

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

UCC

CAMPUS MATAGALPA



COORDINACIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA

Proyecto de Graduación para Optar al Título en Ingeniería Industrial

TEMA:

“Optimización del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao con enfoque en calidad e inocuidad, mediante un plan de mejora basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, departamento de Matagalpa, km 116.5 carretera Managua, durante el segundo semestre del año 2025.”

ELABORADO POR:

Br. Granados Chavarría, Emelin Lisseth.

Br. Gutiérrez Suazo, Shanda Angelina.

Br. Zeledón Cortéz, Kennia Lilieth.

DOCENTE: MBA. Ing. Ramiro Molinares.

MATAGALPA, 09 DE NOVIEMBRE 2025.

*Prestigio, Trayectoria y Calidad
Somos la Universidad de la Gente que Triunfa*

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

UCC

CAMPUS MATAGALPA



COORDINACIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA

Proyecto de Graduación para Optar al Título en Ingeniería Industrial

TEMA:

“Optimización del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao con enfoque en calidad e inocuidad, mediante un plan de mejora basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, departamento de Matagalpa, km 116.5 carretera Managua, durante el segundo semestre del año 2025.”

ELABORADO POR:

Br. Granados Chavarría, Emelin Lisseth.

Br. Gutiérrez Suazo, Shanda Angelina.

Br. Zeledón Cortéz, Kennia Lilieth.

DOCENTE: MBA. Ing. Ramiro Molinares.

MATAGALPA, 09 DE NOVIEMBRE 2025.

*Prestigio, Trayectoria y Calidad
Somos la Universidad de la Gente que Triunfa*

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

UCC- CAMPUS MATAGALPA



COORDINACIÓN DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA INDUSTRIAL

AVAL DEL TUTOR

MBA. Ing. Ramiro Molinares, tiene a bien:

CERTIFICAR

Qué; El proyecto con el título: **Optimización del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao con enfoque en calidad e inocuidad, mediante un plan de mejora basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, departamento de Matagalpa, km 116.5 carretera a Managua, durante el segundo semestre del año 2025.**

Elaborado por los estudiantes:

1. Granados Chavarría, Emelin Lisseth.
2. Gutiérrez Suazo, Shanda Angelina.
3. Zeledón Cortéz, Kennia Lilieth.

Al haber cumplido con los requisitos académicos y metodológicos del proyecto de graduación, doy de conformidad a la presentación de dicho trabajo de culminación de estudios para proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil y Reglamento de Investigación, Innovación y Transferencia.

Para que conste donde proceda, se firma la presente en UCC Campus Matagalpa durante el mes de noviembre del año dos mil veinticinco.

MBA. Ing. Ramiro Molinares



Dedicatoria

A Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza, por habernos brindado la inspiración, motivación e inteligencia necesaria para emprender este viaje académico, enfrentando con valentía los desafíos que se presentaron a lo largo de nuestra vida universitaria.

A Nuestros Padres, quienes han sido el pilar sobre el que hemos construido nuestra vida, ofreciéndonos siempre un apoyo incondicional y constante. Su amor y enseñanza de los más nobles valores nos han permitido ser personas de bien, con el firme propósito de contribuir al desarrollo y bienestar de nuestra sociedad.

A Nuestros Docentes, cuya dedicación, paciencia y sabiduría nos han guiado en cada paso de este proceso, transmitiéndonos no solo conocimiento, sino también, el compromiso y pasión por nuestra profesión.

A Nuestra Alma Mater, UCC - Matagalpa, por brindarnos la oportunidad de formarnos en su entorno académico, permitiéndonos adquirir las herramientas necesarias para culminar este ciclo académico con éxito.

A Nuestro Tutor Ing. Ramiro Molinares, cuyo guía y compromiso han sido fundamentales en la culminación de este estudio. Su esfuerzo, disposición y dedicación a nuestro aprendizaje nos ha impulsado a seguir adelante, incluso cuando el camino parecía incierto. Gracias por ser una fuente constante de motivación y confiar en nuestro potencial.

Agradecimientos

Br. Granados Chavarría, Emelin Lisseth

Agradezco a Dios, quien ha sido mi fortaleza y guía en cada paso de este camino para alcanzar esta meta. A mis padres, cuyo amor, sacrificio y esfuerzo han sido el pilar fundamental, enseñándome con su ejemplo el valor del trabajo, dedicación y constancia. A mis hermanos, por su apoyo incondicional y ser mi fuente de ánimo. A mi mejor amigo, por su compañía y aliento, recordándome que soy capaz de lograr mis objetivos. A mis profesores, por su paciencia y entrega al compartir su conocimiento en mi formación profesional. A Sajonia Estate Coffee S.A., por brindar la oportunidad de desarrollar este estudio.

Br. Gutiérrez Suazo, Shanda Angelina

Agradezco a Dios, por darme la fortaleza, perseverancia y sabiduría necesarias para culminar con éxito esta etapa de mi formación profesional. A mi mamá, por creer en mí siempre por su amor incondicional que siempre me ha motivado a seguir adelante. A mi tía y hermanos, quienes con su apoyo, ánimo y compañía me han inspirado a seguir adelante. En memoria de mi fiel compañera, Sachi su compañía me dio tranquilidad durante mi formación. A mis docentes, por su acompañamiento y dedicación en el camino hacia mi preparación profesional.

Br. Zeledón Cortéz, Kennia Lilieth

Agradezco a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por iluminar mi camino y darme valentía para superar los desafíos. A mis padres, por su amor, sacrificio y ejemplo, pilares de mi perseverancia y logros. A mi hermana, por su apoyo constante, fuente de ánimo e inspiración. A mis profesores, por su sabiduría y dedicación, esenciales en mi formación y compromiso con la excelencia académica. A Sajonia Estate Coffee S.A., por la información valiosa que enriqueció este estudio y contribuyó a mi desarrollo profesional.

Resumen

En la presente investigación se planteó optimizar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao con enfoque en calidad e inocuidad, basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en el departamento de Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2025. El estudio fue de enfoque cuantitativo de modelo dominante, carácter transversal y alcance descriptivo. Se aplicaron las siguientes técnicas de investigación y observación directa, como: Checklist, guía de observación, mapa de incidencias sanitarias y entrevistas, complementadas con herramientas de análisis y estadística, como: Control estadístico de procesos, matriz de indicadores de desempeño (KPI), ficha de recolección de datos, matriz de cumplimiento ISO 9001-15, evaluación de puntos críticos (PCC), matriz de trazabilidad cruzada, matriz FODA, FODA cruzado, matrices EFAS e IFAS y análisis CAME. Los resultados indican que el sistema de trazabilidad implementado en Sajonia Estate Coffee S.A. presenta deficiencias en la sistematización de registros, ausencia de monitoreo en tiempo real, problemas de estandarización, documentación insuficiente y monitoreo inconsistente en etapas clave como secado y fermentación, lo cual, afecta la uniformidad del producto. A pesar de estos desafíos, la empresa fortalece la calidad e inocuidad del cacao mediante identificación de lotes, uso de polines plásticos en almacenamiento y aplicación de protocolos sensoriales, que garantizan atributos como sabor y textura, consolidando su competitividad en el mercado. Además, se determinó que la empresa cumple en su mayoría con los requisitos de las normas ISO 9001-15, ISO 22000-18 y NTON, optimizando la trazabilidad en cada etapa del proceso. Con base a estos hallazgos, se plantea un plan de mejora a fin de optimizar la implementación del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Palabras Claves: Sistema de Trazabilidad, Transformación de Cacao, Calidad, inocuidad, Normas ISO, NTON.

Abstract

This research aimed to optimize the traceability system in the cocoa processing process with a focus on quality and safety, based on ISO 9001-15 and ISO 22000-18 standards, at Sajonia Estate Coffee S.A., located in the department of Matagalpa, during the semester half of 2025. The study used a quantitative mixed-model approach, cross-sectional in nature, and descriptive in scope. The following research and direct observation techniques were applied: A checklist, observation guide, health incident map, and interviews, complemented by analytical and statistical tools, such as: Statistical process control, matrix of performance indicators (KPI), data collection sheet, ISO 9001-15 compliance matrix, critical points assessment (CCP), cross-traceability matrix, SWOT matrix, cross-SWOT, EFAS and IFAS matrices, and CAME analysis. The results indicate that the traceability system implemented at Sajonia Estate Coffee S.A. presents deficiencies in record systematization, a lack of real-time monitoring, standardization issues, insufficient documentation, and inconsistent monitoring at key stages such as drying and fermentation, which affects product uniformity. Despite these challenges, the company strengthens the quality and safety of its cocoa through batch identification, the use of plastic rollers during storage, and the implementation of sensory protocols that guarantee attributes such as flavor and texture, consolidating its competitiveness in the market. Furthermore, it was determined that the company largely complies with the requirements of ISO 9001-15, ISO 22000-18 and NTON standards, optimizing traceability at every stage of the process. Based on these findings, an improvement plan is proposed to optimize the implementation of the traceability system in the cocoa processing process at Sajonia Estate Coffee S.A.

Keywords: Traceability System, Cocoa Processing, Quality, Safety, Improvement Plan, ISO 9001-15, ISO 22000-18, NTON, Statistical Process Control, KPI, Critical Control Points, SWOT analysis, CAME Analysis, EFAS and IFAS Matrices

AVAL DEL TUTOR.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Abstrac	v

Índice de Contenido

Capítulo I: Planteamiento de la Investigación

1.1.Introducción.....	1
1.2.Antecedentes y Contexto del Problema.....	3
1.2.1.Antecedentes Internacionales.....	3
1.2.2.Antecedentes Regionales.....	4
1.2.3.Antecedentes Nacionales.....	5
1.2.4.Antecedentes Locales.....	6
1.3. Objetivos	9
1.3.1. Objetivo General.....	9
1.3.2. Objetivos Específicos.....	9
1.4. Descripción del Problema y Preguntas de Investigación.....	10
1.4.1. Descripción del Problema.....	10
1.4.2. Formulación del Problema.....	11
1.4.3. Preguntas Específicas de Investigación.....	11
1.5. Justificación.....	12
1.6. Limitaciones.....	14
Capítulo II: Marco Referencial.....	15
2.1. Teorías y Conceptos Asumidos.....	15
2.1.1. Sistema de Trazabilidad.....	15
2.1.2. Sistema de Trazabilidad en el Proceso de Transformación de Cacao.....	21
2.1.3. Calidad Según ISO 9001-15.....	38
2.1.4. Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.....	42
2.1.5. Inocuidad Según ISO 22000-18.....	65
2.1.6. Inocuidad en el Proceso de Transformación de Cacao.....	68

2.1.7. <i>Impacto Ambiental en el Proceso de Transformación de Cacao</i>	85
2.2. Marco Legal.....	88
2.2.1. <i>Documentación y Registro Legal en la Transformación de Cacao</i>	91
Capítulo III. Diseño Metodológico	94
3.1. Tipo de Estudio.....	94
3.1.1. <i>Según su Diseño</i>	94
3.1.2. <i>Alcance</i>	94
3.1.3. <i>Enfoque</i>	96
3.1.4. <i>Tiempo</i>	97
3.2. Área de Estudio.....	98
3.2.1. <i>Macro Localización del Estudio</i>	98
3.2.2. <i>Micro Localización del Estudio</i>	98
3.3. Unidades de Análisis.....	99
3.3.1. <i>Unidades de Análisis Global (Población)</i>	99
3.3.2. <i>Segmento Observado (Muestra)</i>	99
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	101
3.4.1. <i>Técnica</i>	101
3.4.2. <i>Checklist</i>	101
3.4.3. <i>Control Estadístico de Procesos</i>	102
3.4.4. <i>Ficha de Recolección de Datos</i>	102
3.4.5. <i>Matriz de Indicadores de Desempeño (KPI)</i>	103
3.4.6. <i>Mapa de Incidencias Sanitarias</i>	103
3.4.7. <i>Guía de observación</i>	103
3.4.8. <i>Matriz de Cumplimiento ISO 9001-15</i>	104
3.4.9. <i>Evaluación de Cumplimiento de Puntos Críticos de Control (PCC)</i>	104
3.4.10. <i>Matriz de Trazabilidad Cruzada</i>	105
3.4.11. <i>Entrevista</i>	105
3.5. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos.....	106
3.5.1. Confiabilidad.....	106
3.5.2. Validez.....	106
3.5.3. Método Delphi.....	106

3.6. Procesamiento de Datos y Análisis de la Información.....	111
3.6.1. Primera Fase:.....	111
3.6.2. Segunda Fase:.....	111
3.6.3. Tercera Fase:.....	113
3.6.4. Cuarta Fase:.....	113
3.7. Operacionalización de Variable.....	114
Capítulo IV: Análisis de Resultados.....	119
4.1. Diagnóstico.....	119
4.2. Diseño de Proyecto de Graduación.....	160
Capítulo V: Conclusiones y Futuras Líneas de Investigación.....	300
Capítulo VI: Recomendaciones.....	301
Capítulo VII: Referencias Bibliográficas.....	302
Capítulo VIII: Anexos o Apéndices.....	310

Índice de Figuras

Figura 1 Mapa de Nicaragua.....	98
Figura 2 Ubicación de Sajonia Estate Coffee S.A.	98
Figura 3 Recolección de Materia Prima desde la Finca en Barriles	121
Figura 4 Mapa de Nicaragua.....	121
Figura 5 Ubicación de Sajonia Estate Coffee S.A.	123
Figura 6 Recolección de Materia Prima desde la Finca en Barriles	125
Figura 7 Evaluación Organoléptica del Cacao	136
Figura 8 Área de Transformación de Cacao	142
Figura 9 Inspección Sanitaria en la Transformación de Cacao	146
Figura 10 Análisis Microbiológicos en la Transformación de Cacao	147
Figura 11 Higiene del Entorno en la Transformación de Cacao.....	148
Figura 12 Capacitación del Personal en la Transformación de Cacao.....	150

Índice de Tablas

Tabla 1 Normativas Internacionales para Seguridad y Transformación de Cacao....	88
Tabla 2 Normativas de Nicaragua para Seguridad y Transformación de Cacao.....	90

Tabla 3 Normativas Nacionales e Internacionales para Transformación de Cacao	92
Tabla 4 Personal Encargado del Proceso de Transformación de Cacao	100
Tabla 5 Trayectoria Académica de los Expertos	107
Tabla 6 Validación de Instrumentos	108
Tabla 7 Operacionalización de Variables	114
Tabla 8 Resumen de Checklist Sistema de Trazabilidad	133
Tabla 9 Resumen de Checklist Calidad en el Proceso de Transformación	146
Tabla 10 Resumen de Checklist Inocuidad en el Proceso de Transformación	159

Índice de Anexos

Anexo N° 1 Checklist.....	308
Anexo N° 2 Control Estadístico de Procesos	323
Anexo N° 3 Ficha de Recolección de Datos.....	326
Anexo N° 4 Matriz de Indicadores de Desempeño (KPI).....	328
Anexo N° 5 Mapa de Incidencias Sanitarias.....	331
Anexo N° 6 Guía de Observación.....	334
Anexo N° 7 Matriz de Trazabilidad Cruzada.....	340
Anexo N° 8 Matriz de Cumplimiento ISO 9001-15.....	343
Anexo N° 9 Evaluación de Cumplimiento de Puntos Críticos Control.....	346
Anexo N° 10 Entrevistas.....	348
Anexo N° 11 Cronograma de Trabajo.....	358
Anexo N° 12 Presupuesto de Gastos del Proyecto de Graduación.....	360
Anexo N° 13 Visita a la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.....	361

Índice de Siglas

Abreviatura	Significado
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura.
CAME	Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar.
CODEX	Norma Internacional de Inocuidad Alimentaria.
EFAS	Análisis de Factores Externos.
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
FAIRTRADE	Certificación Internacional de Comercio Justo.
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.
IFAS	Análisis de Factores Internos.
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria.
IPSA	Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria.
ISO	International Organization for Standardization.
ISO 9001-15	Norma Internacional de Gestión de Calidad (SGC).
ISO 22000-18	Norma Internacional de Gestión de la Inocuidad Alimentaria (SGIA).
KPI	Key Performance Indicator.
MAG	Ministerio Agropecuario.
MEFCCA	Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa.
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio.
MINSA	Ministerio de Salud.
NTON	Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses.
PCC	Puntos Críticos de Control.
POES	Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento.
RAINFOREST ALLIANCE	Certificación Internacional de Sostenibilidad Ambiental, Social y Económica.
S.A.	Sociedad Anónima.
UCC	Universidad de Ciencias Comerciales.
USDA ORGANIC	Certificación Orgánica del Departamento de Agricultura.

Capítulo I: Planteamiento de la Investigación

1.1. Introducción

En la industria agroalimentaria, la trazabilidad es un pilar esencial para garantizar seguridad y estandarizar productos, permitiendo monitorear con precisión cada etapa del proceso. Este principio adquiere especial relevancia en la producción de cacao, donde se rastrea el origen del grano y se supervisan las condiciones de procesamiento, a fin de, asegurar el cumplimiento en normativas internacionales de calidad e inocuidad, tales como las ISO 9001-15 e ISO 22000-18. En este contexto, Nicaragua se destaca por producir uno de los mejores cacaos del mundo, reconocido entre los 50 más destacados, reafirmando su posición mediante la excelencia de sus productores y calidad de sus cosechas. Durante el período 2023-2024, el país consolidó su prestigio en el Certamen Nacional Cacao de Excelencia. Además, la producción de cacao se concentra principalmente en los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Rivas, Granada y Río San Juan, alcanzando cerca de 10,000 toneladas métricas anuales, con proyecciones de aumento según el Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio (PNPCC) 2024-2025. En el ámbito económico, las exportaciones reflejan el dinamismo de la industria, impulsadas por la creciente demanda de productos certificados que avalan su fiabilidad y sostenibilidad, fortaleciendo la presencia del cacao nicaragüense en los mercados internacionales, donde el consumo por cacao fino y aroma ha crecido significativamente.

Para Sajonia Estate Coffee S.A., se ha identificado la necesidad de fortalecer su sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, con el propósito de, verificar calidad e inocuidad del producto final, aunque la industria cuenta con procesos establecidos, enfrenta desafíos en gestión, seguimiento de la información clave, lo que requiere optimizar su sistema y alinearlos con los estándares exigidos por las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18. La correcta implementación de estrategias adecuadas permitirá mejorar el control del proceso y reforzar la competitividad del cacao transformado.

Ante lo expuesto, el propósito de esta investigación fue “Optimizar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao, con enfoque en calidad e

inocuidad, basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., durante el segundo semestre del año 2025. El estudio se llevó a cabo desde un enfoque cuantitativo de modelo dominante, carácter transversal con alcance descriptivo. La investigación se centró en las áreas de trazabilidad y transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., tomando una muestra de 7 personas del área de transformación de cacao, quienes están directamente involucradas en el proceso de elaboración de chocolate y las técnicas de investigación aplicadas fueron observación directa, como checklist, guía de observación, mapa de incidencias sanitarias y entrevistas estructuradas; así como técnicas de análisis y estadística, incluyendo control estadístico de procesos, matriz de indicadores de desempeño (KPI), ficha de recolección de datos, matriz de cumplimiento ISO 9001-15, evaluación de cumplimiento de puntos críticos (PCC), matriz de trazabilidad cruzada, matriz FODA, matriz FODA cruzado, matrices EFAS e IFAS y análisis CAME. Estas metodologías permitieron evaluar de manera sistemática el estado actual del sistema de trazabilidad, verificar el cumplimiento de normas de calidad e inocuidad y detectar oportunidades de mejora en el proceso productivo.

El Informe Final está estructurado de la siguiente manera: En el Capítulo I: Planteamiento de la investigación, se incluyen antecedentes y contexto del problema, objetivos, descripción del problema, preguntas de investigación, justificación y limitaciones. El Capítulo II: Marco referencial abarca teorías y conceptos asumidos. En el Capítulo III: Diseño metodológico, se describe el proceso de investigación: Tipo de investigación, área de estudio, unidades de análisis, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, confiabilidad, validez de los instrumentos, procesamiento de datos, análisis de la información y operacionalización de variables. El Capítulo IV: Análisis de resultados se presentan los resultados del estudio según los objetivos planteados en la investigación. En el Capítulo V se muestran las conclusiones derivadas del análisis de resultado realizado. El capítulo VI se presentan las recomendaciones claves, a fin de, abordar los hallazgos de los objetivos. Finalmente, el Capítulo VII: Referencias bibliográficas presentará la documentación utilizada en la elaboración del estudio y Capítulo VIII incluirá los anexos correspondientes.

1.2. Antecedentes y Contexto del Problema

Para el desarrollo de esta investigación se consultaron referencias de investigaciones desarrolladas en periodos anteriores que servirán como guía de orientación en el abordaje de la problemática del estudio.

1.2.1. Antecedentes Internacionales

En Piura – Perú, Palacios (2020), realizó un estudio titulado “Propuesta de un sistema de trazabilidad basado en la norma ISO 9001-15 para mejorar la calidad del mango fresco en la empresa H.C.Q en la ciudad de Piura”. El objetivo fue analizar las múltiples oportunidades de mejora y calidad en la identificación de dificultades en el proceso de trazabilidad para la empresa H.C.Q. La investigación fue de diseño no experimental, de corte transversal y de alcance descriptivo simple, con una muestra de 30 operarios para la recolección de datos, a través de una encuesta. Los resultados evidenciaron que los procesos del ciclo productivo, desde la recepción hasta el embarque del mango, se encontraron deficiencias, así como el no registro de información en los diferentes puntos de control que asegure la calidad del mango fresco de exportación.

En Bambamarca – Perú, Pisco (2020), realizó un estudio titulado “Sistema de trazabilidad de la producción y comercialización del tomate rojo ecológico en la ciudad de Bambamarca”. El objetivo fue diseñar un sistema de trazabilidad para identificar acciones de riesgo en la producción y comercialización del tomate rojo ecológico. La investigación fue no experimental con un alcance explicativo y de carácter transversal, se utilizó el método de muestreo probabilístico aleatorio simple, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta y la entrevista, tomando una muestra de 25 productores para la recolección de datos. El estudio concluyó que se identificaron puntos críticos de riesgo en la identificación y preparación del terreno, selección de materia prima, trasplante abonamientos, almacenamiento y transporte del producto.

En Libertad – Ecuador, García (2023), realizó un estudio titulado “Desarrollo de un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la empresa Santa Rosa en la ciudad de Libertad”. El objetivo fue desarrollar un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la empresa

Santa Rosa. La investigación fue de enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo, correlacional y explicativa, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta, tomando una muestra de 20 trabajadores para la recolección de datos. El estudio concluyó que en la base de datos no existen estudios de trazabilidad aplicados en la empresa Santa Rosa, por esta razón, la calidad de los productos se puede ver afectada por la ausencia de aplicación de metodologías y herramientas que puedan generar un aseguramiento de calidad.

1.2.2. Antecedentes Regionales

En Tegucigalpa – Honduras, Soriano (2020), realizó un estudio titulado “Diseño base de un sistema de trazabilidad en la cadena de valor porcina de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano en la ciudad de Tegucigalpa”. El objetivo fue establecer indicadores clave para asegurar la trazabilidad en la cadena de valor porcina de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. La investigación fue de carácter descriptiva de corte transversal con un enfoque cuantitativo con algunos elementos cualitativos, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta y la entrevista, tomando una muestra de 15 porticultores. El estudio concluyó que el diseño de un sistema base de trazabilidad en la cadena de valor porcina es el primer paso para la implementación de un sistema de trazabilidad que permita mejorar comunicación, logística y control entre todos los eslabones de la cadena y cumplir con requisitos de inocuidad de los alimentos.

En Villa Nueva – Guatemala, Pérez (2021), realizó un estudio titulado “Inocuidad y aseguramiento al proceso de transformación de productos derivados del cacao, mediante el análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) basado en la norma ISO 22000-18 en la empresa San Juan en la ciudad de Villa Nueva”. El objetivo fue analizar la inocuidad del proceso de elaboración de productos derivados del cacao por medio de la norma ISO 22000-18 en la empresa San Juan. La investigación fue de diseño no experimental, de corte transversal y de alcance descriptivo simple, con una muestra de 20 trabajadores para la recolección de datos, a través de una encuesta. Los resultados evidenciaron que se identificó peligros en el proceso de

elaboración de los productos derivados del cacao, lo cual, se determinó que el 60 % del proceso necesita un control crítico en cada operación del proceso.

En San José – Costa Rica, Reñazco (2022), realizó un estudio titulado “Establecimiento de un sistema de trazabilidad en cadena de bloques para la gestión de la inocuidad en una cadena de abastecimiento de cacao en la ciudad de San José”. El objetivo fue elaborar un sistema de trazabilidad en cadena de bloques, para la gestión de la inocuidad en una cadena de abastecimiento de cacao. La investigación fue aplicada con un enfoque cuantitativo con elementos cualitativos de corte transversal, el muestreo que se utilizó en la investigación es no probabilístico por conveniencia, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta y entrevista, tomando una muestra 11 personas. El estudio concluyó que se identificaron peligros de inocuidad en las etapas de cultivo por la incorporación de metales pesados, agroquímicos y la incorporación de Salmonella spp. y E. coli durante la extracción de cacao.

1.2.3. Antecedentes Nacionales

En Estelí – Nicaragua, Lira et al. (2020), realizaron un estudio titulado “Sistema de Gestión de Inocuidad y Calidad en la industria Panadera Lillian en la ciudad de Estelí”. El objetivo fue evaluar el sistema de inocuidad y calidad de la industria panadera Lillian. La investigación fue de carácter descriptiva de corte transversal con un enfoque cuantitativo con algunos elementos cualitativos, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta y la entrevista, tomando una muestra de 13 colaboradores. Los resultados evidenciaron que se identificaron peligros y puntos críticos de control en distintas etapas del proceso productivo relacionados con la seguridad del consumidor. Algunos de estos peligros son de origen biológico, físico y químicos, como es la supervivencia de microorganismos patógenos, esporas, contaminación microbiana y moho. Las etapas en las que se encontraron estas problemáticas fueron en el horneado, embolsado y sellado.

En Jinotega – Nicaragua, Umanzor (2020), realizó un estudio titulado “Prácticas agrícolas realizadas en la cadena de producción y comercialización del cultivo de repollo y su efecto en la calidad e inocuidad del producto final en la ciudad de

Jinotega". El objetivo fue determinar la inocuidad y calidad en el cultivo de repollo. La investigación fue de enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo, correlacional y explicativa, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta, tomando una muestra de 18 productores para la recolección de datos. Los resultados evidenciaron que el manejo post cosecha y la comercialización del repollo implican un riesgo para la inocuidad, ya que, no se implementan medidas de higiene que garanticen la calidad e inocuidad del producto.

En Managua – Nicaragua, Zeledón (2021), realizó un estudio titulado “Calidad e inocuidad de la producción de Caña de Azúcar, en San Rafael del Sur”. El objetivo fue generar conocimiento que contribuya a la buena calidad del azúcar, identificando en la producción primaria de caña los contaminantes que afecten la inocuidad del azúcar. La investigación fue de carácter descriptiva de corte transversal con un enfoque cuantitativos con algunos elementos cualitativos, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta y la entrevista, tomando una muestra de 30 personas. El estudio concluyó que los parámetros de calidad determinados en caña de azúcar se encontraron muestras de suelo niveles de Arsénico, Cadmio y Mercurio, por encima de los niveles permitidos.

1.2.4. Antecedentes Locales

En Matagalpa – Nicaragua, Tórrez & Orozco (2020), realizaron un estudio titulado “Nivel de conocimiento de productores ganaderos sobre el programa trazabilidad bovina en el municipio de San Ramón”. El objetivo fue caracterizar productores ganaderos respecto al conocimiento del programa de trazabilidad bovina. La investigación fue no experimental con un alcance explicativo y de carácter transversal, se utilizó el método de muestreo probabilístico aleatorio simple, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta y entrevista, tomando una muestra de 20 ganaderos. Los resultados evidenciaron que el factor que más incide de forma positiva para que los ganaderos se inscriban al programa de trazabilidad bovina es la necesidad de enriquecer sus conocimientos.

En Matagalpa – Nicaragua, Osegueda (2020), realizó un estudio titulado “Análisis de la inocuidad alimentaria en el proceso productivo de queso en la Planta Láctea Modelo,

municipio de Río Blanco”. El objetivo fue identificar las fallas que pueden generar los riesgos físicos, químicos o biológicos al queso. La investigación fue aplicada con un enfoque cuantitativo con elementos cualitativos de corte transversal, el muestreo que se utilizó en la investigación es no probabilístico por conveniencia, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta y la entrevista, tomando una muestra 15 trabajadores. Los resultados evidenciaron que se identificaron fallas en la planta, como ausencia de flujograma, de equipo técnico que garantice la calidad e inocuidad del producto terminado.

En Matagalpa – Nicaragua, Montenegro (2021), realizó un estudio titulado “Diagnóstico situacional del Beneficio Ritter Sport, S.A. sobre la calidad del cacao en el departamento de Matagalpa”. El objetivo fue realizar un diagnóstico situacional de la calidad del cacao. La investigación fue de carácter descriptiva de corte transversal con un enfoque cuantitativo con algunos elementos cualitativos, las herramientas para la recolección de información que se utilizaron fueron la encuesta y la entrevista, tomando una muestra de 18 trabajadores. El estudio concluyó que se requiere correcciones en las áreas donde se encontraron deficiencias donde es necesario dedicar empeño para cumplir con lo establecido, de las cuales se mencionan instalaciones sanitarias en el abastecimiento de agua y control en el proceso y la producción referente a los diferentes procedimientos para incrementar la eficiencia y calidad productiva del cacao.

Diversos estudios realizados en Nicaragua han abordado aspectos claves relacionados con la trazabilidad, calidad e inocuidad en diferentes procesos. Torres & Orozco (2020), llevaron a cabo una investigación no experimental, explicativa y transversal sobre el conocimiento de productores ganaderos respecto al programa de trazabilidad bovina, aplicando encuestas y entrevistas a 20 ganaderos mediante muestreo aleatorio simple; encontraron que el factor que más motiva la participación es la necesidad de adquirir conocimientos, lo cual, abre la oportunidad de profundizar en cómo este programa puede incidir en la mejora de la gestión ganadera. Por su parte, Osegueda (2020), desarrolló una investigación aplicada con enfoque cuantitativo y elementos cualitativos, utilizando encuestas y entrevistas a 15

trabajadores de una planta láctea, identificando riesgos físicos, químicos y biológicos, así como la ausencia de flujogramas y equipos técnicos, generando la posibilidad de proponer e implementar medidas correctivas alineadas a normas de inocuidad alimentaria. Así mismo, Montenegro (2021), ejecutó un estudio descriptivo de corte transversal con enfoque cuantitativo y algunos elementos cualitativos, aplicando encuestas y entrevistas a 18 trabajadores del Beneficio Ritter Sport S.A., concluyendo que existen deficiencias en instalaciones sanitarias, control de procesos y procedimientos, lo que plantea la necesidad de diseñar estrategias específicas para fortalecer la calidad productiva del cacao.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Optimizar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao con enfoque en calidad e inocuidad, mediante un plan de mejora basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, departamento de Matagalpa, km 116.5 carretera Managua, durante el segundo semestre del año 2025.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el estado actual del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao implementado en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.
- Analizar la validez y grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en el sistema de trazabilidad del proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.
- Diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

1.4. Descripción del Problema y Preguntas de Investigación

1.4.1. Descripción del Problema

En la industria alimentaria, la calidad e inocuidad de los productos son elementos fundamentales que inciden directamente en la salud pública, la satisfacción del cliente y la sostenibilidad competitiva de las organizaciones. En este marco, la trazabilidad es un componente estratégico esencial en la calidad de los productos, al permitir la identificación, registro y seguimiento preciso de cada lote a lo largo de toda la cadena de suministro. Sin embargo, la deficiencia de un sistema de trazabilidad eficaz puede desencadenar consecuencias significativas, como pérdidas económicas, riesgos de contaminación cruzada e incumplimiento de normativas internacionales y afectaciones a la salud de los consumidores.

La empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, departamento de Matagalpa, con 12 años de trayectoria en el sector agroindustrial, se especializa en el procesamiento de productos derivados del cacao orientados a un mercado nacional cada vez más exigente. A pesar de contar con un sistema de trazabilidad en operación, este presenta debilidades estructurales y funcionales que dificultan un control eficiente sobre la calidad e inocuidad durante las etapas clave del proceso de transformación del cacao. Esta situación representa un obstáculo crítico en el cumplimiento con los requisitos de certificación bajo estándares internacionales, como la ISO 9001-15 (Sistema de Gestión de la Calidad) e ISO 22000-18 (Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos), los cuales, son cada vez más demandados por los mercados globales.

El análisis de esta investigación permitirá realizar una evaluación del sistema actual de trazabilidad, valorando su grado de cumplimiento con las normativas internacionales y su impacto en los resultados de calidad e inocuidad, asimismo, se hará posible diseñar e implementar un plan de mejora orientado al fortalecimiento de los procesos internos, con el propósito de asegurar un sistema de trazabilidad robusto, que respalde los objetivos estratégicos de la empresa. Este estudio aborda una problemática actual y de gran importancia en Sajonia Estate Coffee S.A., con

implicaciones directas en la competitividad de la empresa y satisfacción de los consumidores. Ante lo expuesto se formula el siguiente problema de investigación:

1.4.2. Formulación del Problema

¿Cómo optimizar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao, con enfoque en la calidad e inocuidad, mediante un plan de mejora basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, departamento de Matagalpa, km 116.5 carretera Managua, durante el segundo semestre del año 2025?

1.4.3. Preguntas Específicas de Investigación

- ¿Cómo evaluar el estado actual del sistema de trazabilidad de transformación de cacao implementado en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.?
- ¿Qué validez y grado de cumplimiento tienen los requisitos establecidos en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en el sistema de trazabilidad del proceso de transformación de cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.?
- ¿Qué elementos deben considerarse para diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad del proceso de transformación de cacao, con enfoque en calidad e inocuidad, basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.?

1.5. Justificación

El sistema de trazabilidad es una herramienta crucial, a fin de, asegurar la calidad e inocuidad en el proceso de transformación del cacao, especialmente en un mercado global donde consumidores exigen productos que cumplan con altos estándares de control y calidad. Sin embargo, cuando este presenta debilidades, se ve comprometido el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales, afectando la gestión de incidencias en la cadena de suministro y reduciendo confianza entre los usuarios involucrados. En un entorno global altamente competitivo, donde los consumidores demandan productos seguros y con respaldo técnico verificable, fortalecer la trazabilidad se vuelve primordial como garantía de transparencia, eficiencia y cumplimiento regulatorio en la agroindustria cacaotera. Este estudio se enfocó en optimizar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad, basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, Matagalpa, durante el segundo semestre de 2025.

La investigación radicó una relevancia significativa, ya que, el cacao es uno de los productos más representativos en la agroindustria nicaragüense y constituye a una fuente importante de ingresos en los productores, empresas y comunidades involucradas en su cadena de valor. Los beneficiarios directos de este estudio fueron los colaboradores y directivos de Sajonia Estate Coffee S.A., quienes recibieron herramientas que optimizarán sus procesos, gestión de calidad e inocuidad. A su vez, se beneficiaron los productores de cacao, consumidores y el sector agroindustrial, al acceder a productos de mayor estandarización, control y salubridad.

El estudio consistió en mejorar los sistemas de trazabilidad en el sector agroindustrial, garantizando que los productos finales cumplieran con los requisitos necesarios en su comercialización. Para ello, se tomaron como referencia dos normativas internacionales ISO 9001-15, que establece los requisitos en un sistema de gestión de calidad y promueve mejora continua de los procesos e ISO 22000-18, orientada a gestión de la inocuidad alimentaria, asegurando que los productos sean seguros a lo largo de toda la cadena alimentaria. Así mismo, este análisis fue viable gracias al

acceso a la empresa, información técnica disponible y respaldo de los colaboradores en la recolección de datos.

Este trabajo se vincula con las líneas de investigación de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), centradas en la calidad e inocuidad alimentaria en procesos agroindustriales. El estudio permitió proponer un plan de mejora, a fin de, optimizar la trazabilidad, sirviendo como modelo en otras empresas del sector y fortaleciendo la competitividad de la agroindustria nacional.

Finalmente, la investigación contribuyó significativamente al conocimiento sobre el impacto de los sistemas de trazabilidad en empresas transformadoras de cacao en Nicaragua. Metodológicamente, este estudio fue relevante porque aplicó un enfoque cuantitativo de modelo dominante, lo que permitió integrar tanto el análisis numérico de los datos recolectados como técnicas cualitativas para comprender a profundidad el sistema de trazabilidad en la empresa, así como las técnicas e instrumentos que se pudieron aplicar periódicamente en la empresa sujeta a estudio o en industrias similares.

Teóricamente, su importancia radicó en el respaldo de principios de gestión de calidad, inocuidad alimentaria y sostenibilidad, que fundamentaron las propuestas de mejora planteadas. Así mismo, este trabajo es útil en futuras investigaciones sobre trazabilidad, calidad e inocuidad en la industria agroalimentaria, proporcionando herramientas prácticas que permitieron evaluar y perfeccionar procesos en el sector, promoviendo el desarrollo de métodos innovadores que respondieran a las exigencias de un mercado globalizado.

1.6. Limitaciones

No se presentaron limitaciones significativas en el estudio, ya que, se dispuso de tiempo suficiente para llevar a cabo la investigación de manera completa y exhaustiva. Además, Sajonia Estate Coffee S.A., proporcionó toda la información necesaria, lo que aseguro el acceso a datos clave en un análisis detallado y eficaz.

Capítulo II: Marco Referencial

En este apartado se presenta la base conceptual y legal del sistema de trazabilidad, con enfoque en calidad e inocuidad del proceso de transformación del cacao, sustentado con las ISO 9001-15 e ISO 22000-18, que respaldan teóricamente a la investigación realizada.

2.1. Teorías y Conceptos Asumidos

2.1.1. Sistema de Trazabilidad

Mencionan Villagrán & Sánchez (2020), que la trazabilidad según ISO 9001-15 “Es la capacidad de rastrear el historial, documentar, asegurar conformidad y controlar la ubicación de un producto, a través de todas sus etapas: desde la adquisición de materia prima hasta la entrega final al cliente” (p.278).

Se deduce que, la trazabilidad no solo se limita al seguimiento de un producto, sino que también, garantiza la calidad, transparencia y mejora continua en todos los procesos productivos. La trazabilidad implica una organización estructurada que mantiene registros detallados desde la materia prima hasta el cliente, permitiendo identificar cualquier falla o desviación en la cadena de valor y tomar decisiones correctivas oportunas.

Por ende, la trazabilidad representa una herramienta valiosa para fortalecer la gestión de calidad y la toma de decisiones. No obstante, su correcta aplicación requiere de compromiso institucional, capacitación constante y una cultura organizacional orientada a la mejora continua, factores que pueden influir significativamente en sus resultados de las empresas.

2.1.1.1. Objetivos del Sistema de Trazabilidad. Señala Montgomery (2022), que los objetivos de la trazabilidad son un mecanismo que permite identificar y registrar el recorrido de un producto a lo largo de todas las etapas del proceso. Entre los objetivos del sistema de trazabilidad en función a la ISO 9001-15 se encuentran:

- **Garantizar la Conformidad del Producto con los Requisitos Establecidos:** Asegurar que el producto cumpla con las especificaciones y normativas definidas en cada etapa del proceso.
- **Rastrear el Historial y Ubicación del Producto desde el Inicio hasta el Final:** Registrar y seguir el recorrido del producto, permitiendo saber dónde está y qué ha pasado durante su proceso.
- **Facilitar la Identificación de No Conformidades y la toma de acciones correctivas:** Detectar fallas o desviaciones a tiempo para corregirlas y evitar que afecten la calidad final.
- **Asegurar la Transparencia en los Procesos Productivos:** Permitir visibilidad clara y accesible de las actividades realizadas para generar confianza y control.
- **Proporcionar Evidencia Documentada del Cumplimiento de la Calidad:** Mantener registros que demuestren que el producto y el proceso cumplen con los estándares establecidos.
- **Fortalecer la Confianza del Cliente Mediante el Control del Proceso:** Generar seguridad en el cliente al garantizar que el producto se ha producido bajo un sistema confiable.
- **Contribuir a la Mejora Continua del Sistema de Gestión de Calidad:** Promover ajustes y optimizaciones constantes basadas en la información obtenida para elevar los estándares.

Menciona la fuente ante citada anteriormente, que los objetivos del sistema de trazabilidad no solo buscan controlar el recorrido del producto, sino también, fortalecer el sistema de gestión de calidad mediante la documentación, transparencia y detección oportuna de fallas. Además, permiten tomar

decisiones basadas en datos, mejorar continuamente los procesos y generar confianza tanto a nivel interno como externo.

En resumen, los objetivos del sistema de trazabilidad, conforme a ISO 9001-15, representan una base sólida para fortalecer la calidad en las organizaciones. Su implementación no solo mejora los procesos, sino que también promueve una cultura de ética profesional, cumplimiento y claridad operativa.

2.1.1.2. Elementos Claves del Sistema de Trazabilidad. Mencionan Evans & Lindsay (2022), que un sistema de trazabilidad eficaz debe contar con ciertos elementos claves que permitan rastrear el producto a lo largo de todo el proceso, asegurando su calidad y facilitando la identificación de posibles no conformidades. Estos elementos no solo garantizan el control del proceso, sino que también, respaldan la toma de decisiones informadas. Entre los más relevantes se destacan:

- **Identificación del Producto:** Cada producto debe contar con un código, etiqueta u otro mecanismo que permita su individualización dentro del sistema.
- **Registro de Datos:** Se deben documentar todos los datos relacionados con las etapas del proceso, desde la recepción de materias primas hasta la entrega al cliente final.
- **Seguimiento del Proceso:** Implica monitorear el avance del producto a lo largo de cada fase de producción o transformación, asegurando que se cumplan los estándares establecidos.
- **Documentación y Control de Información:** Es esencial contar con registros organizados y accesibles que respalden la trazabilidad y sirvan como evidencia objetiva del cumplimiento de la calidad.

- **Gestión de No Conformidades:** Permite identificar desviaciones en cualquier punto del proceso y aplicar medidas correctivas de forma oportuna.
- **Comunicación Interna:** Una trazabilidad efectiva requiere del intercambio fluido de información entre los diferentes departamentos, garantizando coherencia y coordinación.

La cita ya mencionada indica que, los elementos claves del sistema de trazabilidad permiten no solo garantizar la calidad del producto, sino también, fortalecer la eficiencia operativa y la toma de decisiones dentro de una organización. Al integrar procesos como la identificación, registro y seguimiento, se crea una estructura sólida que facilita la detección temprana de errores, mejora la coordinación entre áreas y refuerza la capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad en la cadena productiva.

En síntesis, los elementos claves del sistema de trazabilidad reflejan cómo la trazabilidad es más que un requisito técnico; es una herramienta que humaniza el control de calidad al permitir que cada persona involucrada entienda claramente su impacto en el producto final.

2.1.1.3. Tipos de Trazabilidad. Según Goetsch & Davis (2021) , los tipos de sistemas de trazabilidad se clasifican en diferentes tipos que permiten controlar el producto a lo largo de su ciclo de vida para garantizar la calidad y conformidad. Entre estos tipos se encuentran:

- **Trazabilidad Hacia Atrás:** Permite identificar y registrar el origen de los materiales y componentes utilizados en la fabricación del producto, facilitando el seguimiento desde el producto final hasta la materia prima.
- **Trazabilidad Hacia Adelante:** Consiste en registrar y rastrear el recorrido del producto terminado a lo largo de la cadena de suministro y distribución hasta el

cliente final, asegurando la identificación en cada etapa posterior a la producción.

- **Trazabilidad Bidireccional:** Combina la trazabilidad hacia atrás y hacia adelante, garantizando un control completo del producto desde la recepción de materias primas hasta la entrega final, cumpliendo con los requisitos de documentación y seguimiento exigidos por la norma.
- **Trazabilidad Interna:** Se refiere al control y registro del movimiento y transformación del producto dentro de la propia organización, asegurando la conformidad en cada etapa del proceso productivo.

La fuente antes citada indicada que, los tipos de trazabilidad permiten que una empresa no solo controle el flujo de sus productos, sino que también, actúe de forma rápida y precisa ante cualquier desviación o reclamo.

Por lo tanto, los tipos de trazabilidad descritos en la ISO 9001-15 representan más que un control documental, son un recurso operativo que permite reaccionar con precisión ante cualquier desviación del proceso, ya sea, en la recepción de materias primas, en una etapa específica de producción o durante la distribución del producto final. Su aplicación estratégica permite detectar el origen del problema, aislar lotes comprometidos, reducir tiempos de inactividad y evitar consecuencias mayores, como reprocesos costosos o retiros masivos del mercado.

2.1.1.4. Beneficios del Sistema de Trazabilidad. Indica Sánchez & Averruz (2020), que la trazabilidad permite a las industrias mantener un control efectivo sobre la calidad de los productos y procesos, proporcionando visibilidad, seguimiento y control en cada etapa. Este sistema se convierte en una herramienta estratégica para mejorar el desempeño y reducir riesgos operativos. Entre sus beneficios más relevantes se encuentran:

- **Monitoreo Efectivo de Procesos:** El sistema de trazabilidad permite conocer el estado de los productos a lo largo del flujo de producción, lo que facilita detectar desviaciones y corregirlas de manera oportuna.
- **Reducción de Costos Asociados a Errores:** Al identificar con exactitud los productos afectados, se evita la destrucción o retiro innecesario de grandes lotes, lo cual reduce desperdicios y costos.
- **Incremento en la Satisfacción del Cliente:** Garantizar la trazabilidad genera confianza, ya que, demuestra control sobre la calidad del producto desde su origen hasta el destino final.
- **Mejor Toma de Decisiones:** Los datos generados por el sistema permiten analizar patrones, detectar oportunidades de mejora y fortalecer la gestión de calidad.
- **Cumplimiento Normativo y Comercial:** Contribuye al cumplimiento de normativas nacionales e internacionales, lo que mejora la reputación de la empresa y abre oportunidades de mercado.

Se deduce que, los beneficios del sistema de trazabilidad facilitan una gestión más proactiva y precisa de los procesos productivos. La visibilidad constante sobre el estado de los productos permite anticipar y corregir desviaciones antes de que se conviertan en problemas mayores.

En resumen, los beneficios del sistema de trazabilidad no solo mejoran procesos o reducen costos, transforman la manera en que una empresa entiende y gestiona su producción. Al proporcionar información precisa y accesible, empoderan a los equipos para actuar con confianza y rapidez, evitando errores costosos. Además, fortalecen la transparencia frente al cliente, construyendo relaciones basadas en la confianza y la responsabilidad.

2.1.2. Sistema de Trazabilidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

Es un conjunto de procedimientos que permite rastrear y seguir la trayectoria del cacao a lo largo de las etapas de producción, procesamiento y distribución. Este sistema es crucial para asegurar la calidad y seguridad del producto, especialmente en sectores como la alimentación, donde se puede conocer desde el origen de los ingredientes hasta el producto final en las manos del consumidor, Cañar et al. (2022, p. 45-50).

Se deduce que, el sistema de trazabilidad en cacao es uno de los procedimientos que no solo garantiza la seguridad y calidad del producto final, sino que también, aumenta la transparencia y confianza en la cadena de suministro. Esto es especialmente importante en la industria alimentaria donde los consumidores desean conocer el origen de sus alimentos.

Por tal razón, un sistema de trazabilidad en cacao no solo garantiza la integridad y excelencia del producto, además juega un papel esencial en la promoción de prácticas éticas y sostenibles en la cadena de suministro. Al permitir el seguimiento detallado del cacao desde su origen hasta el consumidor final, este sistema asegura que se mantienen altos estándares de transparencia y responsabilidad. En caso de una contaminación o irregularidad, la trazabilidad permite una respuesta rápida y eficiente para abordar el problema, minimizando el impacto en la salud pública y la confianza del consumidor.

2.1.2.1. Proceso de Recolección del Cacao. Según el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2023), el proceso de recolección del cacao implica una cuidadosa selección de las mazorcas maduras, las cuales son cortadas manualmente utilizando herramientas especializadas. Este proceso se realiza asegurando que las mazorcas no sean dañadas, lo que permite obtener granos de alta calidad. Posteriormente, las mazorcas son abiertas y los granos extraídos para ser sometidos a un proceso de fermentación y secado, esencial para desarrollar el sabor característico del cacao (p.1-3).

Menciona la fuente ante citada anteriormente, que el proceso de recolección del cacao no solo consiste en cortar mazorcas maduras y extraer granos, sino

que también implica comprender la relación entre la selección cuidadosa y la calidad final del cacao. Este proceso asegura que cada mazorca de cacao pueda ser rastreada desde el momento de su recolección hasta que se convierte en producto final. El sistema de trazabilidad permite un seguimiento detallado de cada etapa del proceso, desde la selección de mazorcas maduras, el corte manual, la extracción de los granos, fases de fermentación y secado.

Por consiguiente, el proceso de recolección del cacao va más allá de ser una simple actividad agrícola, encierra un profundo conocimiento y dedicación de los trabajadores. Los recolectores de cacao desempeñan un papel crucial, ya que, sus decisiones afectan directamente la calidad del producto final. Utilizan su experiencia para seleccionar las mazorcas más maduras, asegurándose de no dañarlas al cortarlas manualmente. Este cuidado meticuloso en cada paso garantiza que los granos mantengan su calidad, lo cual, es esencial en el sabor y textura del cacao.

2.1.2.1.1. Fecha de Cosecha. Menciona el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2023), que la fecha de cosecha de cacao se realiza en dos períodos anuales. La mayor parte, alrededor del 80%, se recolecta entre los meses de enero y junio. El 20% restante de la cosecha se lleva a cabo entre los meses de octubre y diciembre. Estos ciclos de recolección aseguran la disponibilidad continua de cacao a lo largo del año y permiten que los productores mantengan un flujo constante de trabajo y producción (p.5).

Señala la fuente ante citada que, la cosecha de cacao se divide en dos períodos anuales principales, lo que permite una disponibilidad continua del producto a lo largo del año. Al recolectar aproximadamente el 80% del cacao entre los meses de enero y junio y el 20% restante entre octubre y diciembre, los productores aseguran un flujo constante de trabajo y producción. De este modo, se puede gestionar una producción de forma más eficiente, garantizando tanto la cantidad como la calidad y origen del cacao, reduciendo el riesgo de desabastecimiento en el mercado.

Por ende, la cosecha de cacao en dos períodos al año es una estrategia que tiene un impacto significativo en la sostenibilidad y eficiencia de la producción. Esta distribución permite a los agricultores manejar mejor los recursos, evitando la sobreexplotación de las plantaciones y asegurando que el suelo tenga tiempo para regenerarse. Además, ofrece una mayor estabilidad económica para las comunidades agrícolas.

2.1.2.1.2. Ubicación de Cosecha. Según el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2020), la ubicación de cosecha del cacao puede llevarse a cabo de manera eficiente tanto en parcelas como en fincas, siempre que se sigan buenas prácticas agrícolas. En Nicaragua, este cultivo se desarrolla principalmente en zonas boscosas, donde las condiciones climáticas y del suelo favorecen su crecimiento. Identificar correctamente el área de cosecha es esencial al garantizar la trazabilidad del producto y optimizar su manejo desde la recolección hasta el procesamiento.

La cita ya mencionada indica que, la ubicación adecuada para la cosecha de cacao en fincas o parcelas no solo depende de la disponibilidad de tierras, sino también de la calidad del suelo y las condiciones climáticas que favorecen el desarrollo del cultivo. Al ubicar la cosecha en áreas boscosas, se puede inferir que el cacao se adapta mejor a un entorno natural que le proporcione sombra y humedad, lo cual, es esencial en el crecimiento. Además, los terrenos planos y con pendientes hasta de 15% favorecen la plantación y el manejo eficiente de las parcelas de cacao, garantizando un buen drenaje y evitando el encharcamiento del suelo.

En resumen, seleccionar una parcela o finca sin considerar las condiciones óptimas del suelo y clima puede resultar en una cosecha ineficiente y la gestión deficiente del producto. Si se elige un terreno con un mal drenaje o condiciones desfavorables, el cultivo de cacao puede verse comprometido, lo que no solo afectaría el rendimiento de la cosecha, sino que, dificultaría el seguimiento del producto durante todo el proceso. Esta falta de una ubicación adecuada podría

generar desafíos en la trazabilidad del cacao, afectando su calidad y aumentando los riesgos en el manejo del producto desde su recolección hasta su transformación.

2.1.2.1.3. Cantidad de Cacao Recolectado. Señala el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2024), que la cantidad de cacao recolectado en el ciclo 2023-2024, registró un total de 26,040 manzanas de tierra establecidas para el cultivo de cacao, de las cuales 23,745 manzanas estuvieron en producción, lo que refleja un crecimiento del 9.5% en comparación a ciclos anteriores. Esta producción alcanzó los 205,405 quintales de cacao oro, cosechados principalmente en las regiones de la Costa Caribe Norte, Matagalpa y Costa Caribe Sur.

Se deduce que, el crecimiento del 9.5% en el área de cacao recolectado indica una expansión significativa en la actividad productiva en comparación con ciclos previos. Este aumento refleja no solo una mayor superficie de cultivo, sino también un potencial de mejora en las prácticas agrícolas y optimización de recursos para la producción y transformación del cacao.

En síntesis, es fundamental considerar la implementación del sistema de trazabilidad al garantizar la calidad y sostenibilidad de esta producción. La trazabilidad del cacao juega un papel crucial en el control de todo el proceso de recolección. Si bien las regiones de la Costa Caribe Norte, Matagalpa y Costa Caribe Sur lideran la cosecha, es necesario asegurar que la calidad e inocuidad del cacao recolectado cumpla con los estándares necesarios.

2.1.2.2. Almacenamiento y Transporte del Cacao. El almacenamiento y transporte del cacao son métodos o prácticas utilizados para asegurar que se mantenga en condiciones óptimas desde el momento de su recolección hasta su llegada a los puntos de transformación y venta, según Mahecha & Revelo (2020):

El almacenamiento del cacao implica mantener los granos de cacao en condiciones adecuadas para preservar su calidad hasta que sean procesados. Esto incluye controlar la temperatura, humedad y protegerlos de plagas o contaminantes. El transporte del cacao se refiere a los métodos y prácticas empleados para trasladar el cacao desde el lugar de cosecha hasta las instalaciones de procesamiento o mercados, asegurando que se minimicen daños y pérdidas durante su trayecto.

La fuente antes citada indicada que, el almacenamiento y transporte del cacao son procesos que van más allá de la simple conservación física del producto, reflejando la necesidad de un sistema de trazabilidad efectivo que garantice la calidad hasta su transformación. El control de factores como temperatura, humedad y plagas, junto con un manejo adecuado durante el transporte, subraya la importancia de una cadena de custodia rigurosa.

De modo que, el almacenamiento y transporte del cacao son procesos fundamentales, a fin de, mantener su calidad hasta su procesamiento y comercialización. Para asegurar que el cacao llegue en óptimas condiciones, es necesario mejorar constantemente las infraestructuras y prácticas de manejo en cada etapa del proceso. La implementación de métodos adecuados de almacenamiento y transporte no solo garantiza la preservación de las propiedades del cacao, sino que contribuye a fortalecer su competitividad en los mercados.

2.1.2.2.1. Condiciones de Almacenamiento. Según el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA, 2024), para garantizar la calidad del cacao durante su almacenamiento, es esencial controlar factores como la temperatura y humedad. Se recomienda que el cacao tenga un contenido de humedad inferior al 8%, ya que, niveles más altos podrían propiciar el crecimiento de hongos y otros microorganismos. Además, es importante que la humedad en el área de almacenamiento no supere el 75%, para evitar la proliferación de agentes patógenos. Estas condiciones son clave para preservar las

propiedades del cacao y asegurar su calidad hasta el momento de su procesamiento.

Señala la fuente citada previamente, que el control adecuado de la temperatura y la humedad en el almacenamiento del cacao es esencial para evitar daños en su calidad, como la proliferación de hongos y microorganismos. Mantener niveles óptimos de humedad en el ambiente de almacenamiento es clave al preservar sus propiedades y garantizar un producto competitivo.

En resumen, el control adecuado de la temperatura y humedad en el almacenamiento del cacao juega un papel crucial en su trazabilidad. No solo asegura que el producto mantenga su calidad, sino que también permite un seguimiento detallado de cada lote, desde su origen hasta su destino final. En regiones con alta humedad, un almacenamiento deficiente puede hacer que el cacao pierda rápidamente su valor comercial, afectando su competitividad en el mercado.

2.1.2.2.2. Tiempo de Almacenamiento de Cacao. Afirma el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2023), que el tiempo de almacenamiento del cacao después de la cosecha es clave para garantizar su calidad. Se recomienda un lapso de 4 a 6 meses tras su cosecha. Es fundamental controlar las condiciones de temperatura y humedad durante este tiempo para preservar las propiedades del cacao. Una vez transcurrido este periodo, el cacao estará listo para ser procesado, asegurando que llegue en las mejores condiciones para su procesamiento.

Menciona la fuente ante citada anteriormente, que el tiempo entre la cosecha y el transporte del cacao al centro de procesamiento es un factor crítico para asegurar la calidad del producto y garantizar su trazabilidad. Durante este tiempo, es esencial controlar las condiciones ambientales, evitando cualquier alteración en el grano. Además, un manejo adecuado de este período permite realizar un seguimiento preciso de cada lote de cacao.

En síntesis, es fundamental el tiempo de almacenamiento para preservar la calidad del producto. Sin embargo, el período de 4 a 6 meses no debe considerarse un estándar rígido, ya que, depende de factores como las condiciones climáticas, el tipo de grano cosechado, la infraestructura de almacenamiento. En entornos donde las instalaciones de almacenamiento no son óptimas, es posible que el cacao no logre mantener sus propiedades, incluso dentro de este tiempo.

2.1.2.2.3. Métodos de Transportes. Los métodos de transporte son la técnica para mover bienes o productos, se define como “Las prácticas y requisitos necesarios para trasladar el cacao desde su lugar de producción hasta su destino final, asegurando que se mantenga su calidad” (Martínez & Fernández, 2020, p.15-18). Lo cual tiene como principales objetivos: Calidad, seguridad y eficiencia.

La fuente antes citada indica que, los métodos de transporte no solo se refieren al simple acto de trasladar cacao, sino que, implica un conjunto de prácticas o condiciones que aseguren la calidad, seguridad y eficiencia durante el traslado y protegiendo el producto en su trayecto.

Por lo tanto, los métodos de transporte del cacao son fundamentales para garantizar que el producto se mantenga en óptimas condiciones durante todo el trayecto. El sistema de trazabilidad permite monitorear y validar cada fase del transporte, asegurando que el cacao se conserve de manera óptima. Al implementar prácticas adecuadas, como el uso de vehículos adecuados y rutas controladas, evitando que el cacao llegue sin alteraciones en su estado original. Entre los tipos de transporte especializados se identifican:

- **Camiones Refrigerados:** Utilizados para transportar cacao en grano o en sus formas procesadas, especialmente cuando se requiere mantener una temperatura controlada para evitar que el cacao se deteriore o fermente debido a altas temperaturas.

- **Camiones de Carga Estándar:** Comúnmente usados para transportar grandes cantidades de cacao en grano desde las fincas hacia las plantas de procesamiento.
- **Cargamento Manual:** Es el proceso en el que los trabajadores trasladan y acomodan manualmente los sacos de cacao durante su transporte, carga y descarga. Albarracín (2020)

Menciona la fuente ante citada anteriormente, que los tipos de transporte del cacao no se limitan al simple acto de mover el producto, implican un conjunto de prácticas y condiciones que garantizan la calidad, seguridad y eficiencia durante el traslado, protegiendo el cacao a lo largo de todo su trayecto.

En resumen, los tipos de transporte del cacao desempeñan un papel crucial que va más allá del simple traslado del producto. No se trata solo de mover el cacao de un punto A un punto B, implica la implementación de prácticas cuidadosamente diseñadas y condiciones estrictas que aseguran la seguridad y eficiencia del proceso de transporte.

2.1.2.3. Proceso de Fermentación y Secado del Cacao. El proceso de fermentación y secado de cacao es una técnica que involucra las condiciones de temperatura y humedad, por ejemplo, menciona Narváez (2023):

La fermentación implica la disposición controlada de las mazorcas de cacao bajo condiciones específicas de temperatura y humedad, permitiendo que las pulpas que envuelven los granos se descompongan y fermenten adecuadamente. Una vez completada la fermentación, se procede al secado. Este puede realizarse al aire libre bajo el sol o mediante secadores mecánicos, dependiendo de las condiciones climáticas y los recursos disponibles.

Se deduce que, el proceso de fermentación y secado del cacao es esencial al garantizar la calidad final del producto. Un control meticuloso de la temperatura y humedad son clave para que las transformaciones biológicas necesarias

ocurran de manera óptima. Esto asegura la correcta formación de los compuestos que contribuyen al sabor del cacao.

Por consiguiente, la fermentación y secado del cacao son fundamentales, a fin de, obtener un producto de alta calidad. Regular con precisión estas etapas es esencial, ya que, esto favorece las transformaciones biológicas que intensifican sabor y aroma del cacao. La implementación del sistema de trazabilidad permite monitorear cada fase del proceso, asegurando consistencia y excelencia en el grano.

2.1.2.3.1. Tiempo en Fermentación de Cacao. Menciona el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2020) , que el tiempo de fermentación de cacao suele durar alrededor de cinco días para obtener un cacao bien fermentado con más del 90% de calidad. Este período puede diferir según la variedad: el cacao criollo requiere de 1 a 5 días, el trinitario de 4 a 6 días y el forastero de 5 a 8 días. Durante este proceso, es recomendable realizar remociones periódicas de la masa, comenzando al segundo día y continuando cada 24 horas, para garantizar una fermentación uniforme.

La fuente antes citada señala que, el tiempo fermentación del cacao es un proceso crucial que va más allá de simplemente seguir un tiempo predeterminado, implica entender las necesidades específicas de cada variedad. Por lo tanto, el éxito en la fermentación del cacao depende de un manejo cuidadoso y personalizado que considere tanto el tiempo como las prácticas específicas adecuadas en cada variedad.

En síntesis, el tiempo de fermentación del cacao no debe ser un valor fijo, sino, un proceso adaptativo que garantice la calidad del producto final. Cada variedad de cacao tiene características únicas que requieren un manejo específico, como si se tratara de una receta personalizada donde cada ingrediente aporta un matiz diferente en su transformación.

2.1.2.3.2. Condiciones de Fermentación. Según el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2021), las condiciones de fermentación del cacao requieren un control preciso de temperatura y humedad. La temperatura debe mantenerse entre 45°C y 50°C, lo cual es esencial para desarrollar los precursores de sabor y aroma característicos del cacao de alta calidad. Las condiciones de humedad varían entre el 75% y 80%, para evitar que los granos se sequen prematuramente y asegurar una fermentación uniforme.

La cita ya mencionada indica que, estas condiciones óptimas permiten que el proceso fermentativo ocurra de manera eficiente, promoviendo la formación de compuestos que determinan la calidad final del chocolate. Un manejo cuidadoso de estos parámetros garantiza no solo la seguridad alimentaria, al prevenir el crecimiento de microorganismos indeseados, sino también la excelencia en el perfil sensorial del producto.

De modo que, implementar prácticas como el monitoreo constante de la temperatura, humedad y establecer el sistema de trazabilidad son acciones clave en maximizar la calidad del cacao fermentado. La trazabilidad permite asegurar la transparencia en cada etapa del proceso. Esto no solo garantiza la calidad y autenticidad, sino que también, fortalece la confianza de los consumidores y cumple con los estándares de seguridad alimentaria.

2.1.2.3.3. Tasa de Secado. Señala Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2024) , que la tasa de secado de cacao es un factor crucial para asegurar la calidad final de los granos. Después de la fermentación, el cacao generalmente tarda entre 5 y 8 días en secarse completamente cuando se utiliza secado al sol, aunque si se realiza un secado artificial el tiempo puede reducirse de 2 y 3 días este período puede variar según las condiciones climáticas. Entre las condiciones ambientales durante el tostado se encuentran:

- **Temperatura:** Idealmente entre 45°C y 50°C. Es fundamental evitar temperaturas superiores a 50°C para no dañar los granos ni afectar su perfil de sabor y aroma.
- **Humedad:** Se recomienda mantenerla por debajo del 75% y 80% para facilitar la evaporación del agua y prevenir el desarrollo de mohos.
- **Ventilación:** Una buena circulación de aire es esencial para eliminar la humedad y garantizar un secado uniforme.
- **Protección:** Durante el secado al aire libre, es importante proteger los granos de la lluvia y la humedad nocturna utilizando cubiertas o estructuras retráctiles.

Se deduce que, la tasa de secado del cacao es un factor clave al obtener un grano de alta calidad. El secado al sol, aunque depende de las condiciones climáticas, permite preservar las características naturales del cacao, mientras que el secado artificial, al ser más rápido y controlado, mejora la eficiencia del proceso sin sacrificar la calidad. Ambas técnicas, bien gestionadas, garantizan la producción de un cacao excelente.

Por otro lado, la tasa de secado del cacao es fundamental para asegurar la calidad del producto final. A través del control adecuado de temperatura y tiempo, es posible influir en las características del cacao, como su sabor, aroma y textura. Dependiendo de las técnicas empleadas, el secado puede afectar la uniformidad del grano y su capacidad al conservar sus propiedades organolépticas.

2.1.2.4. Proceso de Transformación (Tostado y Molido). Afirma Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA , 2023) , que el proceso de transformación del cacao incluye dos etapas fundamentales tostado y molido. Estas etapas son clave para definir las propiedades organolépticas del cacao, ya que, a través de ellas se desarrollan los sabores, aromas y texturas que caracterizan el producto final. Durante el tostado, el calor activa reacciones

químicas como la caramelización y reacción de Maillard, las cuales liberan compuestos aromáticos y eliminan sabores indeseados. Posteriormente, el molido reduce los granos de cacao a partículas más finas, permitiendo una mejor integración en productos como chocolates, bebidas o pastas de cacao.

Menciona la fuente antes citada anteriormente, que tanto el tostado como el molido requieren ajustes específicos según la variedad del cacao, el propósito del producto final y las preferencias del consumidor, siendo un proceso que combina precisión técnica con experiencia sensorial.

En síntesis, el tostado y el molido son etapas cruciales en la transformación del cacao, donde se conjugan ciencia y arte para resaltar las mejores cualidades del cacao.

2.1.2.4.1. Temperatura de Tostado. Según el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2021), la temperatura de tostado debe ser controlada con precisión para evitar la sobrecocción del grano o la formación de sabores amargos. Los rangos de temperatura suelen ajustarse dependiendo del tipo de cacao y del perfil de sabor deseado:

- **Tostado Ligero:** Entre 120 °C y 130 °C, ideal para resaltar notas florales y frutales.
- **Tostado Medio:** Entre 130 °C y 140 °C, que equilibra dulzura, acidez y amargor.
- **Tostado Intenso:** Entre 140 °C y 150 °C, usado para obtener perfiles más robustos y ahumados.

La fuente antes citada indica que, la temperatura debe ajustarse cuidadosamente para cada variedad de cacao, ya que, un manejo inadecuado puede resultar en la pérdida de características deseadas o generación de sabores desagradables.

De modo que, durante el tostado, el grano de cacao pierde humedad y su estructura interna se vuelve más porosa, lo que facilita la liberación de los compuestos volátiles responsables del aroma del cacao. Por esta razón, es esencial personalizar la temperatura de tostado según las características específicas del grano y el objetivo del producto final.

2.1.2.4.2. Tiempo de Tostado. Menciona el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2020), que el tiempo de tostado varía según factores como el tamaño del grano, humedad residual y perfil organoléptico que se busca alcanzar. Generalmente, los tiempos de tostado oscilan entre 15 y 30 minutos específicos:

- **Tostado Rápido:** Genera sabores más brillantes y menos amargos entre 15-20 minutos.
- **Tostado Prolongado:** Produce sabores intensos y complejos entre 25-30 minutos.

La cita ya mencionada indica, que un tiempo de tostado insuficiente puede dejar notas vegetales no deseadas, mientras que un exceso de este puede producir sabores amargos y quemados.

En síntesis, el tiempo de tostado no es un valor fijo, sino un parámetro adaptativo que debe ajustarse para cada lote de cacao, asegurando un equilibrio adecuado en las características sensoriales. Por ello, el control preciso y meticuloso de estos parámetros son esenciales al asegurar la calidad del cacao. La incorporación del sistema de trazabilidad es de alta importancia, ya que, permite monitorear y registrar cada etapa, garantizando que los granos alcancen el perfil óptimo de sabor y aroma deseados.

2.1.2.4.3. Grado de Molienda. Según el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2021), el grado de molienda o granulometría del cacao es clave para definir textura, procesabilidad y liberación de sabores. Durante esta etapa, los granos de cacao tostados se

reducen a partículas finas mediante molinos mecánicos, hasta alcanzar la consistencia deseada:

- **Molienda Gruesa:** Partículas de mayor tamaño (≥ 1000 micras), usadas en productos como chocolates artesanales o cacao en polvo sin refinar.
- **Molienda Media:** Partículas de menor tamaño (500 - 1000 micras), Se logra un equilibrio entre textura y fluidez. Se usa en chocolates de alta calidad, bombonería fina y chocolates con una sensación en boca más sedosa.
- **Molienda Fina:** Partículas de menos tamaño (< 20 micras), adecuada para chocolates finos o bebidas cremosas.

La fuente antes citada señala que, la elección del grado de molienda también influye en la percepción del sabor, ya que, partículas más pequeñas liberan compuestos de manera más eficiente, mientras que las más grandes proporcionan una experiencia sensorial más rústica.

En resumen, el grado de molienda es un factor determinante en la calidad del cacao, influyendo tanto en su textura como en su perfil sensorial, además de garantizar una textura homogénea, el proceso de molienda también contribuye a liberar la manteca de cacao, facilitando la fluidez y manejo del producto final.

2.1.2.5. Transparencia y Comunicación. Señala Urroz (2023), que la transparencia y comunicación son aspectos fundamentales en la trazabilidad del cacao, ya que, aseguran que toda la información relevante sobre el origen, procesamiento y calidad del cacao esté disponible para todos los actores de la cadena de suministro, promoviendo la confianza y el compromiso con prácticas éticas (p.5-10).

Menciona la fuente antes citada anteriormente que, la transparencia y comunicación en la trazabilidad del cacao implica que toda la información relevante sobre el producto esté disponible y sea accesible en todos los actores

de la cadena de suministro, desde los productores hasta los consumidores finales. Esto incluye detalles sobre el origen del cacao, prácticas agrícolas utilizadas, procesos de cosecha, fermentación, y cualquier certificación de calidad o sostenibilidad.

En síntesis, la transparencia y comunicación en la trazabilidad del cacao requieren asegurar que la información sea clara, precisa, accesible en todo momento. Para que sea efectiva, es fundamental que los datos no solo estén disponibles, sino que se presenten de manera comprensible y consistente. Además, el sistema debe garantizar que la comunicación fluya sin barreras, evitando errores que puedan afectar la confianza en el producto.

2.1.2.5.1. Acceso a la Información por Parte de los Stakeholders. Menciona el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2024), que el acceso a la información por parte de los stakeholders, como clientes, reguladores y consumidores, es clave para garantizar la trazabilidad del cacao y su calidad. Los consumidores pueden obtener detalles sobre el cacao a través de códigos QR y etiquetas en los productos, que proporcionan información sobre su origen y las prácticas agrícolas utilizadas.

Se deduce que, el acceso a la información en la trazabilidad del cacao permite una mayor transparencia en la cadena de suministro, asegurando que los datos sobre su origen y producción sean verificables. Esta disponibilidad de información facilita la toma de decisiones informadas por parte de los diferentes actores involucrados, fortaleciendo la confianza en el producto.

Por consiguiente, el acceso a la información en la trazabilidad del cacao fortalece la confianza en el producto y mejora la gestión de la calidad en toda la cadena de suministro. La implementación de tecnologías facilita la consulta de datos relevantes, permitiendo una mayor transparencia y mejor toma de decisiones.

2.1.2.5.2. Reporte de Trazabilidad. El reporte de trazabilidad es un documento que permite registrar y seguir el historial de un producto, señala Ohene (2022):

Un reporte de trazabilidad de cacao es un documento que detalla el recorrido del cacao desde su origen hasta su destino final. Este tipo de reporte es crucial para garantizar la calidad y la sostenibilidad del producto, así como para cumplir con normativas y estándares internacionales (p.55).

La cita ya mencionada indica que, un reporte de trazabilidad del cacao permite organizar y documentar la información clave sobre su proceso de producción y distribución. Su uso facilita la supervisión y verificación del cumplimiento de normativas sin interrumpir la cadena de suministro.

Por otro lado, el reporte de trazabilidad del cacao asegura la transparencia en cada etapa del proceso productivo, brindando confianza tanto a productores como a consumidores. Esta herramienta facilita la sostenibilidad y calidad del producto. Además, permite una gestión más eficiente de la cadena de suministro, optimizando el control y la calidad del cacao a lo largo de su recorrido.

2.1.2.6. Eficiencia del Sistema de Trazabilidad. Menciona Montoya (2020), que la eficiencia del sistema de trazabilidad en la cadena de suministro del cacao es clave para asegurar que cada etapa del proceso se monitore adecuadamente, desde la cosecha hasta la entrega final. Esto ayuda a los productores a garantizar que el cacao cumpla con los estándares de calidad y que cualquier incidencia pueda ser detectada y corregida rápidamente, lo que optimiza el proceso productivo y asegura un producto final de calidad (p.45).

La fuente citada resalta que, la eficiencia en la trazabilidad va más allá de simplemente poder rastrear el cacao, implica una gestión proactiva y adaptativa de la información, lo que mejora la respuesta ante cualquier evento inesperado en el proceso productivo. El éxito en la trazabilidad del cacao depende de la integración de tecnologías que garanticen que los datos sean accesibles en

tiempo real y de la capacidad para reaccionar rápidamente ante cualquier problema.

En síntesis, el sistema de trazabilidad no solo mejora la calidad del cacao y facilita la toma de decisiones más acertadas, sino que, tiene un impacto significativo en la competitividad del productor. Cuanto más eficiente sea este sistema, mayor será la capacidad para mantener altos estándares de calidad, lo que se traduce en una ventaja competitiva en mercados que demandan transparencia y productos trazables.

2.1.2.6.1. Tiempo de Respuesta en la Trazabilidad. Afirman Cárdenas & Rodríguez (2020), que el tiempo de respuesta en un sistema de trazabilidad se refiere al intervalo entre la identificación de un problema en la cadena de suministro del cacao y la solución efectiva de dicho problema. Un tiempo de respuesta rápido es crucial para evitar que problemas menores, como retrasos en la entrega o alteraciones en la calidad del cacao, se conviertan en mayores inconvenientes (p.112).

Menciona la fuente antes citada anteriormente que, para que el tiempo de respuesta sea eficiente, es esencial contar con tecnologías que faciliten el acceso inmediato a los datos relacionados con el cacao. Esto no solo mejora la capacidad de respuesta ante problemas, sino que permite a los productores gestionar su cadena de suministro de manera más ágil, mejorando la calidad del cacao y asegurando su entrega oportuna.

En resumen, el tiempo de respuesta en la trazabilidad del cacao es un factor determinante al asegurar la calidad del producto. Cuanto más rápido sea el acceso a la información y más eficiente el sistema, mayor será la capacidad, a fin de, manejar cualquier tipo de incidente de manera inmediata, protegiendo así la calidad del cacao.

2.1.2.6.2. Errores de Trazabilidad. Señala González & Pérez (2021), que los errores de trazabilidad pueden originarse por varios factores, como fallos en el registro de datos, falta de integración entre los sistemas utilizados en la cadena

de suministro del cacao o errores humanos. Estos errores son peligrosos porque pueden afectar la calidad del cacao o causar retrasos en el proceso de entrega. Es fundamental que los productores implementen un sistema de trazabilidad automatizado y bien integrado que minimice los errores y garantice que los datos sobre el cacao sean precisos y confiables.

La fuente mencionada anteriormente resalta que, una de las principales causas de los errores de trazabilidad es la falta de control adecuado de los datos y la escasa integración entre los distintos actores de la cadena de suministro. Para minimizar estos errores, es necesario adoptar tecnologías que mejoren la precisión en el registro de datos e integración entre los distintos procesos involucrados.

Por consiguiente, los errores de trazabilidad no solo comprometen la calidad del cacao, sino que pueden generar desconfianza en los consumidores. La solución pasa por la implementación de sistemas automatizados, una integración eficiente de los datos, lo que permitirá reducir al mínimo los errores y garantizar la trazabilidad precisa del cacao en todas sus fases.

2.1.3. Calidad Según ISO 9001-15.

Mencionan Sigcha et al. (2020), que la calidad, en base a la norma ISO 9001-15, se refiere al conjunto de requisitos, características y procesos que garantizan que un producto cumpla con los estándares esperados. Esta se evalúa a través de propiedades físicas, químicas y sensoriales, las cuales son esenciales para la aceptación del producto, promoviendo un enfoque basado en procesos y mejora continua (p. 85).

La cita ya mencionada indica que, la calidad no solo depende de cumplir con estándares establecidos, sino que también, está influenciada por diversos factores a lo largo del proceso productivo. Esto implica que las características físicas, químicas y sensoriales de un producto no son estáticas, más bien pueden ser optimizadas mediante técnicas adecuadas de procesamiento, selección de materia prima y control de variables durante cada etapa. De esta forma, garantizar la calidad impacta

directamente en la aceptación del producto en el mercado, así como en su valor comercial y competitividad.

En síntesis, la calidad radica en su impacto directo en la industria y en la percepción del consumidor. Al aplicar los principios de la norma ISO 9001-15, que promueve un enfoque basado en procesos, mejora continua y satisfacción del cliente, se fortalece la confianza del mercado en los productos. Además, este enfoque impulsa la innovación en los sistemas de gestión de calidad, permitiendo que las organizaciones optimicen sus prácticas y aumenten el valor agregado de sus resultados.

2.1.3.1. Principios de Calidad según ISO 9001-15. Afirma Oakland (2020), que los principios de calidad conforman a la norma ISO 9001-15 son una serie de fundamentos que guían a las organizaciones para implementar un sistema de gestión de calidad efectivo. Estos principios ayudan a mejorar continuamente los procesos, satisfacer las necesidades de los clientes y aumentar la eficacia organizacional. Entre estos se destacan:

- **Enfoque al Cliente:** La organización debe entender y satisfacer las necesidades actuales y futuras de sus clientes para aumentar su satisfacción.
- **Liderazgo:** Los líderes deben establecer una visión clara y crear un ambiente que motive a las personas a lograr los objetivos de calidad.
- **Compromiso de las Personas:** Involucrar a todos los empleados, reconociendo su importancia para el éxito de la organización.
- **Enfoque Basado en Procesos:** Gestionar actividades y recursos como procesos interrelacionados para alcanzar resultados consistentes y predecibles.
- **Mejora Continua:** La organización debe comprometerse a mejorar continuamente sus productos, servicios y sistemas de gestión.

- **Toma de Decisiones Basada en la Evidencia:** Las decisiones deben fundamentarse en el análisis de datos y hechos reales.
- **Gestión de las Relaciones:** Mantener relaciones mutuamente beneficiosas con proveedores y partes interesadas para optimizar el desempeño.

Se deduce que, los principios de calidad son la base fundamental de la norma ISO 9001-15, ya que, orientan a las organizaciones hacia la mejora continua y la satisfacción del consumidor. Al adoptar estos principios, las industrias logran que la norma funcione como una herramienta flexible que impulsa cambios efectivos y adaptativos.

En resumen, los principios de calidad ofrecen un marco sólido que permite a las organizaciones fortalecer sus procesos y mejorar continuamente. Su aplicación fomenta una cultura organizacional basada en la colaboración e innovación, lo que impulsa un desempeño sostenible y competitivo en el mercado.

2.1.3.2. Dimensiones de Calidad según ISO 9001-15. Indica Garvin (2020), que las dimensiones de la calidad representan los diferentes aspectos mediante los cuales se puede evaluar y medir la calidad de un producto. La norma ISO 9001-15, al enfocarse en la satisfacción del cliente y mejora continua, promueve la consideración de múltiples características que influyen en la percepción y desempeño del producto. Estas dimensiones permiten a las organizaciones gestionar la calidad de manera integral, asegurando el cumplimiento de requisitos, confiabilidad y excelencia en la experiencia del consumidor. Dentro de estos, sobresalen:

- **Conformidad con los Requisitos:** El producto o servicio debe cumplir estrictamente con las especificaciones y requisitos definidos por el cliente o la norma.
- **Confiabilidad:** Capacidad de un producto o servicio para funcionar correctamente durante un tiempo determinado sin fallos.

- **Durabilidad:** La vida útil del producto antes de que se deteriore o deje de funcionar adecuadamente.
- **Características:** Atributos o funciones adicionales que agregan valor al producto o servicio más allá de los requisitos básicos.
- **Desempeño:** El nivel de funcionamiento o eficiencia del producto o servicio.
- **Calidad Percibida:** La impresión general que el cliente tiene sobre la calidad, basada en su experiencia y reputación de la marca.

Menciona la fuente antes citada anteriormente que, las dimensiones de calidad permiten a las organizaciones adoptar una visión más amplia e integral del concepto de calidad. Esto no solo mejora la eficiencia interna, sino que, fortalece la percepción del usuario final. Al considerar aspectos como la conformidad, confiabilidad y desempeño, las industrias pueden anticiparse a las necesidades del mercado y ofrecer soluciones que superen las expectativas.

Por lo tanto, el enfoque que plantea la ISO 9001:2015, al integrar diversas dimensiones de la calidad, contribuye al fortalecimiento de los sistemas de gestión y al desarrollo de una cultura organizacional orientada a la excelencia. Esta perspectiva impulsa a las organizaciones a innovar continuamente, mejorar sus procesos y brindar experiencias más satisfactorias al consumidor, lo cual, eleva su competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

2.1.3.3. Importancia de Calidad según ISO 9001-15. Señalan González & Cuatrecasas (2021) , que la norma ISO 9001-15 destaca la calidad como un factor estratégico fundamental para el éxito sostenido de una industria. Su importancia radica en la capacidad de establecer procesos eficientes, satisfacer las necesidades de las partes interesadas y mejorar continuamente el desempeño. A través del cumplimiento de requisitos y un enfoque basado en procesos, la calidad se convierte en un medio para generar confianza y aumentar la competitividad.

La cita ya mencionada indica que, la calidad se ha transformado en un elemento esencial para el funcionamiento y desarrollo de una organización. No se trata únicamente de mejorar productos, sino de establecer una forma de trabajo que responda con eficacia a los cambios, expectativas y necesidades de quienes se relacionan con la empresa. Así, la calidad se convierte en una guía para tomar decisiones más acertadas, aumentar el compromiso del equipo y mantener la competitividad.

En síntesis, la calidad según ISO 9001-15 es mucho más que un requisito, es una oportunidad para que las organizaciones crezcan y fortalezcan. Cuando una organización realmente se compromete con la calidad, genera un ambiente de trabajo donde todos están alineados con objetivos claros y un propósito común.

2.1.4. Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

Afirma López (2020), que “La calidad del cacao y sus productos transformados depende directamente del manejo postcosecha y de los parámetros de procesamiento, donde el control de temperatura, tiempo y humedad es esencial para conservar el perfil sensorial y asegurar la inocuidad del alimento” (p.236).

Se deduce que, la calidad del producto final depende de la variedad del cacao y del cultivo, es decir, se controlan los factores durante todo el proceso de transformación. Una mala fermentación o un secado inadecuado pueden afectar el sabor, textura e inocuidad del chocolate, haciendo que el producto sea rechazado por el consumidor y en mercados internacionales.

Por tal razón, la calidad en la transformación del cacao es el valor humano que hay detrás de cada tableta, es decir, del esfuerzo de quienes seleccionan el grano y cuidan del tueste, en otras palabras, compromiso de quienes garantizan un producto saludable y seguro. En este contexto, la implementación de la ISO 9001-15 en Sajonia Estate Coffee S.A., se refiere al establecimiento de un sistema de gestión de calidad que promueve la prevención de riesgos, trazabilidad del producto y responsabilidad compartida en toda la cadena productiva.

2.1.4.1. Estándares de Producto. Los estándares de calidad en la transformación del cacao comprenden un conjunto de requisitos técnicos, organolépticos, microbiológicos y normativos que deben cumplirse para asegurar un producto final sea seguro, atractivo y comercialmente competitivo, por ejemplo según López (2020):

Estos estándares regulan aspectos como el número de lotes conformes, frecuencia de no conformidades, control estadístico por tipo de chocolate, cumplimiento de normativas de comercialización y comparación con estándares internacionales. Además, incluyen el monitoreo de rechazos, reprocesos, causas de falla, pruebas organolépticas, auditorías y certificaciones de calidad.

Señala la fuente citada que, si se gestionan adecuadamente los estándares de calidad en el proceso de transformación de cacao, se logra identificar patrones de mejora continua, reducir el índice de reprocesos y establecer controles preventivos que minimizan pérdidas económicas y garantizan consistencia en el producto. La supervisión estadística por tipo de chocolate, la identificación de causas de rechazo y el seguimiento al cumplimiento de normativas de comercialización permiten tomar decisiones informadas que favorecen la eficiencia del proceso. A través del análisis de datos de no conformidades, auditorías y resultados de pruebas sensoriales, las industrias pueden ajustar sus métodos de producción, elevar sus estándares internos y adaptarse a las exigencias del mercado nacional e internacional con mayor solidez.

Por ende, la calidad es una responsabilidad que empieza en las manos del productor y termina en la confianza del consumidor. En el proceso de transformación de cacao, cada rechazo, reproceso y auditoría reflejan el estado técnico del sistema, también la ética organizacional y compromiso humano con la excelencia. Implementar estándares de calidad no es una formalidad, es una forma de proteger la salud de las personas, fortalecer el orgullo del equipo de trabajo y elevar el prestigio de marcas como Sajonia Estate Coffee S.A., que apuesta por procesos controlados, trazables y certificados. La norma ISO 9001-

15 establece criterios de calidad que exige una cultura de mejora continua donde cada procedimiento, desde la verificación de lotes hasta el control estadístico, forme parte de un sistema vivo que garantiza alimentos seguros, con propósito y valor humano.

2.1.4.1.1. Número de Lotes Conformes en la Calidad del Cacao. El indicador número de lotes conformes mide cuántos lotes cumplen con criterios técnicos de calidad tales como humedad, ausencia de contaminantes físicos o biológicos, uniformidad del grano y perfil sensorial requerido por la industria. Según la industria del cacao del Codex Alimentarius y asociaciones chocolateras, los lotes deben clasificarse atendiendo a parámetros físicos y sensoriales asegurando consistencia y seguridad en la producción (Gilmour, 2020, p.45).

La cita ya mencionada indica que, el número de lotes conformes es alto se evidencia que los procesos están estandarizados, se han aplicado controles efectivos en fermentación, secado y selección, se ha reducido la variabilidad entre lotes, favoreciendo el acceso a mercados exigentes y minimizando devoluciones o rechazos.

En resumen, para Sajonia Estate Coffee S.A., alcanzar un elevado número de lotes conformes representa más que eficiencia técnica, simboliza el respeto por los clientes y la responsabilidad con la salud pública, asimismo, implementar la ISO 9001-15 promueve un enfoque preventivo responsable, donde cada lote conforme es resultado de una cultura organizacional comprometida con la excelencia y el cuidado humano.

2.1.4.1.2. Número de No Conformidades en la Calidad del Cacao. Las no conformidades no implican perfección absoluta, sino la capacidad de identificar y gestionar, se define como “La identificación y registro sistemático de no conformidades permite establecer acciones correctivas que mejoran la calidad e inocuidad del producto” (Gilmour, 2020, p.45). La cual tiene como principales objetivos : Detectar, prevenir y mejorar.

Se deduce que, un elevado número de no conformidades indica debilidades en los procesos y falta de capacitación. Analizarlas posibilita conocer dónde ocurren errores frecuentes, lo que permite rediseñar procedimientos y prevenir repeticiones, elevando la confiabilidad del sistema.

En síntesis, en Sajonia Estate Coffee S.A., las no conformidades son vistas como alertas que protegen al consumidor y dignifican el trabajo de cada colaborador. La ISO 9001-15 exige registrar cada desviación como parte de un sistema de calidad, donde el aprendizaje colectivo transforma fallas en oportunidades de mejora continua y cuidado humano.

2.1.4.1.3. Control Estadístico del Proceso por Cada Tipo de Chocolate. El control estadístico de producto es una herramienta clave para asegurar la estabilidad y calidad durante la producción, se define como “Métodos cuantitativos para analizar la estabilidad del proceso y detectar cambios significativos que puedan comprometer la calidad del producto” (Montgomery, 2021, p.9). Teniendo como objetivos principales: Detectar, optimizar, establecer.

La fuente mencionada indica que, aplicar el CEP a cada tipo de chocolate blanco, con leche, 50% y 72% permite deducir cuáles fases del proceso presentan más variabilidad y dónde deben fortalecerse los controles. Al analizar los datos de producción, se detectan patrones, tendencias o puntos fuera de control que podrían generar lotes no conformes, permitiendo intervenciones precisas antes de que ocurran fallas mayores.

De modo que, en Sajonia Estate Coffee S.A., el control estadístico no es un simple requerimiento técnico, sino una muestra de respeto por la calidad y la transparencia del proceso. Integrar los principios de la norma ISO 9001-15 con análisis estadísticos fortalece la toma de decisiones basada en datos reales, y no en suposiciones, garantizando que cada tipo de chocolate conserve su identidad, sabor, textura y perfil sensorial, cumpliendo expectativas locales e internacionales.

2.1.4.1.4. Cumplimiento de Estándares de Comercialización en Cacao.

Afirma Sánchez (2020), que el cumplimiento de estándares de comercialización implica que un lote de cacao reúna criterios técnicos y administrativos exigidos por mercados nacionales e internacionales: contenido máximo de humedad (usualmente 8 %), porcentaje de granos defectuosos por moho, color, tamaño, pureza microbiológica y documentación asociada como certificado fitosanitario, factura de exportación y certificado de origen.

Señala la fuente citada previamente, que una empresa cumple con estos estándares, es posible decir que operan con procesos transparentes y trazabilidad documental, lo que abre puertas a mercados formales, reduce riesgos de rechazo aduanero y fortalece la confianza del comprador. Este cumplimiento implica que se han integrado procedimientos rigurosos en los registros, análisis sensorial y pruebas microbiológicas alineadas con requisitos internacionales.

Por lo tanto, en Sajonia Estate Coffee S.A., el cumplimiento de estándares de comercialización es una manifestación de integridad profesional y respeto por todas las personas que forman parte de la cadena. Adoptar la ISO 9001-15 significa asumir la calidad alimentaria como un compromiso con los consumidores, autoridades y colaboradores. Esta empresa garantiza que cada embarque lleva consigo calidad técnica, documentación certificada, trazabilidad completa y transparencia ética, honrando la salud y valor de quienes confían en su producto.

2.1.4.1.5. Comparación de Estándares Internacionales de Calidad en

Cacao. Menciona la Organización Rainforest Alliance (2020), que “Las comparaciones de estándares internacionales permiten identificar requisitos diferenciales en parámetros físicos, ambientales y sociales del cacao, incluyendo contenidos máximos de humedad, tolerancias en los granos defectuosos, trazabilidad y condiciones laborales” (p.3).

Se deduce que, al comparar estos estándares se puede deducir qué enfoque predominante adopta cada sistema: Fairtrade enfatiza precios mínimos y primas sociales fijas, Rainforest Alliance/UTZ prioriza productividad, trazabilidad y prácticas sostenibles sin garantizar precios mínimos. Estas diferencias sugieren que el grado de protección al pequeño productor, exigencia medioambiental y la fuerza grupal varía según el esquema de certificación elegido.

Por ello, en Sajonia Estate Coffee S.A., aplicar los estándares de la ISO 9001-15 significa entregar al mundo un cacao certificado, confiable y producido bajo principios éticos, humanos y sostenibles que responden a lo que el cliente espera y valora.

2.1.4.2. Rechazos y Reprocesos en el Proceso de Transformación de Cacao. Según Díaz (2020) “Los reprocesos y rechazos constituyen indicadores clave del desempeño de un sistema de calidad, ya que reflejan directamente los niveles de desperdicio, la repetición innecesaria de tareas y el grado de cumplimiento de los estándares establecidos” (p.137).

La cita mencionada indica que, la frecuencia elevada de rechazos y reprocesos permite que existan debilidades en etapas críticas del proceso, como la fermentación, secado, así como fallas en la capacitación del personal o en la aplicación de controles preventivos. La recurrencia de estas incidencias revela cuellos de botella y pérdidas en la eficiencia productiva, lo que impacta tanto en los costos como en la percepción del cliente sobre la confiabilidad del producto.

Por consiguiente, en Sajonia Estate Coffee S.A., los rechazos y reprocesos representan un costo económico, de igual manera, una oportunidad de crecimiento colectivo. Implementar los principios de la ISO 9001-15 permite desarrollar un sistema de calidad que detecta riesgos desde su origen, promueve acciones correctivas inmediatas y reduce la repetición de errores. Cada reproceso se asume como una señal para fortalecer la capacitación, afinar procedimientos y honrar el esfuerzo de quienes intervienen en cada

eslabón del valor del cacao, priorizando la calidad y el respeto por los estándares internacionales.

2.1.4.2.1. Porcentaje de Producto Rechazado. Indica Tawiah (2024), que “El porcentaje de producto rechazado representa la proporción de lotes o unidades que no cumplen con los requisitos de calidad durante el proceso de transformación del cacao, incluyendo defectos físicos, contaminaciones microbiológicas o desviaciones sensoriales” (p.90).

Menciona la fuente citada que, un porcentaje de rechazo bajo permite saber los procesos de cosecha, fermentación, secado, selección están bien estructurados y que las inspecciones previas al embarque son efectivas. Una baja tasa de rechazo indica sistemas de control robustos, uniformidad en el lote y capacidad para responder a requisitos de inocuidad con consistencia.

Por consiguiente, en Sajonia Estate Coffee S.A., mantener un porcentaje de rechazo cercano a cero significa algo más que eficiencia operacional. Aplicar la ISO 9001-15 fortalecería un sistema preventivo donde cada rechazo se analiza, corrige y se transforma en aprendizaje.

2.1.4.2.2. Costos Asociados al Retrabajo. Señalan Heizer et al. (2020), que el retrabajo implica rehacer productos o procesos que no han cumplido los requisitos establecidos, lo que genera costos directos e indirectos. Estos incluyen el uso adicional de materias primas, mano de obra, tiempo de máquina, consumo energético y desgaste de equipos.

La fuente antes mencionada indica que, si se incrementan los costos por retrabajo dentro de una planta, incide una deficiencia en los controles preventivos, en la capacitación técnica o en la estandarización de procedimientos. Este aumento indica fallas operativas, es decir, una pérdida de eficiencia del sistema productivo, que compromete la competitividad de la empresa y su capacidad de respuesta ante la demanda del mercado.

Por ende, la implementación de la ISO 9001-15 proporciona herramientas para identificar causas raíz de no conformidades antes de que se requiera retrabajo, lo que reduce estos costos significativamente. Sajonia Estate Coffee S.A., ha desarrollado un enfoque estructurado basado en acciones correctivas oportunas y mejora de procesos, minimizando así el impacto económico del retrabajo y garantizando un flujo operativo más sostenible.

2.1.4.2.3. Causas de Rechazo por Tipo de Falla. Señalan Evans & Lindsay (2020), que las causas de rechazo en los procesos productivos pueden clasificarse en fallas físicas, químicas o microbiológicas, y suelen originarse en desviaciones durante el procesamiento, almacenamiento o manipulación del producto. El análisis detallado de estas fallas permite aplicar técnicas como los diagramas de Ishikawa o el análisis de Pareto, fundamentales en la mejora continua y la reducción de desperdicios.

Se deduce que, al analizar los tipos de rechazo más frecuentes, es posible identificar los puntos críticos dentro del sistema de producción que necesitan intervención urgente. Si las fallas recurrentes son atribuibles a un mismo proceso o proveedor, ello sugiere una necesidad de revisión técnica o de ajuste en los criterios de aceptación del sistema de calidad.

Por consiguiente, el marco de la ISO 9001-15 establece sistemas de trazabilidad y control que identifican las causas específicas de rechazo desde la materia prima hasta el producto final. En Sajonia Estate Coffee S.A., el monitoreo por tipo de falla ha optimizado la toma de decisiones y reducido las devoluciones de producto, fortaleciendo la percepción de calidad en sus mercados internacionales.

2.1.4.2.4. Efectos del Retrabajo en la Calidad del Producto Final. Afirman Heizer et al. (2020), que el retrabajo puede alterar la integridad estructural o sensorial de un producto, reduciendo su valor percibido. En sistemas donde se privilegia la calidad como ventaja competitiva, el retrabajo representa un deterioro de la consistencia operativa, incrementa la probabilidad de errores

acumulativos y puede comprometer la conformidad del producto con los estándares técnicos y normativos.

Menciona la fuente antes citada que, la presencia de retrabajo frecuente puede llevar a inferir que la calidad final del producto está siendo comprometida, ya sea por deterioro de sus propiedades físicas, inconsistencia en el acabado o reducción de su vida útil. Este fenómeno afecta la percepción del consumidor y la estabilidad del producto en mercados regulados.

Por tal razón, el enfoque preventivo promovido por la ISO 9001-15 contribuye a reducir la necesidad de retrabajo, asegurando desde el inicio del proceso una calidad sostenida. En el caso de Sajonia Estate Coffee S.A., el control preventivo de parámetros críticos ha permitido conservar el perfil sensorial original del producto incluso en procesos donde anteriormente se requería retrabajo, fortaleciendo así su posicionamiento como productor de calidad certificada.

2.1.4.3. Control de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao. El control de calidad en la transformación de cacao, es el primer elemento del sistema de gestión de calidad, se define como “Un proceso mediante el cual una organización se asegura de que sus productos o servicios cumplen con los requisitos y estándares establecidos” (Juran & Defeo, 2019, p. 2-5). La cual tiene como principal objetivo asegurar la calidad y prevenir defectos.

Menciona la fuente antes citada anteriormente, que el control de calidad no solo se enfoca en la verificación final del producto o servicio, sino también en la prevención de defectos desde etapas tempranas del proceso. La implementación de control de calidad resulta una mejora continua, identificando y corrigiendo problemas de manera proactiva.

Por consiguiente, el enfoque proactivo establecido por la ISO 9001-15 facilita el diseño de puntos críticos de control dentro del proceso de transformación, lo que permite a empresas como Sajonia Estate Coffee S.A., corroborar

uniformidad de sus lotes de cacao transformado. Su compromiso con la calidad se traduce en inspecciones regulares, registros sistemáticos, mejoras continuas que fortalecen la eficiencia operativa y seguridad del producto final.

2.1.4.3.1. Pruebas Organolépticas. Afirma el Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2020), que las pruebas organolépticas permiten evaluar la calidad sensorial del cacao transformado a través del análisis de sus características de sabor, aroma y textura. Estas pruebas se basan en la percepción humana , garantizando que cumpla con los estándares deseados:

- **Evaluación de Sabor:** El análisis del sabor implica identificar y describir las notas gustativas presentes en el cacao transformado. Mediante este análisis se detectan sabores básicos como dulce, amargo, ácido y salado, así como notas complejas frutales, florales y nuez. Un cacao de alta calidad presenta un equilibrio armonioso de estos sabores, sin predominio de notas desagradables o defectos.
- **Evaluación de Aroma:** La evaluación aromática se realiza mediante la inhalación profunda del producto, tanto en estado sólido como durante su disolución en la boca. Se identifican aromas que pueden variar desde notas tostadas, especiadas, frutales hasta florales.
- **Evaluación de Textura:** La textura se analiza observando la apariencia del producto y evaluando su sensación en la boca. Aspectos como la suavidad, la finura de la molienda, la cremosidad y la ausencia de grumos o partículas no deseadas son indicadores de una correcta textura.

Señala la fuente citada previamente, que las pruebas organolépticas son fundamentales al garantizar la calidad del cacao transformado y asegurar que el producto final cumpla con los estándares establecidos.

Por ende, la ISO 9001-15 contempla la importancia de los criterios sensoriales como parte de la validación de procesos, sobre todo en productos destinados al consumo directo. Sajonia Estate Coffee S.A., ha incorporado paneles sensoriales capacitados que evalúan sistemáticamente cada lote, asegurando que el perfil organoléptico cumpla con los estándares exigidos por el mercado gourmet internacional.

2.1.4.3.2. Verificación de Lotes. Según el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA, 2024), la verificación de lotes en el proceso de transformación del cacao consiste en inspeccionar una muestra representativa de los lotes producidos para asegurar que se cumplan las normativas de calidad establecidas. Según las directrices de IPSA se recomienda realizar inspecciones periódicas en un porcentaje significativo de los lotes, generalmente entre el 10% y 20%, para garantizar que el cacao procesado cumpla con los estándares requeridos para su comercialización.

Se deduce que, la verificación de lotes en el proceso de transformación del cacao no solo implica el cumplimiento de estándares de calidad, sino que también está orientada a la optimización de la producción y prevención de riesgos asociados con el producto. Al inspeccionar un porcentaje determinado de los lotes, se asegura que la mayor parte de la producción esté alineada con los requisitos de calidad.

Por consiguiente, en el marco de la ISO 9001-15, la verificación de lotes constituye una medida preventiva evitando la distribución de productos no conformes. Sajonia Estate Coffee S.A., aplica verificaciones físicas, microbiológicas y documentales antes de liberar cualquier lote, lo que ha fortalecido la confianza de sus clientes y ha reducido la reincidencia de no conformidades.

2.1.4.3.3. Certificaciones Obtenidas para la Calidad del Cacao. Menciona Gliessman(2020), que las certificaciones en el cacao como las ISO 9001-15 USDA ORGANIC, RAINFOREST ALLIANCE, FAIRTRADE e IPSA son

esenciales para garantizar la calidad, sostenibilidad y trazabilidad del cacao. Estas certificaciones no solo aseguran que los productos cumplan con altos estándares de calidad y buenas prácticas agrícolas, sino que promueven el bienestar social y ambiental de los productores.

- **ISO 9001-15:** Es una norma internacional sobre gestión de la calidad. Es importante porque establece los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de la calidad (SGC) en una organización a fin de que ofrezca productos o servicios consistentes, que satisfagan las expectativas del cliente y los requisitos legales o reglamentarios.
- **Usda Organic:** El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos es una certificación que asegura que el cacao se cultiva sin el uso de pesticidas sintéticos, fertilizantes químicos ni organismos genéticamente modificados. Los productores deben cumplir con prácticas agrícolas que promuevan la biodiversidad y la salud del suelo.
- **Rainforest Alliance:** Es una organización internacional sin fines de lucro que promueve la sostenibilidad y la armonía entre los humanos y la naturaleza. Su certificación garantiza que los productos que provienen de empresas cumplan con estándares ambientales y sociales.
- **Fairtrade:** Fairtrade o Comercio Justo promueve condiciones comerciales justas para los productores de cacao, asegurando precios mínimos garantizados. Además, establece estándares laborales que prohíben el trabajo infantil y promueven condiciones laborales dignas.
- **IPSA:** El Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria, es responsable de regular y certificar la calidad del cacao, asegurando que cumpla con los estándares nacionales e internacionales. El cumplimiento de estas normativas es esencial para la exportación y comercialización del cacao nicaragüense.

La cita ya mencionada indica que, las certificaciones obtenidas para el sistema de trazabilidad van más allá de garantizar la calidad del cacao. Estas certificaciones, como Usda Organic, Rainforest Alliance, Fairtrade e IPSA, desempeñan un papel crucial en asegurar que los productos sean cultivados de manera sostenible y responsable. No solo se enfocan en los estándares de calidad, sino que también buscan mejorar las condiciones sociales y ambientales de los productores.

De modo que, las certificaciones en el cacao, son fundamentales, a fin de, promover una producción más ética y sostenible. Estas certificaciones no solo aseguran que el cacao cumpla con altos estándares de calidad, sino que, contribuyen al bienestar de las prácticas agrícolas como lo es el cacao.

2.1.4.4. Auditorías de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

Menciona el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA, 2024), que las auditorías son evaluaciones periódicas realizadas por organismos independientes para verificar el cumplimiento del sistema de trazabilidad. Estas auditorías permiten asegurar que todos los procesos de la cadena productiva, desde la cosecha hasta la exportación, cumplan con los estándares de calidad y normativas tanto locales como internacionales. Los resultados de estas auditorías brindan una evaluación objetiva del cacao, asegurando que el cacao sea completamente rastreable y que se mantengan altos niveles de calidad y sostenibilidad.

La fuente antes citada afirma que, las auditorías permiten inferir que el sistema de trazabilidad en la producción de cacao no solo asegura el cumplimiento de las normativas, además favorece la mejora continua en los procesos productivos. La transparencia, verificación de estos procesos incrementan la competitividad del cacao nicaragüense en mercados internacionales y favorecen la confianza de los consumidores al garantizar la calidad del producto final.

En síntesis, las auditorías refuerzan la transparencia y el cumplimiento de estándares en la cadena productiva, pero su efectividad depende de la periodicidad y una supervisión rigurosa. Es crucial que las auditorías identifiquen áreas de mejora continua en fortalecer el sistema de trazabilidad y mantener la calidad en el largo plazo.

2.1.4.4.1. Número de Auditorías Realizadas. Afirma Arter (2020), que “El número de auditorías realizadas refleja la aplicación sistemática del control interno en la empresa. Así mismo, el sistema de auditoría continuo es esencial en el mantenimiento de la calidad, su frecuencia debe ajustarse a los riesgos asociados al proceso y a la criticidad del producto” (p.63).

La cita antes mencionada indica que, el historial del número de auditorías permite evaluar la evolución del sistema de calidad. Una mayor cantidad de auditorías suele asociarse a una cultura de mejora continua, mientras que su reducción podría implicar riesgos si no existe evidencia suficiente de control consolidado.

Por ende, el monitoreo del sistema de calidad mediante auditorías frecuentes se ha consolidado en Sajonia Estate Coffee S.A., como una herramienta indispensable previniendo desviaciones. Con un calendario estructurado, el número de auditorías se mantiene una vigilancia activa, fortaleciendo la inocuidad conforme a la ISO 9001-15 y obteniendo la confianza del mercado externo.

2.1.4.4.2. Número de Observaciones Registradas. El número de observaciones registradas es un indicador cuantitativo dentro de un proceso de auditoría que refleja la cantidad de hallazgos encontrados en la evaluación de un sistema de gestión, como lo establece la norma ISO 9001-15. Estos registros son fundamentales para evaluar el desempeño del sistema, identificar desviaciones y fortalecer el enfoque preventivo en la inocuidad alimentaria. La documentación de estas observaciones permite mantener la trazabilidad de los

incumplimientos detectados y el seguimiento efectivo de las acciones correctivas correspondientes (Urroz, 2023, p.5-10)).

Se deduce que, el número de observaciones registradas durante una auditoría no solo indica cuántas desviaciones se encontraron, sino también la madurez operativa del sistema auditado. Cuando la cifra es alta, puede interpretarse como señal de debilidades sistemáticas o falta de control interno; cuando es baja y consistente en el tiempo, puede sugerir que los procesos están bien definidos y monitoreados.

En resumen, la gestión del número de observaciones registradas es más que un requisito técnico. Refleja cómo una organización valora la mejora continua, la transparencia y el aprendizaje organizacional. En el marco de la norma ISO 9001-15, cada hallazgo debe verse como una oportunidad para reforzar la cultura de calidad, no como una simple métrica a reducir. Empresas líderes como Sajonia Estate Coffee S.A., utilizan este indicador no solo para cumplir con auditorías, sino a fin, de diagnosticar áreas sensibles, capacitar personal y elevar sus estándares internos.

2.1.4.4.3. Clasificación de Observaciones (Mayor, Menor, Recomendación).

Las observaciones en una auditoría se utilizan priorizar y definir el tipo de respuesta requerida, se define como “La clasificación que permite al auditor y a la organización determinar la severidad del hallazgo y establecer los tiempos de respuesta adecuados” (Serrano, 2023). Según ISO 9001-15, las observaciones pueden ser:

- **No Conformidades Mayores:** Incumplimientos críticos que afectan directamente la seguridad del producto o comprometen el sistema.
- **No Conformidades Menores:** Incumplimientos parciales o desviaciones puntuales que no comprometen de forma inmediata la inocuidad.

- **Recomendaciones (Observaciones):** Sugerencias de mejora que no constituyen fallas, pero pueden fortalecer el sistema.

La cita ya mencionada indica que, la clasificación de observaciones permite asignar recursos de manera eficiente dentro de un sistema de gestión. Una no conformidad mayor requiere una acción correctiva inmediata y puede condicionar la certificación. Las menores demandan seguimiento y corrección estructurada, las recomendaciones permiten afinar procesos sin presión normativa. A través de esta diferenciación, se puede establecer una política de respuesta proporcional al riesgo real, lo que mejora la eficacia del sistema de gestión.

Por ende, clasificar una observación implica más que etiquetarla; demanda juicio profesional, comprensión del proceso evaluado y sensibilidad ante las implicaciones del hallazgo. En Sajonia Estate Coffee S.A., esta clasificación se convierte en una herramienta estratégica: las no conformidades mayores son tratadas con planes de acción estructurados que involucran a todas las áreas pertinentes; las menores integran ciclos de mejora continua; y las recomendaciones alimentan innovación interna.

2.1.4.4.4. Porcentaje de Acciones Implementadas Post-Auditoría. Indican Lira et al. (2020), que el porcentaje de acciones implementadas post-auditoría es un indicador clave que mide la proporción de acciones correctivas definidas en el informe de auditoría que han sido completadas dentro del plazo establecido. Refleja la eficacia del proceso de seguimiento y cierre de no conformidades, y es un valor cuantitativo esencial para evaluar la madurez del sistema de gestión.

Se deduce que, cuando calculamos el porcentaje de acciones implementadas, inferimos la capacidad de la organización para materializar sus compromisos tras una auditoría. Un alto porcentaje (por ejemplo, $\geq 90\%$) sugiere una cultura operativa orientada a la acción y con buena asignación de responsabilidades, mientras que un porcentaje bajo revela debilidades organizativas o falta de

compromiso. Este dato permite a la dirección priorizar recursos, ajustar procesos y mejorar continuamente el sistema de inocuidad.

De modo que, en la norma ISO 9001-15, el seguimiento de las acciones correctivas es esencial al cerrar los ciclos de auditoría y mantener la validez del sistema. No basta con identificar las no conformidades; es necesario ejecutar las acciones, verificar su eficacia y documentar el cierre correspondiente. El porcentaje de acciones implementadas refleja el compromiso del liderazgo y la eficiencia de la estructura organizacional para responder con agilidad, coherencia y responsabilidad técnica a los hallazgos. Para una empresa como Sajonia Estate Coffee S.A., la ejecución efectiva de acciones post-auditoría es un cumplimiento estratégico, en otras palabras, traducir observaciones en mejoras reales, asimismo, fortalece sus procesos en las fincas y plantas.

2.1.4.5. Cumplimiento del Etiquetado en la Transformación de Cacao.

Afirma Morales (2024), que “El cumplimiento del etiquetado en la transformación de cacao implica verificar que los productos derivados del cacao (tostado, fermentado, polvo, nibs), llevan información adecuada: lote, fecha de producción/caducidad, ingredientes, origen, y cumplimiento de normativas sanitarias y de inocuidad” (p.88-101).

Se deduce que, al monitorear el cumplimiento del etiquetado permite evaluar si los procesos de transformación respetan regulaciones y si el sistema de inocuidad controla adecuadamente riesgos asociados al producto final. Una alta conformidad indica robustez en la trazabilidad, control documental y una cultura organizativa disciplinada.

Por ende, la ISO 9001-15 no regula directamente el etiquetado, pero sí establece requisitos generales en el control adecuado de los productos y servicios, lo cual incluye indirectamente aspectos como el etiquetado, identificación y trazabilidad. Por tanto, un buen sistema conforme a esta norma considera claramente el etiquetado como parte del control de documentación y trazabilidad. Cumplir con etiquetado completo y correcto demuestra coherencia

entre diseño del sistema, ejecución operativa y percepción ética del producto seguro.

2.1.4.5.1. Porcentaje de Etiquetado Correcto. El porcentaje de etiquetado correcto representa la proporción de productos que cumplen completamente con los criterios normativos y técnicos de etiquetado, como denominación del producto, lista de ingredientes, alérgenos, fecha de caducidad y origen. Este indicador es fundamental al evaluar la conformidad regulatoria y calidad del sistema de trazabilidad (Morales, 2024, p.88-101).

La cita antes mencionada anteriormente indica que, el porcentaje de etiquetado correcto es elevado (por ejemplo, superior al 95 %), sugiere que la organización mantiene altos estándares operativos y controla eficazmente sus procesos documentales y regulatorios. Una proporción menor indica posibles fallas en control de procesos, capacitación o sistemas de revisión, lo cual, podría traducirse en sanciones o retrabajos.

En síntesis, la ISO 9001-15, no regula directamente el etiquetado, pero exige identificar y controlar requisitos legales aplicables, por lo que el porcentaje de etiquetado correcto refleja la capacidad de una organización al integrar esas obligaciones dentro de su sistema de inocuidad.

2.1.4.5.2. Evaluación de Impacto de Errores de Etiquetado en el Cliente. Los errores de etiquetado generan consecuencias directas e indirectas en la percepción del cliente y confiabilidad del producto, se define como “La evaluación del impacto de errores de etiquetado en el usuario, donde busca medir las consecuencias potenciales o reales que surgen cuando la información del producto es incorrecta o confusa” (Morales, 2024, p.88-101).

Se deduce que, si se detectan errores de etiquetado y estos se traducen en reclamaciones, devoluciones o alertas oficiales, se puede inferir un nivel crítico de vulnerabilidad en el sistema. La evaluación de impacto permite priorizar

correcciones, diseñar acciones de mitigación contractuales y mejorar procedimientos de control de calidad y revisión documental.

Por consiguiente, la ISO 9001-15 exige identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos asociados a cada etapa del proceso. Un error de etiquetado puede convertirse en un riesgo significativo: Alérgenos no declarados, instrucciones incorrectas o información engañosa.

2.1.4.5.3. Número de Errores por Lote. El número de errores por lote es un indicador que permite medir la frecuencia de fallos relacionados con el etiquetado, se define como "La cantidad de irregularidades o inconsistencias detectadas en cada lote producido, ya sea, en el etiquetado, código de lote, fechas o información nutricional" (Morales, 2024, p.88-101).

Menciona la fuente ante citada anteriormente, que un elevado número de errores por lote sugiere fallos sistemáticos en control de calidad, diseño del etiquetado o procesos de verificación antes de iniciar la distribución. Un número bajo y estable habla de procesos robustos y confiables. El análisis permite identificar si los errores están asociados a un lote específico, un operador, turno o cambio en el diseño de etiquetas, promoviendo acciones correctivas focalizadas y mejoras operativas.

De modo que, la ISO 9001-15, el control de errores en productos es parte integral de la verificación en la eficacia del sistema de inocuidad; cada lote debe cumplir requisitos y mantener la integridad de la trazabilidad.

2.1.4.5.4. Verificación de Información Nutricional, Lotes y Fechas. Según Aguilar (2023), la verificación de información nutricional, lotes y fechas consiste en confirmar que los datos impresos en etiqueta coincidan con análisis de laboratorio, códigos de producción y fechas reales. Además, debe comprobarse que estos elementos cumplan las normativas del país destino; por ejemplo, FDA exige panel de nutrición, declaración de alérgenos y peso neto; la UE exige fecha de durabilidad, ingredientes con origen, alérgenos y otros datos

regulatorios. Este proceso es esencial para garantizar que cada producto cumpla con los requisitos legales internacionales.

Señala la fuente citada previamente que, la verificación establece que la información nutricional, lote y fechas son correctas y cumplen normas del país destino, se infiere que el sistema de control documental tiene madurez y efectividad. Si se detectan incumplimientos, se deben implementar medidas de corrección, posibles retiradas del mercado o ajustes regulatorios.

Por tanto, la ISO 9001-15 exige identificar y controlar requisitos legales aplicables en todos los procesos. Verificar que información nutricional, lotes y fechas correspondan con normativas del país destino es una demostración de rigor técnico y responsabilidad legal.

2.1.4.5.5. Auditorías Asociadas a Certificaciones. Menciona el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA, 2020), que las auditorías asociadas a certificaciones son procesos de evaluación externa ejecutados por organismos acreditados o certificadores independientes que verifican el cumplimiento de estándares internacionales como Fairtrade, Rainforest Alliance, UTZ o certificación orgánica. Estas auditorías incluyen inspecciones de campo, revisión documental, visitas a fincas o plantas y entrevistas, y son necesarias al otorgar o mantener la certificación.

La fuente antes citada señala que, una organización pasa exitosamente por auditorías certificadas, se puede decir que posee procedimientos estandarizados, registros confiables y personal capacitado.

En síntesis, las certificaciones como Fairtrade o Rainforest Alliance, tienen un enfoque sistemático de auditoría interna y externa como parte de la verificación de eficacia del sistema.

2.1.4.5.6. Cumplimiento de los Requisitos de Renovación. Señalan Evans & Lindsay (2022), que el cumplimiento de los requisitos de renovación hace referencia a la capacidad de una empresa certificada para satisfacer los

criterios exigidos antes de la expiración de su certificación y dentro de plazos establecidos. Este proceso incluye evaluaciones de vigilancia, formación continua, presentación de registros actualizados, auditorías de seguimiento y revisión de cambios en normas o estructuras productivas. La renovación exige evidencia comprobable de cumplimiento continuo

Menciona la fuente ante citada anteriormente, que al verificar una empresa cumple con los requisitos de renovación dentro de los plazos, se infiere que mantiene un sistema dinámico, capaz de adaptarse a actualizaciones normativas, seguimiento eficiente y respuesta inmediata frente a no conformidades identificadas durante la vigilancia.

En resumen, la ISO 9001-15 requiere que los requisitos legales y otros aplicables sean continuamente controlados, evaluados y actualizados. Esta práctica fortalece la posición en mercados exigentes, asimismo continuidad certificada y envía un mensaje de profesionalismo y transparencia constante ante clientes y auditores.

2.1.4.6. Mejora Continua en el Proceso de Transformación de Cacao.

Indican Juran & Godfrey (2020), que la mejora continua en los procesos de transformación del cacao consiste en la aplicación sistemática de ajustes progresivos que incrementan la eficiencia operativa, la calidad del producto y sostenibilidad de la producción. Este enfoque se apoya en ciclos estructurados como el PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), los cuales permiten identificar desviaciones, implementar correcciones y mantener un control permanente sobre los resultados obtenidos.

Se deduce que, la cantidad de mejoras implementadas dentro de una planta dedicada a la transformación de cacao es un reflejo directo del compromiso institucional con la calidad, seguridad alimentaria y optimización de procesos.

Por ende, al observar un número creciente de acciones ejecutadas para corregir fallas, adaptar maquinaria, capacitar al personal o mejorar las

condiciones higiénicas, se puede inferir que la organización mantiene un monitoreo constante de sus operaciones y busca perfeccionar sus métodos de manera dinámica.

2.1.4.6.1. Evaluación de Efectividad en Procesos de Calidad. La evaluación de la efectividad en procesos de calidad permite verificar si las acciones implementadas logran los resultados previstos de acuerdo con los objetivos establecidos en el sistema de gestión. Este proceso se fundamenta en indicadores clave de desempeño, auditorías internas, análisis de datos y revisión por la dirección (Juran & Godfrey, 2020)

Se deduce que, se aplica una evaluación sistemática de los procesos de calidad, los resultados permiten inferir el grado de madurez del sistema de gestión. Si tras una serie de intervenciones se evidencia una mejora sostenida en los indicadores de producto terminado, satisfacción del cliente o reducción de devoluciones, es razonable concluir que las acciones implementadas han sido efectivas. A su vez, un análisis comparativo entre periodos revela si las estrategias aplicadas responden adecuadamente a los riesgos identificados y si las competencias técnicas del personal han sido fortalecidas.

Por tanto, la gestión basada en la norma ISO 9001-15 promueve la verificación estructurada de la eficacia en cada fase del proceso productivo, desde la recepción de materias primas hasta la distribución. Esta evaluación está diseñada al validar que los procedimientos implementados contribuyen de forma directa a la inocuidad alimentaria y la mejora organizacional.

2.1.4.6.2. Disminución de Fallos Recurrentes en Producción. Mencionan Juran & Godfrey (2020) La disminución de fallos recurrentes en producción es el resultado de un enfoque sistemático orientado a la identificación de causas raíz, el control de variabilidad y la eliminación de ineficiencias. Este principio está relacionado con herramientas como el análisis de causa-efecto, el control estadístico del proceso y los ciclos de mejora continua. La calidad se logra

cuando los procesos se gestionan con enfoque preventivo, evitando errores antes de que ocurran y promoviendo una cultura de cero defectos.

La cita antes mencionada anteriormente indica que, la reducción sostenida de fallos repetitivos permite deducir que los procesos están siendo gestionados de forma preventiva y no reactiva. Si se observa una disminución en las desviaciones durante la fermentación o en los niveles de humedad en el producto final quiere decir, que los equipos han sido calibrados adecuadamente, que el personal aplica correctamente los procedimientos y que los controles han sido optimizados.

Por tanto, la implementación de medidas correctivas y preventivas bajo el enfoque de la ISO 9001-15 ha sido clave para eliminar fallos recurrentes en procesos agroindustriales. Esta norma promueve la mejora continua a través del control riguroso de puntos críticos, análisis de peligros y actualización constante de los procedimientos operativos. En el caso de Sajonia Estate Coffee S.A., la aplicación de estos principios ha permitido reducir significativamente las pérdidas por defectos físicos en el grano, mediante la capacitación del personal, automatización de ciertas etapas y la aplicación de controles preventivos en la cadena de producción.

2.1.4.6.3. Reducción del Tiempo de Ciclo por Mejora del Proceso. Afirman Womack & Jones (2020), que la reducción del tiempo de ciclo es una estrategia de mejora enfocada en eliminar actividades que no agregan valor, simplificar tareas y aumentar la eficiencia de los procesos productivos. Este concepto es esencial en metodologías como Lean Manufacturing, donde se busca que los productos fluyan de forma continua sin interrupciones ni demoras. Acortar el tiempo de ciclo permite responder con mayor rapidez al cliente, reducir inventarios y minimizar los costos ocultos en la operación (p.125).

La fuente antes mencionada indica que, si se observa una disminución sostenida en el tiempo necesario al completar procesos clave sin afectar la

calidad del producto, es posible inferir que los métodos han sido rediseñados de manera eficiente.

Por ende, la ISO 9001-15 promueve un enfoque integral que abarca tanto la inocuidad como la eficiencia del sistema productivo. Parte de su estructura exige monitorear continuamente los procesos al detectar oportunidades de mejora que reduzcan riesgos y desperdicios. En organizaciones como Sajonia Estate Coffee S.A., la reducción del tiempo de ciclo ha sido posible mediante el uso de tecnologías de secado más eficientes, automatización de la clasificación y formación técnica continua del personal.

2.1.5. Inocuidad Según ISO 22000-18.

Señalan Mortimore & Wallace (2023), que la inocuidad alimentaria se refiere a la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando se prepare y consuma de acuerdo con su uso previsto. La ISO 22000-18 establece los requisitos para implementar un sistema de gestión de inocuidad alimentaria basado en la identificación de peligros, análisis de riesgos y establecimiento de medidas de control. Esta norma permite a las organizaciones integrar la seguridad en todos los niveles de la producción mediante herramientas como el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), fortaleciendo la trazabilidad, documentación y mejora continua.

La fuente antes mencionada indica que, cuando una planta mantiene registros actualizados, realiza controles microbiológicos constantes y capacita a su personal en temas de higiene y prevención de contaminaciones cruzadas, puede inferirse que existe una cultura sólida de inocuidad. Esta evidencia no solo demuestra el cumplimiento normativo, sino que también refleja una conciencia organizacional enfocada en el bienestar del consumidor y la protección de la reputación institucional.

Por ende, la aplicación de los principios de inocuidad según ISO 22000-18 ha permitido construir sistemas capaces de anticipar, controlar y corregir cualquier desviación que comprometa la seguridad del producto. Sajonia Estate Coffee S.A., ha implementado este modelo en cada etapa de su cadena productiva, desde la recepción del grano

hasta el almacenamiento final, asegurando condiciones higiénicas estandarizadas, validación de proveedores y control de parámetros críticos.

2.1.5.1. Principios de Inocuidad Según ISO 22000-18. Mencionan Mortimore et al. (2022), que “Los principios de inocuidad alimentaria establecidos por la ISO 22000-18 se fundamentan en la implementación de sistemas preventivos que aseguren la protección del consumidor a lo largo de toda la cadena alimentaria”. La cual tiene como principales principios:

- **Comunicación Interactiva:** Establece canales eficaces de comunicación interna y externa entre todos los actores de la cadena alimentaria, asegurando la transmisión oportuna de información sobre peligros, controles y requisitos del cliente.
- **Gestión del Sistema:** Requiere la implementación de un sistema de gestión documentado, basado en la mejora continua y el enfoque por procesos, que garantice la planificación, ejecución, verificación y mejora de las actividades relacionadas con la inocuidad.
- **Principios del Sistema HACCP:** Se aplican los siete principios del sistema HACCP para identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad alimentaria. Estos principios permiten establecer puntos críticos de control (PCC), límites críticos, acciones correctivas y un sistema de monitoreo efectivo.

La fuente antes mencionada indica que, una empresa estructura su sistema de gestión en base a los principios de inocuidad, se genera una plataforma sólida previniendo riesgos y fortalecer la calidad del producto. Si se observa una correcta implementación del enfoque HACCP, el cumplimiento riguroso de los programas de limpieza y la trazabilidad completa del proceso, se puede inferir que la organización cuenta con una cultura orientada a la prevención y al cumplimiento normativo.

Por consiguiente, la estructura que propone la ISO 22000-18 exige que los principios de inocuidad estén presentes en cada etapa del sistema de producción. La gestión del riesgo, la estandarización de procesos y la documentación técnica forman parte de esta lógica de control. En la operación de Sajonia Estate Coffee S.A., estos principios han sido adoptados como eje central de su gestión agroindustrial, combinando el cumplimiento normativo con el compromiso social.

2.1.5.2. Peligros Físico-Químicos en Inocuidad Según ISO 22000-18.

Indican Mortimore et al. (2022), que los peligros físico-químicos en inocuidad alimentaria son agentes no biológicos que pueden representar un riesgo para la salud del consumidor. Según la ISO 22000-18, estos peligros deben ser identificados, evaluados y controlados mediante un enfoque basado en riesgos. Los peligros físicos incluyen objetos como fragmentos de metal, vidrio o plástico, mientras que los químicos comprenden residuos de plaguicidas, metales pesados o contaminantes provenientes del contacto con materiales (p.90).

La cita ya mencionada indica que, la reducción de contaminaciones físico-químicas durante la producción alimentaria permite obtener un control riguroso en la selección de insumos, en el mantenimiento de equipos y en la verificación de protocolos de limpieza. Si en una planta transformadora de cacao no se registran cuerpos extraños en producto terminado, y las concentraciones químicas están dentro de los límites permitidos, se puede deducir que el sistema de inocuidad funciona de forma eficaz, anticipando riesgos y garantizando un entorno de producción controlado.

Por ende, los requisitos de la norma ISO 22000-18 exigen a las organizaciones establecer procedimientos para detectar, prevenir y eliminar peligros físico-químicos desde el origen del proceso. La verificación constante de materias primas, el control de condiciones operativas y la evaluación de peligros emergentes forman parte del sistema. Sajonia Estate Coffee S.A., ha

implementado estas directrices en sus operaciones mediante el uso de detectores de metales, sistemas de trazabilidad digital y controles analíticos sobre residuos químicos. Esta estrategia ha permitido mejorar la seguridad de su producto, garantizar su aceptación en mercados internacionales y sostener una imagen corporativa responsable y transparente.

2.1.5.3. Buenas Prácticas de Higiene en Inocuidad Según ISO 22000-18.

Las Buenas Prácticas de Higiene (BPH) constituyen un pilar esencial en la implementación de sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, particularmente en el marco normativo de la ISO 22000:2018. Esta norma enfatiza que toda organización dedicada a la cadena alimentaria debe garantizar condiciones higiénicas adecuadas en cada etapa del proceso productivo, desde la recepción de materias primas hasta la distribución del producto final (Sigcha et al. 2020).

Menciona la cita anteriormente citada que, la ISO 22000-18 establece que las buenas prácticas deben aplicarse de forma preventiva, continua y sistemática, a fin de minimizar los riesgos de contaminación física, química y biológica. Entre los aspectos más relevantes se encuentran el control de la higiene del personal, la limpieza y desinfección de las instalaciones, correcta manipulación de los alimentos, así como el uso adecuado de equipos y utensilios.

Por ende, es importante destacar que estas prácticas deben ser verificables y medibles, lo que implica la documentación de procedimientos, el registro de actividades de limpieza y la capacitación periódica del personal.

2.1.6. Inocuidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

Afirma IPSA (2020), que la inocuidad en el proceso de transformación del cacao se enfoca en las medidas preventivas que aseguran que el cacao sea apto para el consumo, evitando contaminaciones a lo largo de su producción, almacenamiento y procesamiento, con el fin de, garantizar un producto que cumpla con los estándares del mercado.

Se deduce que, tanto la inocuidad en el proceso de transformación del cacao son esenciales para garantizar un producto adecuado para el consumo y competitivo en el mercado. A partir de esto, se puede inferir que si no se aplican medidas preventivas en la producción y procesamiento del cacao, existe el riesgo de contaminación, lo que, podría afectar la seguridad del consumidor y la aceptación del producto. Así mismo, el cumplimiento de normas de calidad no solo mejora la experiencia sensorial del cacao, sino que también facilita su comercialización y posicionamiento en el mercado.

En resumen, la importancia de la inocuidad en la transformación del cacao, permite garantizar un producto seguro y competitivo. Este enfoque no solo protege la salud del consumidor, sino que, impulsa el desarrollo del sector cacaotero al asegurar que el cacao cumpla con estándares exigidos en el mercado.

2.1.6.1. Inspección Sanitaria en la Transformación de Cacao. Indica Pardo (2020), que la inspección sanitaria, es una actividad técnica que evalúa y verifica que se cumplan las normas de higiene, limpieza y control de riesgos en cada una de las etapas de producción de alimentos. En el caso del cacao, estas inspecciones permiten detectar puntos críticos en el proceso donde podrían generarse contaminaciones, asegurando el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales de inocuidad.

Se deduce que, la inspección sanitaria no es un acto aislado, sino parte de una estrategia integral de control de calidad. A través de ella, se puede garantizar que los productos derivados del cacao no solo cumplan con los requisitos normativos, sino que también, representen un alimento seguro y saludable para el consumidor final.

Por lo tanto, las inspecciones suelen ser limitadas o mal comprendidas por los productores. En muchos casos, los inspectores se perciben únicamente como figuras sancionadoras, sin brindar una orientación clara sobre cómo mejorar. Sin embargo, es fundamental que estas inspecciones se conciban como una oportunidad de aprendizaje, es decir, deben convertirse en herramientas que impulsen la mejora continua, fortalezcan la confianza del consumidor y eleven

los estándares de producción. En este marco, la norma ISO 22000-18 refuerza este enfoque al promover un sistema preventivo de gestión de la inocuidad alimentaria, que prioriza la capacitación, comunicación efectiva y mejora constante dentro de las organizaciones industriales.

2.1.6.1.1. Número de Inspecciones Realizadas. Afirman Martínez et al. (2021), que la implementación de inspecciones sanitarias realizadas identifica y corrige posibles riesgos de contaminación en el proceso de producción de cacao. Las inspecciones ayudan a garantizar que las prácticas alimentarias cumplan con las normativas de seguridad e higiene.

Señala la fuente citada, estas inspecciones no solo garantizan que las prácticas agrícolas y de procesamiento cumplan con los estándares de seguridad alimentaria, sino que también, fortalecen la confianza de los consumidores y abren mercados internacionales para los productos de cacao.

Sin embargo, la efectividad de las inspecciones sanitarias puede verse comprometida por la falta de recursos y de una capacitación adecuada para los inspectores. Además, la burocracia y corrupción en algunos sistemas regulatorios pueden impedir que las inspecciones se lleven a cabo de manera transparente y rigurosa. En este contexto, la norma ISO 22000-18 ofrece un marco estructurado para garantizar la inocuidad alimentaria, promoviendo una gestión basada en la prevención, la mejora continua y la responsabilidad compartida, lo cual, contribuye a fortalecer la transparencia y eficacia en los procesos de inspección.

2.1.6.1.2. Frecuencia Mensual de Inspecciones. La frecuencia mensual de inspecciones en el proceso de transformación del cacao hace referencia a la periodicidad con la que se realizan evaluaciones técnicas, higiénicas y sanitarias en las distintas etapas del proceso, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de estándares de calidad e inocuidad establecidos por normativas nacionales e internacionales, como la ISO 22000-18 (Gómez, 2020, p.33).

Destaca la fuente citada, que la frecuencia mensual implica establecer una rutina sanitaria, es decir, permite identificar problemas de forma precoz y promover la mejora continua del proceso. Además, genera una expectativa clara de cumplimiento por parte del productor.

De modo que, lo ideal es adaptar la frecuencia según riesgo real, intensificar durante condiciones climáticas adversas ya sea humedad, lluvia o en etapas críticas del cacao como fermentación.

2.1.6.1.3. Registro Documental de Inspecciones. Según Domínguez (2022), El registro documental de inspecciones en la inocuidad es un componente clave dentro del sistema de gestión de la seguridad alimentaria. Este registro permite dejar constancia escrita y verificable de todas las inspecciones realizadas, incluyendo los hallazgos, desviaciones, acciones correctivas y observaciones relacionadas con el control de peligros que puedan afectar la inocuidad del cacao durante su transformación.

Señala la fuente citada, que contar con un registro formal permite construir un archivo de referencia sólido para las industrias que necesitan evaluar mejoras, realizar auditorías o demostrar cumplimiento ante clientes y autoridades competentes. Esta práctica no solo fortalece la transparencia operativa, sino que, constituye la base de un sistema de gestión efectivo en materia de inocuidad. De acuerdo con la norma ISO 22000-18, mantener los registros actualizados y organizados garantiza la trazabilidad, facilita auditorías internas, externas y respalda la mejora continua del sistema, asegurando que el producto final sea seguro para el consumo.

En resumen, la implementación de registros documentales en las industrias agroalimentarias no debe limitarse a una obligación normativa, sino asumirse como un eje estratégico que permite sostener la credibilidad del sistema de inocuidad. Si bien la norma ISO 22000-18 establece lineamientos claros sobre trazabilidad y mejora continua, su impacto dependerá de la voluntad

organizacional para utilizar estos registros como herramientas activas de análisis y toma de decisiones.

2.1.6.1.4. Porcentaje de Cumplimiento de Requisitos Sanitarios. Señala Pardo (2020), que el porcentaje de cumplimiento de los requisitos sanitarios es un indicador cuantitativo que mide el grado en que una organización, proceso o producto cumple con las normativas y estándares necesarios para garantizar la higiene y seguridad alimentaria. Según la norma ISO 22000-18, este porcentaje refleja la eficacia de los controles implementados para prevenir riesgos que puedan afectar la inocuidad de los alimentos.

Se deduce que, el porcentaje de cumplimiento de los requisitos sanitarios en la transformación del cacao no solo refleja el grado de cumplimiento normativo, sino que también sirve como un termómetro para detectar posibles vulnerabilidades en la cadena productiva. Un seguimiento constante de este indicador puede anticipar fallos operativos o de higiene, permitiendo a las empresas implementar medidas correctivas antes de que afecten la calidad o la inocuidad del producto final.

En síntesis, este indicador debe ser interpretado con cautela, ya que, un alto porcentaje de cumplimiento no garantiza por sí solo la inocuidad absoluta del cacao. Factores externos, como variaciones en el ambiente, contaminación cruzada o deficiencias en la cultura organizacional, pueden limitar la efectividad real de los controles sanitarios. Por lo tanto, es imprescindible complementar este indicador con auditorías y programas de mejora continua que aborden las causas raíz de posibles desviaciones en el proceso.

2.1.6.1.5. Número de No Conformidades Recurrentes. Señala Domínguez (2022), que el número de no conformidades recurrentes en materia de inocuidad durante el proceso de transformación del cacao representa cuántas veces se repite la misma desviación o incumplimiento detectado en sucesivas inspecciones o auditorías. Este indicador refleja la ineficacia de las acciones

correctivas previamente implementadas, así como la persistencia de fallas estructurales dentro del sistema de gestión.

La cita ya mencionada, nos dice que si una no conformidad aparece de forma recurrente, indica que, no se está abordando adecuadamente la causa raíz del problema, lo cual, puede estar relacionado con la falta de capacitación, recursos insuficientes o un bajo nivel de compromiso por parte de la industria. Este indicador no debe interpretarse únicamente como un dato numérico, sino como una señal que exige un análisis profundo orientado a corregir la falla desde su origen. De acuerdo con la norma ISO 22000-18, este tipo de reincidencias refleja debilidades en aspectos clave del sistema de gestión de inocuidad, como el control de peligros, trazabilidad y mejora continua, comprometiendo así la seguridad alimentaria.

Por ende, la repetición de no conformidades en la transformación del cacao refleja más que un fallo técnico, evidencia una falta de respuesta real a las condiciones del entorno laboral. Sin un liderazgo comprometido y acciones que consideren las capacidades del equipo humano, las mejoras quedan solo en el papel. Aplicar la ISO 22000-18 implica no solo cumplir requisitos, sino transformar actitudes y fortalecer una cultura de prevención que involucre a todos.

2.1.6.2. Análisis Microbiológicos en la Transformación de Cacao. El análisis microbiológico en la transformación de cacao sirve para detectar la presencia de patógenos y otros microorganismos que puedan afectar la calidad y seguridad del cacao. Estos análisis ayudan a implementar medidas preventivas y correctivas oportunas, González & Ruiz, (2020).

Destaca la fuente citada, que se permite a los productores implementar medidas preventivas, correctivas en la seguridad del cacao durante su procesamiento, reduciendo el riesgo de contaminación y garantizando que el producto final sea seguro en el consumo.

Por lo tanto, su implementación puede ser costosa, requerir equipos especializados y personal capacitado. Las pequeñas y medianas empresas de cacao pueden enfrentar dificultades, a fin de, cumplir con estos requisitos debido a limitaciones financieras.

2.1.6.2.1. Tipos de Microorganismos Detectados. Señalan Cárdenas & Rodríguez (2020), que los microorganismos comúnmente analizados en la transformación de cacao pueden ser tanto beneficiosos como potencialmente peligrosos. Su presencia puede influir en la calidad sensorial, fermentación e inocuidad del producto final. Entre ellos se destacan:

- **Microorganismos Beneficiosos:** Estos participan activamente en la fermentación del grano de cacao, etapa esencial para el desarrollo del aroma y sabor: Levaduras, bacterias ácido-lácticas, bacterias ácido-acéticas.
- **Microorganismos Indeseables o Contaminantes:** Estos pueden desarrollarse si no se controlan adecuadamente las condiciones de higiene y almacenamiento: Moho, bacterias patógenas, enterobacterias.

Indica la fuente citada, que detectar estos microorganismos permite evaluar las condiciones higiénico-sanitarias del proceso y anticipar posibles riesgos de intoxicación o deterioro del producto. En línea con la ISO 22000-18, esta evaluación microbiológica forma parte de los requisitos fundamentales para garantizar la inocuidad alimentaria, ya que, permite identificar peligros biológicos y establecer controles apropiados dentro del sistema de gestión.

En resumen, la presencia de ciertos microorganismos puede ser tolerable en ciertas etapas, por ejemplo, durante la fermentación, pero no en el producto final. Es importante interpretar los resultados según el contexto y etapa del proceso.

2.1.6.2.2. Número de Registro de Pruebas Sensoriales (Sabor, Aroma y Textura). Señala el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA,

2023), que las pruebas sensoriales permiten identificar las características organolépticas del producto final y asegurar que cumplan con las expectativas de los consumidores. Un registro detallado de estas pruebas garantiza que cada lote de cacao sea evaluado y aprobado antes de su comercialización, según los siguientes parámetros:

- **Pruebas de Sabor:** Evalúan el perfil gustativo del cacao, incluyendo características como dulzura, amargor, acidez y otros sabores distintivos. Estas pruebas ayudan a asegurar que el sabor del producto final cumpla con las expectativas del consumidor y los estándares de calidad.
- **Pruebas de Aroma:** Analizan los olores emitidos por el cacao, que pueden incluir notas florales, frutales, a nuez, entre otras. El aroma es una parte importante de la experiencia sensorial del consumidor y puede influir significativamente en la percepción del producto.
- **Pruebas de Textura:** Evalúan la consistencia y la sensación en la boca del cacao, como su suavidad, crujiente, cremosidad, etc. La textura es crucial para la aceptación del producto por parte del consumidor y puede afectar la experiencia de masticación y deglución.

De acuerdo con la fuente citada, realizar pruebas sensoriales que evalúen el sabor, aroma, color y textura del cacao es esencial al mantener altos estándares de calidad. Estas pruebas permiten identificar posibles desviaciones y asegurar que el producto final cumpla con las expectativas de los consumidores. Además, un registro detallado de estas pruebas sensoriales garantiza la trazabilidad y consistencia de los lotes de cacao.

Sin embargo, la inversión en tecnología avanzada, como la evaluación sensorial instrumental, podría complementar la cata sensorial y ofrecer datos más precisos y consistentes. Además, se debe asegurar que todo el equipo involucrado en las pruebas esté alineado con los estándares internacionales para mantener la calidad del cacao.

2.1.6.2.3. Frecuencia de Monitoreo de Contaminantes Físico-Químicos.

Afirma el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, (2020), que el monitoreo regular de contaminantes físicos (como metales y plásticos) y químicos (como pesticidas y micotoxinas), es decisivo garantizar que el cacao cumpla con los estándares internacionales de seguridad alimentaria. La frecuencia del monitoreo debe ser suficiente al detectar y corregir cualquier desviación antes de que los productos lleguen al consumidor.

Se deduce que, el monitoreo regular permite identificar la presencia de sustancias indeseadas en diferentes etapas del proceso de producción, lo que ayuda a implementar medidas correctivas de manera oportuna. Este proceso ayuda sobre todo a mantener la confianza del consumidor y cumplir con las exigencias de los mercados internacionales, garantizando así que el cacao producido sea seguro y de alta calidad.

Sin embargo, es importante desarrollar estrategias de apoyo y capacitación con ayuda de todo el personal de la empresa, independientemente de su tamaño, a fin de, cumplir con estos requisitos de seguridad alimentaria.

2.1.6.2.4. Variabilidad entre Lotes por Finca de Origen. Indica el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, (2020), que la variabilidad entre lotes hace referencia a las diferencias en características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del cacao provenientes de distintas fincas, aun dentro de una misma región. Estas diferencias pueden estar influenciadas por factores como el tipo de suelo, condiciones climáticas, prácticas de cultivo, tiempos de fermentación y métodos de secado.

Señala la fuente citada, que permite entender que no todos los lotes son iguales y que la finca de origen tiene un impacto directo en la calidad e inocuidad del cacao. Un lote puede presentar mayor carga microbiana si el secado fue deficiente o si se almacenó en condiciones inadecuadas. Esta variabilidad obliga a realizar controles por lote y aplicar criterios diferenciados para aceptar o rechazar materia prima.

Por lo tanto, esta variabilidad puede llevar a mezclar granos incompatibles, afectando la calidad sensorial o incluso comprometiendo la inocuidad del producto final. Por eso, es clave fortalecer la trazabilidad y la comunicación con los productores, promoviendo prácticas homogéneas y análisis por origen. Así se logra mayor consistencia y seguridad en el proceso de transformación.

2.1.6.3. Higiene del Entorno en la Transformación de Cacao. Señalan Gockowski & Sonwa (2020), que la higiene del entorno en la transformación de cacao, es un principio clave dentro del sistema de gestión de inocuidad alimentaria y de calidad. Según la norma ISO 22000-18, el entorno debe controlarse para evitar que agentes físicos, químicos o biológicos contaminen el producto. Incluye condiciones como el estado de las instalaciones, limpieza, ventilación, drenajes, iluminación y control de plagas.

Destaca la fuente citada, que este enfoque implica que la higiene del entorno no es un requisito aislado, sino parte integral de los sistemas de gestión de calidad. En el caso del cacao, si el entorno donde se fermenta, seca o empaca está contaminado por (polvo, hongos, plagas o humedad), compromete tanto la inocuidad como la calidad del producto final.

De modo que, se necesita una cultura de compromiso genuino con el entorno, entendiendo que un ambiente controlado es tan vital como el control de procesos. Las certificaciones ISO deben ser vistas no solo como un sello comercial, sino como una guía técnica para proteger la salud del consumidor.

2.1.6.3.1. Evaluación Sanitaria del Entorno Operacional. La evaluación sanitaria del entorno operacional comprende la inspección de todas las zonas que rodean las áreas de producción, almacenamiento y manipulación de alimentos. Esto incluye suelos, paredes, techos, ventilación, iluminación y accesos, para verificar que cumplan condiciones de limpieza, saneamiento y disposición adecuada del ambiente (Gockowski & Sonwa, 2020).

Se deduce que, no basta con mantener limpias las áreas de proceso, todo el entorno operacional debe estar en buen estado para evitar contaminaciones del producto derivado del cacao. La evaluación debe incluir iluminación, ventilación, paredes sin fisuras y condiciones higiénicas generales que faciliten un procesamiento seguro.

En resumen, sin una evaluación sistemática del entorno, se corre el riesgo de ignorar fuentes potenciales de contaminación: vectores o fisuras que alberguen plagas. Es esencial considerar este control como parte del sistema integrado de inocuidad.

2.1.6.3.2. Número de Inspecciones Sanitarias. La implementación de inspecciones sanitarias regulares identifica y corrige posibles riesgos de contaminación en el proceso de producción de cacao. Las inspecciones ayudan a garantizar que las prácticas agrícolas y de procesamiento cumplan con las normativas de seguridad alimentaria, Martínez et al. (2021).

Señala la fuente citada, estas inspecciones no solo garantizan que las prácticas agrícolas y de procesamiento cumplan con los estándares de seguridad alimentaria, sino que también, fortalecen la confianza de los consumidores y abren mercados internacionales para los productos de cacao.

Sin embargo, la efectividad de las inspecciones sanitarias puede verse comprometida por la falta de recursos y de una capacitación adecuada para los inspectores. Además, la burocracia y corrupción en algunos sistemas regulatorios pueden impedir que las inspecciones se lleven a cabo de manera transparente y rigurosa. En este contexto, la norma ISO 22000-18 ofrece un marco estructurado para garantizar la inocuidad alimentaria, promoviendo una gestión basada en la prevención, la mejora continua y la responsabilidad compartida, lo cual, contribuye a fortalecer la transparencia y eficacia en los procesos de inspección

2.1.6.3.3. Registro de Control de Plagas y Frecuencia. Indica Gockowski & Sonwa (2020), que el control de plagas es una actividad fundamental en las industrias, ya que, la presencia de insectos, roedores u otros vectores representa un riesgo para la inocuidad y calidad del producto final. Según la ISO 22000-18, este control debe ser parte de los Programas de Prerrequisitos (PPR), los cuales establecen condiciones básicas que permiten mantener un entorno higiénico durante todo el proceso productivo.

Señala la fuente citada que, el control de plagas no solo es una medida de higiene, sino una estrategia preventiva que incide directamente en la seguridad alimentaria. Su inclusión dentro de los programas de prerrequisitos según la ISO 22000-18, permite garantizar condiciones estables y controladas que evitan la contaminación del producto en cualquier etapa del proceso.

Por ende, el control de plagas debe verse como un componente estratégico dentro de la gestión de inocuidad y no como una simple exigencia normativa. Es decir, una inversión sostenida en monitoreo, mejora continua y responsabilidad compartida entre todos los niveles operativos, puede evitar no solo pérdidas económicas, sino también, el deterioro de la confianza del consumidor y reputación de la empresa.

2.1.6.4. Capacitación del Personal en la Transformación de Cacao. La capacitación del personal en la transformación de cacao es un proceso formativo continuo que busca dotar a los trabajadores de conocimientos y habilidades para manejar adecuadamente los riesgos asociados, cumplir con las normativas de seguridad y asegurar la inocuidad del producto durante todo el proceso productivo (González & Pérez, 2020).

Menciona la fuente anteriormente citada que, una adecuada capacitación es fundamental para garantizar que los procesos productivos se realicen bajo estándares que previenen la contaminación y aseguran la calidad, fomentando además una cultura organizacional responsable y comprometida con la inocuidad.

En síntesis, aunque se enfatiza la importancia de la capacitación, en la práctica puede existir resistencia, falta de continuidad o desmotivación entre el personal. La capacitación debe ser dinámica, práctica y evaluada regularmente para que no se limite a un requisito formal, sino que influya verdaderamente en la calidad del proceso.

2.1.6.4.1. Capacitación Específica en Inocuidad (BPM, APPCC, ISO 22000).

La capacitación específica en inocuidad es fundamental para asegurar que todo el personal involucrado en la producción y transformación de cacao comprenda y aplique correctamente los principios de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), y normas internacionales como la ISO 22000. Esta formación está orientada a la prevención de riesgos durante el proceso productivo y a garantizar la seguridad del producto final. Además, la capacitación debe ser continua para mantener al equipo actualizado ante cambios normativos y tecnológicos, fortaleciendo la cultura de inocuidad en la organización (González & Pérez, 2020).

Se deduce que, la capacitación específica no solo contribuye al conocimiento técnico del personal, sino que también, es un pilar para la efectividad de los sistemas de gestión de inocuidad. Al integrar BPM, APPCC e ISO 22000, el personal adquiere herramientas para anticipar y controlar riesgos, lo que, impacta directamente en la reducción de incidentes y mejora continua del proceso productivo de cacao.

Por ende, la capacitación debe ser vista como una inversión estratégica más que una obligación regulatoria. Sin un compromiso real y constante, la formación pierde impacto y el riesgo de incumplimientos aumenta. La actualización permanente, la adaptación a nuevas tecnologías y normativas son vitales para evitar brechas en la inocuidad que podrían comprometer la seguridad del producto y reputación de la industria.

2.1.6.5. Auditorías Sanitarias en la Transformación de Cacao. Señala Gómez & Torres (2022), que “Las auditorías sanitarias son inspecciones sistemáticas y evaluativas que garantizan el cumplimiento de las normas y estándares sanitarios durante la transformación del cacao, buscando identificar riesgos y promover acciones correctivas para mantener la inocuidad” (p.55-70).

Se deduce que, las auditorías sanitarias son herramientas clave para la identificación temprana de desviaciones en los procesos, lo que permite implementar acciones correctivas antes de que los riesgos afecten la calidad e inocuidad del cacao. Además, estas auditorías fomentan una cultura de mejora continua y cumplimiento normativo en toda la cadena productiva.

De este modo, aunque las auditorías sanitarias son indispensables, su efectividad depende en gran medida de la frecuencia, la objetividad y la competencia del auditor. La falta de seguimiento o la superficialidad en las inspecciones pueden generar falsos cumplimientos, dejando vulnerabilidades sin resolver. Por tanto, es necesario fortalecer los sistemas de auditoría con capacitación adecuada y mecanismos claros de verificación para asegurar que realmente contribuyan a la seguridad del producto.

2.1.6.5.1. Auditorías Internas vs Externas. Las auditorías internas y externas son procesos complementarios en la industria de transformación de cacao. Las internas, son realizadas por el propio personal, buscan identificar y corregir oportunamente desviaciones para mejorar continuamente el sistema de gestión, por otro lado, las externas, ejecutadas por organismos independientes, validan el cumplimiento de normas internacionales y requisitos legales, fortaleciendo la confianza del mercado y garantizando la inocuidad y calidad del producto final (Gómez & Torres, 2022, p.55-70).

La cita ya mencionada indica que, ambos tipos de auditorías, internas y externas, son indispensables para crear un sistema robusto y confiable en la transformación del cacao. Las auditorías internas reflejan el compromiso y la responsabilidad del equipo hacia la mejora continua, mientras que las externas

aportan una visión objetiva y garantizan que la empresa se mantenga alineada con estándares globales, promoviendo así la confianza tanto dentro como fuera de la organización.

En resumen, es vital reconocer que la efectividad de estos procesos depende en gran medida del compromiso genuino de las personas involucradas. Más allá de ser un requisito formal, las auditorías deben ser vistas como oportunidades para crecer y proteger el trabajo diario de quienes ponen su esfuerzo en cada proceso de la transformación de cacao.

2.1.6.6. Cumplimiento Legal en Inocuidad del Cacao Transformado. El cumplimiento legal en inocuidad implica que el proceso de transformación del cacao se ajusta a todas las normativas, regulaciones y estándares nacionales e internacionales aplicables, incluyendo certificaciones y permisos que garantizan la seguridad sanitaria del producto (Pardo, 2020, p.77-90).

Se puede inferir que, el cumplimiento legal en inocuidad no solo busca evitar sanciones o cumplir con requisitos formales, sino que también, representa un compromiso activo con la salud pública y confianza del consumidor. En el contexto de la transformación del cacao, este cumplimiento garantiza que cada etapa del proceso responda a estándares que protegen la calidad del producto y la seguridad alimentaria, tanto en mercados locales como internacionales.

Por tanto, el cumplimiento legal debe dejar de verse como una simple obligación normativa y asumirse como una responsabilidad ética con quienes consumen y con quienes producen. Cada norma seguida refleja el respeto por la salud de las personas y el valor del trabajo digno en la industria. Cuando una empresa transforma cacao bajo los principios de legalidad y seguridad sanitaria, también transforma la percepción del consumidor con confianza, respeto y cuidado.

2.1.6.6.1. Certificaciones Aplicadas en el Proceso (ISO, HACCP, CODEX).

Las certificaciones implementadas en el proceso de transformación del cacao, como la ISO 22000-18 (Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria), el

HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) y los estándares del Codex Alimentarius, constituyen avales oficiales que garantizan el cumplimiento de normativas internacionales en materia de inocuidad, calidad y buenas prácticas de manufactura. Además de asegurar la seguridad sanitaria del producto, estas certificaciones fortalecen su aceptación en mercados tanto nacionales como internacionales, elevando su valor comercial y su competitividad (Pardo, 2020, p.77-90).

La cita ya mencionada indica que, la implementación de certificaciones como ISO 22000-18, HACCP y Codex no solo responde a una exigencia técnica o legal, sino que también es una estrategia clave para posicionar el cacao transformado en mercados exigentes. Estas certificaciones implican un compromiso empresarial con la mejora continua, prevención de riesgos y la estandarización de procesos, lo cual, influye directamente en la confianza del consumidor y en la reputación de la empresa.

Por otro lado, las certificaciones aplicadas en la transformación del cacao representan más que un simple cumplimiento normativo, son una herramienta estratégica para elevar la competitividad en un mercado global cada vez más regulado. Su implementación refleja una cultura organizacional enfocada en la inocuidad y calidad,

2.1.6.6.2. Inspecciones de Autoridades Nacionales (MAG, MIFIC, MINSA, IPSA). En el proceso de transformación del cacao, las inspecciones realizadas por entidades nacionales como el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG), el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), el Ministerio de Salud (MINSA) y el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), constituyen mecanismos oficiales de control para verificar el cumplimiento de la legislación sanitaria y los estándares de inocuidad. Estas inspecciones, que pueden ser programadas o sorpresa, tienen como finalidad proteger la salud pública, asegurar la calidad del cacao transformado y promover buenas prácticas dentro de las plantas procesadoras (Reñazco, 2022, p.205).

Señala la fuente antes citada que, la realización de inspecciones en la transformación del cacao no solo busca aplicar la normativa vigente, sino también fortalecer el compromiso del sector con la inocuidad y calidad. Estas visitas técnicas permiten identificar oportunidades de mejora, estandarizar procesos y garantizar que el producto final cumpla con las expectativas tanto del mercado local como internacional.

Por ende, estas inspecciones no deben ser vistas únicamente como una obligación legal, sino como un acto de corresponsabilidad social que prioriza la salud del consumidor y la dignidad del trabajador. En el contexto de la transformación del cacao, representan una oportunidad para cultivar una cultura de mejora continua, ética empresarial y transparencia, elementos fundamentales para posicionar el cacao nicaragüense como un producto confiable, seguro y competitivo.

2.1.6.6.3. Medidas Correctivas en la Transformación de Cacao. Las medidas correctivas en el proceso de transformación del cacao son acciones implementadas tras identificar una desviación que afecta la inocuidad o calidad del producto. Su propósito principal es eliminar la causa raíz del problema y evitar que vuelva a ocurrir. Estas acciones deben estar documentadas, verificadas y alineadas con el sistema de gestión de calidad e inocuidad vigente, asegurando una respuesta eficaz y coherente con los estándares establecidos (Gutiérrez, 2022, p.38).

Destaca la fuente citada que, la aplicación oportuna de medidas correctivas no solo responde a la necesidad de corregir fallos, sino que también fortalece el sistema de gestión al fomentar una cultura de mejora continua. En el contexto del cacao transformado, estas medidas permiten mantener la trazabilidad del problema, proteger al consumidor y garantizar que los estándares de calidad no se vean comprometidos.

Por lo tanto, las medidas correctivas no deben limitarse a una respuesta técnica inmediata, sino que deben ser vistas como una oportunidad para fortalecer la

conciencia del equipo de trabajo y promover la responsabilidad colectiva dentro de la planta procesadora.

2.1.7. Impacto Ambiental en el Proceso de Transformación de Cacao.

Menciona el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA, 2023), que El impacto ambiental en el proceso de transformación de cacao se refiere a los efectos positivos o negativos que las actividades industriales y operativas relacionadas con la producción y procesamiento del cacao tienen sobre el entorno natural, incluyendo la calidad del aire, agua, suelo, biodiversidad y recursos naturales (p.58).

Señala la fuente citada que, el impacto implica que cada etapa del proceso productivo debe ser gestionada cuidadosamente para minimizar daños ambientales, ya que, las prácticas inadecuadas pueden provocar contaminación, agotamiento de recursos y afectación a comunidades locales, lo que a su vez afecta la sostenibilidad del sector cacaotero.

En síntesis, evaluar y controlar el impacto ambiental es esencial para asegurar la viabilidad a largo plazo de la industria del cacao, pues sin una gestión ambiental responsable, las industrias enfrentan riesgos legales, sociales y económicos que pueden comprometer su reputación y operación, además de contribuir al deterioro del medio ambiente global.

2.1.7.1. Prácticas Preventivas para Minimizar la Contaminación Ambiental.

Indica el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA, 2023), que las prácticas preventivas son acciones proactivas diseñadas para reducir o eliminar la generación de contaminantes durante el proceso de transformación del cacao, con el objetivo de proteger los recursos naturales y garantizar un proceso sostenible que cumpla con las normativas ambientales vigentes.

Indica la fuente citada que, estas prácticas no solo actúan como barreras para la contaminación, sino que también promueven una cultura organizacional enfocada en la responsabilidad ambiental, incentivando mejoras continuas que pueden impactar positivamente en la eficiencia operativa y en la aceptación social de la empresa.

Por ende, implementar prácticas preventivas representa un desafío constante que requiere inversión en tecnología, capacitación y monitoreo. Sin embargo, sus beneficios superan ampliamente los costos, ya que, permiten reducir riesgos ambientales, evitar sanciones legales y mejorar la reputación corporativa, posicionando a la empresa como líder en sostenibilidad dentro del sector agroindustrial.

2.1.7.2. Implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Indica Gockowski & Sonwa (2020), que los POES son protocolos sistematizados que establecen las etapas, métodos y responsabilidades para la limpieza, desinfección de equipos, utensilios y áreas de trabajo en la transformación del cacao, asegurando condiciones higiénicas que minimizan la contaminación ambiental y garantizan la calidad del producto final.

Destaca la fuente citada que, más allá de la higiene, los POES facilitan la uniformidad y control de los procesos, lo que reduce la variabilidad operativa y contribuye a una gestión ambiental estructurada que puede integrarse con sistemas de calidad y certificaciones internacionales para las industrias.

En resumen, la aplicación rigurosa de los POES puede enfrentar resistencias internas por requerir cambios en rutinas y aumento de carga laboral. Sin embargo, su consolidación es indispensable para mantener la inocuidad y reducir impactos ambientales, constituyendo una práctica estándar que fortalece la competitividad y el cumplimiento normativo.

2.1.7.3. Capacitación Continua del Personal en Buenas Prácticas de Manipulación e Higiene. Afirma Gockowski & Sonwa (2020), que la capacitación continua en el proceso de transformación de cacao consiste en la formación constante del personal sobre técnicas adecuadas de manipulación, higiene y manejo ambiental, enfocadas en prevenir la contaminación del producto y del entorno durante todas las etapas de procesamiento (p.105).

La fuente antes mencionada indica que, la actualización permanente del personal promueve una cultura de responsabilidad ambiental y sanitaria, lo que garantiza que las buenas prácticas se apliquen consistentemente, reduciendo riesgos de contaminación cruzada y mejorando la calidad del cacao transformado.

De este modo, la efectividad de las medidas ambientales y de inocuidad en la transformación de cacao depende en gran medida del compromiso y conocimiento del personal, por ello, la capacitación es una inversión indispensable que enfrenta retos como la resistencia al cambio y la necesidad de recursos, pero que resulta clave para la sostenibilidad y competitividad de toda la etapa productiva de la industria.

2.1.7.4. Registro y Seguimiento Documental de Actividades de Limpieza, Mantenimiento y Capacitación. Según López & Rodríguez (2020), el registro y seguimiento documental implica la sistematización y archivo detallado de todas las actividades relacionadas con la limpieza, mantenimiento de equipos y áreas, así como, las capacitaciones del personal, con el fin de, asegurar la trazabilidad, calidad, inocuidad y el control de todo el proceso.

Se deduce que, el control documental permite analizar el desempeño ambiental y sanitario del proceso de transformación de cacao, facilitando la identificación de áreas de mejora y asegurando el cumplimiento de normas nacionales e internacionales sobre inocuidad y protección ambiental.

Por lo tanto, mantener registros precisos requiere inversión de tiempo y recursos, pero la falta de documentación puede resultar en la ausencia de evidencia durante auditorías, sanciones por incumplimiento normativo y una pérdida significativa de confianza por parte de clientes y consumidores, comprometiendo así la sostenibilidad y reputación de la industria transformadora de cacao.

2.2. Marco Legal

El conjunto de leyes, regulaciones, normas y principios que rigen el funcionamiento de una sociedad, proporcionando estabilidad y previsibilidad necesarias para el desarrollo empresarial y social, Pérez (2020).

Se deduce que, el marco legal no solo establece las reglas básicas para la convivencia y el desarrollo de una sociedad, sino que también, influye en la toma de decisiones dentro de los sectores empresariales, gubernamentales y sociales. Su correcta aplicación garantiza la protección de derechos, fomenta la equidad y permite un ambiente estable para la inversión y el crecimiento económico.

En síntesis, el marco legal es un pilar fundamental para la construcción de sociedades organizadas y justas, ya que, proporciona seguridad jurídica y facilita el cumplimiento de normas esenciales para el desarrollo sostenible. Su función no solo es reguladora, sino que, impulsa la transparencia, confianza y innovación en diversos sectores.

En la tabla N°1 se detalla un resumen de las principales normativas relacionadas con la seguridad alimentaria y transformación del cacao a nivel internacional. Estas normativas establecen los estándares y requisitos que deben cumplir las organizaciones y productores para garantizar que el cacao, así como sus derivados sean seguros para el consumo y competición en el mercado. Además, estas regulaciones no solo promueven la mejora continua de los procesos productivos, sino que también, fortalecen la confianza del consumidor al garantizar productos elaborados bajo estándares reconocidos globalmente.

Tabla 1

Normativas Internacionales para Seguridad y Transformación del Cacao.

 MARCO LEGAL 		
Número y Nombre de la Ley	Objeto de la Ley/Reglamento/Decreto	Fecha de Publicación
ISO 9001-15	El principal objetivo de la ISO 9001-15 es lograr que una compañía consiga la satisfacción del cliente mediante el	Septiembre 2015

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD– REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN ENFOCADA EN MEJORA CONTINUA.	establecimiento de procesos de mejora continuada dentro de la misma.		
	Secciones		
	No	Objetivo	
	7.1.5.	Estipular el uso de equipos calibrados, esencial para garantizar datos confiables en trazabilidad.	
	8.2.4.	Registrar cambios en requisitos de productos, manteniendo la trazabilidad completa.	
	8.3.4.	Verificar diseño y desarrollo, reforzando especificaciones técnicas de calidad.	
	8.5.1.	Establecer el control operacional, asegurando que los procesos sean consistentes y rastreables.	
8.7.	Gestionar salidas no conformes, permitiendo rastrear y bloquear desviaciones detectadas.		
ISO 22000-18 SEGUNDA EDICIÓN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS – REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA.	El principal objetivo de la ISO 22000-18 proporcionar un marco para que cualquier organización en la cadena alimentaria pueda garantizar la seguridad de los alimentos que produce o manipula.		Noviembre 2018
	Secciones		
	No	Objetivo	
	6.1.	Evaluación de riesgos y oportunidades, anticipando fallos en trazabilidad e inocuidad.	
	7.5.	Establecer la necesidad de controles documentales precisos, fundamentales para registros trazables.	
	8.2.	Establecer validación de procesos, asegurando que métodos de transformación cumplan con estándares de inocuidad.	
	8.4.	Determinar la gestión de trazabilidad como parte del control de procesos.	
8.8	Obligar el manejo controlado de productos no conformes, evitando la salida de lotes inseguros.		



Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N°2 se detalla un resumen de las principales normativas relacionadas con la seguridad alimentaria y transformación del cacao en Nicaragua. Estas normativas establecen los estándares y requisitos que deben cumplir los productores y

comerciantes para garantizar que el cacao, así como sus derivados sean seguros para el consumo y competición en el mercado. Además, estas regulaciones fomentan la innovación y el crecimiento en el sector agroindustrial, contribuyendo al desarrollo económico del país.

Tabla 2

Normativas de Nicaragua para Seguridad y Transformación del Cacao.

 MARCO LEGAL 		
Número y Nombre de la Ley	Objeto de la Ley/Reglamento/Decreto	Fecha de Publicación
NTON 03067/RTCA 67. 01.31:07 NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA ALIMENTOS PROCESADOS. PROCEDIMEINTOS PARA OTORGAR EL REGISTRO SANITARIO Y LA INSCRIPCIÓN SANITARIA.	Establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.	04 de mayo del 2010
NTON 03079 08 NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE REQUISITOS PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS.	Establecer los requisitos sanitarios mínimos que puedan cumplir los medios de transporte de alimentos cuyo destino final sea el territorio nacional.	28 de mayo del 2010
NTON 03 090 09 NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA EL CACAO EN POLVO (CACAO) Y A LAS MEZCLA DE CACAO Y AZUCARES REQUERIDOS.	Establecer los requisitos de Calidad e Inocuidad que debe cumplir el cacao en polvo (cacaos) a las mezclas de cacao y azúcares con destino al consumo directo.	09 de agosto del 2010
NTON 03 026 10 MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS, REQUISITOS SANITARIOS PARA MANIPULADORES.	Establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir los manipuladores y cualquier otro personal en actividades similares; en las operaciones de manipulación de alimentos, durante su obtención, recepción de materia prima, procesamiento, envasado, almacenamiento, transportación y su comercialización.	13 de julio 2011
NTON 03 082 08	El propósito de esta norma es establecer los requisitos de	01 de septiembre del 2022

<p>NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA EL CHOCOLATE Y PRODUCTOS DEL CHOCOLATE.</p>	<p>calidad e higiene que deben cumplir los chocolates y productos derivados del chocolate que se fabriquen, importen, comercialicen y consuman en Nicaragua.</p> <p>También busca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud de los consumidores. • Regular la composición, denominaciones, etiquetado y características sensoriales y físico-químicas de estos productos. • Establecer parámetros para la fabricación, almacenamiento y comercialización de chocolates y derivados, asegurando que cumplan con estándares de calidad. 	
<p>NTON 03002: 2022</p> <p>NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA ALIMENTOS, BODEGAS DE ALIMENTOS, REQUERIMIENTOS SANITARIOS Y DE INOCUIDAD.</p>	<p>Establecer requisitos sanitarios y de inocuidad que deben cumplir las bodegas de alimentos.</p>	<p>25 de abril de 2024</p>

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.1. Documentación y Registro Legal en la Transformación de Cacao.

Señalan Reynoso & Ramírez (2020), que la documentación y registro legal en la transformación de cacao constituye al conjunto de documentos y certificaciones que garantizan la trazabilidad, legalidad y cumplimiento de estándares de calidad e inocuidad en la producción y transformación del cacao, facilitando la transparencia y la confianza en la cadena productiva.

Se deduce que, la documentación y registros legales, se puede inferir que una correcta gestión documental permite identificar con precisión el origen, condiciones de procesamiento y calidad del cacao transformado. Esto contribuye a prevenir fraudes, errores y garantiza que el producto final cumple con requisitos sanitarios y comerciales, facilitando además el acceso a mercados nacionales e internacionales que exigen altos estándares de trazabilidad.

En resumen, la adopción eficaz de la documentación y registro legal en la transformación del cacao impulsa la profesionalización del sector industrial, facilitando la innovación y mejora continua. Este fortalecimiento administrativo genera mayor transparencia y confianza entre productores, distribuidores y consumidores, abriendo nuevas oportunidades comerciales.

En la tabla N°3 se muestra un resumen de las normativas nacionales e internacionales que respaldan el sistema de trazabilidad aplicado en la transformación del cacao. Las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, aunque centradas en gestión de calidad e inocuidad respectivamente, incluyen requisitos obligatorios relacionados con el registro de trazabilidad, identificación de productos y control documental. A nivel nacional, las NTON 03 026 10 y NTON 03 082 08 establecen disposiciones sanitarias específicas para la manipulación de alimentos y etiquetado de productos derivados del cacao, fortaleciendo así el cumplimiento legal en el contexto local. La tabla identifica procedimientos de gestión exigidos por cada norma, elementos que regulan (registro de trazabilidad, sistema de identificación y mecanismos), mediante los cuales se verifica el cumplimiento, tales como auditorías internas o externas.

Tabla 3

Normativas Nacionales e Internacionales para Transformación de Cacao.

 DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO LEGAL 				
Nombre de la Ley	Ámbito de Aplicación	Procedimiento de Gestión	Cumplimiento de Verificación	Elemento Aplicado
ISO 9001-15 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD- REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN ENFOCADA EN MEJORA CONTINUA.	Internacional	Sistema documentado de trazabilidad que incluya la identificación de productos, materias primas y lotes, así como el mantenimiento de registros verificables durante todo el proceso.	Cumplimiento verificado mediante auditorías externas por organismos certificadores que validan la conformidad con los requisitos del sistema de gestión de inocuidad alimentaria.	Registro e identificación de lotes.

<p>ISO 22000-18 SEGUNDA EDICIÓN</p> <p>SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS – REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA.</p>	<p>Internacional</p>	<p>Control de los procesos de producción mediante documentación clara y trazable, incluyendo la identificación de productos y la conservación de evidencia para la mejora continua.</p>	<p>Se verifica a través de auditorías internas y externas que evalúan la eficacia del sistema de gestión de la calidad y su trazabilidad operativa.</p>	<p>Registro e identificación de lotes.</p>
<p>NTON 03 026 10</p> <p>MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS, REQUISITOS SANITARIOS PARA MANIPULADORES.</p>	<p>Nacional</p>	<p>Obligación de registrar todas las etapas del flujo de los alimentos, incluyendo fechas, lotes, y responsables, como parte del cumplimiento de los requisitos sanitarios.</p>	<p>Inspecciones sanitarias nacionales garantizan que los manipuladores de alimentos cumplan con el registro adecuado en cada etapa del proceso productivo.</p>	<p>Registro de lotes.</p>
<p>NTON 03 082 08</p> <p>NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA EL CHOCOLATE Y PRODUCTOS DEL CHOCOLATE.</p>	<p>Nacional</p>	<p>Regula la identificación y etiquetado de chocolates y productos derivados, estableciendo requisitos para trazabilidad visual y documental del producto.</p>	<p>Verificación por autoridades sanitarias locales (IPSA), mediante revisión de salubridad, etiquetado y registros correspondientes al lote.</p>	<p>Identificación del producto final.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo III. Diseño Metodológico

3.1. Tipo de Estudio

3.1.1. Según su Diseño

Según los autores Hernández et al. (2014), la investigación no experimental son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. Es decir, no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza.

La investigación fue de tipo no experimental, dado que, los investigadores no intervinieron ni manipularon las variables involucradas. En este estudio, se observaron y analizaron los fenómenos en su contexto natural, sin alterar su curso. Este enfoque permitió obtener una visión más objetiva de los resultados, asegurando que los datos recolectados reflejaran fielmente la realidad estudiada, lo que favoreció la validez del estudio.

3.1.2. Alcance

3.1.2.1. Descriptivo. Los autores Hernández et al. (2014) afirman que, en los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

Por lo tanto, los estudios descriptivos son fundamentales para proporcionar una visión detallada y precisa de las características. Este tipo de investigación permite obtener una base sólida de datos, lo que facilita el entendimiento de las variables implicadas sin necesidad de profundizar en sus relaciones. Aunque no aborda las interacciones entre variables, su enfoque en la recolección y

especificación de información es crucial para desarrollar un conocimiento claro y bien fundamentado sobre el objeto de estudio.

La investigación fue de alcance descriptivo, ya que, se analizó el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Se describieron detalladamente las variables relacionadas con calidad e inocuidad del cacao, en concordancia con los lineamientos establecidos por la norma ISO 9001-15, enfocada en la gestión de la calidad y la ISO 22000-18, orientada a garantizar la inocuidad alimentaria, con el fin de, responder a los objetivos establecidos.

3.1.2.2. Explicativo. Señalan Hernández et al. (2014) , los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos y del establecimiento de relaciones entre ellos; esta se enfoca en responder las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su objetivo principal es explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o porque se relacionan dos o más variables.

Por ende, el estudio explicativo tiene como objetivo no solo describir fenómenos o establecer relaciones entre variables, sino también, explorar las causas subyacentes de los eventos o procesos observados. Este tipo de investigación se enfoca en comprender el "por qué" y las condiciones que determinan la manifestación de un fenómeno, lo cual aporta un nivel más profundo de análisis.

La investigación tuvo un alcance explicativo, ya que, se explicaron las causas y efectos del funcionamiento del sistema de trazabilidad, identificando los factores que influyeron en la mejora de la calidad e inocuidad del cacao. Esto permitió comprender de manera precisa cómo este sistema, en alineación con la norma ISO 9001-15, enfocada en la gestión de la calidad y la ISO 22000-18, orientada a la inocuidad alimentaria, contribuyó al cumplimiento de los estándares requeridos para su comercialización, favoreciendo así la optimización de los procesos en la empresa.

3.1.3. Enfoque

3.1.3.1. Enfoque Cuantitativo. Los autores Hernández et al. (2014) aseguran que, el enfoque cuantitativo es un conjunto de estrategias científicas que se usan en investigación para obtener información expresada en datos numéricos. De esta forma, se puede analizar un tema o un objeto de estudio teniendo en cuenta sus características medibles, es decir, aquellas que se pueden expresar mediante números.

En el contexto de este estudio, se aplicó un enfoque cuantitativo mediante el uso de checklist, ficha de recolección de datos, medición de indicadores clave de desempeño (KPI), control estadístico del proceso (CEP) y mapa de incidencias sanitarias. Los checklist fueron diseñados específicamente para evaluar el sistema de trazabilidad en calidad, conforme a la ISO 9001-15 y los requisitos de inocuidad, según la norma ISO 22000-18, en la transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. La ficha de recolección de datos permitió registrar de forma organizada la información obtenida, mientras que los KPI y el CEP facilitaron la medición objetiva y el monitoreo continuo del desempeño del proceso. El mapa de incidencias sanitarias, por su parte, permitió identificar y visualizar áreas críticas para la prevención y control de riesgos sanitarios. En conjunto, estos instrumentos proporcionaron datos numéricos que posibilitaron un análisis estructurado de cada etapa del proceso y la verificación del cumplimiento de los protocolos clave establecidos.

3.1.3.2. Modelo de Enfoque Dominante. Afirman Hernández et al. (2014), que un modelo de enfoque dominante, es un enfoque de investigación que combina métodos cualitativos y cuantitativos pero uno de ellos tiene mayor preeminencia en el desarrollo del estudio. Este modelo permite aprovechar las fortalezas de ambos enfoques, priorizando aquel que mejor se ajusta al propósito principal de la investigación, mientras el otro actúa como un papel complementario.

La investigación incorporó elementos cualitativos como guía de observación y entrevistas, así como herramientas de análisis, entre ellas matriz de trazabilidad cruzada, matriz de cumplimiento y la evaluación de cumplimiento puntos críticos de control (PCC), conforme a las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18. Estos elementos cualitativos permitieron obtener información contextual y detallada sobre las percepciones y prácticas dentro del proceso, enriqueciendo así el análisis general del estudio. Los datos obtenidos a través de ambas metodologías se complementaron para proporcionar una visión integral del impacto del sistema de trazabilidad en la calidad e inocuidad del cacao transformado.

3.1.4. Tiempo

Señalan los autores Hernández et al. (2014), los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede.

En cuanto al estudio, fue de corte transversal, ya que, se realizó durante el segundo semestre del año 2025. Esto implicó que la recolección de datos se realizara en un único momento, permitiendo un análisis puntual de las variables relacionadas con el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, sin realizar un seguimiento a lo largo del tiempo. Este enfoque facilitó una evaluación precisa del impacto del sistema en la calidad e inocuidad del cacao en ese periodo específico, conforme a los requisitos y estándares establecidos por las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18.

3.2. Área de Estudio

3.2.1. Macro Localización del Estudio

El área sujeta a estudio se llevó a cabo en Nicaragua, en el departamento de Matagalpa, específicamente en el municipio de Sébaco. Este municipio fue un centro clave para la agroindustria, destacándose en la producción y procesamiento de granos básicos. Además, su infraestructura y ubicación estratégica favorecieron la comercialización de estos cultivos tanto a nivel nacional como internacional, consolidando su importancia dentro de la cadena de valor del sector agroindustrial.

Figura 1

Mapa de Nicaragua



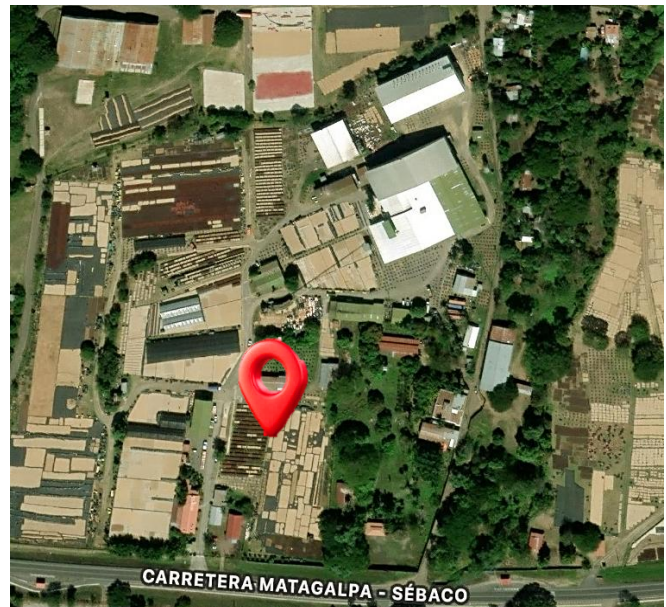
Fuente: Imagen Tomada de la Página Oficial INETER

3.2.2. Micro Localización del Estudio

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Sébaco, ubicado en el kilómetro 116.5 de la carretera Managua-Sébaco, dentro del departamento de Matagalpa. Este municipio fue un punto estratégico debido a su dinamismo comercial e importancia en la agroindustria, destacándose en la transformación del cacao. La zona contó con una infraestructura desarrollada para el acopio y procesamiento de productos como café, arroz y cacao, lo que favoreció la actividad industrial.

Figura 2

Ubicación de Sajonia Estate Coffee S.A.



Fuente: Imagen Tomada de Google Maps

3.3. Unidades de Análisis.

3.3.1. Unidades de Análisis Global (Población).

Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones, las poblaciones deben situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo, Hernández et al. (2014).

Para la realización de esta investigación, se consideraron como población de estudio un total de 137 operarios que integran la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., distribuidas en las cadenas productivas de café y cacao. Se establecieron como unidades de análisis las áreas de trazabilidad y transformación de cacao, estas áreas fueron seleccionadas por su relación directa con la calidad e inocuidad de todo el proceso productivo de transformación del cacao.

3.3.2. Segmento Observado (Muestra).

Es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población, Hernández et al. (2014).

La investigación se centró en las áreas de trazabilidad y transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., tomando una muestra de 7 personas, quienes están directamente involucradas en el proceso de elaboración de chocolate. Los resultados obtenidos, aportaron información valiosa al reflejar la perspectiva de un grupo comprometido y conocedor del proceso productivo.

Así mismo, para la selección de los participantes de la muestra, se establecieron los siguientes criterios de inclusión, con el fin de, garantizar la pertinencia y validez de los datos recolectados:



- Personal actualmente activo en el área de trazabilidad y transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A.

- Experiencia técnica en las fases del proceso de transformación del cacao: recepción, fermentación, secado, molienda, mezclado y enfriado del proceso de transformación del cacao.
- Disposición a participar voluntariamente en el estudio y colaborar en la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

En la tabla N°4 se presenta una descripción detallada del personal encargado de las áreas de trazabilidad y transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A. Estas personas poseen conocimientos especializados y experiencia práctica en todas las fases del procesamiento del cacao, desde la fermentación y secado, hasta la preparación del producto final de chocolate.

Tabla 4

Personal Encargado del Proceso de Transformación de Cacao en Sajonia Estate Coffee S.A.

 MUESTRA-ÁREA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE 		
Cantidad de Personas	Cargo	Funciones
1	Responsable del área de trazabilidad.	Supervisión, control de la trazabilidad del cacao, cumplimiento de normativas, estándares de calidad. Implementación de sistemas de rastreo, seguimiento de lotes, y documentación detallada de la cadena de suministro.
1	Responsable del área de transformación de cacao.	Supervisión de etapas del proceso de transformación del cacao, desde recepción de los granos hasta la obtención del producto final. Optimización de los procesos, cuyo objetivo es maximizar la calidad del producto, y monitoreo de las condiciones de producción.
1	Operario de recepción y selección.	Inspección visual y manual de los granos de cacao, eliminación de impurezas, clasificación según calidad.
1	Operario de fermentación y secado.	Control de la fermentación para desarrollar sabor y aroma, monitoreo de temperatura y humedad, secado adecuado para almacenamiento.
1	Operario de molienda y mezclado.	Trituración de los granos de cacao, mezcla con otros ingredientes (azúcar, leche en polvo, etc.), a fin de, formar la masa de chocolate.

1	Operario de moldeo y enfriado.	Vertido de chocolate en moldes con precisión, proceso de temperatura, enfriado adecuado para la solidificación.
1	Operario de empaque y control de calidad.	Inspección final del chocolate, detección de defectos, empaque en condiciones óptimas, etiquetado y almacenamiento del producto terminado.
$\Sigma = 7$		

Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1. Técnica

Señala Romero et al. (2023), que la técnica es conjunto de procedimientos, métodos o herramientas específicas que se emplean para realizar una actividad o resolver un problema de manera eficiente.

Se deduce que, la técnica no solo facilita la ejecución de tareas, sino que también potencia la capacidad de tomar decisiones informadas. Esto implica que, al aplicar una técnica adecuada, se incrementan las posibilidades de obtener resultados de alta calidad y eficiencia, lo que a su vez favorece el desarrollo de cualquier actividad profesional o investigativa.

En síntesis, la técnica, al estar compuesta por un conjunto de procedimientos y herramientas, juega un papel fundamental en la optimización de cualquier actividad o proceso. La clave radica en su capacidad para mejorar la eficiencia y asegurar que las tareas se realicen de manera efectiva. Cuando se elige la técnica adecuada para una situación particular, se potencia la calidad de los resultados, lo que contribuye al éxito del proyecto o actividad.

Tomando como referencia el enfoque de la investigación se aplicaron las siguientes técnicas:

3.4.2. Checklist

El checklist es una herramienta utilizada para verificar la existencia de elementos o pasos dentro de un proceso, asegurando que no se omita ninguna tarea importante. Consiste en una lista de verificación en la que se enumeran los aspectos que deben ser comprobados de manera sistemática. Su principal ventaja es su capacidad para

aumentar la eficiencia y reducir errores en actividades rutinarias o complejas, Hernández et al. (2014).

Los checklist se emplearon para evaluar la trazabilidad, control de calidad y el cumplimiento de buenas prácticas de higiene e inocuidad, de acuerdo, con los lineamientos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Su aplicación se dirigió a los operarios de recepción y selección, fermentación y secado, molienda y mezclado, moldeo, enfriado, operario de empaque y control de calidad, Anexo N° 1.

3.4.3. Control Estadístico de Procesos

Afirman Hernández et al. (2014), que un control estadístico de proceso “Es una herramienta de calidad utilizada para monitorear, controlar y analizar un proceso de producción repetitivo, con el fin de, asegurar que el proceso se mantenga estable y consistente, evitando defectos y variaciones innecesarias” (p.505).

El control estadístico de procesos se utilizó para evaluar el cumplimiento de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en el sistema de trazabilidad del proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Su aplicación permitió verificar que los procedimientos y registros garantizaran la correcta identificación y rastreabilidad de los lotes, asegurando la calidad e inocuidad de los productos de acuerdo con los estándares establecidos por las ISO, Anexo N° 2.

3.4.4. Ficha de Recolección de Datos

La ficha de recolección de datos es una herramienta utilizada para registrar de manera sistemática información relevante sobre los procesos productivos, el desempeño de equipos, la calidad de los productos o seguridad laboral, con el fin de, organizar, clasificar y facilitar el análisis de los datos para la toma de decisiones y la mejora continua, Hernández et al. (2014).

La ficha de recolección de datos se empleó para verificar el estado actual del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., asegurando el cumplimiento de los requisitos establecidos por la

norma ISO 9001-15. Su aplicación se orientó al responsable del área de trazabilidad, Anexo N° 3.

3.4.5. Matriz de Indicadores de Desempeño (KPI)

Es una herramienta de gestión que permite medir, monitorear y evaluar el desempeño de procesos, actividades o áreas de una organización mediante indicadores específicos, cuantificables y alineados con los objetivos estratégicos. Su propósito es proporcionar información clara para la toma de decisiones, mejora continua y el logro de metas organizacionales, Hernández et al. (2014).

La matriz de indicadores de desempeño (KPI), se utilizó para medir el desempeño del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Su aplicación permitió monitorear los indicadores clave, facilitando la evaluación de la eficiencia y efectividad del sistema durante todo el proceso, Anexo N°4.

3.4.6. Mapa de Incidencias Sanitarias

Es una herramienta utilizada para registrar, localizar y analizar los problemas o desviaciones relacionadas con la higiene, seguridad e inocuidad dentro de un proceso. Su objetivo principal es identificar patrones o áreas críticas donde ocurren fallas sanitarias, permitiendo a las industrias tomar medidas correctivas y preventivas para garantizar la calidad y seguridad de los productos

El mapa de incidencias sanitarias se utilizó para verificar la frecuencia de incidencias sanitarias en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Su aplicación permitió identificar las áreas críticas del proceso, facilitando la priorización de acciones correctivas, preventivas y así asegurar la calidad e inocuidad de los productos conforme a los lineamientos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, Anexo N°5.

3.4.7. Guía de observación

La guía de observación es una herramienta estructurada utilizada en la investigación cualitativa para dirigir la atención del investigador hacia aspectos específicos durante el proceso de observación. Consiste en una serie de preguntas o categorías que

facilitan la recopilación sistemática de información sobre el comportamiento, las interacciones o el entorno que se está analizando, asegurando que se cubran todos los elementos relevantes del fenómeno observado, Hernández et al. (2014).

Las guías de observación se aplicaron para verificar los procedimientos de registro y seguimiento de insumos, los controles y parámetros de calidad, así como, las condiciones sanitarias y puntos críticos relacionados con la inocuidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., conforme a los lineamientos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, Anexo N°6.

3.4.8. Matriz de Cumplimiento ISO 9001-15

Es una herramienta de gestión que permite verificar y registrar sistemáticamente el grado de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001-15 dentro de los procesos y procedimientos de una organización. Su propósito es identificar brechas, evidenciar conformidades, apoyar la planificación de acciones correctivas y facilitar auditorías internas o externas, contribuyendo así a la mejora continua del sistema de gestión de calidad, Hernández et al. (2014).

La matriz de cumplimiento ISO 9001-15 se utilizó para analizar el estado vigente del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Su aplicación permitió verificar el grado de cumplimiento de los requisitos de la norma en los procedimientos y registros del proceso, facilitando la identificación de brechas y oportunidades de mejora, Anexo N°7.

3.4.9. Evaluación de Cumplimiento de Puntos Críticos de Control (PCC)

Es un procedimiento sistemático utilizado en los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, para verificar que los puntos críticos de control identificados en un proceso se cumplan correctamente. Su objetivo es garantizar la inocuidad de los productos.

La evaluación de cumplimiento de puntos críticos de control (PCC) se utilizó para evaluar el cumplimiento de los parámetros establecidos en los puntos críticos de control del proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Su aplicación se orientó al responsable del área de transformación de cacao, Anexo N°8

3.4.10. Matriz de Trazabilidad Cruzada

Es una herramienta de gestión de calidad que permite verificar de manera sistemática los requisitos, procesos, procedimientos y registros de un sistema productivo, garantizando que cada etapa del proceso cumpla con los estándares establecidos. Su propósito es asegurar el seguimiento de los procesos y evidenciar la trazabilidad completa de los productos, Hernández et al. (2014).

La matriz de trazabilidad cruzada se utilizó para examinar los componentes del sistema actual de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Su aplicación se dirigió al responsable del área de trazabilidad, Anexo N°9.

3.4.11. Entrevista

Es un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas, en este proceso el entrevistador obtiene información del entrevistado de forma directa. Si se generalizara una entrevista sería una conversación entre dos personas por el mero hecho de comunicarse, en cuya acción la una obtendría información de la otra y viceversa, Hernández et al. (2014).

La entrevista estructurada fue aplicada al responsable del área de trazabilidad y al responsable del área de transformación de cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. para ampliar la información sobre la efectividad del sistema de trazabilidad, calidad e inocuidad del proceso de transformación del cacao conforme a los lineamientos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, Anexo N°10.

3.5. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos

Uno de los requisitos esenciales que debe poseer cualquier instrumento de medición son la validez y la confiabilidad.

3.5.1. Confiabilidad.

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales, Hernández et al. (2014).

3.5.2. Validez

La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir, Hernández et al. (2014).

3.5.3. Método Delphi

Señala Ruiz (2012), que el método Delphi es una técnica de recolección de información que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de consultas reiteradas. Esta metodología cualitativa es especialmente útil cuando no se dispone de información suficiente para la toma de decisiones o cuando se requiere recoger opiniones consensuadas y representativas de un colectivo de individuos. Consiste en someter a los expertos a una serie de cuestionarios en profundidad, intercalados con retroalimentación de las respuestas del grupo, con el objetivo de llegar a un consenso sobre un tema específico, (p.30).

La confiabilidad y validez de los instrumentos empleados en esta investigación se evaluaron mediante el método Delphi, contando con la participación de un docente de la carrera de Ingeniería Industrial, seleccionado por su experiencia y conocimiento en la temática. Dentro del conjunto de instrumentos utilizados, el checklist, guía de observación y entrevistas fueron sometidos a este proceso de validación. En la tabla N°5 se presentará una breve síntesis de la trayectoria académica y personal de los expertos seleccionados.

Por otro lado, las demás técnicas corresponden a carácter estadístico, mediante las cuales se garantizó su consistencia y precisión, entre los instrumentos utilizados se encuentran, control estadístico de procesos, matriz de indicadores de desempeño (KPI), ficha de recolección de datos, matriz de cumplimiento ISO 9001-15, evaluación de cumplimiento de puntos críticos (PCC), mapa de incidencias sanitarias y matriz de trazabilidad cruzada, los cuales fueron validados por un experto conocedor de la materia.

Tabla 5

Trayectoria Académica de los Expertos.

Nº	Nombre y Grado Académico del Especialista Validador	Síntesis del Currículo	Temas en los que ha Asesorado
1	Ing. Arnoldo Ruiz.	Experiencia en exportaciones, gestión de flota vehicular, gestión de inventarios, operación y mantenimiento de maquinaria industrial. Docente de Ingeniería Industrial en (UCC).	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de café. • Gestión de taller automotriz.
2	Ing. Ramiro Molinares.	Experiencia en proyectos de inversión, master en dirección de empresas con concentración en gestión de calidad. Docente de Ingeniería civil e Industrial en (UCC). Coordinador del área de Ingeniería e informática en (UCC).	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de agua potable. • Diseño vial. • Construcción de sistemas de represas basado en metodología SABO.
3	Lic. Pablo Gutiérrez.	Experiencia en operaciones físicas y matemáticas. Docente de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) Docente de la Universidad del Norte de Nicaragua (UNN). Docente de la Universidad Comandante Padre Gaspar García Laviana.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos documentales de aspirantes de bachillerato. • Revisión de marco metodológico en trabajos investigativos.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N°6 se presentan los resultados del proceso de validación a los instrumentos, detallando el análisis realizado por el experto y sus observaciones respectivas.

Tabla 6

Validación de Instrumentos.

Instrumento	Experto 1	Experto 2	Experto 3
Checklist	Ing. Arnoldo Ruiz expresó que los criterios incluidos eran pertinentes y cubrían todos los puntos clave de análisis, además de recomendar abordar el tema de contaminantes en el proceso de secado, como por ejemplo fuentes de olores o agroquímicos.	Ing. Ramiro Molinares indicó que, la estructura del checklist era precisa y estaba bien organizada, permitiendo evaluar de manera efectiva los aspectos propuestos.	Lic. Pablo Gutiérrez señaló que, el checklist era una herramienta útil para el cumplimiento de los objetivos de la investigación, destacando su efectividad en este aspecto.
Guía de Observación	Ing. Arnoldo Ruiz destacó que, el instrumento estaba bien diseñado y proporcionaba una estructura clara para el análisis de los datos obtenidos.	Ing. Ramiro Molinares valoró positivamente la selección de criterios de observación, ya que, permitió recopilar información relevante del proceso estudiado.	Lic. Pablo Gutiérrez destacó que, la aplicación del instrumento facilitaba la identificación precisa de aspectos clave, sin generar ambigüedades en el proceso de recolección de información.
Entrevista a responsable del Área de Trazabilidad.	Ing. Arnoldo Ruiz señaló que, las preguntas estaban correctamente estructuradas y eran pertinentes para abordar los objetivos específicos de la investigación.	Ing. Ramiro Molinares destacó que, la formulación de cada pregunta era clara y precisa, lo que garantizaría la obtención de información relevante y detallada para el análisis del sistema de trazabilidad.	Lic. Pablo Gutiérrez aprobó la aplicación del instrumento tal como había sido planteado, considerando que cumplía con los requisitos metodológicos establecidos para la investigación.
Entrevista a responsable del Área de Transformación de Cacao.	Ing. Arnoldo Ruiz destacó que la formulación de las preguntas era concisa, lo que facilitaría la obtención de información relevante y señaló la importancia de considerar cómo se asegura que los medios no presenten algún contaminante para el grano de cacao.	Ing. Ramiro Molinares resaltó que, las preguntas estaban formuladas de manera clara para ser aplicadas.	Lic. Pablo Gutiérrez, aprobó la aplicación del instrumento tal como fue diseñado, ya que, cumplía con los estándares metodológicos establecidos.

<p align="center">Control Estadístico de Procesos.</p>	<p>Ing. Arnoldo Ruiz, manifestó que el instrumento estadístico presenta una estructura coherente con los objetivos de la investigación, validando la pertinencia de los indicadores seleccionados. Además, señaló que las variables evaluadas permiten medir de forma precisa la estabilidad del proceso de transformación de cacao.</p>	<p>Ing. Ramiro Molinares, validó el instrumento estadístico, destacando que los criterios incluidos resultan pertinentes para el análisis planteado. No obstante, recomendó incorporar escalas de medición que permitan cuantificar con mayor precisión los resultados obtenidos.</p>	<p>Lic. Pablo Gutiérrez, expresó que la estructura del instrumento estadístico es adecuada y coherente con los objetivos del estudio. Sugirió incluir escalas de medición para fortalecer la interpretación de los datos y facilitar la evaluación de las variables analizadas.</p>
<p align="center">Ficha de Recolección de Datos.</p>	<p>Ing. Arnoldo Ruiz, manifestó que la ficha de recolección de datos presenta una estructura coherente con los objetivos de la investigación, validando la pertinencia de los campos y categorías seleccionadas. Además, señaló que las variables incluidas permiten recopilar información de manera precisa y ordenada, facilitando el análisis de la estabilidad del proceso productivo.</p>	<p>Ing. Ramiro Molinares, validó la ficha de recolección de datos, señalando que cumple con los criterios establecidos en el estudio. Únicamente recomendó agregar escalas de medición para facilitar el análisis de los resultados.</p>	<p>Lic. Pablo Gutiérrez, expresó que la ficha de recolección de datos es adecuada para los fines de la investigación, sugiriendo únicamente incorporar escalas de medición que permitan una mejor valoración de las variables.</p>
<p align="center">Matriz de Indicadores (KPI).</p>	<p>Ing. Arnoldo Ruiz, validó que la matriz de indicadores KPI, destacando que reflejan adecuadamente el desempeño de los procesos evaluados.</p>	<p>Ing. Ramiro Molinares, manifestó que los indicadores KPI son pertinentes y coherentes con los objetivos del estudio. No obstante, recomendó incluir escalas de medición que faciliten la interpretación y comparación de los niveles de desempeño.</p>	<p>Lic. Pablo Gutiérrez, expresó que la estructura de la matriz de indicadores KPI es adecuada para el análisis propuesto, validando su relevancia técnica. Señaló únicamente la necesidad de agregar escalas de medición para mejorar la objetividad de los resultados.</p>
<p align="center">Mapa de Incidencias Sanitarias.</p>	<p>Ing. Arnoldo Ruiz, validó el mapa de incidencias sanitarias, indicando que su estructura permite registrar y analizar los eventos de forma ordenada.</p>	<p>Ing. Ramiro Molinares, validó el mapa de incidencias sanitarias, señalando que su estructura es clara y permite identificar de forma precisa los puntos donde ocurren desviaciones. Recomendó incorporar escalas de</p>	<p>Lic. Pablo Gutiérrez, manifestó que el mapa de incidencias sanitarias presenta una estructura coherente con los objetivos del estudio, validando la pertinencia de los criterios definidos. Recomendó únicamente incluir escalas de medición</p>

		medición que faciliten la clasificación de la gravedad y frecuencia de las incidencias detectadas.	para facilitar el registro y análisis comparativo de los resultados.
Matriz de Cumplimiento ISO 9001-15.	Ing. Arnoldo Ruiz, indicó que la matriz de cumplimiento ISO 9001-15 cumple con los parámetros establecidos para evaluar la gestión de la calidad.	Ing. Ramiro Molinares, expresó que la matriz de cumplimiento ISO 9001-15 fue elaborada con un enfoque técnico adecuado, reflejando los principales requisitos de la norma. Sugirió únicamente agregar escalas de medición para cuantificar de manera objetiva los resultados obtenidos.	Lic. Pablo Gutiérrez, manifestó que la matriz de cumplimiento ISO 9001-15 está correctamente estructurada y responde a los lineamientos de la norma. Sugirió incorporar escalas de medición que faciliten la evaluación cualitativa del nivel de cumplimiento en cada apartado.
Evaluación de Puntos Críticos de Control.	Ing. Arnoldo Ruiz, expresó que la herramienta de evaluación de PCC es pertinente para el análisis del control de riesgos, validando su relevancia técnica.	Ing. Ramiro Molinares, indicó que la evaluación de puntos críticos de control (PCC) refleja correctamente los factores de inocuidad en el proceso productivo. No obstante, recomendó incluir escalas de medición para fortalecer la interpretación cualitativa de los resultados.	Lic. Pablo Gutiérrez, expresó que la herramienta de evaluación de PCC es pertinente para el análisis del control de riesgos, validando su relevancia técnica. Sugirió únicamente integrar escalas de medición que permitan comparar el nivel de cumplimiento entre los distintos puntos críticos evaluados.
Matriz de Trazabilidad Cruzada.	Ing. Arnoldo Ruiz, validó la matriz de trazabilidad cruzada, señalando que su estructura facilita la relación entre los procesos y registros de control.	Ing. Ramiro Molinares, manifestó que la matriz de trazabilidad cruzada presenta un diseño técnico adecuado y coherente con los objetivos del estudio. Sugirió incorporar escalas de medición que favorezcan la valoración cualitativa de los resultados obtenidos.	Lic. Pablo Gutiérrez, consideró que la matriz de trazabilidad cruzada cumple con los criterios establecidos para el seguimiento de la información dentro del proceso productivo. No obstante, recomendó agregar escalas de medición que mejoren la precisión del análisis.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez validada la confiabilidad de las técnicas de investigación propuestas el equipo investigador procedió a realizar el trabajo de campo.

3.6. Procesamiento de Datos y Análisis de la Información

3.6.1. Primera Fase:

En la primera fase de la investigación se aplicaron los métodos teóricos, deductivos e inductivos en la recopilación de información secundaria que se obtuvo de consultas a diferentes fuentes de información (internet, documental, todos afines al tema de estudio), información que se analizó, sintetizó y contextualizó para elaborar la investigación y redacción del informe final.

3.6.2. Segunda Fase:

En la fase de ejecución que correspondió al levantamiento de la información, se hizo uso del método empírico con la recopilación de información primaria de la siguiente manera:

- Se realizó una visita de familiarización a la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. para entrar en un primer contacto con el responsable del área de trazabilidad y el responsable del área de transformación de cacao para conocer sus opiniones sobre el proyecto de investigación y coordinar las siguientes visitas.
- Se aplicó un checklist, diseñado para conocer tres aspectos clave: El sistema de trazabilidad, control estadístico aplicado a la calidad y cumplimiento de las buenas prácticas de higiene e inocuidad en el área de transformación de cacao.
- Se desarrollo una guía de observación para verificar cómo se aplicaba el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, registrando la conformidad con los procedimientos de calidad e inocuidad, conforme a las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en el proceso de transformación del cacao.
- Se aplicó un control estadístico de procesos para analizar el cumplimiento de las normas ISO 9001:2015 e ISO 22000-18 en el sistema de trazabilidad mediante un control estadístico de procesos en Sajonia Estate Coffee S.A.

- Se realizó una ficha de recolección de datos para evaluar el estado actual del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, asegurando el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001-15.
- Se llevó a cabo una matriz de indicadores de desempeño para medir el desempeño del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., a través de indicadores clave.
- Se desarrollo un mapa de incidencias sanitarias para verificar la frecuencia de incidencias sanitarias en el proceso de transformación de cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., para priorizar acciones correctivas y preventivas garantizando la inocuidad y calidad conforme a los lineamientos de las ISO 9001-15 e ISO 22000-18.
- Se realizó una matriz de trazabilidad cruzada para evaluar el sistema actual de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.
- Se aplicó una matriz de cumplimiento para analizar el estado vigente del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.
- Se llevó a cabo una evaluación de cumplimientos de puntos críticos de control para evaluar el cumplimiento de los parámetros establecidos en los puntos críticos de control del proceso de transformación de cacao, asegurando la calidad e inocuidad del producto según las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18.
- Se realizó una entrevista al responsable del área de trazabilidad y al responsable del área de transformación de cacao, ubicados en la zona urbana del municipio de Sébaco, con el propósito de obtener opiniones sobre el sistema de trazabilidad, calidad e inocuidad en el proceso de transformación del cacao, conforme a las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en el proceso de transformación del cacao.

3.6.3. Tercera Fase:

Comprendió el procesamiento y análisis de la información primaria obtenida del checklist, la guía de observación y las entrevistas, las cuales se procesaron a través de Word y Excel para generar tablas de salida y gráficos, los cuales se redactaron y analizaron para emitir juicios.

El análisis de la información se realizó mediante la triangulación de datos obtenidos con los diferentes instrumentos y se complementó con el uso de técnicas de investigación y observación directa, como: Checklist, guía de observación, entrevistas, así como, con metodologías de análisis y estadística que incluyeron control estadístico de procesos, matriz de indicadores de desempeño (KPI), ficha de recolección de datos, matriz de cumplimiento ISO 9001-15, evaluación de cumplimiento de puntos críticos (PCC), mapa de incidencias sanitarias, matriz de trazabilidad cruzada. Estas técnicas permitieron evaluar de manera sistemática el estado actual del sistema de trazabilidad, verificar el cumplimiento de normas de calidad e inocuidad y detectar oportunidades de mejora en el proceso productivo.

3.6.4. Cuarta Fase:

La defensa consistió en la elaboración de ayudas didácticas para la defensa del informe final según la fecha estipulada en el calendario académico del primer cuatrimestre. Para finalizar con la incorporación de las recomendaciones del tribunal examinador para la entrega final del documento a la universidad.

3.7. Operacionalización de Variable

Tabla 7

Tabla de Operacionalización de Variable.

Variable	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Dimensión Operacional Subvariables	Indicadores	Unidad de Análisis y Técnicas de Muestreo
Sistema de trazabilidad	Independiente	Se refiere a la capacidad de rastrear y documentar el recorrido de un producto o materia prima a lo largo de toda la cadena de producción, desde su origen hasta su destino final, Ballesteros (2020)	1. Sistema de trazabilidad.	1.1. Objetivos del sistema de trazabilidad. 1.2. Elementos claves del sistema de trazabilidad. 1.3. Tipos de trazabilidad. 1.4. Beneficios del sistema de trazabilidad.	Unidades de análisis de este objetivo: 1.Sistema de trazabilidad del proceso de transformación del cacao. 2.Responsble del área de transformación del cacao. 3.Responsable del área trazabilidad. Técnicas de investigación a aplicar en este objetivo: 1.Checklist. 2. Guía de observación. 3. Entrevista. 4. Ficha de recolección de datos. 5. Matriz de trazabilidad cruzada.
			2.Proceso de recolección del cacao.	2.1. Fecha de cosecha: Registro de la fecha exacta en que se recoge el cacao. 1.2. Ubicación de cosecha: Identificación del área específica del cultivo (por ejemplo, parcela o finca). 2.3. Cantidad de cacao recolectado: Peso total o número de bolsas recolectadas.	
			3.Almacenamiento y transporte del cacao.	3.1. Condiciones de almacenamiento: Parámetros como temperatura y humedad del lugar donde se almacena el cacao. 3.2. Tiempo de almacenamiento: Tiempo que transcurre entre la cosecha y el transporte al centro de procesamiento. 3.3. Método de transporte: Tipo de transporte utilizado (camión, cargamento manual, etc.), registro del trayecto y condiciones del transporte.	

			4. Proceso de fermentación y secado del cacao.	4.1. Tiempo de fermentación: Número de días de fermentación para el cacao. 4.2. Condiciones de fermentación: Temperatura y humedad en las instalaciones de fermentación. 4.3. Tasa de secado: Tiempo que tarda el cacao en secarse completamente y las condiciones ambientales durante el secado.	6. Matriz de cumplimiento ISO 9001-15. 7. Matriz de indicadores de desempeño.
			5. Proceso de transformación (tostado y molido).	5.1. Temperatura de tostado: Temperatura alcanzada durante el proceso de tostado del grano. 5.2. Tiempo de tostado: Duración del proceso de tostado. 5.3. Grado de molienda: Tipos de molienda o granulometría utilizada en el proceso.	
			6. Transparencia y comunicación.	6.1. Acceso a la información por parte de los stakeholders: Nivel de acceso a la trazabilidad para partes interesadas (clientes, reguladores, consumidores). 6.2. Reporte de trazabilidad: Frecuencia y detalle de los informes generados para el seguimiento de la trazabilidad.	
			7. Eficiencia del sistema de trazabilidad.	7.1. Tiempo de respuesta en la trazabilidad: Tiempo necesario para obtener información de un lote específico dentro del sistema de trazabilidad. 7.2. Errores de trazabilidad: Número de incidencias o errores en el registro o seguimiento de la información.	

Calidad	Dependiente	Se refiere a la capacidad de un proceso de fabricación para producir productos que cumplan con las especificaciones y expectativas establecida, Deming (2019).	1. Calidad según la ISO 9001-15.	1.1. Principios de calidad según ISO 9001-15. 1.2. Dimensiones de la calidad según ISO 9001-15. 1.3. Importancia de calidad según ISO 9001-15.	Unidades de análisis del objetivo No. 2: 1.Aspectos de calidad en el proceso de transformación del cacao. 2.Responsble del área de transformación del cacao. Técnicas de investigación del objetivo No. 2 1.Checklist. 2.Guia de observación. 3. Entrevista. 4.Control estadístico de proceso.
			2. Estándares de producto	2.1. Número de lotes conformes en la calidad del cacao. 2.2. Número de no conformidades en la calidad del cacao. 2.3. Control estadístico del proceso por cada tipo de chocolate. 2.4. Cumplimiento de estándares de comercialización en cacao. 2.5. Comparación de estándares internacionales de calidad en cacao.	
			3.Rechazos y reprocesos en el proceso de transformación de cacao.	3.1. Porcentaje de producto rechazado. 3.2. Costos asociados al retrabajo. 3.3. Causas por rechazos por tipo de falla. 3.4. Efectos del retrabajo en la calidad del producto final.	
			4. Control de calidad en la transformación de cacao.	4.1. Pruebas organolépticas. 4.2. Verificación de lotes. 4.3. Certificaciones obtenidas para la calidad del cacao.	
			5. Auditorias de calidad en la transformación de cacao.	5.1. Número de auditorías realizadas. 5.2. Número de observaciones registradas. 5.3. Clasificación de observaciones (Mayor, menor, recomendación). 5.4. Porcentaje de acciones implementadas post-auditoría.	
			6. Cumplimiento del etiquetado en la transformación de cacao.	6.1. Porcentaje de etiquetado correcto. 5.2. Evaluación de impacto de errores de etiquetado de cliente. 6.3. Número de errores por lote.	

				6.4. Verificación de información nutricional, lotes y fechas. 6.5. Auditorias asociadas a certificaciones. 6.6. Cumplimiento de los requisitos de renovación.	
			7. Mejora continua en la transformación de cacao.	7.1. Evaluación de efectividad en procesos de calidad. 7.2. Disminución de fallos recurrentes en producción. 7.3. Reducción del tiempo de ciclo de mejora del proceso.	
Inocuidad	Dependiente	Se refiere a el conjunto de condiciones y medidas prácticas preventivas, necesarias durante el proceso de producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos, que garanticen que no causarán daños al consumidor, Ballesteros (2020).	1. Inocuidad según ISO 22000-18.	1.1 Principios de la inocuidad según ISO 22000-18. 1.2. Peligros físicos-químicos según ISO 22000-18. 1.3. Buenas prácticas de higiene en inocuidad según ISO 22000-18.	Unidades de análisis del objetivo No. 2: 1. Aspectos de la Inocuidad en el proceso de transformación del cacao. 2.Responsable del área de transformación del cacao. Técnicas de investigación del objetivo No. 2 1.Checklist. 2.Guia de observación. 3. Entrevista. 4. Mapa de incidencia sanitarias. 5. Evaluación de cumplimiento.
			2. Inspección sanitaria en la transformación de cacao.	2.1. Número de inspecciones realizadas. 2.2. Frecuencia mensual de inspecciones. 2.3. Registro documental de inspecciones. 2.4. Porcentaje de cumplimiento de requisitos sanitarios. 2.5. Número de no conformidades recurrentes.	
			3. Análisis microbiológico en la transformación de cacao.	3.1. Tipos de microorganismos detectados. 3.2. Número de registros de pruebas sensoriales (Sabor, aroma y textura). 3.3. Frecuencia de monitoreo de contaminantes físicos-químicos. 3.4. Variabilidad entre lotes por finca de origen.	

			4. Higiene del entorno en la transformación de cacao.	4.1. Evaluación sanitaria del entorno operacional. 4.2. Número de inspecciones sanitarias. 4.3. Registro de control de plagas y frecuencia.	
			5. Capacitación del personal en la transformación de cacao.	5.1. Capacitación específica en inocuidad (BPM, APPCC, ISO 22000)	
			6. Auditorías Sanitarias en la transformación de cacao.	6.1. Auditorías internas vs externas.	
			7. Cumplimiento legal en inocuidad del cacao transformado.	7.1. Certificaciones aplicadas en el proceso (ISO, HACCP, CODEX). 7.2. Inspecciones de auditorías nacionales (MAG, MIFIC, MINSA, IPSA). 7.3. Medidas correctivas en la transformación de cacao.	
			8. Impacto ambiental en el proceso de transformación de cacao.	8.1. Prácticas preventivas para minimizar la contaminación ambiental. 8.2. Implementación de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). 8.3. Capacitación continua del personal en buenas prácticas de manipulación e higiene. 8.4. Registro y seguimiento documental de actividades de limpieza, mantenimiento y capacitación.	

Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo IV: Análisis de Resultados

4.1. Diagnóstico

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los siguientes instrumentos: Los checklist a los operarios del área de transformación de cacao, guía de observación al área de transformación de cacao y entrevista al responsable de trazabilidad y responsable del proceso de transformación del cacao. Así mismo, se emplearon instrumentos técnicos complementarios, como control estadístico de procesos al responsable del área de transformación de cacao, fichas de recolección de datos al responsable del área de trazabilidad, matriz de indicadores clave de desempeño a los operarios del área de transformación de cacao, mapa de incidencias sanitarias, al responsable del área de transformación de cacao, matriz de trazabilidad cruzada, matriz de cumplimiento ISO 9001-15 al responsable del área de trazabilidad y evaluación de cumplimiento de puntos críticos de control al responsable de transformación de cacao. La triangulación de la información facilitó un análisis estructurado del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, Matagalpa.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo, alineados con los objetivos específicos planteados en la investigación.

4.1.1. ¿Cómo evaluar el estado actual del sistema de trazabilidad de transformación de cacao implementado en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.?

Para dar respuesta a esta interrogante se aplicó un checklist, guía de observación, entrevistas, fichas de recolección de datos, matriz de trazabilidad cruzada, matriz de cumplimiento ISO 9001-15 y matriz de indicadores clave de desempeño cuyos resultados se presentarán a continuación.

4.1.1.1. Sistema de Trazabilidad.

Para conocer cada una de las fases y actividades que se ejecutan en el proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., y garantizar la calidad e inocuidad, es fundamental contar con un sistema de trazabilidad, esto se define como “El conjunto de procedimientos que permiten seguir el recorrido de un producto desde su origen hasta su destino final, asegurando el control y seguridad en cada etapa del proceso” (Pérez, 2021, p.35). A continuación, se presentan los resultados de este ítem:

4.1.1.1.1. Proceso de Recolección del Cacao.

En este apartado se tomaron en cuenta cuatro criterios derivados del proceso de recolección del cacao, los cuales se evaluaron mediante checklist, guía de observación, fichas de recolección de datos, matriz de trazabilidad cruzada, matriz de cumplimiento ISO 9001-15 y matriz de indicadores clave de desempeño. De estos, se cumplen parcialmente dos: Registro en la fecha de cosecha e identificación en la ubicación de cosecha; sin embargo, el tercero se cumple parcialmente que es el registro de datos del productor y no se cumple en su totalidad el tercero que es, el registro de la cantidad de cacao recolectado. Según los resultados del checklist, en la empresa se lleva un registro en la fecha de cosecha y ubicación de la misma, asegurando así un control sobre el origen de la materia prima. No obstante, en la finca no se registra de manera detallada la cantidad de cacao recolectado, lo que representa una debilidad en la trazabilidad del producto, esta limitación impide que se cumplan totalmente ambos criterios, dejando un cumplimiento parcial.

Con base a la guía de observación aplicada por el equipo investigador se verificó deficiencia en la materia prima que se recepciona, de igual manera, en la calidad del cacao recibido no se evidencia un control sistemático sobre la cantidad recolectada ni sobre los datos del productor, por lo que estos criterios uno cumple de manera parcial y el otro no se cumple en su totalidad.

En entrevista realizada al encargado del área de trazabilidad y consultarle sobre la importancia de llevar un registro en la fecha de producción y registro de la materia

prima que ingresa al proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., específicamente en la parte de recolección de cacao, compartió lo siguiente: es importante llevar un registro preciso en la producción, ya que, permite garantizar la calidad del cacao y su perfil de sabor, depende de factores como cosecha, clima y manejo postcosecha, sin embargo, se observó que en el traslado de la materia prima de la finca al centro de procesamiento se realiza en barriles de plástico sin etiquetado de lotes, lo que dificulta saber de qué cosecha proviene cada carga. Esta situación contraviene los lineamientos de la ISO 9001-15 Cl.8.5.2., que exigen un control documentado de los lotes para garantizar la trazabilidad desde la recolección hasta el final del proceso productivo, complicando el seguimiento adecuado del cacao y verificación de su calidad.

Como se observa en la figura **Figura 3**

tres, la falta de un registro *Recolección de Materia Prima desde la Finca en Barriles.*

riguroso en la cantidad de cacao recolectado afecta la eficiencia en el control de calidad y producto a lo largo del proceso de transformación, generando inconsistencias en la evaluación del rendimiento, asimismo, retrasos en la identificación de anomalías e



Fuente: Gutiérrez Suazo

impide correlacionar de manera efectiva los parámetros del proceso con la calidad final del oportuna. Además, la recolección de materia prima desde la finca en barriles de plástico sin que se asigne una codificación en lotes de manera visible dificulta aún más dar seguimiento de este.

De acuerdo con la ficha de recolección de datos aplicada por el equipo investigador, se corroboró una debilidad en el control de materia prima decepcionada, especialmente en los registros físicos y digitales relacionados con la fecha de cosecha, ubicación y cantidad de cacao recolectado. Aunque algunos formatos se

encuentran actualizados, el cumplimiento es moderado y no se evidencia una trazabilidad totalmente eficaz en el proceso productivo. La matriz de cumplimiento ISO 9001-15 también verificó que la información documentada presenta inconsistencias, registros incompletos y ausencia de monitoreo continuo, lo que limita el cumplimiento pleno del requisito de control documentado y afecta la capacidad del sistema para garantizar la trazabilidad desde el origen del producto.

Así mismo, los resultados de la matriz de trazabilidad cruzada evidencian que no todos los lotes llegan a ser registrados de manera correcta, ya que, algunos lotes presentan registros completos y conformes, mientras que otros evidencian cumplimiento parcial o ausencia de datos claves. La matriz de indicadores clave de desempeño revela que, aunque el sistema tiene indicadores sólidos en identificación única de lotes y rastreo oportuno ambos con cumplimiento total, existen debilidades en la gestión documental. El indicador de porcentaje de datos actualizados en sistema cumple parcialmente, mientras que el indicador de errores en registros de trazabilidad no cumple con la meta establecida. Esta situación afecta el control de no conformidades y limita la capacidad del sistema para responder ante desviaciones. Se recomienda reforzar los mecanismos de verificación, digitalización de registros y auditorías internas para cumplir plenamente con los requisitos normativos y garantizar la trazabilidad integral del cacao.

4.1.1.1.2. Almacenamiento y Transporte del Cacao.

En cuanto al almacenamiento y transporte del cacao, se incluyeron tres criterios fundamentales: Condiciones de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y método de transporte. De estos, solo se cumplen: el control de las condiciones de almacenamiento y método de transporte, mientras que el registro del tiempo de almacenamiento no se lleva a cabo de manera rigurosa, debe incluir detalles precisos en cada lote, fechas de inicio y fin, así como intervalos de tiempo registrando esta información a un sistema centralizado en la trazabilidad, es decir, no se cumple.

Mediante el checklist, se determinó que la empresa realiza un control de las condiciones de almacenamiento, verificado 18°C a 22°C de temperatura y 65% de humedad, ventilación al ser transportado. Así mismo, se implementa un método de transporte que incluye distintos tipos de vehículos, registro del trayecto y cumplimiento de condiciones específicas en la protección del cacao. Con base a la guía de observación aplicada por el grupo investigador, se constató que, aunque se controlan la temperatura y ventilación del almacenamiento, por tanto, se cumplen ambos criterios; el registro formal del tiempo de almacenamiento no se documenta de manera adecuada, se recomienda asegurar el tiempo de almacenamiento correcto, dado que, preserva las propiedades de cacao, en otras palabras, rastrear cada lote durante todo el ciclo, desde la recepción hasta la transformación, esto facilita identificar problemas de calidad o verificar las condiciones asegurando un sistema robusto de trazabilidad, esto, representa una debilidad en la trazabilidad del producto.

En entrevista realizada al encargado del área de trazabilidad y consultarle sobre cómo se aseguran de que las condiciones de almacenamiento del cacao sean óptimas en el proceso de transformación del cacao en la empresa, específicamente en las etapas de almacenamiento y transporte, destacó que, para asegurar condiciones óptimas, la empresa utiliza polines plásticos. Estos permiten una mejor ventilación y protección del grano, lo que contribuye a evitar la contaminación por insectos y roedores. Además, este sistema previene la acumulación excesiva de humedad, ya que, es fundamental, a fin de, evitar la formación de moho y preservar las propiedades organolépticas del cacao.

A través de entrevista realizada al encargado del área de trazabilidad y consultar sobre el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., respecto al transporte, mencionó que el cacao es trasladado desde la finca “Los Pocitos” ubicada en Abisinia, Reserva Natural de Peñas Blancas, aproximadamente cuenta con 45 hectáreas de producción. Con el fin de, asegurar la integridad durante el traslado, el cacao se transporta en su estado fresco dentro de barriles plásticos diseñados para impedir cualquier tipo de

contaminación. Estos barriles cumplen con los estándares reglamentarios, evitando el contacto del cacao con superficies externas del camión que pueden comprometer su calidad; este proceso forma parte del sistema de trazabilidad, ya que, cada lote puede mantener condiciones óptimas desde la cosecha hasta la transformación. Aunque se implementan medidas, con el objetivo de proteger la materia prima, la ausencia de un control riguroso sobre el registro de almacenamiento impide garantizar que cada lote se procese en el momento óptimo, lo que influye consistencia del producto final.

Como se evidencia en la figura **Figura 4** cuatro, se observan las *Condición de Almacenamiento de Materia Prima.*

condiciones de almacenamiento, temperatura controlada 18°C a 22°C , humedad relativa 65% en la materia prima antes del proceso de transformación en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., después la temperatura es controlada a 16°C, humedad 6% y 7%, además la ventilación es



Fuente: Gutiérrez Suazo

regulada, este criterio se cumple, asimismo, se evidencia la falta de un registro al obtener un mejor control del tiempo de almacenamiento e impacto en la calidad del producto.

Con respecto a la ficha de recolección de datos aplicada por el equipo investigador, se constató que las condiciones de almacenamiento y el método de transporte del cacao cumplen con los parámetros establecidos, incluyendo temperatura controlada entre 18 °C y 22 °C, humedad relativa del 65 %, uso de polines plásticos y barriles diseñados para evitar contaminación. Sin embargo, el registro del tiempo de almacenamiento presenta una debilidad crítica: no se documentan de forma sistemática las fechas de ingreso, duración ni salida de cada lote, lo que impide rastrear con precisión el ciclo completo del producto. La matriz de cumplimiento ISO

9001-15 evidencia esta brecha, mostrando que el requisito de control documentado y seguimiento de procesos se cumple parcialmente en esta etapa aunque existen registros físicos de las condiciones ambientales, no se integran a un sistema centralizado que permita verificar la trazabilidad de cada lote. Del mismo modo, la matriz de trazabilidad cruzada muestra inconsistencias, lo cual, no es posible determinar con certeza el origen de cada lote ni el tiempo que permanece almacenado antes de su transformación. Esta omisión limita la capacidad del sistema para identificar desviaciones de calidad, evaluar riesgos y aplicar acciones correctivas oportunas. Por su parte, la matriz de indicadores clave de desempeño (KPI) indica que dos criterios se cumplen en su totalidad, el porcentaje de lotes con identificación única y tiempo promedio de respuesta en trazabilidad, ambos dependientes de registros completos en todo el proceso. No obstante, el porcentaje de datos actualizados en asistencias y trazabilidad, así como el porcentaje de cumplimiento en el reporte de trazabilidad, se cumple parcialmente debido a vacíos en los registros, especialmente en lo relacionado con el tiempo de almacenamiento. Finalmente, los errores en el registro de trazabilidad reflejan fallas en la documentación del tiempo de almacenamiento, lo que afecta directamente la trazabilidad integral y la consistencia del producto final.

4.1.1.1.3. Proceso de Fermentación y Secado del Cacao.

El proceso de fermentación y secado del cacao se evaluó a través de tres criterios claves: Tiempo de fermentación, condiciones de fermentación y tasa de secado, estos se cumplen parcialmente. En cuanto al tiempo de fermentación y condiciones, el proceso se realiza durante cinco días, cumpliendo con la duración recomendada, según los resultados obtenidos en entrevista realizada al responsable de trazabilidad y consultarle sobre cómo registran, controlan el tiempo, condiciones en el proceso de fermentación y secado del cacao, compartió que, el tiempo es constante, aunque en ocasiones no se realiza un monitoreo exhaustivo de las primeras fases del proceso de cacao, particularmente la fermentación y secado, son fundamentales en garantizar la calidad del grano, se recomienda, realizar controles cada 12 horas durante la fermentación, asegurando que la temperatura se mantenga entre 45°C y 50°C, dado que, se requiere más alta a la de

almacenamiento, mientras que, en la fase de secado, el monitoreo debe efectuarse cada 6 a 8 horas, verificando que la humedad del grano alcance un 6% o 7% , y que la temperatura no supere los 45°C, es decir, este criterio se cumple parcialmente. Un seguimiento riguroso en estas etapas evitar fermentaciones inadecuadas, sobre fermentaciones y acumulación de humedad, factores que pueden comprometer el perfil sensorial del cacao, su trazabilidad afectando la consistencia y calidad del producto final.

Mediante el checklist y con base a la guía de observación aplicada por el grupo investigador, se determinó que, en general, el tiempo de fermentación de cinco días se ajusta a lo previsto, pero se observan algunas pequeñas variaciones en el control de la temperatura como monitoreo insuficiente en las primeras fases del proceso lo que puede afectar la calidad del cacao obteniendo fluctuaciones en la temperatura interna de los granos, asimismo causa defectos en el perfil sensorial del mismo, como un sabor no deseado.

Respecto a las condiciones de **Figura 5**

fermentación, la temperatura se *Proceso de Fermentación y Secado del Cacao.*

mantiene entre 45°C a 50°C, lo cual, es adecuado en el desarrollo del cacao. A través de la guía de observación aplicada por el grupo investigador, se constató que el monitoreo de la humedad no siempre se realiza de manera continua, lo que genera inconsistencias en la fermentación.



Fuente: Gutiérrez Suazo

En la entrevista realizada al encargado del área de transformación de cacao y consultarle sobre cómo registran, controlan el tiempo y condiciones en el proceso de fermentación y secado del cacao, mencionó que, aunque al inicio se establece un control adecuado, este no se mantiene durante todo el proceso de manera sistemática. Se muestra en la figura cinco la tasa de tostado, donde se verifica que

el cacao es secado adecuadamente en capas de grano de grosor moderado (una pulgada), con un volteo regular cada seis a ocho horas, como se verificó en la guía de observación. Sin embargo, se registran algunas desviaciones, ya que, en ocasiones se expone el cacao al sol de manera directa en lugar de secarlo completamente a la sombra, lo que podría afectar las características de calidad del cacao, esta limitación impide que se cumpla totalmente, dejando un cumplimiento parcial.

A partir del checklist, se evidenció que en el proceso de fermentación y secado del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., la empresa documenta parcialmente el transporte y almacenamiento del cacao, pero no mantiene un registro sistemático del tiempo de almacenamiento, lo que debilita el seguimiento de cada lote. Respecto a la fermentación, se verificó que se mantiene la temperatura entre 45 °C y 50 °C durante cinco días; sin embargo, no se realiza el monitoreo cada 12 horas, lo que podría afectar la calidad y trazabilidad del cacao. En cuanto a las condiciones de fermentación, se cumple con la temperatura establecida, pero no se registra detalladamente la humedad, representando una debilidad en el control del proceso. Finalmente, respecto a la tasa de secado, se constató que no existe un registro preciso del tiempo de secado ni de las condiciones ambientales, lo que impide evaluar si el cacao alcanza de manera uniforme el nivel óptimo de humedad.

Conforme a la ficha de recolección de datos, se verificó que el proceso de fermentación se realiza durante cinco días, con temperaturas entre 45 °C y 50 °C, lo cual, se ajusta a los parámetros establecidos. Sin embargo, el monitoreo no se realiza cada 12 horas como se recomienda y en la fase de secado tampoco se documenta de forma sistemática la humedad, ni el tiempo de exposición, lo que representa una debilidad en el control operativo. La matriz de cumplimiento ISO 9001-15 refleja un cumplimiento moderado en los ítems de documentación y control de procesos, ya que, los registros existen pero no incluyen de manera rigurosa los datos críticos de humedad y tiempo por lote, afectando el cumplimiento de la CI 8.1. de la norma ISO. La matriz de trazabilidad cruzada evidencia que los lotes asociados a fermentación y secado presentan registros de temperatura, pero los

lotes carecen de un registro de humedad óptimo, esto compromete la trazabilidad e inocuidad del producto. En cuanto a los indicadores clave de desempeño, se cumple el porcentaje de lotes con identificación única y tiempo promedio de respuesta en trazabilidad; sin embargo, el porcentaje de datos actualizados en trazabilidad cumple parcialmente y el indicador de errores en registros de trazabilidad no cumple en su totalidad. Esta situación impacta directamente el proceso productivo. Así mismo, implementar controles de monitoreo automatizados, estandarizar formatos de registro por lote y reforzar auditorías internas para garantizar la trazabilidad, calidad e inocuidad del cacao en cada etapa del proceso.

4.1.1.1.4. Proceso de Transformación (Tostado y Molido).

En el proceso de transformación del cacao se consideraron tres criterios fundamentales: Temperatura de tostado, tiempo de tostado y grado de molienda, los cuales son esenciales en la calidad del producto final.

Según los resultados del checklist, los parámetros de temperatura 160°C y tiempo de tostado 30 minutos se cumplen en su totalidad, verificando que el cacao se tuesta de manera uniforme en cada lote de producción. Sin embargo, el control del grado de molienda se cumple parcialmente. Aunque se establece como estándar un tamaño de partícula de 19 micras, el seguimiento de la granulometría no se documenta ni controla con la misma

Figura 6

Proceso de Tostado y Molienda del Cacao.



Fuente: Gutiérrez Suazo

rigurosidad que la temperatura y el tiempo, lo que representa una desviación frente a los requisitos de la ISO 22000-18, cláusula 8.3 – trazabilidad, que requiere información documentada en cada etapa para garantizar uniformidad y control del producto.

Con base en la guía de observación, se comprobó que tanto la temperatura como el tiempo de tostado se monitorean de manera continua mediante sensores

calibrados, lo que asegura uniformidad en el perfil de sabor y textura. Se constató que el cacao alcanza un perfil sensorial consistente, con sabores dulces y amargos, además de notas frutales y florales. No obstante, la granulometría se controla parcialmente, dado que no siempre se documenta con la misma frecuencia. Esto refleja un cumplimiento parcial de la ISO 22000-18, cláusula 8.5 – Control de la producción y de los servicios, que exige controlar todas las condiciones del proceso, incluyendo el tamaño de partícula, al ser un parámetro crítico de calidad e inocuidad.

En la entrevista realizada al encargado del área de transformación de cacao, se confirmó que se sigue un protocolo estandarizado en el tostado: 160°C durante 30 minutos, registrando sistemáticamente temperatura y tiempo en cada ciclo. Esto permite asegurar la consistencia del sabor y mantener características organolépticas estables en los lotes. En cuanto a la granulometría, explicó que la empresa establece como estándar 19 micras, valor que garantiza textura fina y homogénea. Equipos de molienda son calibrados cada 15 días y los sensores de tostado se verifican semanalmente, lo cual fortalece el control. Sin embargo, reconoció que el seguimiento del tamaño de partícula no siempre se realiza con la misma rigurosidad, lo que representa una debilidad frente a la ISO 22000-18, cláusula 8.5 – control de la producción y de los servicios, que exige asegurar que todas las condiciones del proceso se mantengan bajo control para garantizar uniformidad, calidad e inocuidad del producto final.

En el análisis del control estadístico de procesos, los datos de tostado mostraron que la temperatura se mantuvo entre 159.2°C y 160.7°C, con un índice de capacidad $C_p=1.82$, lo cual evidencia excelente control del parámetro. El tiempo de tostado osciló entre 29.8 y 30.2 minutos, con un índice $C_p=1.76$, también dentro de los límites de control. En cambio, la granulometría presentó variaciones entre 18.5 y 20.7 micras, con un índice $C_p=1.05$, indicando un control apenas aceptable y confirmando que este criterio no se cumple con la misma consistencia que los anteriores.

4.1.1.1.5. Transparencia y Comunicación.

En cuanto a la transparencia y comunicación, se tomaron en cuenta dos criterios: Acceso a la información por parte de los stakeholders y reporte de trazabilidad, en lo cual se determinó que ambos criterios se cumplen parcialmente. Según los resultados del checklist, la empresa garantiza el acceso a información general sobre la transformación del cacao, es decir, que los stakeholders pueden obtener datos cuando lo solicitan; sin embargo, la generación de reportes detallados sobre trazabilidad no es frecuente ni cuenta con el nivel de detalle necesario, lo que limita la visibilidad completa del proceso. Con base a la guía de observación aplicada por el grupo investigador, se determinó que se asegura el acceso a la información necesaria en los stakeholders, aunque persisten algunas barreras al obtener datos específicos. Esto concuerda con lo mencionado en la entrevista realizada al encargado de trazabilidad, quien reconoció que la información está disponible, pero que la obtención de datos más precisos y detallados sigue siendo una limitación, por lo cual, aunque se proporciona información sobre la trazabilidad, todavía existen áreas en las que la transparencia podría mejorarse, especialmente en la generación de informes con mayor detalle y en la facilidad de acceso a ciertos datos más específicos. Además, compartió que proporcionan información sobre cada lote cuando es solicitada, en los stakeholders que tengan acceso, aunque hasta la fecha no se ha recibido demanda de reportes específicos por parte de clientes.

Finalmente, el control estadístico de procesos reflejó que la frecuencia de generación de reportes de trazabilidad alcanzó un promedio de 78% respecto al estándar interno de 90%, con una desviación estándar de $\pm 4.2\%$, situando el índice de capacidad en $C_p=1.02$, lo que evidencia un control apenas aceptable. Este resultado confirma que el sistema cumple de manera parcial con la ISO 22000-18, cláusula 7.5, que exige que la información documentada sea gestionada de forma sistemática, controlada y siempre disponible, pues si bien la empresa cuenta con registros de trazabilidad, estos no se generan de manera constante ni con el detalle requerido. Asimismo, el cumplimiento frente a la ISO 9001-15, cláusula 9.1, que establece el seguimiento, medición, análisis y evaluación de la información como

evidencia objetiva de los procesos, también es parcial, dado que la falta de reportes detallados y periódicos limita la posibilidad de evaluar de manera sistemática el desempeño, mejora continua del sistema de trazabilidad.

4.1.1.1.6. Eficiencia del Sistema de Trazabilidad.

En cuanto a la eficiencia del sistema de trazabilidad, se evaluaron dos criterios clave: Tiempo de respuesta para obtener la información de un lote de cacao y errores o incidencias en el registro, ambos con cumplimiento parcial. Según los resultados del checklist, se identificó que el tiempo de respuesta para obtener la información de un lote es aceptable, aunque no siempre inmediato, ya que ciertos registros no se encuentran actualizados en tiempo real, lo que ocasiona demoras y reduce la eficiencia del sistema. Con base en la guía de observación, se corroboró que, aunque la trazabilidad en Sajonia Estate Coffee S.A., funciona adecuadamente, la dependencia de registros manuales en algunas etapas incrementa el riesgo de errores y ocasiona retrasos en la consulta de datos, limitando la precisión y rapidez en el acceso a la información.

En entrevista realizada al encargado de trazabilidad, este manifestó que, si bien la empresa ha trabajado en mejorar los tiempos de respuesta, aún persisten fallos en la documentación del proceso debido a la falta de actualización automática y posibles errores en el registro manual, por lo que reconoció que el sistema no cumple plenamente y se requieren medidas como la digitalización de registros, capacitación del personal y ajustes en los procedimientos estándar al reducir estas incidencias.

Finalmente, el control estadístico de procesos reflejó que el tiempo promedio de respuesta al obtener información de un lote fue de 12.5 minutos, con una desviación estándar de ± 3.1 minutos frente al estándar interno de 10 minutos, situando el índice de capacidad en $C_p=1.04$, lo que evidencia un control apenas aceptable; en cuanto a los errores en el registro, se registró un promedio de 1.8 fallos por lote, lo que confirma la necesidad de fortalecer la sistematización y precisión del sistema. En este sentido, el cumplimiento frente a la ISO 22000-18 (cláusula 7.5, información

documentada) se considera parcial, dado que, aunque la empresa mantiene registros de trazabilidad, estos no siempre se actualizan en tiempo real ni se encuentran sistematizados de manera uniforme, lo cual genera demoras en el acceso a la información de los lotes y limita la disponibilidad inmediata que exige la norma.



Así mismo, en relación con la ISO 9001-15 cláusula 9.1, seguimiento, medición, análisis y evaluación, el cumplimiento también es parcial, ya que, los registros disponibles no se utilizan de forma sistemática al medir la eficiencia, analizar tendencias de fallos o evaluar tiempos de respuesta, lo que restringe la capacidad de la organización al aplicar procesos de mejora continua en la trazabilidad. En conjunto, estas limitaciones evidencian que, si bien el sistema de trazabilidad funciona de manera operativa, requiere fortalecer la digitalización, actualización automática y el uso analítico de la información documentada en un nivel de eficiencia y control estadístico alineado plenamente con los estándares internacionales de calidad.

Tras la evaluación de 16 criterios en el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao, se determinó que 5 se cumplieron en su totalidad, 9 se cumplieron parcialmente y 2 no se cumplieron en su totalidad. Estos resultados evidenciaron la necesidad de optimizar el sistema de trazabilidad para asegurar un control más eficiente y preciso en todo el proceso productivo.

En la tabla 8 se presenta un resumen de los criterios evaluados en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., lo que permite tener una mayor comprensión de los resultados obtenidos.

Tabla 8

Resumen de Checklist, Sistema de Trazabilidad.

 CHECKLIST PARA OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 			
Criterios	No. Criterios que Cumple	No. Criterios que Cumple Parcialmente	No. Criterios que no Cumple
I. Sistema de Trazabilidad en el Proceso de Transformación de Cacao.			
1.1. Proceso de Recolección del Cacao (3)		2(70)	1(30)
1.2. Almacenamiento y Transporte del Cacao (3)	2(60)		1(40)
1.3. Proceso de Fermentación y Secado del Cacao (3)	1(30)	2(70)	
1.4. Proceso de Transformación de Cacao (3)	2(50)	1(50)	
1.5. Transparencia y Comunicación (2)		2(60)	
1.6. Eficiencia del Sistema de Trazabilidad (2)		2(70)	
Total 16	5	9	2

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2. ¿Qué validez y grado de cumplimiento tienen los requisitos establecidos en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en el sistema de trazabilidad del proceso de transformación de cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.?

4.1.2.1. Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

Para evaluar la calidad en el proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., es necesario contar con herramientas, procedimientos que permitan verificar el cumplimiento de los estándares internos y normativas internacionales. La calidad se define como “El conjunto de características y atributos de un producto que cumplen con los requisitos establecidos, asegurando la satisfacción del cliente y la conformidad con normas de inocuidad y trazabilidad”, (García, 2020, p. 48).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para este ítem, los cuales se evaluaron mediante checklist, guía de observación, entrevistas y control estadístico de procesos:

4.1.2.1.1. Estándares del Producto.

En este apartado se tomaron en cuenta cinco criterios derivados de los estándares del producto en el proceso de transformación del cacao, los cuales se evaluaron mediante checklist, guía de observación, entrevistas y control estadístico de procesos. De estos criterios, ninguno se cumple totalmente, mientras que la mayoría presenta cumplimiento parcial, excepto el criterio de cumplimiento de estándares de comercialización, que se cumple plenamente.

Según los resultados del checklist, de los 4 lotes evaluados 202501-01-72% de cacao, 202501-02-50% Cacao puro, L-202501-03-40% Chocolate con Leche, L-202501-04-Chocolate Blanco, el número de lotes conformes se consideró parcialmente cumplido, ya que, aunque la mayoría de los lotes mantiene registros completos de humedad, contenido de manteca y parámetros de inocuidad, se identificaron inconsistencias en la uniformidad del tamaño de partícula, especialmente en el lote L-202501-04-Chocolate Blanco, que alcanzó 27 μm frente al rango interno de 22–25 μm . En cuanto al número de no conformidades, el

checklist también reflejó un cumplimiento parcial, pues, aunque 3 lotes se mantuvieron dentro de los límites internos, se detectó una no conformidad en granulometría en uno de los lotes, lo que evidencia que el control interno no es aun completamente uniforme ni totalmente confiable. Por otra parte, el cumplimiento de estándares de comercialización se observó plenamente, dado que los 4 lotes cumplen con etiquetado, inocuidad y parámetros internos requeridos para distribución nacional, asegurando seguridad y trazabilidad al consumidor final. En la comparación con estándares internacionales de calidad, el checklist reflejó cumplimiento parcial, ya que, aunque los lotes cumplen con los parámetros de humedad y manteca, la variabilidad en granulometría y diferencias sensoriales impiden la homologación del cacao total.

Con base en la guía de observación, se constató que los operarios cumplen de manera consistente con los registros y rutinas de control, aplicando procedimientos estandarizados en molienda, conchado y envasado, pero no siempre realizan verificaciones sensoriales complementarias de aroma, textura y uniformidad, lo que limita la detección temprana de desviaciones. Así mismo, durante la producción del lote L-202501-04-Chocolate Blanco se registraron interrupciones por cambios de operador y limpiezas intermedias, afectando la eficiencia y uniformidad del producto. Por otro lado, se observó cumplimiento total en los parámetros de humedad y contenido de manteca.

En la entrevista realizada al encargado de trazabilidad, al consultarle sobre la importancia de los estándares del producto y el control estadístico riguroso, indicó: Mantener estándares claros nos permite garantizar la calidad y trazabilidad de cada lote, aunque todavía enfrentamos desafíos en uniformidad y consistencia sensorial. En el lote L-202501-04-Chocolate Blanco, aunque cumplió con humedad y manteca, el tamaño de partícula excedió el rango interno y hubo diferencias perceptibles en aroma y textura. Parte de esta variabilidad se debe a cambios de operador, calibración de equipos y falta de controles sensoriales sistemáticos. Por ello, estamos reforzando la digitalización de registros, capacitación del personal para reducir la variabilidad y mejorar la consistencia de cada lote.

En cuanto al Control Estadístico de Procesos, los resultados reflejaron que la humedad se mantuvo entre 1.78% y 1.85%, con un índice de capacidad $C_p=1.67$, indicando buen control en este parámetro. El contenido de manteca se mantuvo estable entre 51.5% y 52.0% en los 4 lotes. En tamaño de partícula, aunque el promedio global estuvo dentro del rango interno (23.5 μm), el lote L-202501-04-Chocolate Blanco alcanzó 27 μm , reduciendo el índice de capacidad a $C_p=1.05$, evidenciando un control apenas aceptable. El análisis de rendimiento promedio fue de 46.9%, con desviación estándar $\pm 0.85\%$, confirmando que uno de los lotes presentó valores inferiores al mínimo esperado, afectando la uniformidad y el Control Estadístico del Proceso. La comparación con estándares internacionales reflejó que, si bien los lotes cumplen con los parámetros internos de humedad y manteca, la variabilidad en granulometría y perfil sensorial limita su homologación total.

4.1.2.1.2. Rechazos y Reprocesos en el Proceso de Transformación de Cacao.

El proceso de rechazos y reprocesos en la transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., se evaluó mediante checklist, guía de observación, entrevistas y control estadístico de procesos, considerando cuatro criterios: Porcentaje de producto rechazado, costos asociados al retrabajo, causas de rechazo por tipo de falla y efectos del retrabajo en la calidad del producto final. En general, se observó que los criterios relacionados con el porcentaje de producto rechazado y los costos asociados al retrabajo cumplen parcialmente, mientras que las causas de rechazo por tipo de falla no se cumplen de manera documentada y los efectos del mismo sobre la calidad del producto final no cumplen, evidenciando debilidades importantes en la trazabilidad y control del proceso.

De acuerdo con el checklist, el porcentaje de producto rechazado por lote osciló entre 2% y 6%, debido principalmente a desviaciones en granulometría y humedad, así como errores en etiquetado y empaque. Los costos asociados al retrabajo, incluyendo mano de obra adicional, energía y pérdida de materia prima, oscilaron entre \$25 y \$45 por lote, lo que impacta la eficiencia del proceso y refleja control parcial de los recursos. La guía de observación corroboró que los retrabajos se

concentran en la molienda, secado y envasado, pero no siempre se registran de forma sistemática, lo que limita la trazabilidad, cumpliendo parcialmente con los estándares de ISO 22000-18, cláusula 8.5 – Control de la producción y de los servicios.

En entrevista realizada al encargado de transformación de cacao, se confirmó que las causas de rechazo por tipo de falla no se documentan completamente, principalmente por falta de registros formales de cada incidencia en los lotes, lo que impide identificar tendencias o áreas críticas de mejora, cumpliendo de manera insuficiente con los requisitos de trazabilidad de la ISO 22000-18, cláusula 7.5 – Información documentada. Por otra parte, los efectos del retrabajo sobre la calidad final del producto evidencian que, aunque los lotes recuperados cumplen con algunos parámetros de humedad y granulometría, la textura y perfil sensorial no siempre son consistentes, mostrando que este criterio no cumple, lo que puede afectar la percepción del consumidor y uniformidad de los lotes.

En el análisis del Control Estadístico de Procesos, se determinó que la granulometría de los lotes retrabajados varió entre 18.5 y 20.8 micras, con un índice de capacidad $C_p=1.07$, mientras que la humedad osciló entre 6.2% y 7.3%, $C_p=1.04$, indicando un control apenas aceptable. El porcentaje de producto rechazado mantuvo un índice $C_p=1.10$, y los costos asociados indican aproximadamente un índice de $C_p=1.08$, reflejando control parcial en ambos parámetros. Estos resultados confirman que, si bien algunos aspectos del proceso se mantienen dentro de los límites internos, la falta de documentación de causas de rechazo y los efectos del retrabajo sobre la calidad del producto final constituyen debilidades críticas que deben corregirse para cumplir integralmente con la ISO 22000-18 y garantizar la trazabilidad, consistencia e inocuidad del cacao transformado.

4.1.2.1.3. Control de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

En cuanto al control de calidad, se evaluaron tres criterios clave: Pruebas organolépticas, verificación de lotes y certificaciones obtenidas. En las pruebas organolépticas, se evaluaron sabor, aroma y textura del cacao transformado,

obteniendo cumplimiento satisfactorio en los lotes inspeccionados. En la verificación de lotes, se analizaron 12 lotes durante el proceso de transformación, logrando un cumplimiento parcial debido a algunas variaciones en la uniformidad del producto. En el caso de las certificaciones, la empresa cumple con los estándares exigidos y obtiene reconocimientos internacionales como Fair Trade y Rainforest Alliance.

En relación al control de calidad en la transformación del cacao, este constituye un proceso fundamental que inicia desde la selección de materia prima y se extiende a lo largo de toda la producción. Según la información obtenida a través del checklist, se refleja que implementan este procedimiento de forma constante, lo que contribuye a la homogeneidad y calidad del producto final. Igualmente, se visualiza la existencia de estas certificaciones, lo que confirma el compromiso con la calidad y sostenibilidad. También se completó correctamente la implementación de prácticas como las pruebas organolépticas, verificación de lotes y obtención de certificaciones, por lo que se realiza un cumplimiento adecuado con las normativas internacionales, particularmente con la ISO 22000-18, que establece directrices claras en la inocuidad alimentaria. Estos procedimientos son claves con el fin de, mantener la calidad del cacao y alineación con las exigencias del mercado.

Otro aspecto clave es la verificación de lotes, donde se debe supervisar cada etapa en el proceso de transformación con el objetivo de cumplir con los requisitos de la ISO 22000-18, cláusula 8.5 – Control de la producción y de los servicios. Con base en la guía de observación aplicada por el grupo investigador, se confirma que se llevan a cabo inspecciones rigurosas, lo que facilita la trazabilidad y el mantenimiento de los estándares de calidad. Así mismo, se evidencia que la verificación de lotes forma parte del protocolo; sin embargo, la no uniformidad de ciertos lotes sugiere que existen puntos críticos en los cuales el control de calidad podría mejorar, como la estandarización en los métodos de tratamiento postcosecha y un monitoreo más exhaustivo en los parámetros de cada fase del proceso. De igual manera, se corrobora que se cuenta con certificaciones que avalan el cumplimiento de normativas internacionales, fortaleciendo la confianza en su producto. Además, se reafirma la aplicación de un control de calidad exhaustivo en

el proceso de transformación del cacao, que respalda la calidad y trazabilidad de sus productos.

En entrevista realizada al encargado del área de trazabilidad al consultarle sobre qué controles se realizan en cada etapa del proceso de cacao transformado para que mantenga la calidad, compartió que depende de la rigurosa elección de mazorcas maduras, sanas y bien fermentadas. Es decir, el uso de granos verdes, enfermos o con una fermentación inadecuada podría comprometer el desarrollo del perfil sensorial del chocolate. Si estos granos defectuosos ingresan al proceso, se pueden generar sabores amargos y una acidez indeseada, afectando la calidad del producto final. Para evitar estos problemas, la empresa implementa un estricto control desde la cosecha, asegurando que los sabores naturales del cacao se conserven y se potencialicen a lo largo de la transformación. Además, se identificó que se trabaja con diversas variedades de cacao, como criollo, trinitario y otros clones, lo que logra una gama de sabores diferenciados. Esto cumple con la ISO 22000-18, cláusula 8.5.2 – Identificación de características clave en la producción, que establece la necesidad de garantizar insumos seguros y adecuados.

Por consiguiente, al tener estos **Figura 7**

estándares, se aplican pruebas *Evaluación Organoléptica del Cacao.*

organolépticas, en la figura siete se refleja la evaluación organoléptica en el proceso de transformación del cacao, con el fin de evaluar el sabor, aroma y textura del cacao transformado. En base a la guía de observación aplicada por el grupo investigador, se constató que estas pruebas se realizan de manera sistemática, brindando la capacidad de



Fuente: Gutiérrez Suazo

que cada lote mantenga los atributos esperados, cumpliendo con la ISO 22000-18, cláusula 8.8 – Verificación de los productos y servicios.

Sajonia Estate Coffee S.A., cumple con diversas normativas internacionales aplicables al proceso de transformación del cacao. La empresa implementa los requisitos de la ISO 22000-18 en la inocuidad del cacao en todas las etapas del proceso. Esta norma también regula la calidad del producto mediante la verificación de lotes, inspecciones sanitarias y la documentación de procesos. A la par, cuenta con certificaciones internacionales como Rainforest Alliance y Fair Trade, lo que respalda su compromiso con la sostenibilidad y trazabilidad del producto. También se alinea con referencias internacionales como el Codex Alimentarius y la FDA, lo que le permite comercializar su cacao en mercados globales. No obstante, la empresa presenta un cumplimiento parcial en el registro sistemático de la cantidad de cacao recolectado, lo que afecta la trazabilidad del producto, y de igual manera presenta cumplimiento parcial en la verificación de lotes, ya que se identificaron variaciones en la uniformidad, lo que sugiere la necesidad de mejorar la estandarización de los procesos postcosecha.

Finalmente, en el análisis del Control Estadístico de Procesos, se determinó que la granulometría de los lotes evaluados varió entre 18.3 y 20.6 micras, con un índice de capacidad $C_p=1.09$, mientras que la humedad osciló entre 6.1% y 7.2%, con $C_p=1.05$, lo que indica un control apenas aceptable. En cuanto a los parámetros organolépticos, el sabor y aroma presentaron un índice $C_p=1.12$, lo que refleja consistencia en estos atributos, mientras que la textura mostró un índice $C_p=1.03$, lo que evidencia variabilidad en algunos lotes. Estos resultados confirman que, aunque los procesos cumplen en gran medida con los requisitos de la ISO 22000-18 en cuanto a control de la producción, verificación de productos y servicios e identificación de no conformidades, existen áreas de mejora en la estandarización y documentación que deben reforzarse para garantizar la trazabilidad, uniformidad, calidad e inocuidad del cacao transformado.

4.1.2.1.4. Auditorías de Calidad en la Transformación de Cacao.

El proceso de auditorías de calidad en Sajonia Estate Coffee S.A., fue evaluado mediante checklist, guía de observación, entrevistas y análisis con Control Estadístico de Procesos. Se consideraron cuatro criterios: número de auditorías

realizadas, número de observaciones registradas, clasificación de observaciones y porcentaje de acciones implementadas post-auditoría. Los resultados muestran que el número de auditorías realizadas cumple, mientras que el número de observaciones registradas, el porcentaje de acciones implementadas cumplen parcialmente, y la clasificación de observaciones no cumple.

A través del checklist se verificó que la empresa ejecuta en promedio tres auditorías internas anuales y al menos una auditoría externa, cumpliendo con la ISO 22000-18, cláusula 9.2 – Auditoría interna, que exige a la organización que realice auditorías planificadas en el sistema de gestión de la inocuidad alimentaria se conforma con los requisitos propios de la norma, si se implementa y mantiene eficazmente.

No obstante, en cuanto al número de observaciones registradas, la revisión documental y la guía de observación revelaron que estas no siempre se consignan con suficiente detalle, evidenciando un cumplimiento parcial con la cláusula 7.5 – Información documentada, que requiere mantener registros claros y completos que sirvan de evidencia de conformidad.

En entrevista con el responsable del área de transformación de cacao, se confirmó que la empresa no realiza clasificación de observaciones en categorías de mayor, menor o recomendación. Esto significa un incumplimiento frente a la ISO 22000-18, cláusula 6.1 – Acciones para abordar riesgos y oportunidades, que exige a la organización identificar, priorizar y controlar los riesgos de manera diferenciada según su nivel de impacto. Se constató que la empresa atiende los hallazgos críticos, pero otras acciones quedan abiertas sin registro formal de cierre. Esto constituye un cumplimiento parcial con la ISO 22000-18, cláusula 10.1 – No conformidad y acción correctiva, que establece que la organización debe reaccionar ante las no conformidades, evaluarlas y aplicar acciones correctivas.

En el análisis del Control Estadístico de Procesos, se observó que el número de auditorías realizadas se mantiene estable, con un índice de capacidad $C_p=1.92$, evidenciando un control sólido del cumplimiento de la planificación. El número de

observaciones registradas mostró variaciones entre 4 y 7 por auditoría, con $Cp=1.15$, lo que indica control parcial. El porcentaje de acciones implementadas post-auditoría osciló entre 65% y 78%, con $Cp=1.10$, reflejando que el seguimiento es apenas aceptable. En contraste, la clasificación de observaciones no se realiza, por lo cual este criterio no pudo ser evaluado estadísticamente, confirmando el incumplimiento.

4.1.2.1.5. Cumplimiento del Etiquetado en la Transformación de Cacao.

En este apartado se evaluaron seis criterios relacionados con el cumplimiento del etiquetado en el proceso de transformación del cacao, mediante checklist, guía de observación, entrevistas y auditorías documentales. Los resultados evidencian que algunos criterios alcanzan un cumplimiento total, mientras que otros presentan cumplimiento parcial, especialmente en lo relacionado con el porcentaje de etiquetado correcto y el número de errores por lote.

De acuerdo con el checklist, se verificó el porcentaje de etiquetado correcto en cuatro lotes evaluados (202501-01-72% cacao, 202501-02-50% cacao puro, L-202501-03-40% chocolate con leche y L-202501-04-chocolate blanco). El criterio se consideró de cumplimiento parcial, dado que tres de los lotes cumplían plenamente con la impresión y adherencia de etiquetas, pero en el lote L-202501-03-40% chocolate blanco se identificó un error en la declaración de alérgenos (“puede contener trazas de nueces”) y en el L-202501-04-chocolate blanco se observó una etiqueta desplazada, dificultando la lectura del código de lote. Estos hallazgos reflejan un control interno aún mejorable. En cuanto al número de errores por lote, también se obtuvo cumplimiento parcial, con un promedio de 0.5 errores por lote, lo que, si bien es bajo, indica que todavía ocurren inconsistencias menores en el proceso de impresión y verificación.

En lo referente a la evaluación del impacto de errores de etiquetado en el cliente, el análisis mostró cumplimiento total, ya que, los errores detectados fueron de carácter estético o de redundancia en los ingredientes, sin afectar la inocuidad, trazabilidad ni inducir a confusión crítica en el consumidor.

La verificación de la información nutricional, lotes y fechas se cumplió plenamente, dado que en todos los lotes evaluados se encontraron los valores nutricionales completos, el código de lote visible y la fecha de vencimiento legible.

Según la guía de observación, los operarios aplicaron de forma sistemática los procedimientos de etiquetado establecidos en el manual interno. Se constató que utilizan plantillas preaprobadas para información nutricional y lotes, y que realizan doble revisión en línea antes del envasado. Sin embargo, en el lote L-202501-04 - chocolate blanco se observaron retrasos por calibración de la impresora térmica, lo que generó interrupciones en el flujo de etiquetado.

En la entrevista con el encargado de control de calidad, éste manifestó: El etiquetado correcto es una garantía en el cumplimiento normativo, aunque nuestros errores son mínimos y no comprometen la seguridad del consumidor, buscamos digitalizar aún más la verificación automática de etiquetas para reducir la intervención manual. La meta es lograr cero errores por lote en el mediano plazo, con apoyo en software de control de impresión y mayor capacitación del personal.

Respecto a las auditorías asociadas a certificaciones, se evidenció cumplimiento total, pues los informes externos vinculados a ISO 22000-18 e ISO 9001-15 no presentaron no conformidades en este punto. De igual forma, el cumplimiento de los requisitos de renovación fue verificado y se observó conforme, dado que la documentación de etiquetado se encontraba actualizada y disponible en las auditorías de certificación.

En cuanto al control estadístico de procesos, el porcentaje de etiquetado correcto alcanzó un promedio de 97.4% con desviación estándar de $\pm 1.1\%$, reflejando un proceso aceptable, con un índice de capacidad $C_p=1.33$, aunque el lote L-202501-04 redujo el índice a $C_p=1.02$ al registrar 95.8% de etiquetado correcto; el número de errores osciló entre 0 y 2 por lote, confirmando variabilidad baja pero persistente. La comparación con estándares internacionales evidenció que, si bien se cumple con los parámetros de inocuidad, trazabilidad y etiquetado general, la variabilidad en la impresión limita su homologación plena en mercados internacionales que exigen cero defectos.

4.1.2.1.6. Mejora Continua en la Transformación de Cacao.

En este apartado se evaluaron tres criterios asociados a la mejora continua en el proceso de transformación del cacao, mediante checklist, guía de observación, entrevistas y control estadístico de procesos. Los tres criterios analizados presentaron cumplimiento parcial, evidenciando avances significativos, pero aún con oportunidades de mejora en la gestión de calidad y eficiencia productiva. Según los resultados del checklist, la evaluación de efectividad en procesos de calidad alcanzó un cumplimiento parcial, ya que, aunque se aplicaron planes de mejora en molienda, conchado y envasado, se detectaron desviaciones en la consistencia sensorial entre lotes, lo que demuestra que los mecanismos implementados todavía no aseguran una estandarización completa. En cuanto a la disminución de fallos recurrentes en producción, se observó una reducción en la frecuencia de errores de granulometría y etiquetado respecto a periodos anteriores, sin embargo, persisten incidencias aisladas en la calibración de equipos y paradas no programadas por ajustes, por lo que el criterio se consideró parcialmente cumplido. Respecto a la reducción del tiempo de ciclo por mejora del proceso, el análisis reflejó un descenso promedio del 4.8% en comparación con los tiempos históricos, pero este valor aún no alcanza la meta interna del 8%, debido principalmente a interrupciones en la línea de envasado y cambios de operador, razón por la cual también se clasificó como cumplimiento parcial. Con base en la guía de observación, se constató que los operarios aplican rutinas de control estandarizadas y se han incorporado registros digitales al mejorar la rapidez de verificación, aunque todavía existen brechas en la integración de verificaciones sensoriales y en la coordinación durante cambios de turno.

En la entrevista realizada al encargado de transformación de cacao, este manifestó que la mejora continua ha permitido reducir ciertos fallos y tiempos de operación, pero aún se debe fortalecer la capacitación técnica del personal y modernizar equipos críticos para lograr mayor estabilidad y eficiencia en los procesos como se refleja en la figura ocho el control estadístico de procesos reflejó que la variabilidad en tiempos de ciclo se mantuvo en ± 3.2 minutos respecto al estándar de referencia,

Figura 8

Área de Transformación de Cacao.



Fuente: Gutiérrez Suazo



con un índice de capacidad $C_p=1.08$, lo cual indica un control apenas aceptable, en cuanto a la reducción de fallos recurrentes, la frecuencia de no conformidades pasó de 2.3 a 1.4 por lote, confirmando avances parciales, aunque insuficientes en la uniformidad plena.

Tras la evaluación de 25 criterios en la calidad en el proceso de transformación de cacao, se determinó que 7 se cumplieron en su totalidad, 14 se cumplieron parcialmente y 4 no se cumplieron en su totalidad. Estos resultados evidenciaron la necesidad de fortalecer el proceso de gestión de calidad para mejorar cada etapa, tener un control más eficiente y preciso en todo el proceso productivo.

En la tabla 9 se presenta un resumen de los criterios evaluados en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., lo que permite tener una mayor comprensión de los resultados obtenidos.

Tabla 9

Resumen de Checklist, Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

 CHECKLIST PARA OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 			
Criterios	No. Criterios que Cumple	No. Criterios que Cumple Parcialmente	No. Criterios que no Cumple
I. Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao			
1.1. Estándares del Producto (5)		4(80)	1(20)
1.2. Rechazos y Reprocesos del Proceso de Transformación de Cacao (4)		2(80)	2(20)
1.3. Control de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao (3)	2(70)	1(30)	
1.4. Auditorias de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao (4)	1(30)	2(50)	1(20)
1.5. Cumplimiento del Etiquetado en la Transformación de Cacao (6)	4(70)	2(30)	
1.6. Mejora Continua en el Proceso de Transformación de Cacao (3)		3(70)	
Total 25	7	14	4

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.3. ¿Qué validez y grado de cumplimiento tienen los requisitos establecidos en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en el sistema de trazabilidad del proceso de transformación de cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.?

4.1.3.1. Inocuidad en el Proceso de Transformación del Cacao.

Señalan López & Martínez (2020), que “La inocuidad es un aspecto fundamental en el proceso de transformación del cacao, ya que, aseguran que el producto final cumpla con los estándares de seguridad alimentaria y expectativas del consumidor”. Para conocer cada una de las fases y actividades que se desarrollan en el proceso

de transformación del cacao, se aplicaron herramientas como, checklist, guía de observación, entrevistas, mapa de incidencias sanitarias y evaluación de cumplimiento de puntos críticos cuyos resultados se presentan a continuación:

4.1.3.1.1. Inspección Sanitaria en la Transformación de Cacao.

En este apartado se analizaron cinco criterios claves en la calidad del proceso de transformación del cacao. A través del checklist, guía de observación, entrevista, mapa de incidencias sanitarias y evaluación de cumplimiento de puntos críticos se identificaron diversas prácticas implementadas por la empresa, así como oportunidades de mejora en la documentación y monitoreo de ciertos aspectos del proceso.

El cumplimiento de las normativas de seguridad alimentaria en el proceso de transformación del cacao se garantiza mediante la implementación de estrictas medidas de higiene y protección personal en todas las etapas de producción. El primer criterio evaluado corresponde al número de inspecciones realizadas en la empresa. Con base en los resultados del checklist, estas inspecciones se realizan mensualmente bajo los lineamientos de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), permitiendo identificación y corrección oportuna de riesgos. Además, el proceso de transformación de cacao en la empresa se encuentra respaldado por la certificación ISO 22000-18, que avala el cumplimiento de estándares internacionales de inocuidad alimentaria. No obstante, el registro del número de inspecciones realizadas presenta inconsistencias en su sistematización, lo que limita la trazabilidad completa del proceso.

El segundo criterio evaluado corresponde a la frecuencia mensual de inspecciones, se constató que existen informes regulares que respaldan las evaluaciones realizadas. La empresa mantiene un seguimiento constante y documentado, cumpliendo con lo establecido en sus procedimientos internos. Aunque se recomienda ampliar la cobertura a todos los lotes y automatizar el monitoreo por etapa, el criterio se considera cumplido en su totalidad.

En cuanto al registro documentado de inspecciones, la empresa dispone de protocolos de respuesta ante fallos de inocuidad. No obstante, se requiere mayor exhaustividad en la identificación de riesgos y en la definición de acciones preventivas. Esta limitación genera áreas sin supervisión adecuada, lo que impide que se cumpla plenamente este criterio, dejando su cumplimiento en un nivel parcial.

Finalmente, en el cuarto y quinto criterio, relacionados con el cálculo del porcentaje de cumplimiento sanitario y la contabilización de no conformidades recurrentes presentan debilidades estructurales. Aunque se aplican controles durante etapas críticas como fermentación, secado y molienda, no se extienden de forma uniforme a todas las áreas del proceso. Esta limitación impide una evaluación integral del sistema de inocuidad y representa un riesgo operativo que debe ser atendido con prioridad, por lo tanto ambos criterios no se cumplen en su totalidad.

De acuerdo con la guía de observación y entrevista aplicada por el grupo investigador, se confirma que la empresa mantiene una frecuencia mensual de inspecciones sanitarias en el proceso de transformación del cacao. Estas inspecciones se ejecutan conforme a los lineamientos de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y abarcan etapas críticas como fermentación, secado, tostado y molienda. Durante la fermentación, se realizan revisiones cada 12 horas para verificar el rango térmico entre 45 °C y 50 °C, mientras que en el secado se supervisa la humedad entre 6 % y 7 % con controles cada 6 a 8 horas. En el tostado, se monitorean temperaturas de 160 °C durante 30 minutos y en la molienda se mantiene una granulometría de 19 micras. Estas acciones forman parte de un protocolo sistemático que se ejecuta mensualmente, respaldado por auditorías internas y registros documentados.

La entrevista al responsable del área de transformación de cacao confirmó que las inspecciones incluyen la revisión del estado de equipos, calibración de maquinaria y verificación del uso adecuado de equipos de protección personal (mascarillas, gorros, guantes de látex y delantales). De acuerdo con los hallazgos documentados y verificados en el mapa de incidencias sanitarias y la evaluación de puntos críticos

de control (PCC), en la figura 9 **Figura 9**

se evidencia que la empresa realiza controles periódicos con enfoque en inspecciones higiénicas y alineación a estándares de inocuidad; sin embargo, el mapa de incidencias sanitarias registra desviaciones recurrentes en etapas críticas como fermentación, secado, tostado y

Inspección Sanitaria en la Transformación de Cacao.



Fuente: Gutiérrez Suazo

molienda, con porcentajes específicos 100 % por humedad excesiva, 36 % por residuos mal gestionados y 60 % por contaminación cruzada, todos con frecuencia media a alta. Estas incidencias presentan oportunidades de mejora en cuanto a trazabilidad, sistematización y cobertura del proceso de transformación. Por su parte, la evaluación de puntos críticos de control asigna cumplimiento parcial en varias etapas del proceso, evidenciando que, aunque existen controles establecidos, aún se requiere fortalecer las diferentes etapas del proceso. La articulación entre estos instrumentos evidencia que la empresa identifica desviaciones sanitarias, aunque lo hace de forma incompleta, lo cual limita la reducción plena de la probabilidad de fallos, fortalecimiento de la inocuidad y la garantía total de la seguridad del producto conforme a la norma ISO 22000-18.

4.1.3.1.2. Análisis Microbiológico en la Transformación de Cacao.

En este apartado, el análisis microbiológico fue evaluado a través de cuatro criterios claves: Tipos de microorganismos, número de pruebas sensoriales, frecuencia de contaminantes físico-químicos, variabilidad entre lotes por finca de origen en la empresa. A partir de los resultados del checklist se constató que la empresa registra adecuadamente los tipos de microorganismos y el número de pruebas sensoriales aplicadas al proceso productivo, mientras el monitoreo de contaminantes físico-químicos se cumple de manera parcial, porque no se realiza de forma continua ni automatizada, lo que limita la trazabilidad y validación

sistemática en cuanto a la inocuidad. Por otro lado, la variabilidad entre lotes por finca de origen no se cumple en su totalidad, ya que, no se identifican prácticas de segmentación ni análisis comparativo que permitan establecer diferencias entre unidades productivas del proceso.

La guía de observación aplicada por el grupo investigador confirmó que las pruebas sensoriales se ejecutan correctamente en todas las fases del proceso de transformación del cacao, incluyendo sabor, aroma y textura. Así mismo, se validó la implementación de controles físicos como, granulometría y monitoreo de humedad, aunque se evidenció que el seguimiento del porcentaje de productos que cumplen con los parámetros de inocuidad no está sistematizado ni cubre todas las etapas del proceso.

Durante la entrevista realizada al encargado del área de transformación de cacao, se detalló que los niveles de humedad se monitorean desde el almacenamiento inicial (65%) hasta el producto final (2%), con pérdidas progresivas durante fermentación, secado, molienda y refinado. Esta información respalda la existencia de controles físicos, pero también confirma que el monitoreo no está automatizado ni vinculado a un sistema de validación continua, lo cual representa una debilidad operativa en términos de inocuidad.

El mapa de incidencias sanitarias documenta que no hay presencia de microorganismos como *Aspergillus*, *Salmonella Spp.* y *Enterobacterias*, el cual demuestra que Sajonia cuenta con mecanismos adecuados para detectar agentes microbiológicos en el proceso productivo. Esta evidencia respalda el cumplimiento del primer criterio del análisis y fortalece los controles preventivos en puntos críticos del proceso, directamente vinculados a la inocuidad del producto terminado.

A pesar de los esfuerzos realizados, como se demuestra en la figura 10, el responsable admitió que actualmente no se dispone de un análisis de variabilidad entre lotes por finca de origen, es decir, no se identifican registros diferenciados ni segmentación por unidad productiva, ya que, cuentan con sus propias fincas y

Figura 10

Análisis Microbiológico en la Transformación de Cacao.



Fuente: Gutiérrez Suazo

se confían en eso. Esta omisión limita la capacidad de la empresa para aplicar acciones correctivas focalizadas y fortalecer la trazabilidad por origen, afectando la gestión integral de la inocuidad.

4.1.3.1.3. Higiene del Entorno en la Transformación de Cacao.

En esta parte, la higiene del entorno fue evaluado a través de dos criterios claves: Evaluación sanitaria del entorno y número de inspecciones sanitarias. Según la información obtenida en el checklist ambos criterios se cumplen parcialmente. Aunque se realizan inspecciones y se documentan acciones de limpieza, se identifican debilidades en la sistematización, frecuencia y cobertura de dichas actividades, lo cual limita la eficacia del control ambiental en términos de inocuidad.

La guía de observación evidenció que las áreas de trabajo presentan condiciones aceptables de limpieza general, pero no se identificaron protocolos estandarizados que aseguren la continuidad de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Se observó que el monitoreo visual no siempre se acompaña de registros verificables. Durante la

Figura 11

Higiene del entorno en la Transformación de Cacao.



Fuente: Gutiérrez Suazo

entrevista aplicada al responsable del área de transformación, se confirmó que se aplican procedimientos diarios de limpieza conforme a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), como se demuestra en la figura 11 se reconoció que el seguimiento documental es manual y que no se cuenta con un sistema automatizado que permita verificar la ejecución completa de las inspecciones sanitarias. Esta situación genera riesgos operativos, especialmente en etapas críticas como fermentación, molienda y empaçado, donde la exposición a contaminantes puede comprometer la inocuidad del producto. El mapa de incidencias sanitarias, refleja problemas asociados a la falta de control ambiental. Por ejemplo, se reporta presencia de residuos en la etapa de descascarillado, tostado y molienda, lo que sugiere deficiencias en la limpieza de equipos y áreas de trabajo. Estas incidencias están relacionadas con la higiene del entorno y muestran la necesidad de reforzar protocolos de inocuidad.

4.1.3.1.4. Capacitación del Personal en la Transformación de Cacao.

En este punto, la capacitación del personal en la transformación de cacao fue evaluado mediante un criterio principal: Capacitaciones específicas en la inocuidad, en base a el checklist se constató que la capacitación de los trabajadores en la transformación de cacao se cumple parcialmente, dado que, no todos los empleados han recibido formación regular. Esto implica que los trabajadores necesitan recibir capacitación continua y estructurada sobre cómo protegerse y manejar adecuadamente el cacao en cada etapa del proceso de transformación, saber actuar ante posibles incidentes como derrames o contaminación del producto y aplicar correctamente protocolos.

La guía de observación evidenció que, si bien algunos colaboradores aplican correctamente las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), otros presentan debilidades en el uso de equipo de protección personal y sobre todo en la ejecución de procedimientos críticos. Se observó que la aplicación de protocolos varía, lo que sugiere una falta de homogeneidad en la formación recibida para los operarios.

En la entrevista realizada al responsable del área de transformación, confirmó que las capacitaciones en BPM y APPCC se imparten cada seis meses Sin embargo,

también se reconoció que no todos los trabajadores han participado en estas sesiones de forma regular y que el registro de asistencia y evaluación no está completamente actualizado. Esta situación limita la capacidad de respuesta ante incidentes sanitarios y afecta la consistencia operativa en términos de inocuidad en el proceso productivo.

Así mismo, el mapa de incidencias sanitarias, aunque no aborda directamente la capacitación, refleja consecuencias atribuibles a deficiencias formativas, por ejemplo, la contaminación cruzada en la etapa de fermentación con un índice de riesgo del 60%, lo cual con una acción correctiva que incluya capacitar al personal y fortalecer protocolos de

Figura 12

Capacitación del Personal en la Transformación de Cacao.



Fuente: Gutiérrez Suazo

higiene, este hallazgo reforzaría la necesidad de mejorar la cobertura y efectividad de las capacitaciones para los operarios. De igual forma, en la figura 12 se constata que la evaluación de puntos críticos de control (PCC) asignadas en las etapas como fermentación, descascarillado y molienda, depende directamente de la correcta ejecución por parte del personal. La falta de estandarización en la aplicación de procedimientos técnicos sugiere que la formación actual no garantiza una comprensión operativa uniforme, lo que compromete la gestión integral de la inocuidad.

4.1.3.1.5. Auditorías Sanitarias en la Transformación de Cacao.

En las auditorías sanitarias se evaluó un criterio: Auditorías internas y externas de la empresa en base a el checklist se constató que si se cumplen en su totalidad, ya que, la empresa realiza auditorías internas de forma trimestral y auditorías externas

anuales por parte de entidades oficiales como el Ministerio de Salud (MINSA), Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) y certificadoras internacionales como Rainforest Alliance. Estas auditorías permiten verificar el cumplimiento de los requisitos sanitarios establecidos en la norma ISO 22000-18, fortaleciendo trazabilidad, calidad e inocuidad alimentaria en todas las etapas del proceso de transformación del cacao.

En la guía de observación aplicada por el grupo investigador se evidenció que los registros de auditoría están disponibles, actualizados y correctamente archivados. Se observó que las condiciones sanitarias de las áreas de producción son inspeccionadas regularmente y que los hallazgos se documentan con acciones correctivas aplicadas conforme a los protocolos establecidos. Esto demuestra un compromiso institucional con la mejora continua en materia de inocuidad. Así mismo, la entrevista aplicada al responsable del área de transformación, se confirmó que las auditorías internas se ejecutan por el equipo de trazabilidad y las auditorías externas son realizadas anualmente por organismos reguladores revisándose condiciones sanitarias, control de residuos, cumplimiento de BPM, trazabilidad y documentación técnica. No obstante, también se reconoció que existe una baja frecuencia en las auditorías de seguridad, lo que dificulta la identificación y corrección oportuna de riesgos físicos, químicos y biológicos. Esta observación, aunque no invalida el cumplimiento del criterio, sí sugiere la necesidad de reforzar la periodicidad y cobertura de las auditorías enfocadas específicamente en seguridad sanitaria.

El mapa de incidencias sanitarias y la evaluación de puntos críticos muestran que se han implementado acciones correctivas vinculadas directamente con los procesos de verificación. Entre ellas destacan el fortalecimiento de protocolos de higiene en la fermentación, implementación de controles específicos en secado, descascarillado y molienda, así como la mejora en la limpieza de equipos. Estas medidas responden a hallazgos detectados durante auditorías internas y externas, lo que evidencia que los procesos de revisión tienen un impacto directo en la gestión operativa. En particular, la etapa de empaque refleja el cumplimiento de estándares

sanitarios, ya que, los procedimientos de verificación, codificación de lotes y sellado higiénico se realizan conforme a normativa. Todo lo anterior demuestra que las auditorías no solo se ejecutan, sino que también, generan mejoras concretas en la trazabilidad e inocuidad del producto final.

4.1.3.1.6. Cumplimiento Legal en Inocuidad del Cacao Transformado.

Durante el cumplimiento legal en inocuidad se evaluaron 3 criterios: Certificaciones en el proceso de cacao transformado, Inspecciones de autoridades nacionales (MAG, IPSA, MINSA, MIFIC), y medidas correctivas en la transformación de cacao constatándose mediante el checklist que uno se cumple en su totalidad y dos de manera parcial. Sajonia verifica el cumplimiento de las regulaciones nacionales, el cuales se renuevan cada uno a tres años y las certificaciones internacionales, que se actualizan cada cinco años. Además, se realizan auditorías externas mensuales cuyos resultados se documentan sistemáticamente, lo que demuestra que se siguen correctamente los procedimientos establecidos. La existencia de registros detallados de auditorías y certificados obtenidos evidencia un cumplimiento continuo con las normativas aplicables. En contraste, las inspecciones realizadas por autoridades nacionales se cumplen parcialmente, ya que, no todas las visitas se ejecutan con frecuencia uniforme ni se documentan con trazabilidad completa. Así mismo, las medidas correctivas en la transformación de cacao presentan cumplimiento parcial, dado que si bien se aplican acciones ante desviaciones sanitarias, estas no siempre están respaldadas por protocolos estandarizados ni por registros verificables que garanticen su eficacia.

En la guía de observación aplicada por el grupo investigador corroboró que la empresa cumple con las regulaciones vigentes, tanto nacionales como internacionales. Se observó que las auditorías internas se realizan de manera sistemática y que los auditores revisan exhaustivamente cada aspecto del proceso de transformación del cacao, garantizando el mantenimiento de los estándares de calidad e inocuidad. También, los resultados de las auditorías externas reflejan un historial positivo en el cumplimiento de normativas, respaldando las afirmaciones

del encargado sobre la alineación con los estándares de trazabilidad, calidad e inocuidad.

Durante la entrevista realizada al responsable del área de trazabilidad, se confirmó que la empresa cumple rigurosamente con diversas normativas nacionales e internacionales. Entre ellas se destacan la ISO 22000-18, que establece los requisitos de un sistema de gestión de inocuidad alimentaria, el enfoque preventivo del sistema HACCP, aplicado en todas las etapas del proceso y las directrices del Codex Alimentarius, que orientan las prácticas sanitarias y los límites microbiológicos aceptables en la transformación de alimentos. Estas normativas guían la implementación de controles técnicos, auditorías internas y medidas correctivas, asegurando que el cacao transformado cumpla con los estándares exigidos en materia de inocuidad. Así mismo, el encargado también señaló que se realizan inspecciones internas mensuales siguiendo las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y que estas auditorías son ejecutadas por un equipo especializado, capacitado en evaluar cada fase del proceso de transformación del cacao. Estas inspecciones permiten identificar oportunidades de mejora, mantener los controles en niveles óptimos y asegurar el cumplimiento de los estándares de higiene, seguridad y calidad exigido por las certificaciones.

El mapa de incidencias sanitarias y la evaluación de puntos críticos de control (PCC) refuerzan el cumplimiento legal en inocuidad al evidenciar que la empresa responde de manera parcial ante los riesgos identificados en el proceso de transformación del cacao. En el mapa se registran incidencias como contaminación cruzada y humedad, las cuales se abordan mediante medidas correctivas que incluyen el fortalecimiento de protocolos de inocuidad, la implementación de controles físicos y verificación sistemática en etapas críticas como fermentación, secado y molienda. Por su parte, la evaluación de puntos críticos de control refleja el seguimiento normativo, destacando que los puntos críticos son monitoreados y ajustados conforme a estándares como ISO 22000-18, el sistema preventivo HACCP y las directrices del Codex Alimentarius, que orientan la gestión de peligros y el cumplimiento de límites microbiológicos. La integración entre estos instrumentos

demuestra que la empresa no solo identifica y corrige desviaciones, sino que lo hace dentro de un marco regulatorio sólido, consolidando su compromiso con la trazabilidad, calidad, inocuidad y el cumplimiento legal en cada fase del proceso.

4.1.3.1.7. Impacto Ambiental en la Transformación de Cacao.

A través del impacto ambiental en la transformación de cacao se evaluaron 4 criterios: Prácticas preventivas para minimizar la contaminación ambiental, capacitación continua del personal en buenas prácticas de manipulación e higiene, registro y seguimiento documentado de actividades de limpieza mantenimiento y capacitación y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES), constatándose mediante el checklist que tres se cumple parcialmente y uno no se cumple en su totalidad. El checklist confirma que la empresa optimiza el uso de agua y energía, aplica medidas de gestión de residuos y promueve prácticas responsables en el manejo de materiales. Sin embargo, se identifican deficiencias en la recolección de datos sobre la huella de carbono, lo que afecta su alineación con normativas internacionales. Además, se constató que los registros de limpieza, mantenimiento y capacitación se llevan de forma manual, sin integración digital ni indicadores de seguimiento ambiental, lo cual limita la trazabilidad del proceso productivo.

La guía de observación corrobora la implementación de prácticas responsables en términos de sostenibilidad ambiental. Se observó que la empresa reutiliza subproductos como la cascarilla del cacao, clasifica residuos orgánicos e inorgánicos y evita el uso de químicos agresivos en limpieza. No obstante, se identificaron áreas de oportunidad, ya que, no se cumplen en su totalidad como la frecuencia de monitoreo, documentación de indicadores ambientales y la aplicación de los POES en las zonas críticas del proceso.

Durante la entrevista realizada al encargado del área de trazabilidad, se confirmó que la empresa promueve la sostenibilidad mediante la optimización del uso de recursos, implementación de prácticas de reciclaje y reducción de desperdicios. También se destacó que, aunque existen registros de impacto ambiental, la frecuencia y profundidad de los datos son insuficientes, lo que sugiere la necesidad

de fortalecer el monitoreo de la huella de carbono y ampliar el análisis a todas las áreas operativas.



El mapa de incidencias sanitarias refleja situaciones que, aunque centradas en inocuidad, tienen implicaciones ambientales directas. Por ejemplo, la presencia de humedad excesiva en el secado y residuos en el tostado indican fallas en el control de condiciones ambientales que pueden generar desperdicio de energía, deterioro de materia prima y contaminación cruzada. Así mismo, la evaluación de puntos críticos de control (PCC), asigna cumplimiento parcial en etapas como fermentación, secado, tostado y molienda, donde los parámetros ambientales como temperatura, humedad y presencia de residuos no se monitorean de forma sistemática ni se documentan con trazabilidad completa. En el secado, se registra un incumplimiento total del control de humedad final, lo que representa un riesgo operativo y ambiental relevante. Estas observaciones confirman que, aunque existen esfuerzos por minimizar el impacto ambiental, aún se requiere fortalecer los mecanismos de control, registro y seguimiento para garantizar un cumplimiento ambiental integral.

Tras la evaluación de 22 criterios en la inocuidad en el proceso de transformación de cacao, se determinó que 6 se cumplieron en su totalidad, 9 se cumplieron parcialmente y 7 no se cumplieron en su totalidad. Estos resultados evidenciaron la necesidad de asegurar los procesos de higiene e inocuidad para asegurar un control más eficiente y preciso en todo el proceso productivo.

En la tabla 10 se presenta un resumen de los criterios evaluados en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., lo que permite tener una mayor comprensión de los resultados obtenidos.

Tabla 10

Resumen de Checklist, Inocuidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

 CHECKLIST PARA OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 			
Criterios	No. Criterios que Cumple	No. Criterios que Cumple Parcialmente	No. Criterios que no Cumple
I. Inocuidad en el Proceso de Transformación de Cacao			
1.1. Inspección Sanitaria en la Transformación de Cacao (5)	2(70)	1(20)	2(10)
1.2. Análisis Microbiológico en la Transformación de Cacao (4)	2(70)	1(10)	2(20)
1.3. Higiene del entorno en la Transformación de Cacao (3)		3(70)	
1.4. Capacitación del Personal en la Transformación de Cacao (1)			1(10)
1.5. Auditorías Sanitarias en la Transformación de Cacao (1)	1(20)		
1.6. Cumplimiento Legal en Inocuidad del Cacao Transformado (4)	1(50)	1(30)	2(20)
1.7. Impacto Ambiental en el Proceso de Transformación de Cacao (4)		3(80)	1(20)
Total 22	6	9	7

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Diseño de Proyecto de Graduación





SAJONIA

ESTATE COFFEE

Plan De Mejora

Primera Edición

ELABORADO POR

Br. Granados Chavarría, Emelin Lisseth.

Br. Gutiérrez Suazo, Shanda Angelina.

Br. Zeledón Cortéz, Kennia Lilieth.

Noviembre 2025

Matagalpa - Nicaragua

Resumen Ejecutivo

Garantizar trazabilidad, calidad e inocuidad en las industrias agroalimentarias es fundamental para la competitividad y cumplimiento de estándares internacionales. Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, Matagalpa, destaca por su enfoque sostenible y compromiso con la producción de cacao, contribuyendo al desarrollo económico de la región mediante prácticas responsables y productos con valor agregado. El presente plan de mejora surge como una oportunidad para optimizar los procesos existentes, asegurando trazabilidad, calidad e inocuidad del cacao transformado. Para ello, se emplearon técnicas de investigación y observación directa como: Checklist, guía de observación, entrevistas, así como, metodologías de análisis y estadística que incluyeron control estadístico de procesos, matriz de indicadores de desempeño (KPI), ficha de recolección de datos, matriz de cumplimiento ISO 9001-15, evaluación de cumplimiento de puntos críticos (PCC), mapa de incidencias sanitarias, matriz de trazabilidad cruzada, matriz FODA, matriz FODA cruzado, matrices EFAS e IFAS y análisis CAME. Los hallazgos claves revelan una percepción institucional sólida, identificando oportunidades para mejorar trazabilidad, calidad e inocuidad en el proceso productivo.

A partir del diagnóstico, se identificaron oportunidades para optimizar la trazabilidad, fortalecer la gestión de calidad e inocuidad en la transformación del cacao. En respuesta, el plan de mejora se estructura en cuatro ejes estratégicos: Optimización del sistema de trazabilidad, fortalecimiento de la calidad mediante los estándares de la ISO 9001-15, aseguramiento de la inocuidad alimentaria mediante medidas preventivas en puntos críticos del proceso según ISO 22000-18, Mejora continua y sostenibilidad del proceso productivo. Como resultados esperados, se proyecta un fortalecimiento en el cumplimiento de normas internacionales (ISO), una trazabilidad más eficiente, mayor control de calidad e inocuidad y una optimización en las operaciones del área de transformación del cacao.

Índice de Contenidos

Resumen Ejecutivo	163
I. Introducción	167
II. Diagnóstico Estratégico	169
2.1. Síntesis de Resultados Relevantes del Estudio.	169
2.2. Análisis FODA	173
2.2.1. Análisis Interno.....	175
2.2.2 Análisis Externo.....	177
2.3. FODA Cruzado.....	179
2.4. Matiz CAME	184
2.5. Matriz EFAS	187
2.6. Matriz IFAS.....	192
III. Marco Institucional	197
3.1. Misión.....	198
3.2. Visión.....	198
3.3. Valores Institucionales.....	198
3.4. Principios Éticos	199
IV. Objetivos del Plan de Mejora	200
4.1. Objetivo General	200
4.2. Objetivos Específicos	200
V. Alcance del Plan y Responsable de Ejecución	201
VI. Propuesta de Estrategias según Ejes Estratégicos.....	209
6.1. Eje Estratégico 1	210
6.2. Eje Estratégico 2	212
6.3. Eje Estratégico 3	214
6.4. Eje Estratégico 4	216
VIII. Plan de Mejora	218

7.1. Plan de Mejora	218
7.2. Cronograma de Ejecución del Plan de Mejora 2026 – 2028	221
VIII. Presupuesto del Plan de Mejora.....	222
IX. Sistema de Trazabilidad en el Proceso de Transformación de Cacao	223
9.1. Identificación de Puntos Criticos de Control en Transformación de Cacao ..	224
X. Evaluación y Control	230
10.1. Mecanismos de Evaluación.....	230
10.2. Método de Control.....	231
10.3. Frecuencia de Evaluación.....	238
10.4. Acciones Correctivas y Preventivas.....	238
10.5. Informe de Resultados.....	239
XI. Conclusiones y Recomendaciones	230
11.1. Conclusión.....	230
11.2. Recomendaciones.....	230
XII. Bibliografía	233
XIII. Anexos.....	233

Índice de Figuras

Figura 1 Análisis FODA.....	174
Figura 2 Organigrama de Sajonia Estate Coffee S.A.	206

Índice de Tablas

Tabla 1 Matriz FODA Cruzado	181
Tabla 2 Matriz CAME	185
Tabla 3 Matriz EFAS Sajonia Estate Coffee S.A.	188
Tabla 4 Matriz IFAS Sajonia Estate Coffee S.A.	193

Tabla 5 Optimización del Sistema de Trazabilidad.....	210
Tabla 6 Fortalecimiento de la Calidad	212
Tabla 7 Aseguramiento de la Inocuidad	214
Tabla 8 Mejora Continua y Sostenibilidad	216
Tabla 9 Diagrama de Flujo de Puntos Críticos Control	226
Tabla 10 Identificación de Puntos Críticos de Control	227
Tabla 11 Estrategia de Control y Mejora Continua (PHVA).....	234
Tabla 12 Matriz de Indicadores de Control (KPI).....	236
Tabla 13 Cronograma 2026.....	279
Tabla 14 Cronograma 2027.....	280
Tabla 15 Cronograma 2028.....	282
Tabla 16 Presupuesto 2026	283
Tabla 17 Presupuesto 2027	287
Tabla 18 Presupuesto 2028	293

Índice de Anexos

Anexo N° 1 Plan de Mejora	245
Anexo N° 2 Formatos de Gestión y Mejora Continua.....	261
Anexo N° 3 Cronogramas	279
Anexo N° 4 Presupuestos.....	283

I. Introducción

Un plan de mejora, es un conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para lograr un fortalecimiento en su rendimiento, lo cual, permite organizar y ejecutar acciones orientadas a fortalecer procesos internos de una industria, asegurando trazabilidad, calidad e inocuidad de sus productos, (Tejera, 2022, p.55). Este documento establece objetivos claros, identifica oportunidades de optimización y facilita la planificación de estrategias para garantizar la eficiencia y efectividad de proceso de transformación de cacao.

Sajonia Estate Coffee S.A., fundada en 2013 y especializada en la comercialización de café y en la agroindustria del cacao, ha logrado consolidar su presencia tanto en el mercado nacional como internacional, ofreciendo servicios que abarcan desde el beneficiado, procesamiento, logística y exportación. Sin embargo, se identificaron áreas de oportunidad en los procesos de transformación de cacao, donde la optimización del proceso productivo se convierte en un factor clave para mantener y fortalecer su reputación institucional. Por ello, este plan de mejora surge como respuesta a la necesidad de optimizar los procesos de transformación del cacao, asegurar la trazabilidad, calidad e inocuidad de su producto y fortalecer su presencia en el mercado siguiendo estándares de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18.

El presente plan de mejora fue elaborado en la ciudad de Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2025, a partir de la aplicación de herramientas técnicas como checklist y guía de observación a los operarios del proceso productivo, entrevistas con responsables de trazabilidad y transformación de cacao, respaldadas por herramientas de análisis como control estadístico de procesos, ficha de recolección de datos, matriz de indicadores de desempeño, mapa de incidencias sanitarias, matriz de trazabilidad cruzada, matriz de cumplimiento ISO 9001-15 y evaluación de puntos críticos de control. Su objetivo principal es garantizar la eficiencia, calidad e inocuidad en el proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., a través de un sistema integral de trazabilidad, gestión de calidad, control de inocuidad y mejora continua.

La estructura del documento se estructura de la siguiente manera: Capítulo I presenta la introducción, capítulo II contiene el diagnóstico estratégico, basados en los hallazgos obtenidos mediante herramientas técnicas y analíticas, capítulo III describe el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, capítulo IV expone el marco institucional, incluyendo misión, visión, valores y principios éticos, capítulo V define los objetivos estratégicos del plan, capítulo VI establece el alcance del plan y los responsables de su ejecución, capítulo VII presenta las estrategias agrupadas en cuatro ejes estratégicos, capítulo VIII detalla el plan de mejora con sus actividades específicas en corto, mediano y largo plazo, capítulo IX detalla presupuesto del plan de mejora, incluyendo costos estimados por estrategias, asignación de recursos, capítulo X aborda la evaluación y control del plan fundamentales para verificar el cumplimiento de los objetivos estratégicos propuestos, capítulo XI presenta conclusiones y recomendaciones, capítulo XII contiene la bibliografía utilizada y el capítulo XIII incluye los anexos que complementan el desarrollo del documento.

II. Diagnóstico Estratégico

2.1. Síntesis de Resultados Relevantes del Estudio.

El presente diagnóstico estratégico se construyó a partir de técnicas de investigación y observación directa como: Checklist, guía de observación, entrevistas, así como, metodologías de análisis y estadística que incluyeron control estadístico de procesos, matriz de indicadores de desempeño (KPI), ficha de recolección de datos, matriz de cumplimiento ISO 9001-15, evaluación de cumplimiento de puntos críticos (PCC), mapa de incidencias sanitarias, matriz de trazabilidad cruzada, matriz FODA, matriz FODA cruzado, matrices EFAS e IFAS y análisis CAME. Estas técnicas permitieron evaluar de manera sistemática el estado actual del sistema de trazabilidad, verificar el cumplimiento de normas de calidad e inocuidad y detectar oportunidades de mejora en el proceso productivo de Sajonia Estate Coffee S.A.

El análisis FODA reveló una estructura operativa con fortalezas consolidadas, entre ellas implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), ejecución sistemática de pruebas organolépticas y obtención de certificaciones internacionales que respaldan la calidad del cacao transformado. Estas capacidades permiten sostener una oferta diferenciada en mercados especializados y posicionan a la empresa como un actor confiable en cadenas de valor exigentes.

No obstante, se identificaron debilidades estructurales que limitan la trazabilidad efectiva. Persisten registros manuales en etapas críticas como la recolección, almacenamiento y rechazo de lotes, lo cual, dificulta la generación de evidencia verificable. Las inspecciones internas carecen de formatos estandarizados y no se cuenta con mecanismos automatizados para el monitoreo ambiental, lo que incrementa el riesgo operativo.

El entorno externo ofrece oportunidades relevantes: Acceso a plataformas digitales especializadas, creciente demanda internacional por productos certificados y disponibilidad de tecnologías que permiten integrar trazabilidad, control de calidad y gestión documental. Estas condiciones pueden ser aprovechadas mediante una estrategia de digitalización progresiva y fortalecimiento técnico.

Las amenazas se concentran en la desactualización normativa, los riesgos de rechazo por residuos químicos y posibilidad de contaminación cruzada en procesos sensibles. La ausencia de sensores ambientales y controles automatizados incrementa la vulnerabilidad frente a auditorías externas y exigencias regulatorias.

La matriz IFAS permitió cuantificar y jerarquizar los factores internos identificados en el FODA, confirmando un aprovechamiento significativo de las capacidades institucionales. Las fortalezas obtuvieron una ponderación destacada, especialmente en lo referente a la integración de trazabilidad con control de calidad (0.30), aplicación de protocolos BPM (0.20) y las pruebas organolépticas (0.16). Estos elementos configuran una base técnica consistente que respalda la calidad del cacao transformado.

En contraste, los registros manuales, falta de documentación sobre rechazos y deficiencias en inspecciones internas fueron calificados como debilidades críticas. La ausencia de formatos estandarizados y la dependencia de procesos informales limitan la capacidad de respuesta ante auditorías y comprometen la trazabilidad documental. La calificación total (4.50) refleja un desempeño interno sólido, pero con áreas que requieren digitalización, automatización y seguimiento sistemático.

El análisis externo, estructurado mediante la matriz EFAS, permitió identificar y ponderar las variables del entorno que afectan directamente la operación de Sajonia Estate Coffee S.A. Las oportunidades más relevantes incluyen el uso de plataformas de trazabilidad en tiempo real (0.30), auditorías externas (ISO 9001-15 e ISO 22000-18) y la demanda internacional por productos certificados (0.25). Estas condiciones configuran un escenario favorable para la consolidación de sistemas integrados de control.

Las amenazas externas fueron igualmente ponderadas, entre ellas se encuentran: La falta de actualización normativa, ausencia de monitoreo ambiental automatizado y los riesgos de rechazo por residuos químicos obtuvieron puntuaciones significativas. Las observaciones en campo evidenciaron que aunque existen controles básicos, no se cuenta con sensores para variables críticas como temperatura y humedad, el cual, representa un riesgo operativo latente. La

calificación total (4.50) sugiere que, si bien el entorno ofrece oportunidades, también exige vigilancia técnica y adaptación normativa constante.

La matriz FODA cruzado permitió establecer relaciones estratégicas entre los factores internos y externos, facilitando la identificación de combinaciones que orientan la toma de decisiones. La articulación entre certificaciones internacionales y plataformas digitales disponibles sugiere la implementación de un sistema integrado de trazabilidad que combine evidencia técnica, control sensorial y gestión documental automatizada. Así mismo, la relación entre auditorías externas y protocolos BPM consolida una cultura de mejora continua alineada con estándares internacionales.

En cambio, la interacción entre registros manuales y exigencias regulatorias evidencia la necesidad de migrar hacia sistemas digitales que aseguren trazabilidad verificable y cumplimiento normativo. La falta de sensores ambientales, combinada con la presión de mercados exigentes, refuerza la urgencia de adoptar tecnologías que permitan monitorear variables críticas en tiempo real. Estas combinaciones estratégicas permiten delimitar áreas prioritarias de intervención sin anticipar aún las acciones correctivas.

La matriz CAME tradujo el diagnóstico en acciones concretas, organizadas según cuatro enfoques estratégicos: Corrección de debilidades, afrontamiento de amenazas, mantenimiento de fortalezas y explotación de oportunidades. Para corregir las debilidades, se propone la digitalización de registros operativos, estandarización de formatos de inspección y capacitación técnica del personal en gestión documental. Para afrontar amenazas, se recomienda la instalación de sensores ambientales, implementación de software especializado en etiquetado y la actualización de normativas periódicas.

Las fortalezas se mantendrán mediante la validación continua de protocolos BPM, la renovación de certificaciones y revisión sistemática de pruebas organolépticas. Las oportunidades se explotarán con la integración de plataformas ERP, automatización de procesos críticos y el fortalecimiento de auditorías internas como mecanismo de mejora continua. Estas acciones no solo responden al diagnóstico

técnico, sino que, proyectan una estrategia institucional orientada a la sostenibilidad, eficiencia y diferenciación competitiva.

Este diagnóstico estratégico constituye una síntesis técnica de los hallazgos empíricos, conectada con la realidad operativa de Sajonia Estate Coffee S.A. Las fortalezas deben ser proyectadas institucionalmente, las debilidades requieren soluciones estructurales y tecnológicas. A su vez, las oportunidades deben gestionarse con visión estratégica, ética operativa y sensibilidad normativa. En consecuencia, la empresa se encuentra en una posición favorable para consolidar sus prácticas, optimizar sus registros y garantizar una trazabilidad confiable que respalde su calidad e inocuidad diferenciada en mercados nacionales e internacionales.

2.2. Análisis FODA

Es una herramienta que permite a las empresas evaluar su situación actual. Las fortalezas y debilidades se refieren a factores internos, mientras que las oportunidades y amenazas provienen del entorno externo. Este diagnóstico ayuda a formular estrategias que aprovechen las fortalezas, contrarresten las debilidades, capitalicen las oportunidades y enfrenten las amenazas, (Kotler & Keller, 2016, p.55).

La fuente antes citada habla, que el FODA no solo se limita a identificar aspectos positivos y negativos de una empresa, sino que también proporciona una estructura que ayuda a tomar decisiones estratégicas basadas en estos factores.

De modo que, aplicar una matriz FODA es mucho más que identificar puntos fuertes o débiles de una organización, es la realización de un ejercicio siendo consciente de que estrategias permitirán evaluar si las fortalezas actuales realmente aportan al crecimiento, si las oportunidades están siendo aprovechadas o solo observadas, si las amenazas han sido subestimadas o si las debilidades están frenando el avance sin ser controladas.

Para la elaboración del análisis FODA aplicado al proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., se emplearon técnicas de investigación y observación directa como: Checklist, guía de observación y entrevistas con el objetivo de identificar los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) que inciden en la trazabilidad, calidad e inocuidad del proceso. Los resultados obtenidos fueron sistematizados y validados, presentándose de forma resumida en la figura N°1, como base para la formulación de estrategias de mejora continua y alineación normativa.

Figura 1

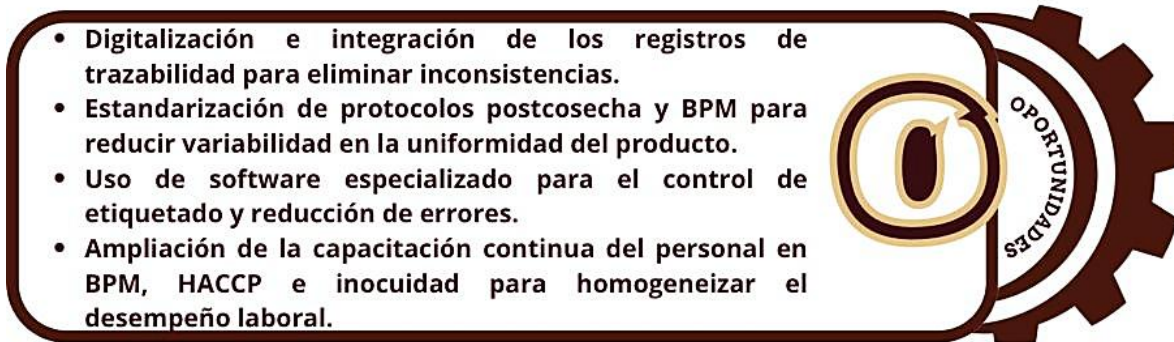
Matriz FODA

MATRIZ FODA



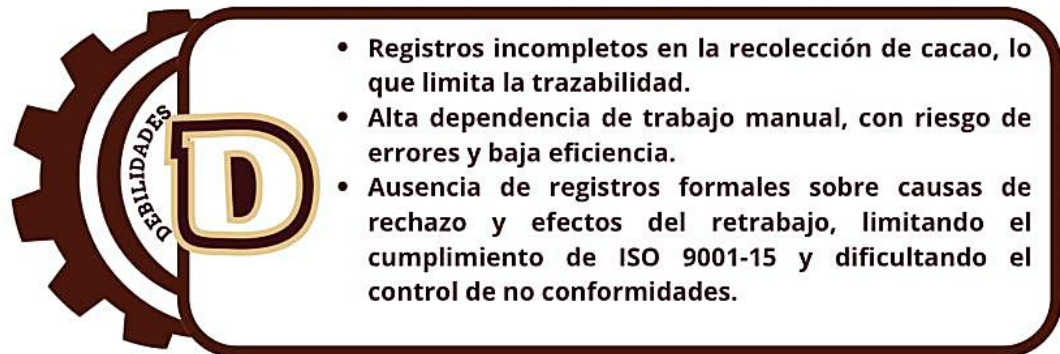
F FORTALEZAS

- Cumplimiento de condiciones de almacenamiento y transporte del cacao.
- Certificaciones que avalan calidad, inocuidad y sostenibilidad.
- Auditorías internas/externas que aseguran mejora continua y cumplimiento ISO 9001-15 e ISO 22000-18.
- Aplicación de pruebas organolépticas para verificar calidad de lotes.



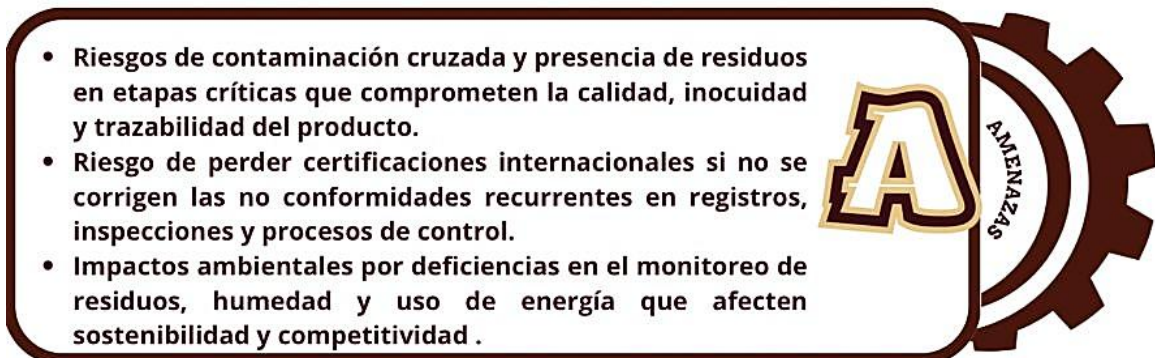
O OPORTUNIDADES

- Digitalización e integración de los registros de trazabilidad para eliminar inconsistencias.
- Estandarización de protocolos postcosecha y BPM para reducir variabilidad en la uniformidad del producto.
- Uso de software especializado para el control de etiquetado y reducción de errores.
- Ampliación de la capacitación continua del personal en BPM, HACCP e inocuidad para homogeneizar el desempeño laboral.



D DEBILIDADES

- Registros incompletos en la recolección de cacao, lo que limita la trazabilidad.
- Alta dependencia de trabajo manual, con riesgo de errores y baja eficiencia.
- Ausencia de registros formales sobre causas de rechazo y efectos del retrabajo, limitando el cumplimiento de ISO 9001-15 y dificultando el control de no conformidades.



A AMENAZAS

- Riesgos de contaminación cruzada y presencia de residuos en etapas críticas que comprometen la calidad, inocuidad y trazabilidad del producto.
- Riesgo de perder certificaciones internacionales si no se corrigen las no conformidades recurrentes en registros, inspecciones y procesos de control.
- Impactos ambientales por deficiencias en el monitoreo de residuos, humedad y uso de energía que afecten sostenibilidad y competitividad.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.1. Análisis Interno

Señala Kotler & Keller (2000), que “El análisis interno, permite identificar las fortalezas y debilidades de la organización, a partir del estudio de sus recursos, capacidades, estructura, cultura y procesos con el fin de establecer ventajas competitivas sostenibles”, (p.53).

2.2.1.1. Fortalezas. “Es un atributo interno de una organización que le permite desempeñarse mejor que sus competidores en ciertas áreas” (Kotler & Keller, 2000, p.53). Dentro del análisis se encontraron las siguientes fortalezas:

- **Cumplimiento de Condiciones de Almacenamiento y Transporte del Cacao:** La empresa garantiza que el cacao transformado se conserve y movilice bajo parámetros controlados de temperatura, humedad y limpieza, lo cual, minimiza riesgos de contaminación, deterioro y pérdida de calidad. Esta práctica fortalece la inocuidad, alineándose con los requisitos de la norma ISO 22000-18.
- **Certificaciones Internacionales que Avalan Calidad, Inocuidad y Sostenibilidad:** Sajonia Estate Coffee S.A. cuenta con certificaciones como ISO 9001-15, ISO 22000-18, Fair Trade y Rainforest Alliance, que respaldan su cumplimiento técnico, ético y ambiental. Estas certificaciones no solo validan los procesos internos, sino que, posicionan a Sajonia en mercados internacionales exigentes y éticamente comprometidos.
- **Auditorías Internas y Externas que aseguran mejora continua y cumplimiento de la ISO 9001-15 e ISO 22000-18:** La planificación y ejecución periódica de auditorías permite identificar desviaciones, validar controles críticos y fortalecer la cultura de mejora continua. Este enfoque asegura que los procesos estén alineados con estándares internacionales y que se mantenga la conformidad ante inspecciones externas.

- **Aplicación de Pruebas Organolépticas para Verificar Calidad de Lotes:** La evaluación sensorial del cacao transformado mediante pruebas organolépticas permite verificar atributos clave como: Aroma, sabor, textura y color. Este control técnico asegura que el producto final cumpla con los estándares de calidad esperados por clientes, certificadoras y mercados especializados.

2.2.1.2. Debilidades. “Son elementos internos que interfieren en la consecución de objetivos de la empresa”, (Kotler & Keller, 2006, p.733). En el análisis del diagnóstico se encontraron las siguientes debilidades que limitan el rendimiento de Sajonia:

- **Registros Incompletos en la Recolección de Cacao, lo que limita la trazabilidad:** La ausencia de datos completos sobre fecha de cosecha, productor, variedad y lote impide una trazabilidad inversa confiable. Esta debilidad compromete la capacidad de responder ante auditorías, afecta la identificación de no conformidades y limita el cumplimiento de la norma ISO 9001-15.
- **Alta Dependencia de Trabajo Manual, con Riesgo de Errores y Baja Eficiencia:** La carencia de registros precisos sobre la permanencia de los lotes en bodega dificulta el control de rotación, genera riesgos de deterioro y afecta la homogeneidad del producto final. Esta debilidad impacta directamente en la calidad e inocuidad del cacao transformado.
- **Ausencia de registros Formales sobre Causas de Rechazos y Efectos del Retrabajo, Limitando Cumplimiento de ISO 9001-15:** No contar con evidencia documentada sobre los motivos de rechazo ni sobre el destino de los lotes reprocesados impide el análisis de tendencias, la aplicación de acciones correctivas y validación de medidas preventivas. Esta omisión contraviene los principios de mejora continua y control de no conformidades.

2.2.2 Análisis Externo

Afirman Kotler & Keller (2006), que “El análisis externo, es la identificación y evaluación de tendencias o eventos que están más allá del control de una empresa, pero que pueden ejercer una influencia significativa sobre su desempeño”, (p.60).

2.2.2.1. Oportunidades. Argumentan Kotler & Keller (2006), que “Las oportunidades son necesidades o intereses potenciales de los compradores que la empresa podría aprovechar de forma rentable” (p.63). Entre estas oportunidades se encuentran:

- **Digitalización e Integración de los Registros de Trazabilidad para Eliminar Inconsistencias:** La disponibilidad de plataformas digitales permite consolidar registros desde la cosecha hasta el producto final, eliminando errores manuales, fortaleciendo la trazabilidad inversa y facilitando la defensa documental ante auditorías externas. Esta oportunidad es clave para cumplir con los requisitos de la norma ISO 9001-15 y proyectar transparencia institucional.
- **Estandarización de Protocolos Postcosechas y BPM para Reducir Variabilidad en la Uniformidad del Producto:** La implementación de procedimientos operativos estandarizados (POES) y buenas prácticas de manufactura (BPM), permite homogenizar el desempeño técnico, reducir desviaciones y asegurar que cada lote cumpla con los parámetros de calidad e inocuidad exigidos por certificadoras internacionales.
- **Uso de Software Especializado para el Control de Etiquetado y Reducción de Errores:** La adopción de sistemas digitales para validar etiquetas antes del despacho permite minimizar errores de identificación, asegurar el cumplimiento de normativas de exportación y fortalecer la trazabilidad documental. Esta herramienta es clave para evitar rechazos en mercados internacionales y consolidar la confianza del cliente.

- **Ampliación de la Capacitación Continua del Personal en BPM, HACCP e Inocuidad para Homogenizar el Desempeño Laboral:** La disponibilidad de programas de formación técnica especializada permite fortalecer las competencias del personal operativo, reducir errores humanos y asegurar la correcta aplicación de protocolos en cada etapa del proceso.

2.2.2.2. Amenazas: Señalan Kotler & Keller (2006), Las amenazas son desafíos que representan los avances o las tendencias desfavorables que podrían disminuir las ventas y las utilidades”, (p.63).

- **Riesgos de Contaminación Cruzada y Presencia de Residuos en Etapas Críticas:** La falta de controles automatizados en procesos sensibles como fermentación, secado y almacenamiento incrementa la posibilidad de contaminación cruzada y residuos químicos. Esta amenaza compromete directamente la calidad, inocuidad, trazabilidad del producto, pudiendo generar rechazos en mercados internacionales y pérdida de certificaciones.
- **Riesgo de Perder Certificaciones Internacionales:** La recurrencia de registros incompletos, inspecciones irregulares y ausencia de evidencia documental confiable pone en riesgo la renovación de certificaciones como ISO 9001-15, ISO 22000-18, Fair Trade y Rainforest Alliance.
- **Impactos Ambientales por Deficiencias en el Monitoreo de Residuos, Humedad y Uso de Energía:** La falta de sensores ambientales y sistemas de control energético impide verificar condiciones óptimas de producción, afectando la sostenibilidad del proceso. Esta amenaza compromete el cumplimiento de certificaciones verdes y reduce la competitividad frente a mercados que exigen responsabilidad ambiental.

Como resultado del análisis FODA aplicado al proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., se presenta la matriz estratégica FODA Cruzado, la cual, integra los principales factores internos y externos

identificados durante el diagnóstico. Para el desarrollo de las estrategias, se utilizaron herramientas complementarias como las matrices EFAS e IFAS, así como, análisis CAME, lo que permitió construir una propuesta más precisa, defendible y alineada a los ejes estratégicos propuestos.

2.3. FODA Cruzado

Explica González (2019), que la matriz FODA cruzado, es una herramienta estratégica que permite generar acciones concretas a partir del cruce entre factores internos con los factores externos, a través de este enfoque, se identifican cuatro tipos de estrategias: FO que aprovechan las fortalezas para capitalizar oportunidades, DO que buscan superar debilidades mediante el entorno favorable, FA que utilizan las fortalezas para enfrentar amenazas y DA que minimizan debilidades ante riesgos externos.

Señala la fuente ante citada que, el FODA cruzado es una herramienta que ayuda a convertir el análisis en decisiones prácticas, ya que, no se enfoca únicamente en describir la situación, sino que, permite generar opciones útiles para actuar, facilitando la toma de decisiones más claras, que se adapten al contexto mientras contribuyen al desarrollo y mejora continua de la organización.

Por tal razón, que la efectividad del FODA cruzado depende en gran medida de la calidad del diagnóstico previo, ya que, si las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas no han sido identificadas con rigurosidad, el cruce puede derivar en estrategias poco realistas o irrelevantes para el contexto.

La construcción de la matriz FODA cruzado para Sajonia Estate Coffee S.A. permite visualizar con mayor precisión la interacción entre los factores internos y externos que inciden en la trazabilidad, calidad e inocuidad del cacao transformado. A partir del análisis previo, se identificaron fortalezas institucionales consolidadas, como el cumplimiento riguroso de condiciones de almacenamiento y transporte, aplicación de pruebas organolépticas, ejecución sistemática de auditorías y la vigencia de certificaciones internacionales que respaldan la consistencia técnica del producto y la credibilidad ante mercados especializados. Estas fortalezas se articulan con

condiciones favorables del entorno, como disponibilidad de software especializado, digitalización de registros, estandarización de protocolos postcosecha y la ampliación de programas de capacitación técnica, lo que permite diseñar estrategias orientadas a optimizar la trazabilidad.

Así mismo, se reconocieron debilidades estructurales que limitan el aprovechamiento de ese potencial, como persistencia de registros manuales, ausencia de documentación formal sobre rechazo y retrabajo y la falta de indicadores específicos en calidad e inocuidad. Estas debilidades, al cruzarse con amenazas como presencia de residuos en etapas críticas, riesgo de perder certificaciones por no conformidades recurrentes, errores en etiquetado y los impactos ambientales por deficiencias en monitoreo, exigen respuestas estratégicas que fortalezcan los controles críticos, profesionalicen el sistema de registros y aseguren la sostenibilidad del proceso.

En la tabla N°1, se presenta la aplicación de la matriz FODA cruzado, el cual, sintetiza los elementos identificados en combinaciones estratégicas que orientan la toma de decisiones desde una perspectiva técnica, normativa y operativa. Esta herramienta permite convertir los desafíos en oportunidades de mejora, consolidar las prácticas que han demostrado efectividad y proyectar a Sajonia Estate Coffee S.A. como una empresa industrial sólida con un sistema de trazabilidad efectivo y altamente competitiva en los mercados internacionales.

Tabla 1

Matriz FODA Cruzado.

<p style="text-align: center;">MATRIZ FODA CRUZADO</p> 	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	<p>O1. Digitalización e integración de los registros de trazabilidad para eliminar inconsistencias.</p> <p>O2. Automatización de monitoreos críticos para mejorar inocuidad y consistencia de lotes.</p> <p>O3. Estandarización de protocolos postcosecha y BPM para reducir variabilidad en la uniformidad del producto.</p> <p>O4. Ampliación de la capacitación continua del personal en BPM, HACCP e inocuidad para homogeneizar desempeño laboral.</p> <p>O5. Uso de software especializado para el control de etiquetado y reducción de errores.</p>	<p>A1. Contaminación cruzada y residuos en etapas críticas que afectan inocuidad y trazabilidad.</p> <p>A2. Deficiencia en registros de inspecciones oficiales, afectando credibilidad legal.</p> <p>A3. Errores de etiquetado que comprometen cumplimiento normativo de mercados internacionales.</p> <p>A4. Riesgos de perder certificaciones por no conformidades en registros e inspecciones.</p> <p>A5. Impactos ambientales por deficiencias en el monitoreo de residuos, humedad y uso de energía que afecten sostenibilidad y competitividad.</p>
FORTALEZAS	FO	DO
<p>F1. Cumplimiento de condiciones de almacenamiento y transporte del cacao.</p> <p>F2. Certificaciones internacionales que avalan calidad, inocuidad y sostenibilidad.</p> <p>F3. Ejecución sistemática de auditorías internas y externas que promueven la mejora continua y cumplimiento de las ISO 9001-15 e 22000-18.</p> <p>F4. Aplicación de pruebas organolépticas para verificar calidad de lotes.</p>	<p style="text-align: center;">Certificaciones internacionales + Digitalización de Registros</p> <ul style="list-style-type: none"> Integrar un sistema digital de trazabilidad que vincule las certificaciones internacionales de Sajonia Estate Coffee S.A., con registros automatizados en cada etapa del proceso productivo, fortaleciendo la confianza del consumidor y garantizando la calidad e inocuidad en mercados internacionales. <p style="text-align: center;">Auditorías Sistemáticas + Capacitación Continua</p> <ul style="list-style-type: none"> Consolidar un programa de formación continua en BPM y HACCP, para homogeneizar las practicas del personal y reforzar el cumplimiento de las ISO 9001-15 e 22000-18. 	<p style="text-align: center;">Registros Incompletos + Estandarización de Protocolos</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementar registros digitales obligatorios desde la recolección en finca hasta el producto final, con estandarización de protocolos postcosecha y BPM, eliminando inconsistencia en la trazabilidad. <p style="text-align: center;">Registros Manuales + Software Especializado</p> <ul style="list-style-type: none"> Sustituir registros manuales por un software que permita indicadores en tiempo real, facilitando la toma de decisiones.

DEBILIDADES	FA	DA
<p>D1. Registros incompletos en recolección de cacao, limitando trazabilidad.</p> <p>D2. Falta de documentación del tiempo de almacenamiento, afectando rotación y consistencia.</p> <p>D3. Ausencia de registros formales sobre causas de rechazo y efectos del retrabajo, limitando cumplimiento de ISO 22000-18.</p> <p>D.4 Registros manuales sin seguimiento digital.</p>	<p style="text-align: center;">Auditorias +</p> <p style="text-align: center;">Riesgos Legales y de Etiquetado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar los procesos de auditorías internas y externas para validar registros de etiquetado, garantizar cumplimiento legal y reducir no conformidades que pongan en riesgo la inocuidad y exportación del producto. 	<p style="text-align: center;">Registros Manuales +</p> <p style="text-align: center;">Dependencia Documental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitalizar expedientes y registros en una plataforma única, con hojas de control protegidas y accesibles en auditorias, para evitar pérdidas de información crítica y garantizar la calidad e inocuidad del producto.

Fuente: Elaboración Propia.

En síntesis, los resultados obtenidos a través del análisis FODA permiten articular una visión clara y fundamentada sobre el estado actual del proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., tanto desde la percepción institucional como desde el análisis técnico de sus operaciones. Las fortalezas identificadas consolidan la reputación de la empresa como referente en trazabilidad, calidad e inocuidad, respaldada por certificaciones internacionales, auditorías sistemáticas, controles sensoriales que garantizan consistencia y cumplimiento normativo. A su vez, las condiciones favorables del entorno confirman el potencial para fortalecer la eficiencia operativa mediante digitalización de registros, automatización de monitoreos críticos y estandarización de protocolos postcosecha, lo que proyecta a la empresa hacia una gestión más transparente y competitiva.

Las debilidades revelan áreas clave que requieren intervención estructural, como la persistencia de registros manuales, ausencia de documentación formal sobre rechazos y retrabajos y la falta de indicadores específicos en calidad e inocuidad. Estas limitaciones, al cruzarse con amenazas como la contaminación cruzada, errores de etiquetado y los impactos ambientales por deficiencias en monitoreo, exigen respuestas estratégicas que refuercen los controles críticos, profesionalicen los registros y aseguren la sostenibilidad del proceso. Esta lectura integral convierte el modelo FODA en una herramienta clave no solo para diagnosticar, sino para orientar decisiones operativas, normativas y estratégicas dentro del plan de mejora.

Con las combinaciones estratégicas obtenidas a partir de la matriz FODA cruzado, se procedió a operacionalizar la matriz CAME, traduciendo el diagnóstico en líneas de acción prácticas que corrigen debilidades, afrontan amenazas, mantienen fortalezas y explotan oportunidades, consolidando así una propuesta técnica defendible y alineada a los estándares internacionales que rigen la industria agroalimentaria.

2.4. Matiz CAME

Explica González (2019), que la matriz CAME, “Es una herramienta complementaria que se elabora para transformar el análisis FODA cruzado en estrategias, enfocándose en corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades, facilitando así la toma de decisiones”.

La cita ya mencionada indica, que la matriz CAME parte de la elaboración del FODA cruzado, debido a que los resultados de este análisis sirven de guía para la creación de estrategias específicas que ayuden a pasar de la observación a la acción en una empresa.

De tal manera que, la matriz CAME al surgir como una extensión del análisis FODA cruzado corre el riesgo de minimizar escenarios complejos, por lo que, su uso debe integrarse con otros enfoques que permitan una visión más amplia y flexible del entorno.

En la tabla N° 2, se presenta la matriz CAME, construida a partir del análisis FODA cruzado previamente realizado para el proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A. Esta herramienta permite traducir el diagnóstico estratégico en líneas de acción concretas, siguiendo un enfoque metodológico orientado a corregir debilidades, afrontar amenazas, mantener fortalezas y aprovechar las oportunidades identificadas. Las estrategias formuladas tienen como objetivo fortalecer los procesos internos vinculados a la trazabilidad, calidad e inocuidad, optimizar los sistemas de registro y monitoreo, mejorar la consistencia operativa y consolidar la diferenciación técnica que caracteriza a la empresa.

Cada acción ha sido diseñada con un enfoque práctico, considerando los recursos disponibles, capacidad instalada, perfil técnico del personal y el compromiso institucional de mantener estándares internacionales en cada etapa del proceso. La matriz CAME se convierte así en un instrumento clave para guiar la toma de decisiones, asegurar la mejora continua y proyectar a Sajonia Estate Coffee S.A. como un referente agroindustrial competitivo, trazable y sostenible.

Tabla 2

Matriz CAME.

ACCIÓN CAME	ELEMENTO DEL FODA	ESTRATEGIA	ACCIÓN PRÁCTICA
CORREGIR	D1. Registros incompletos en recolección de cacao, lo que limita la trazabilidad.	Fortalecer la trazabilidad desde el campo mediante capacitación y control digital.	Capacitar recolectores en llenado correcto de datos y usar aplicaciones móviles con validación obligatoria antes del envío al sistema.
	D2. Falta de documentación del tiempo de almacenamiento, afectando rotación y consistencia.	Mejorar la gestión de inventarios con sistemas automatizados de control.	Instalar sensores y lectores de código QR para registrar automáticamente entrada y salida de lotes.
	D3. Ausencia de registros formales sobre causas de rechazo y efectos del retrabajo, limitando cumplimiento de ISO 22000-18.	Sistematizar el registro de rechazos para cumplir con normativas ISO 22000-18.	Crear formularios digitales obligatorios para cada rechazo y generar reportes mensuales con análisis de tendencias y acciones correctivas.
	D4. Registros manuales sin seguimiento digital.	Centralizar la información en una plataforma de trazabilidad digital.	Implementar software con módulos de trazabilidad, capacitar al personal y realizar auditorías internas sobre el uso del sistema.
AFRONTAR	A1. Contaminación cruzada y residuos en etapas críticas que afectan inocuidad y trazabilidad.	Fortalecer protocolos de inocuidad en puntos de mayor riesgo.	Reforzar capacitación en BPM y HACCP, instalar controles microbiológicos en línea y aumentar la frecuencia de monitoreo.
	A2. Deficiencia en registros de inspecciones oficiales, afectando credibilidad legal.	Asegurar evidencia documental confiable para inspecciones.	Implementar un sistema digital centralizado con alertas de vencimiento y generación automática de reportes.
	A3. Errores de etiquetado que comprometen cumplimiento normativo de mercados internacionales.	Minimizar riesgos de incumplimiento normativo en exportaciones.	Adoptar software especializado en etiquetado con verificación por código QR antes de la salida de cada lote.
	A4. Riesgos de perder certificaciones por no conformidades en registros e inspecciones.	Anticiparse a no conformidades con auditorías preventivas.	Realizar auditorías internas trimestrales con checklist basado en certificaciones y simulacros de inspección externa.
	A5. Impactos ambientales por deficiencias en el monitoreo de residuos, humedad y uso de energía que afecten sostenibilidad y competitividad.	Reforzar la sostenibilidad como ventaja competitiva.	Instalar sensores de monitoreo ambiental, aplicar planes de eficiencia energética y vincularlos a certificaciones verdes (Rainforest, Fair Trade).

MANTENER	F1. Cumplimiento de condiciones de almacenamiento y transporte del cacao.	Mantener prácticas logísticas que aseguren calidad.	Revisar mensualmente condiciones de almacenamiento y capacitar transportistas en inocuidad.
	F2. Certificaciones internacionales que avalan calidad, inocuidad y sostenibilidad.	Aprovechar certificaciones como ventaja competitiva.	Renovar certificaciones anualmente y difundirlas en estrategias de marketing o acceso a nuevos mercados.
	F3. Ejecución sistemática de auditorías internas y externas que promueven la mejora continua y cumplimiento de las ISO 9001-15 e 22000-18.	Sostener la cultura de mejora continua.	Calendarizar auditorías semestrales y publicar internamente los resultados para fomentar transparencia.
	F4. Aplicación de pruebas organolépticas para verificar calidad de lotes.	Usar evaluaciones sensoriales como respaldo de calidad.	Estandarizar protocolos de cata y crear un banco digital de perfiles sensoriales del cacao por lote.
EXPLOTAR	O1. Digitalización e integración de los registros de trazabilidad para eliminar inconsistencias.	Optimizar trazabilidad para mejorar competitividad internacional.	Implementar un ERP que integre datos desde la cosecha hasta exportación.
	O2. Automatización de monitoreos críticos para mejorar inocuidad y consistencia de lotes.	Reducir errores humanos y garantizar inocuidad.	Instalar sistemas automáticos de monitoreo de temperatura, humedad y residuos con reportes en tiempo real.
	O3. Estandarización de protocolos postcosecha y BPM para reducir variabilidad en la uniformidad del producto.	Incrementar uniformidad y consistencia del producto.	Desarrollar manuales internos de BPM y capacitar a todo el personal con evaluaciones periódicas.
	O4. Ampliación de la capacitación continua del personal en BPM, HACCP e inocuidad para homogeneizar desempeño laboral.	Homogeneizar desempeño y reducir no conformidades.	Planificar capacitaciones trimestrales en BPM, HACCP e ISO con evaluaciones de desempeño individual.
	O5. Uso de software especializado para el control de etiquetado y reducción de errores.	Asegurar cumplimiento normativo en exportaciones.	Implementar software de validación automática de etiquetas alineado a normativas del país destino.

Fuente: Elaboración Propia.

2.5. Matriz EFAS

Señalan Wheel en & Hunger (2020), que la matriz EFAS es una herramienta estratégica que permite sintetizar y evaluar los factores externos que afectan a una organización, específicamente las oportunidades y amenazas presentes en su entorno. A través de esta matriz, se asigna un peso relativo a cada factor y se califica su impacto, lo que facilita la priorización de elementos clave para la toma de decisiones.


Se deduce que, la matriz EFAS se convierte en un instrumento esencial para transformar el análisis del entorno en acciones estratégicas al permitir una lectura estructurada de las condiciones externas que influyen en la competitividad de una empresa. Esta herramienta no solo identifica los riesgos y posibilidades del entorno, sino que también, orienta la formulación de estrategias que respondan de manera efectiva a los desafíos del mercado.

No obstante, al centrarse exclusivamente en factores externos, la matriz EFAS puede ofrecer una visión limitada si no se complementa con herramientas que integren el análisis interno, como la matriz IFAS o FODA cruzado. Por ello, su aplicación debe formar parte de un enfoque integral que permita comprender la dinámica completa del entorno empresarial y diseñar estrategias más adaptativas.

En la tabla N° 3, se presenta la matriz EFAS, construida a partir del análisis externo realizado para el proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A. Esta herramienta permite organizar las oportunidades y amenazas identificadas en el entorno industrial, asignando una calificación que reflejan su impacto estratégico. Este enfoque metodológico facilita la formulación de estrategias orientadas a capitalizar oportunidades como el acceso a mercados diferenciados, crecimiento de la demanda por productos trazables y disponibilidad de programas de apoyo técnico, así como mitigar amenazas vinculadas a la volatilidad del mercado nacional e internacional con las exigencias regulatorias.

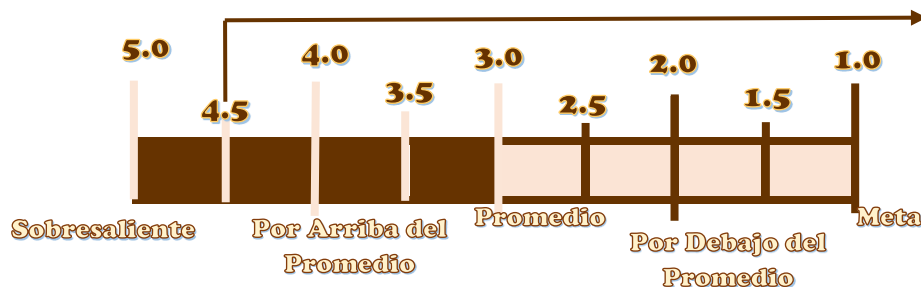
Tabla 3

Matriz EFAS Sajonia Estate Coffee S.A.

 MATRIZ EFAS SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 				
Factores Externos	Valor	Calificación	Calificación Ponderada	Comentarios
OPORTUNIDADES				
I. TRAZABILIDAD				
Digitalización e integración de registros de trazabilidad.	0.04	4	0.16	Facilita cumplimiento de trazabilidad exigido por ISO 22000 y mejora la eficiencia operativa.
Uso de software para control de etiquetado.	0.03	3	0.09	Reduce errores de identificación, alineado con requisitos de BPM y etiquetado internacional.
Auditorías externas (ISO 9001, ISO 22000).	0.05	5	0.25	Refuerzan trazabilidad, validan cumplimiento normativo y promueven mejora continua.
Integración de sistemas entre áreas.	0.02	2	0.04	Permite trazabilidad completa, clave en las certificaciones como Rainforest Alliance.
Acceso a plataformas de trazabilidad en tiempo real.	0.06	5	0.30	Mejora transparencia y respuesta ante auditorías externas.
II. CALIDAD				
Estandarización de protocolos postcosecha y BPM.	0.03	3	0.09	Mejora homogeneidad del producto, alineado con BPM e ISO 9001.
Capacitación continua del personal.	0.04	4	0.16	Refuerza competencias operativas, clave al mantener estándares de calidad.
Mejora en infraestructura de producción.	0.05	4	0.20	Permite mayor control sobre procesos críticos de calidad.
Implementación de pruebas organolépticas.	0.02	2	0.04	Verifica atributos sensoriales, esenciales en control de calidad.
Certificaciones internacionales (Fair Trade, Rainforest).	0.03	3	0.09	Posiciona en mercados exigentes y éticos.

III. INOCUIDAD				
Automatización de monitoreos críticos.	0.03	3	0.09	Permite control constante de puntos críticos de inocuidad, conforme a ISO 22000.
Digitalización de indicadores ambientales.	0.04	4	0.16	Mejora trazabilidad ambiental, clave para certificaciones como Rainforest Alliance.
Acceso a tecnologías de detección microbiológica rápida.	0.03	3	0.09	Reduce tiempos de respuesta ante riesgos sanitarios, alineado con Codex Alimentarius.
Programas públicos de fortalecimiento en inocuidad alimentaria.	0.02	2	0.04	Facilita capacitación y cumplimiento normativo en zonas rurales.
Demanda de productos con certificación sanitaria internacional.	0.05	5	0.25	Demanda de productos con certificación sanitaria internacional.
AMENAZAS				
I. TRAZABILIDAD				
Deficiencia en sistemas internos.	0.03	3	0.09	Dificulta trazabilidad integral, contraviniendo principios de ISO 9001.
Rechazos en aduanas por inconsistencias en trazabilidad.	0.03	3	0.09	Riesgo comercial en mercados con normativas estrictas como FDA y UE.
Vulnerabilidad ante ciberataques en sistemas de trazabilidad.	0.03	3	0.09	Compromete integridad de datos trazables, afectando auditorías y certificaciones.
Escasa capacitación en trazabilidad digital en zonas rurales.	0.02	2	0.09	Limita implementación efectiva de trazabilidad conforme a BPM.
Desactualización de normativas locales sobre trazabilidad.	0.04	4	0.16	Genera confusión y falta de alineación con estándares internacionales.
II. CALIDAD				
Incumplimiento parcial de requisitos legales.	0.04	4	0.16	Riesgo de sanciones y pérdida de confianza, afecta cumplimiento de ISO 9001.

Pérdida de certificaciones internacionales.	0.03	3	0.09	Impacta competitividad y acceso a mercados clave.
Variabilidad en procesos postcosecha.	0.02	2	0.04	Afecta consistencia del producto final, contraviniendo BPM.
Deficiencias en mantenimiento de equipos.	0.05	5	0.25	Aumenta riesgo de fallas y productos no conformes.
Falta de indicadores de calidad.	0.03	3	0.09	Dificulta mejora continua y evaluación del sistema de calidad
III. INOCUIDAD				
Riesgo de contaminación cruzada.	0.04	4	0.16	Amenaza directa a la inocuidad, puede generar retiro de productos y pérdida de confianza.
Deficiencias en monitoreo ambiental.	0.03	3	0.09	Afecta sostenibilidad y cumplimiento de certificaciones verdes.
Ausencia de trazabilidad en procesos de sanitización	0.02	2	0.04	Dificulta verificación de limpieza efectiva, contraviene BPM.
Falta de inspecciones sanitarias regulares.	0.03	3	0.09	Aumenta riesgo de incumplimiento ante auditorías externas.
Rechazos por residuos químicos en mercados internacionales.	0.03	3	0.09	Riesgo comercial por incumplimiento de límites máximos de residuos.
TOTAL	1		4.50	



Fuente: Elaboración Propia.

Sajonia Estate Coffee S.A., presenta en su matriz EFAS una concentración de factores con calificación 1 que, aunque individualmente reflejan un impacto limitado, en conjunto evidencian áreas de atención estratégica que no deben subestimarse.

Estos factores, al analizarse desde la perspectiva de la calificación ponderada, muestran valores bajos, lo que indica que su peso relativo dentro del entorno externo es marginal frente a oportunidades de alto impacto como el acceso a plataformas de trazabilidad en tiempo real (0.30) y las auditorías externas (0.25), que juntas representan más del 12% del total ponderado. Esta distribución sugiere que la empresa ha logrado capitalizar sus ventajas competitivas en trazabilidad y calidad, mientras mantiene bajo control las amenazas latentes.

2.6. Matriz IFAS

Señalan Wheelen & Hunger (2020), que la matriz IFAS es una herramienta analítica que permite sintetizar y evaluar los factores internos de una organización, específicamente sus fortalezas y debilidades, asignándoles un peso relativo y una calificación que refleje su impacto en el desempeño estratégico. Esta metodología facilita la identificación de los elementos clave que influyen en la competitividad de la empresa, sirviendo como base para la formulación de estrategias más precisas y efectivas.

La cita mencionada indica que, la matriz IFAS no solo organiza la información interna de manera estructurada, sino que también, permite valorar la relevancia de cada factor en función de su influencia real sobre los objetivos organizacionales. De este modo, se convierte en una herramienta que transforma el diagnóstico interno en una plataforma de decisión estratégica.

Sin embargo, al centrarse exclusivamente en los factores internos, la matriz IFAS puede ofrecer una visión parcial del entorno empresarial. Por ello, su aplicación debe complementarse con enfoques que integren el análisis externo como la matriz EFAS o FODA cruzado para lograr una comprensión más integral, dinámica y contextualizada del entorno competitivo.

En la tabla N° 4, se presenta la matriz IFAS, elaborada a partir del análisis interno realizado para el proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A. Esta herramienta permite valorar las fortalezas y debilidades identificadas, asignando un peso relativo, una calificación que reflejan su impacto en la competitividad organizacional. Este enfoque metodológico facilita la priorización de factores clave, orientando la formulación de estrategias que fortalezcan los procesos internos relacionados con la trazabilidad, calidad e inocuidad que permitan abordar con precisión las áreas que requieren mejora. Cada elemento ha sido evaluado considerando los recursos disponibles, capacidad instalada, e perfil técnico del equipo de trabajo y el compromiso institucional con los estándares internacionales.

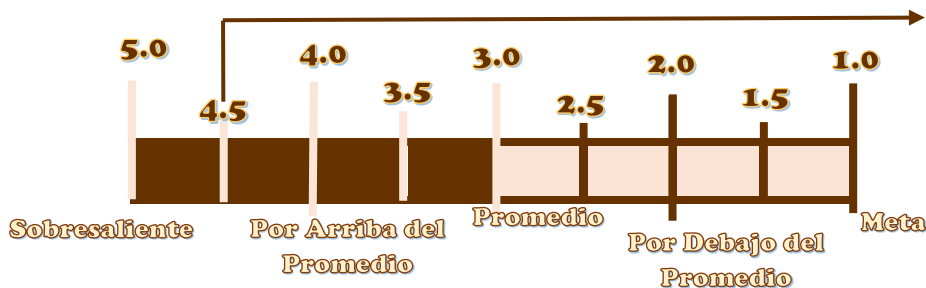
Tabla 4

Matriz IFAS Sajonia Estate Coffee S.A.

 MATRIZ IFAS SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 				
Factores Externos	Valor	Calificación	Calificación Ponderada	Comentarios
FORTALEZAS				
I. TRAZABILIDAD				
Identificación única de lotes.	0.06	4	0.16	Cumple con trazabilidad exigida por ISO 22000 y facilita el retiro de productos si es necesario.
Protocolos estandarizados.	0.04	3	0.09	Aseguran consistencia operativa, conforme a BPM e ISO 9001.
Manuales operativos estandarizados por proceso.	0.03	5	0.25	Alineados con BPM, aseguran consistencia en registros trazables.
Personal técnico capacitado en herramientas de trazabilidad.	0.05	2	0.04	Mejora la calidad de los datos y reduce errores humanos.
Integración de trazabilidad con control de calidad.	0.02	5	0.30	Permite correlación entre trazabilidad y atributos del producto, clave en ISO 9001.
II. CALIDAD				
Certificaciones internacionales vigentes.	0.03	3	0.09	Cumplimiento con estándares como Fair Trade, Rainforest, ISO 9001, fortalece imagen y acceso a mercados.
Pruebas organolépticas sistemáticas.	0.04	4	0.16	Verifican atributos clave como sabor, aroma y textura, esenciales en la calidad percibida.
Protocolos BPM implementados en planta.	0.05	4	0.20	Aseguran buenas prácticas en toda la cadena de producción.
Personal capacitado en control de calidad.	0.02	2	0.04	Mejora la detección de no conformidades y fortalece procesos.

Infraestructura adecuada para producción.	0.03	3	0.30	Facilita cumplimiento de estándares técnicos y sanitarios.
III. INOCUIDAD				
Cumplimiento en almacenamiento y transporte (temperaturas controladas).	0.03	3	0.09	Minimiza riesgos de deterioro y contaminación, conforme a ISO 22000.
Protocolos sanitarios establecidos en planta.	0.04	4	0.16	Aseguran condiciones higiénicas en procesos críticos, alineado con BPM.
Personal capacitado en inocuidad.	0.03	3	0.20	Mejora cumplimiento de normas sanitarias y reduce errores humanos.
Monitoreo ambiental digitalizado.	0.02	2	0.04	Permite control constante de condiciones ambientales, clave para sostenibilidad
Infraestructura adecuada para procesos de inocuidad.	0.05	5	0.09	Facilita cumplimiento de estándares sanitarios y auditorías.
AMENAZAS				
I. TRAZABILIDAD				
Registros manuales aún presentes en procesos críticos.	0.03	3	0.09	Riesgo de pérdida de información, no conforme con ISO 22000.
Falta de trazabilidad en procesos logísticos externos.	0.04	4	0.09	Dificulta control de no conformidades, clave en ISO 22000.
Ausencia de registros sobre causas de rechazo.	0.03	3	0.04	Afecta trazabilidad de no conformidades y cumplimiento normativo.
Documentación incompleta en campo.	0.02	2	0.16	Limita trazabilidad desde el origen.
Desconocimiento del personal sobre protocolos trazables.	0.04	4	0.09	Reduce eficacia del sistema, incumpliendo requisitos de formación en BPM.
II. CALIDAD				
Registros manuales en limpieza y mantenimiento.	0.04	4	0.16	No permiten trazabilidad ni indicadores precisos, afecta auditorías.

Falta de seguimiento a causas de rechazo.	0.03	3	0.09	Limita mejora continua y control de calidad.
Variabilidad en criterios de evaluación.	0.02	2	0.04	Genera inconsistencias en la aceptación del producto.
Deficiencias en inspecciones internas.	0.05	5	0.09	Aumenta riesgo de productos no conformes.
Ausencia de indicadores de desempeño.	0.03	3	0.04	No permite medir eficacia del sistema de calidad, contraviene principios de ISO 9001.
III. INOCUIDAD				
Ausencia de registros sobre rechazos por inocuidad.	0.04	4	0.16	Limita trazabilidad de no conformidades, contraviene ISO 22000.
Deficiencias en formación BPM en operarios.	0.03	3	0.09	Reduce efectividad de protocolos sanitarios.
Falta de indicadores específicos de inocuidad.	0.02	2	0.04	Dificulta evaluación del sistema, afecta mejora continua.
Registros manuales en procesos críticos.	0.03	3	0.09	Aumenta riesgo de errores y omisiones en control sanitario.
Inspecciones sanitarias irregulares.	0.03	3	0.04	Afectan cumplimiento de normas internacionales como ISO 22000.
TOTAL	1		4.50	



Fuente: Elaboración Propia.

Sajonia Estate Coffee S.A. S.A., presenta en su matriz IFAS una estructura interna dominada por fortalezas estratégicas, con una calificación ponderada total de 4.50 que refleja un aprovechamiento sobresaliente de sus capacidades.

Destacan fortalezas con alta calificación ponderada como la integración de trazabilidad con control de calidad (0.30), los protocolos BPM implementados en planta (0.20) y la infraestructura adecuada para procesos de inocuidad (0.30), que en conjunto representan más del 17% del peso total de la matriz. Esta distribución evidencia que la empresa ha logrado consolidar prácticas robustas en trazabilidad, calidad e inocuidad, alineadas con estándares internacionales como ISO 22000-18, BPM y Fair Trade.

III. Marco Institucional

En el corazón de Sébaco, Sajonia Estate Coffee S.A. transforma el cacao nicaragüense en productos que cruzan fronteras. Pero en un mercado donde la calidad ya no se presume, sino se certifica, la empresa reconoce que su crecimiento no depende solo del sabor o tradición, sino de la capacidad de demostrar, con evidencia técnica, que cada etapa del proceso productivo cumple con los más altos estándares de trazabilidad, calidad e inocuidad.

Sajonia Estate Coffee S.A. es una empresa nicaragüense especializada en la comercialización de café y producción agroindustrial del cacao, fundada en 2013. Ubicada en Sébaco, departamento de Matagalpa, en el kilómetro 116.5 de la carretera Managua, una región reconocida por su clima ideal para el cultivo de café y cacao, la empresa tiene una ubicación estratégica que le permite atender tanto al mercado nacional como internacional. Así mismo, ofrece una amplia gama de servicios, desde beneficiado y procesamiento del café hasta el tostado personalizado, adaptado a las necesidades del cliente, así como servicios de logística y exportación a nivel global, asegurando la distribución de sus productos.

Este marco institucional se redefine dentro de un plan de mejora que busca optimizar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao. El objetivo principal es optimizar la trazabilidad, garantizando que cada grano pueda seguirse con precisión hasta su producto final. Para lograr este objetivo, el plan de mejora incluye la implementación de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, contribuyendo al fortalecimiento y control de los procesos internos.

La trazabilidad no es solo una herramienta técnica, es una promesa de transparencia, seguridad y confianza. Es el puente que conecta al productor con el consumidor, asegurando que lo que se ofrece no solo es agradable, sino también seguro, ético y sostenible. A largo plazo, este plan de mejora contribuirá a fortalecer el proceso productivo, garantizando calidad e inocuidad en cada etapa de la transformación del cacao.

3.1. Misión

De acuerdo con Kotler & Keller (2016), “La misión de una organización define a qué clientes sirve, qué necesidades satisface y qué tipos de productos ofrece. Es un elemento clave en la planificación estratégica, ya que, orienta las decisiones y actividades presentes y futuras”, (p.56).

“Inspirar un mundo donde cada taza de café y cada producto de cacao sea una experiencia de calidad y refleje nuestro compromiso con el bienestar social, ambiental y sostenibilidad de la cadena productiva”.

3.2. Visión

“La visión empresarial es el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo. Sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento y competitividad” (Fleitman, 2000, p.34).

“Ofrecer café y cacao de la más alta calidad con estándares sostenibles para cultivar un mejor futuro para toda la cadena productiva”.

3.3. Valores Institucionales

Los valores institucionales son principios fundamentales compartidos por los miembros de una organización, que orientan su comportamiento, definen su cultura y sirven como guía para la toma de decisiones. Estos valores reflejan la identidad de la institución y fortalecen su cohesión interna (Hernández, 2020, p.31).

En Sajonia Estate Coffee S.A., los valores institucionales no son palabras, son la base de cada decisión, consulta y vínculo con los clientes. Estos valores definen la identidad de la empresa y orientan su compromiso con la calidad, inocuidad, sostenibilidad y satisfacción del consumidor, estos son:

- Excelencia.
- Transparencia.
- Compromiso.
- Trabajo en equipo.

3.4. Principios Éticos

Los principios son ideas fundamentales con universalidad y permanencia en el tiempo sobre las que se construye la convivencia con la práctica de la acción humana. En el ámbito institucional, orientan el accionar de las personas hacia el cumplimiento ético de sus funciones, promoviendo la responsabilidad, respeto e integridad, (Hernández, 2020, p.30).

En Sajonia Estate Coffee S.A., los principios éticos no solo orientan la gestión empresarial, sino que, consolidan un modelo de producción y transformación del cacao responsable, confiable y comprometido con la calidad. Estos principios guían la relación con operario-cliente, así como el desempeño de todo el proceso productivo.

- Ética profesional.
- Confidencialidad.
- Transparencia.
- Responsabilidad social.



IV. Objetivos del Plan de Mejora

Definir objetivos claros es esencial para orientar el desarrollo del plan de mejora y asegurar que cada acción responda a las necesidades reales de la empresa. Estos objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables y coherentes con el periodo de ejecución. A partir del diagnóstico realizado y considerando tanto las fortalezas como las debilidades identificadas, se plantean los siguientes objetivos que guiarán la implementación de las acciones propuestas.

4.1. Objetivo General

Garantizar la eficiencia, calidad e inocuidad en el proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., a través de un sistema integral de trazabilidad, gestión de calidad, control de inocuidad y mejora continua.

4.2. Objetivos Específicos

- Optimizar la trazabilidad del cacao desde la materia prima hasta el producto final por medio de registros y control de cada lote.
- Fortalecer la gestión de calidad en todas las etapas del proceso según los lineamientos de la norma ISO 9001-15.
- Asegurar la inocuidad del chocolate utilizando el control de puntos críticos y medidas preventivas según ISO 22000-18.
- Promover la mejora continua, sostenibilidad mediante capacitación, actualización de procedimientos y prácticas responsables con el medio ambiente.

V. Alcance del Plan y Responsable de Ejecución

El fortalecimiento del sistema de trazabilidad y la gestión de calidad en Sajonia Estate Coffee S.A., se concibe con un plan de mejora a ejecutarse entre 2026-2028, orientado a garantizar trazabilidad, calidad, inocuidad y sostenibilidad. Este plan responde a debilidades identificadas en el diagnóstico interno, asimismo articula directamente con las oportunidades del mercado internacional de chocolate y con la creciente demanda de productos certificados y trazables. La propuesta se construyó mediante un análisis crítico de factores internos y externos, aplicando herramientas como, matriz FODA, matriz FODA cruzado, matrices EFAS e IFAS y análisis CAME., lo que permitió transformar los hallazgos en acciones estratégicas concretas, con responsables claros, indicadores medibles y plazos definidos.

Este plan está diseñado para ejecutarse en el periodo 2026–2028, temporalidad seleccionada por la necesidad de consolidar de manera progresiva la digitalización de la trazabilidad, estandarización de procesos bajo normas internacionales e implementación gradual de prácticas sostenibles. La elección de este horizonte temporal responde también a la posibilidad de realizar evaluaciones anuales y ajustes estratégicos según resultados y condiciones del mercado internacional.

Desde la perspectiva interna (IFAS), se identificaron fortalezas como la experiencia en cultivo y transformación de cacao fino, infraestructura básica existente y compromiso del equipo operativo, mientras que las debilidades incluyen registros manuales de trazabilidad, variabilidad en estándares de calidad y limitaciones en capacitación. Externamente (EFAS), se destacan oportunidades como el crecimiento del mercado de chocolate, incentivos gubernamentales a la producción sostenible y el aumento de la conciencia del consumidor sobre productos certificados, las amenazas incluyen regulaciones internacionales estrictas, competencia de marcas consolidadas y riesgos climáticos.

En cuanto a su alcance, el plan se extiende a todas las operaciones de la empresa: Desde recepción y transformación del cacao, hasta empaque, almacenamiento y distribución, incluyendo además la integración de productores aliados bajo

esquemas de comercio justo y buenas prácticas agrícolas. No contempla procesos financieros ni administrativos generales, lo cual, permite mantener un enfoque especializado en la cadena de valor del cacao.

El público objetivo está conformado por clientes nacionales e internacionales, distribuidores de chocolate, empresas certificadoras y consumidores finales que valoran la transparencia, inocuidad y sostenibilidad de los productos que adquieren.

La ejecución del plan se gestionará bajo un enfoque operativo, donde optimización del sistema de trazabilidad se plantea como la columna vertebral en la confiabilidad de la empresa y un requisito indispensable al acceder a mercados internacionales. Los registros de lotes, gestionados actualmente de manera parcial y manual, presentan riesgos de errores, pérdida de información y dificultades en auditorías. Frente a esta debilidad, se implementará un sistema digital integral de trazabilidad, basado en códigos QR, etiquetas RFID y una base de datos centralizada conectada a un sistema ERP, que permitirá registrar cada lote desde la recepción de granos hasta el empaque final, asegurando trazabilidad inversa, gestión documental digital y cumplimiento con estándares internacionales. Se desarrollarán auditorías simuladas de recall, evaluando la capacidad de retirar lotes del mercado ante contingencias, se incorporará la gestión de firmas electrónicas y respaldo en la nube. El responsable de trazabilidad liderará la digitalización de registros y el diseño de procedimientos, mientras que los operarios de recepción, transformación y empaque serán responsables de registrar correctamente la información en tiempo real. Los indicadores clave, tales como: Porcentaje de lotes con trazabilidad completa, tiempo de respuesta ante incidentes y la coherencia documental, se facilitará la efectividad y transparencia de la cadena de valor.

Los canales de acción definidos incluyen: Implementación tecnológica del software ERP y RFID, programas de capacitación técnica continua, auditorías internas y externas, innovación en empaques sostenibles, establecimiento de alianzas estratégicas con certificadoras y compradores internacionales.

En paralelo, el fortalecimiento de la gestión de calidad mediante la implementación de ISO 9001-15 busca consolidar la percepción del producto y asegurar la competitividad en mercados internacionales. Para ello, se conformará un comité de calidad, integrado por responsables de producción, trazabilidad y control de calidad, encargado de crear, revisar y actualizar procedimientos documentados en cada fase productiva. Se incorporarán indicadores de desempeño como porcentaje de lotes rechazados, reprocesos y tiempos promedio de ciclo, mientras que un sistema formal de retroalimentación del cliente recogerá quejas, sugerencias y reclamos, complementado con benchmarking interno semestral que evaluará avances en estandarización y eficiencia de procesos. El responsable de transformación de cacao supervisará la ejecución de los procedimientos, los operarios registrarán los datos en el sistema de trazabilidad. La reducción de desperdicios, el aumento en la conformidad de lotes y la satisfacción del cliente serán los indicadores de éxito de esta fase.

La inocuidad alimentaria, elemento crítico en la industria chocolatera, será abordado mediante un programa de higiene y saneamiento (POES). Este sistema identificará riesgos y puntos críticos de control en cada fase de producción, estableciendo limpieza programada y validada de equipos, pisos y áreas de almacenamiento. Se capacitará al personal en protocolos de respuesta ante emergencias, incluyendo retiro de productos y prevención de contaminación cruzada. La trazabilidad inversa permitirá rastrear cualquier producto desde el mercado hasta su lote original, fortaleciendo la seguridad del consumidor. El responsable de trazabilidad liderará la gestión de PCC y auditorías internas, mientras que el responsable de transformación supervisará la correcta aplicación de medidas preventivas. Los indicadores de cumplimiento de PCC, incidentes de contaminación y resultados de auditorías permitirán monitorear la efectividad del sistema y consolidar la reputación de la empresa.

Más allá de la calidad e inocuidad, Sajonia Estate Coffee S.A., proyecta un modelo operativo sostenible y responsable, orientado a la mejora continua. Se implementará un programa de capacitación periódica en BPM, ISO 9001-15, ISO

22000-18 y trazabilidad, acompañado de la revisión anual de manuales y flujogramas de procesos. En el ámbito ambiental y social, se desarrollará un programa de innovación verde, incorporando empaques biodegradables o reciclables, reducción de residuos, eficiencia energética y programas de reciclaje. Los productores locales serán integrados bajo comercio justo y buenas prácticas agrícolas, garantizando calidad desde el origen y fortaleciendo la cadena de suministro. En esta fase, el gerente general aprobará políticas y asignará recursos; los responsables de trazabilidad y transformación liderarán la actualización de procedimientos, recursos humanos diseñará planes de capacitación, los operarios aplicarán los aprendizajes reportando oportunidades de mejora. Los indicadores de éxito incluirán reducción de residuos, eficiencia energética, número de certificaciones obtenidas y nivel de involucramiento de productores.

La estructura organizativa para la ejecución del plan se presentará bajo una estructura organizativa lineal y funcional, en la que se definen claramente los responsables de cada área: Gerencia general en la cúspide, en el segundo nivel se ubica el responsable del área de trazabilidad, junto con el responsable del área de transformación de cacao, quienes coordinan las actividades operativas. Finalmente, en el nivel operativo se encuentran los distintos puestos técnicos: Operario de recepción y selección, operario de molienda y mezclado, operario de fermentación y secado, operario de moldeo y enfriado, operario de empaque y el encargado de control de calidad. Arias (2020), lo define como “Una representación vertical que permite visualizar de manera clara la jerarquía y asignación de las funciones en una organización, asegurando que cada fase del proceso productivo esté cubierta con responsables definidos y alineados con los objetivos” (p.92).

El estilo de liderazgo adoptado será colaborativo, integrando a todas las áreas operativas en el proceso de mejora y promoviendo la corresponsabilidad en el logro de indicadores. Además, se contempla la incorporación de soporte técnico externo en áreas específicas como certificaciones y auditorías digitales, siguiendo lo señalado por Berenguer (2023), quien destaca la importancia de asignar

responsables y apoyos especializados para asegurar la efectividad en la ejecución de planes estratégicos.

La articulación de las matrices IFAS, EFAS, FODA, FODA cruzado y CAME permite que cada objetivo estratégico responda a las debilidades y amenazas detectadas y mantenga fortalezas y explote oportunidades. En este marco, la digitalización de la trazabilidad corrige debilidades operativas; la gestión de calidad estandarizada permite enfrentar riesgos y elevar la satisfacción del cliente; la inocuidad alimentaria constituye una respuesta directa a las exigencias regulatorias y del mercado; y la sostenibilidad proyecta una imagen corporativa sólida frente a consumidores cada vez más exigentes e informados. Este enfoque integrado asegura que Sajonia Estate Coffee S.A., consolide un sistema de trazabilidad robusto, eleve sus estándares de calidad e inocuidad y desarrolle un modelo sostenible y competitivo. De esta manera, los hallazgos del diagnóstico se transforman en ventajas estratégicas tangibles y medibles, con responsables claramente definidos, indicadores precisos y un horizonte temporal de tres años, en una narrativa académica coherente que refleja la relación entre análisis, estrategia y ejecución operativa.

Figura 2

Organigrama de Sajonia Estate Coffee S.A.



Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se detallan las funciones específicas de cada responsable involucrado en la ejecución del proceso de transformación de cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

El plan de mejora de Sajonia Estate Coffee S.A. se implementará bajo una estructura organizativa vertical y funcional, en la que se definen claramente los responsables de cada área. Esta estructura garantiza una distribución eficiente de responsabilidades, permitiendo un control constante de cada etapa del proceso, desde la recepción de materia prima hasta la obtención del producto terminado. Esta organización fortalece la trazabilidad, afirma la calidad e inocuidad del producto y contribuye al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa.

Los principales responsables del área son, responsable del área de trazabilidad, responsable del área de transformación de cacao y los diferentes operarios especializados en cada fase del proceso productivo.

El responsable del área de trazabilidad tiene como función principal supervisar y controlar el cumplimiento de las normativas vinculadas a la trazabilidad. Implementa sistemas de rastreo, valida la documentación precisa de la cadena de suministro y

coordina la digitalización de registros para fortalecer la transparencia del proceso. Su rol es clave para prevenir pérdidas de información y consolida la confianza del cliente en el producto final.

Por su parte, el responsable del área de transformación de cacao supervisa todas las etapas del proceso productivo, asegurando la optimización de cada fase para maximizar la calidad del chocolate. Monitorea variables críticas como tiempos, temperaturas y condiciones de higiene, además de coordinar acciones correctivas cuando se detectan desviaciones. Su liderazgo técnico asegura que el producto cumpla con los estándares de calidad e inocuidad.

En las etapas operativas, cada colaborador desempeña un papel fundamental. El operario de recepción y selección inspecciona los granos de cacao al ingreso, eliminando impurezas y clasificando la materia prima según su calidad. El operario de fermentación y secado desarrolla las características sensoriales del cacao mediante el control de fermentación, temperatura y humedad, asegurando un secado adecuado para su almacenamiento.

El operario de molienda y mezclado ejecuta la trituración de los granos e incorporación de ingredientes adicionales bajo parámetros controlados, evitando desviaciones en la formulación y previniendo contaminaciones cruzadas. Luego, el operario de moldeo y enfriado maneja el vertido del chocolate en moldes, controla la temperatura y certifica una solidificación uniforme que preserve la textura y apariencia del producto.

Finalmente, el operario de empaque y control de calidad realiza la inspección final del chocolate, identificando posibles defectos, preservando que cada lote esté debidamente etiquetado y empaquetado bajo condiciones óptimas de higiene y trazabilidad. Su rol es esencial para consolidar que el producto terminado cumpla con las expectativas del consumidor y esté listo en cuanto almacenamiento y distribución.

Todas las funciones estarán orientadas a garantizar la eficiencia del proceso de transformación de cacao, fortaleciendo la trazabilidad y asegurando calidad e

inocuidad en cada etapa productiva. El conocimiento del plan será compartido con todos los responsables involucrados, promoviendo una gestión participativa, coherente, lo que permitirá consolidar un crecimiento sostenible y una mayor confianza en el producto final.

VI. Propuestas de Estrategias según Ejes Estratégicos

Partiendo de los ejes estratégicos previamente definidos para Sajonia Estate Coffee S.A., esta esta propuesta estratégica se fundamenta en un diagnóstico integral que incorpora herramientas reconocidas como, matriz FODA, matriz FODA cruzado, matrices EFAS e IFAS y análisis CAME. La aplicación de estas metodologías permitió identificar con rigurosidad los factores internos y externos que influyen en la competitividad de la empresa, así como, comprender las dinámicas del mercado internacional del cacao y detectar oportunidades de diferenciación mediante sistemas de trazabilidad confiables, estándares de calidad certificada y procesos de inocuidad garantizada.



Como resultado de este análisis, se definieron cuatro ejes estratégicos que articulan las principales líneas de acción de la empresa: Optimización del sistema de trazabilidad, fortalecimiento de la calidad mediante la norma ISO 9001-15, aseguramiento de la inocuidad alimentaria conforme a la ISO 22000-18 y mejora continua y sostenibilidad del proceso productivo. Cada eje contempla objetivos estratégicos, líneas de acción, estrategias específicas e indicadores de seguimiento, organizados en horizontes de corto, mediano y largo plazo, lo que asegura una implementación progresiva, medible y alineada con los objetivos.

En este contexto, la propuesta no solo establece una ruta técnica y operativa clara, sino que, proyecta una visión empresarial centrada en la transparencia, confianza del consumidor y sostenibilidad, consolidando la posición de Sajonia Estate Coffee S.A. como referente competitivo en los mercados nacionales e internacionales

6.1. Eje Estratégico 1

Tabla 5

Optimización del Sistema de Trazabilidad.

 Eje Estratégico 1 				
Optimización del Sistema de Trazabilidad				
Objetivo: Optimizar la trazabilidad del cacao desde la materia prima hasta el producto final por medio de registros y control de cada lote.				
Línea de Acción	Estrategias	Tiempo		
		CP	MP	LP
1. Registro y Control de Materia Prima.	1.1. Diseñar y aplicar formatos estandarizados que documenten fecha de cosecha, productor, cantidad y lote de cacao recolectado en Sajonia Estate Coffee S.A.	X		
	1.2. Establecer un sistema de codificación visible y único en los barriles de transporte desde las fincas hasta el área de transformación de cacao, garantizando la identificación de lotes conforme a los lineamientos de la ISO 9001-15.	X		
2. Monitoreo de Almacenamiento y Transporte.	2.1. Implementar en las bodegas un sistema digital de monitoreo que registre de manera automática la temperatura, humedad y tiempo de permanencia del cacao almacenado.		X	
	2.2. Revisar y reforzar medidas de control de plagas en las bodegas, asegurando condiciones adecuadas de almacenamiento que protejan la calidad del cacao frente a amenazas biológicas.		X	
	2.3. Crear un protocolo de transporte desde la finca hacia la planta, incorporando checklist que verifique limpieza de las unidades, hermeticidad de envases y condiciones de inocuidad general.		X	
3. Control en Fermentación y Secado.	3.1. Instalar sensores de humedad y temperatura en las etapas de fermentación y secado del cacao, con registros automáticos cada 6 horas durante fermentación y cada 12 horas durante secado, para asegurar condiciones óptimas y fortalecer el sistema de trazabilidad.			X
	3.2. Estandarizar los protocolos de volteo y tiempo de secado en los patios de cacao, con el fin de, asegurar la uniformidad de los lotes y el cumplimiento de los parámetros de inocuidad establecidos en la norma ISO 22000-18.			X

4. Digitalización e Integración de Registros.	4.1. Implementar un software centralizado en trazabilidad que integre datos desde la cosecha hasta el producto final.		X	
	4.2. Capacitar a los operarios del área de transformación de cacao en el uso del sistema digital de trazabilidad.		X	
	4.3. Realizar auditorías internas semestrales para garantizar consistencia en la información registrada.		X	



Fuente : Elaboración Propia.

Este eje busca optimizar el control y seguimiento del cacao desde la materia prima hasta el producto final, garantizando una trazabilidad completa y confiable en cada etapa del proceso de transformación de cacao de Sajonia Estate Coffee S.A., ubicada en Sébaco, Matagalpa. En el corto plazo (CP), se consolida la base del sistema mediante la aplicación de formatos estandarizados que documenten fecha de cosecha, productor, cantidad y lote, así como, implementación de un sistema de codificación visible y único en los barriles de transporte para asegurar la identificación precisa de cada lote. En el mediano plazo (MP), se profesionaliza el control operativo con la instalación de un sistema digital de monitoreo de temperatura, humedad y tiempo de permanencia en bodegas, refuerzo de las medidas de control de plagas, creación de un protocolo de transporte con checklist de inocuidad, implementación de un software centralizado de trazabilidad, capacitación de los operarios en el uso de la herramienta digital y realización de auditorías internas semestrales que verifiquen la consistencia de la información registrada. Finalmente, en el largo plazo (LP), se optimizan las etapas críticas de fermentación y secado mediante la instalación de sensores de humedad y temperatura con registros automáticos, estandarización de protocolos de volteo y tiempos de secado, lo que garantiza uniformidad, inocuidad y calidad sensorial del producto. Con la integración progresiva de estas acciones, el sistema de trazabilidad se vuelve más robusto, eficiente y transparente, contribuyendo a la mejora continua de la empresa y fortaleciendo su posicionamiento competitivo en los mercados nacionales e internacionales.

6.2. Eje Estratégico 2

Tabla 6

Fortalecimiento de la calidad Mediante Estándares de la ISO 9001-15.

 Eje Estratégico 2 				
Fortalecimiento de la Calidad Mediante Estándares de la ISO 9001-15				
Objetivo: Fortalecer la gestión de calidad en todas las etapas del proceso según los lineamientos de la norma ISO 9001-15.				
Línea de Acción	Estrategias	Tiempo		
		CP	MP	LP
1. Estandarización de Procesos Productivos.	1.1. Diseñar procedimientos operativos estandarizados (POE), para las diferentes etapas del proceso de transformación de cacao conforme a los lineamientos de la ISO 9001-15.		X	
	1.2. Validar los POE mediante pruebas pilotos y auditorías internas, asegurando que cada procedimiento cumpla con los requisitos de calidad.		X	
	1.3. Establecer formatos de control, estandarizados, claros y accesibles para los operarios del área de transformación de cacao.		X	
2. Control de Calidad en Producto Intermedio y Final.	2.1. Incorporar pruebas de laboratorio físico-químicas y microbiológicas en producto intermedio (Manteca o pasta de cacao).	X		
	2.2. Fortalecer las pruebas organolépticas con panales de catadores especializados en cacao, para asegurar consistencia en aroma, textura y sabor del producto final.	X		
3. Gestión de No Conformidades y Mejora Continua.	3.1. Implementar un sistema digital centralizado para registrar, clasificar y dar seguimiento a rechazos, reprocesos y quejas de clientes, integrando alertas automáticas.		X	
	3.2. Aplicar herramientas de análisis de causa raíz, como como 5 porqués o diagrama Ishikawa, para identificar desviaciones recurrentes, justificar acciones correctivas y fortalecer la mejora continua en procesos críticos de la transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A.		X	

4. Capacitación del Personal en Gestión de Calidad.	4.1. Capacitar a los operarios del área de transformación de cacao en la correcta ejecución de los procedimientos operativos estandarizados, reforzando su comprensión sobre trazabilidad y control de calidad.	X		
	4.2. Desarrollar módulos de formación específicos en herramientas de calidad, como 5S o control estadístico de procesos, para fortalecer la capacidad analítica de los operarios.	X		



Fuente : Elaboración Propia.




La ejecución de este eje tiene como propósito fortalecer la gestión de calidad en todas las etapas del proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., asegurando que cada procedimiento cumpla con los lineamientos establecidos por la norma ISO 9001-15. En el corto plazo (CP), se diseñarán procedimientos operativos estandarizados (POE) para las diferentes etapas del proceso, se validarán mediante pruebas piloto, auditorías internas y se establecerán formatos de control claros y accesibles para los operarios, garantizando uniformidad en la ejecución. Paralelamente, se incorporarán pruebas de laboratorio físico-químicas y microbiológicas en productos intermedios como la manteca o pasta de cacao, además de fortalecer los análisis organolépticos con paneles de catadores especializados para asegurar la consistencia sensorial en aroma, textura y sabor del producto final. En el mediano plazo (MP), se consolidará un sistema digital centralizado para registrar, clasificar y dar seguimiento a rechazos, reprocesos y quejas de clientes, con alertas automáticas que permitan respuestas efectivas. Así mismo, se aplicarán herramientas de análisis de causa raíz, como los 5 porqués y el diagrama de Ishikawa, para identificar desviaciones recurrentes y fortalecer la mejora continua en procesos críticos. De manera transversal, se capacitará al personal en la correcta ejecución de los POE, reforzando su comprensión sobre trazabilidad y control de calidad, se desarrollarán módulos de formación en herramientas como 5S y control estadístico de procesos, incrementando la capacidad analítica y de mejora de los operarios. Con estas acciones coordinadas, la empresa consolidará un sistema de gestión de calidad sólido, estandarizado y en mejora continua, alineado a los estándares internacionales que exige la ISO 9001-15 y orientado a garantizar un producto final competitivo y confiable.

6.3. Eje Estratégico 3

Tabla 7

Aseguramiento de la Inocuidad en Puntos Críticos según ISO 22000-18.

 Eje Estratégico 3 				
Aseguramiento de la Inocuidad Alimentaria Mediante Medidas Preventivas en Puntos Críticos del Proceso según 2000-18				
Objetivo: Asegurar la inocuidad del chocolate utilizando el control de puntos críticos y medidas preventivas según ISO 22000-18.				
Línea de Acción	Estrategias	Tiempo		
		CP	MP	LP
1. Identificación y Validación de Puntos Críticos de Control (PCC).	1.1. Aplicar un análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en cada etapa del proceso de transformación, documentado conforme a los lineamientos de la ISO 22000-18.	X		
	1.2. Capacitar a los operarios en la identificación, monitoreo y respuestas ante desviaciones en PCC, utilizando fichas visuales por etapa.	X		
2. Implementación de Medidas Preventivas en PCC.	2.1. Establecer límites críticos de temperatura, humedad y tiempos en las etapas de fermentación, secado, almacenamiento, integrando sensores calibrados y registros automáticos por lotes.	X		
	2.2. Diseñar e implementar un plan maestro de limpieza y desinfección (PMD), validado mediante análisis microbiológicos de superficies, equipos y trazabilidad documental.		X	
	2.3. Capacitar a los operarios en la aplicación práctica del PMD y en el monitoreo de puntos críticos, utilizando guías operativas por cada etapa del proceso productivo.	X		
3. Monitoreo y Verificación de Inocuidad.	3.1. Integrar el monitoreo de los puntos críticos de control (PCC) al software de trazabilidad implementado en Sajonia Estate Coffee S.A., asegurando registros automáticos en tiempo real, alerta por desviaciones y trazabilidad por lote conforme a los lineamientos de la ISO 22000-18.		X	
4. Fortalecimiento de Cultura Operativa de Inocuidad.	4.1. Capacitar y evaluar a los operarios del área de transformación de cacao en buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM) e ISO 22000-18, mediante simulacros y ejercicios prácticos por cada etapa del proceso productivo.	X		

	4.2. Desarrollar campañas internas de sensibilización en Sajonia Estate Coffee S.A. que promuevan la cultura operativa de inocuidad, integrando charlas técnicas, recursos visuales y participación activa de los operarios y responsables del área de trazabilidad y transformación de cacao.	X		
---	--	---	---	---



Fuente : *Elaboración Propia.*

Este eje se ejecuta para asegurar la inocuidad del proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., mediante la identificación, control y verificación de puntos críticos de control (PCC) conforme a los lineamientos de la norma ISO 22000-18. En el corto plazo (CP), se implementará un análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) documentado en cada etapa del proceso de transformación, se capacitará a los operarios en la identificación, monitoreo y respuesta ante desviaciones utilizando fichas visuales, también se establecerán límites críticos de temperatura, humedad, tiempos en fermentación, secado y almacenamiento, apoyados en sensores calibrados o registros automáticos por lote. En el mediano plazo (MP), se diseñará e implementará un plan maestro de limpieza y desinfección (PMD), validado mediante análisis microbiológicos de superficies y equipos, acompañado de la capacitación de los operarios en su aplicación práctica y en el monitoreo de PCC mediante guías operativas. En el largo plazo (LP), se consolidará el sistema de verificación al integrar el monitoreo de PCC al software de trazabilidad de la empresa, asegurando registros en tiempo real, alertas automáticas por desviaciones y trazabilidad detallada por lote. De manera transversal, se fortalecerá la cultura de inocuidad con programas de formación en BPA, BPM e ISO 22000-18, simulacros prácticos o campañas internas de sensibilización que promuevan el compromiso activo del personal en cada etapa del proceso.

6.4. Eje Estratégico 4

Tabla 8

Mejora Continua y Sostenibilidad del Proceso Productivo.

 Eje Estratégico 4 				
Mejora Continua y Sostenibilidad del Proceso Productivo				
Objetivo: Promover la mejora continua, sostenibilidad mediante capacitación, actualización de procedimientos y prácticas responsables con el medio ambiente.				
Línea de Acción	Estrategias	Tiempo		
		CP	MP	LP
1. Actualización de Procedimientos Productivos.	1.1. Revisar y actualizar anualmente los procedimientos operativos estandarizados (POES) para la producción de chocolate, garantizando su alineación con los requisitos de la norma ISO 9001-15 y su aplicabilidad en la empresa.		X	
	1.2. Incorporar ajustes técnicos derivados de auditorías internas, análisis de no conformidades y retroalimentación de clientes nacionales e internacionales, documentando cada modificación en el sistema de gestión de calidad.		X	
	1.3. Involucrar al personal operativo en la revisión funcional de los POES, mediante sesiones prácticas y validación cruzada por área, fortaleciendo la aplicabilidad real de procedimiento.		X	
2. Promoción de la Mejora Continua.	2.1. Implementar un sistema de gestión basado en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) en cada etapa del proceso de transformación del cacao, garantizando trazabilidad operativa y mejora continua.		X	
	2.2. Aplicar indicadores clave de desempeño (KPI) para medir eficiencia, calidad e impacto ambiental en Sajonia Estate Coffee S.A., vinculando resultados al sistema de gestión de calidad.		X	
3. Capacitación del Personal en Mejora Continua y Sostenibilidad.	3.1. Capacitar a los operarios en metodologías de mejora continua (5S, Kaizen), aplicadas al área de transformación con validación práctica por etapa.	X		
	3.2. Sensibilizar al personal en prácticas sostenibles enfocadas en la reducción de residuos y uso eficiente de recursos.	X		
4. Implementación de Prácticas Sostenibles en	4.1. Optimizar el uso de recursos naturales en Sajonia Estate Coffee S.A., priorizando eficiencia energética, reducción de consumo de agua y control de emisiones, mediante indicadores ambientales integrados al sistema de gestión.			X

Sajonia Estate Coffee S.A.	4.2. Reutilizar subproductos del cacao (Cascarillas o manteca) en actividades productivas o agrícolas dentro del departamento de Matagalpa, documentando su trazabilidad y valor agregado.			X
---------------------------------------	---	--	--	---

Fuente : *Elaboración Propia.*

Este eje promueve la mejora continua y sostenibilidad en el proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., garantizando que se realice bajo estándares de calidad y con prácticas responsables hacia el medio ambiente. En el corto plazo (CP), se prioriza la capacitación del personal en metodologías de mejora continua como 5S y Kaizen, así como en prácticas sostenibles enfocadas en la reducción de residuos y el uso eficiente de recursos, fomentando un cambio cultural positivo en la organización. En el mediano plazo (MP), se fortalecen los procedimientos productivos mediante la revisión y actualización anual de los POES, la incorporación de ajustes derivados de auditorías internas, no conformidades y retroalimentación de clientes, además de la participación activa del personal en sesiones de validación práctica para asegurar la aplicabilidad de los procedimientos. Simultáneamente, se implementa un sistema de gestión basado en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) y se aplican indicadores clave de desempeño (KPI) que permitan medir eficiencia, calidad e impacto ambiental vinculando sus resultados al sistema de gestión de calidad. En el largo plazo (LP), se consolidan prácticas sostenibles mediante la optimización del uso de recursos naturales, priorizando la eficiencia energética, ahorro de agua y control de emisiones, al mismo tiempo que se fomenta la reutilización de subproductos del cacao, como cascarillas y manteca en actividades productivas o agrícolas dentro del departamento de Matagalpa, asegurando trazabilidad y valor agregado. En conjunto, estas acciones fortalecen un modelo de gestión basado en la mejora continua y sostenibilidad que no solo asegura la competitividad de Sajonia Estate Coffee S.A., sino también, su compromiso ambiental y social a largo plazo.

VII. Plan de Mejora

7.1. Plan de Mejora

La definición de cuatro ejes estratégicos responde a la necesidad de focalizar resultados, reconociendo que cada componente de la gestión productiva y organizacional de Sajonia Estate Coffee S.A. requiere un proceso de fortalecimiento frente a los retos de trazabilidad, calidad, inocuidad, sostenibilidad y cumplimiento normativo en el sector cacaotero. Desde una visión integral de la empresa, los cambios planteados en estos ejes pueden habilitarse en el corto plazo, aunque su consolidación se proyecta de manera progresiva y complementaria. En este sentido, el presente plan de mejora establece plazos definidos para su ejecución, con metas específicas en horizontes de corto, mediano y largo plazo.

Cada nivel de resultado incorpora objetivos estratégicos, líneas de acción e iniciativas diferenciadas según el tiempo requerido para su implementación. Además de las acciones aquí contempladas, cada área operativa de la empresa desde el aseguramiento de la calidad hasta la inocuidad del producto.

En el corto plazo, se prevé la obtención de resultados en áreas como digitalización de registros, estandarización de formatos, capacitación técnica en buenas prácticas de manufactura y la implementación de mecanismos de promoción de marca orientados a la trazabilidad e inocuidad.

Por otro lado, existen acciones que por su complejidad y alcance institucional, requieren mayor tiempo para consolidarse. Se trata de aquellas vinculadas con la certificación internacional de calidad, integración de sistemas tecnológicos avanzados de monitoreo ambiental, implementación plena de normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 y la consolidación de programas de sostenibilidad productiva. Para que estas iniciativas se materialicen, es necesario contar con compromiso organizacional, inversión tecnológica, cambios culturales en los equipos de trabajo y acuerdos con actores estratégicos de la cadena de valor. Por ello, el presente plan contempla su ejecución en el mediano y largo plazo, con metas específicas que guiarán su desarrollo progresivo, Anexo N°1.

Así mismo, en correspondencia con el plan de mejora 2026–2028 y los cuatro ejes estratégicos definidos, se incluyen estrategias que ejemplifican la aplicación práctica de las principales líneas de acción. Estos formatos no abarcan todas las estrategias propuestas, sino aquellas más representativas y viables para su ejecución inicial. Su inclusión en los anexos busca brindar una guía operativa clara y funcional para el equipo operativo y los consultores externos de Sajonia Estate Coffee S.A., facilitando la implementación ordenada, coherente y medible de las acciones del plan estratégico, Anexo N°2.

A partir de la aplicación de la metodología 5S en el proceso de transformación del cacao, se concluye que su propósito principal es garantizar la calidad e inocuidad del producto, mediante el control ordenado de materiales, la limpieza continua de las áreas de trabajo y estandarización de los procedimientos. Esta herramienta promueve una gestión preventiva y estructurada, alineada con los principios de calidad industrial e inocuidad alimentaria. Su efectividad depende del seguimiento constante, evaluación periódica de resultados y participación activa del personal. El éxito de la metodología 5S se consolida cuando los principios de orden, limpieza y disciplina se integran de forma permanente en la práctica diaria y en la cultura organizacional de la empresa.

En complemento, la implementación de los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento), fortalece el control higiénico en cada etapa del proceso de transformación. Establece rutinas de limpieza, desinfección y verificación que garantizan la seguridad del producto. Estos procedimientos reflejan una gestión preventiva coherente con los principios de inocuidad y calidad, sustentada en el control, la documentación y la mejora continua.

Por su parte, la herramienta SIPOC (Supplier–Input–Process–Output–Customer), permite identificar de forma clara los proveedores, insumos, procesos, productos y clientes que intervienen en la cadena productiva del cacao. Su aplicación facilita la comprensión del flujo de valor, mejora la comunicación entre áreas y asegura la coherencia entre las operaciones internas y los requisitos de calidad establecidos por las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18.

En conjunto, estas herramientas 5S, POES y SIPOC se constituyen como pilares fundamentales del plan de mejora, orientadas a optimizar la eficiencia operativa, fortalecer la trazabilidad y consolidar una cultura organizacional basada en la excelencia, responsabilidad y sostenibilidad productiva. Su incorporación dentro del plan y en los anexos correspondientes tiene como propósito brindar una guía práctica, estructurada para el equipo operativo y los consultores externos de Sajonia Estate Coffee S.A. que acompañen su ejecución. Dicha guía permitirá la implementación ordenada, coherente y medible de las acciones estratégicas, asegurando que cada herramienta se aplique conforme a los principios de calidad, inocuidad y sostenibilidad definidos por la empresa. De esta manera, se consolida una visión integral que articula los ejes estratégicos, recursos asignados e indicadores de seguimiento, promoviendo la trazabilidad, eficiencia operativa mejora continua dentro de la organización.

7.2. Cronograma de Ejecución del Plan de Mejora 2026 – 2028

Un cronograma de actividades “Es una representación temporal de las tareas necesarias para completar un proyecto. Permite visualizar la secuencia lógica de actividades, asignar recursos, establecer dependencias y controlar el progreso del proyecto” (Kerzner, 2017, p.37).

En los siguientes cronogramas se detallan las etapas previstas para la implementación del plan de mejora para Sajonia Estate Coffee S.A. Cada actividad ha sido organizada según su secuencia lógica y temporal, facilitando una ejecución progresiva, estructurada y orientada a resultados, Anexo N°3.

VIII. Presupuesto del Plan de Mejora

El presupuesto “Es una herramienta de planificación que traduce en términos financieros las operaciones, recursos y estrategias necesarias para alcanzar los objetivos institucionales definidos en el marco del proyecto” (González, 2023, p.45).

En la siguiente tabla se presenta la inversión estimada para la implementación de las acciones estratégicas propuestas, orientadas a optimizar el sistema de trazabilidad, fortalecer la calidad, garantizar la inocuidad y promover la mejora continua y sostenibilidad en Sajonia Estate Coffee S.A. La proyección se organiza en un horizonte temporal distribuido en corto plazo (2026), mediano plazo (2027) y largo plazo (2028), lo que asegura una ejecución progresiva, estructurada y alineada con los objetivos definidos en el presente plan de mejora, Anexo N°4.

IX. Sistema de Trazabilidad en el Proceso de Transformación del Cacao

En Sajonia Estate Coffee S.A., la transformación del cacao en chocolate se lleva a cabo bajo normas de calidad e inocuidad que aseguran un producto final con el sabor, aroma y textura que demandan los mercados nacionales e internacionales.

El proceso inicia con el ingreso del cacao como materia prima en el área de recepción, donde se inspecciona y registra la procedencia del grano. Seguidamente, el cacao es trasladado hacia la máquina clasificadora, que permite realizar la limpieza y separación según la calidad, descartando impurezas y seleccionando únicamente los granos aptos.

Posteriormente, los granos pasan al tostado controlado, etapa esencial, a fin de, potenciar los compuestos aromáticos y de sabor que darán identidad al chocolate. Una vez tostados, se procede a la eliminación de la cáscara del grano, obteniendo los mis de cacao. Estos son conducidos mediante un transporte interno hacia la siguiente etapa, donde se realiza un pesaje preciso, fundamental en el control de producción y la formulación exacta del producto.

Seguidamente, el cacao se dirige a la unidad de mezclado, donde se verifica nuevamente el peso antes de ingresar a la mezcladora. En esta etapa se incorporan ingredientes complementarios como azúcar, leche en polvo o manteca de cacao, y se asegura un mezclado homogéneo, que dará uniformidad al chocolate.

Luego, la masa resultante pasa por un refinado, cuyo objetivo es reducir el tamaño de las partículas y lograr una textura más fina y suave. Después, se realiza el conchado, proceso prolongado en el que se desarrolla el perfil sensorial definitivo del chocolate, intensificando su aroma, suavidad y complejidad de sabor.

El siguiente paso es el templado, mediante el cual se controla cuidadosamente la cristalización de la manteca de cacao, estabilizando la estructura y otorgando al chocolate brillo, firmeza y un quiebre nítido. Acto seguido, se lleva a cabo el moldeo, donde el chocolate líquido se vierte en moldes con los formatos definidos según la presentación comercial.

Una vez solidificado, el producto es trasladado al almacén, donde se conserva en condiciones controladas de temperatura y humedad preservando la calidad. Luego se realiza la preparación logística para distribución, organizando los lotes y pedidos. Por último, tras un almacenamiento final previo al despacho, el chocolate está listo a distribuirse hacia puntos de venta o exportación, garantizando que llegue a los consumidores con sus propiedades intactas.

En conclusión, el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao de Sajonia Estate Coffee S.A., representa un pilar técnico esencial para garantizar calidad, inocuidad y la diferenciación en los mercados nacionales e internacionales. Cada etapa, desde la recepción de la materia prima hasta la distribución del producto final, aporta evidencia verificable que fortalece la transparencia y confianza del consumidor. Este sistema no solo asegura el cumplimiento de estándares técnicos y normativos, sino que también, proyecta a la empresa hacia una gestión más eficiente, sostenible y competitiva.

9.1. Identificación de Puntos Críticos de Control en Transformación de Cacao

Señalan Gómez & Hernández (2019), que los puntos críticos de control son las etapas en las cuales se pueden aplicar medidas preventivas o correctivas para eliminar, reducir o mantener bajo control los peligros que pueden afectar la inocuidad de los procesos (p.110).

Con el propósito de optimizar el sistema de trazabilidad y garantizar la inocuidad alimentaria del producto final, se implementó un sistema de identificación de puntos críticos de control (PCC) conforme a los lineamientos establecidos en la norma ISO 22000-18. Este enfoque permite identificar, evaluar y controlar los riesgos biológicos, químicos y físicos que pueden presentarse durante el proceso de transformación del cacao, asegurando así, que cada etapa contribuya a la obtención de un chocolate inocuo, seguro y de alta calidad.

A partir del análisis realizado, se identificaron los puntos críticos de control (PCC) en las principales etapas del proceso, donde el riesgo para la inocuidad es más significativo. Entre estas etapas destaca limpieza y clasificación, tostado, conchado, moldeado, prensado, enfriado y empaquetado, además de los puntos incorporados

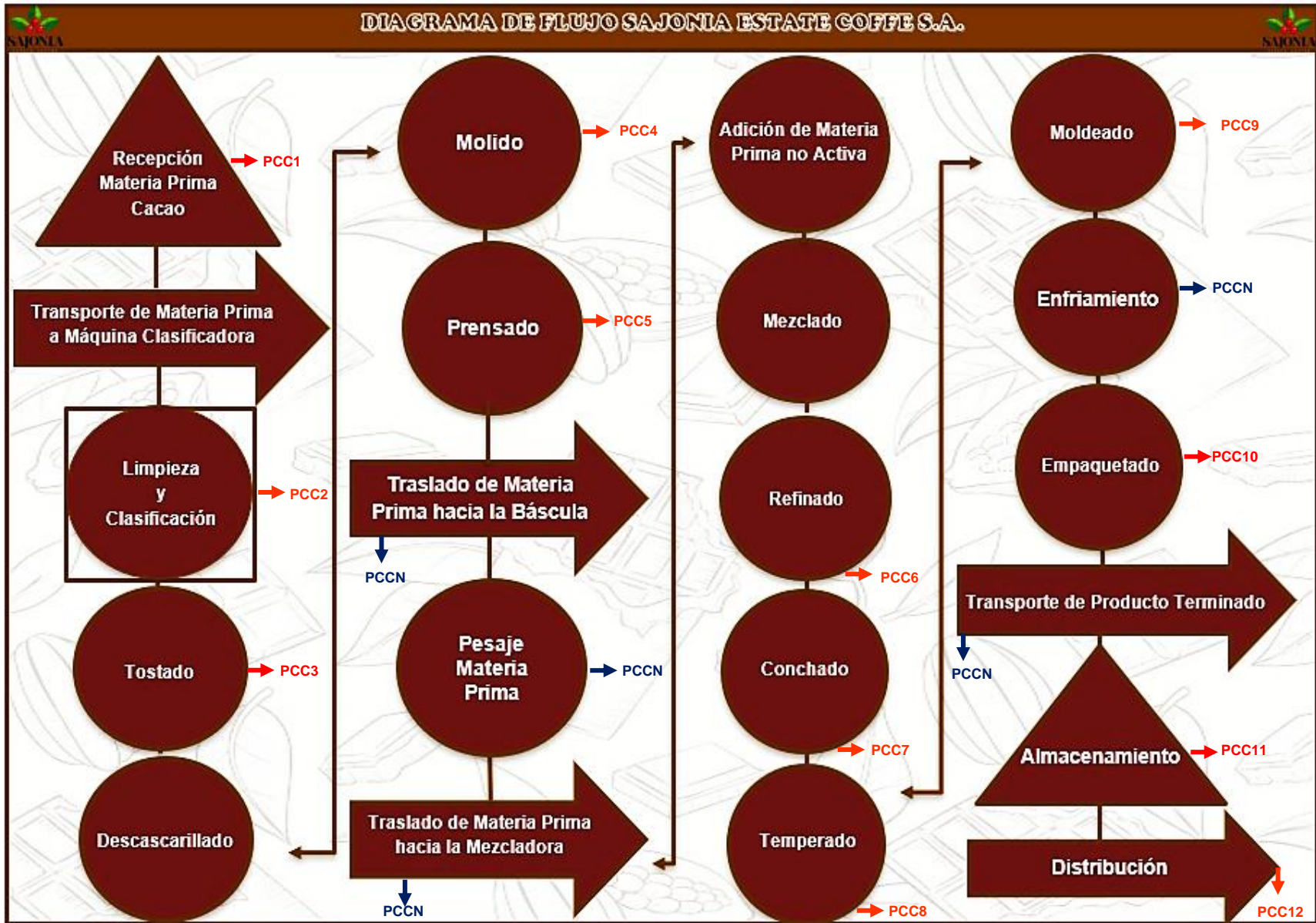
en la recepción de materia prima y almacenamiento final. Estos PCC permiten ejercer un control efectivo sobre las variables críticas que pueden comprometer la calidad e inocuidad del producto.

En conclusión, la integración de los puntos críticos de control (PCC) dentro del sistema de trazabilidad refuerza la capacidad de la empresa para prevenir y controlar los riesgos asociados a la inocuidad, fortaleciendo la calidad del producto final. Este enfoque no solo permite cumplir con los requisitos técnicos y normativos internacionales, sino que también, contribuye a optimizar la eficiencia operativa, mejorar la transparencia ante los consumidores y consolidar la competitividad de Sajonia Estate Coffee S.A. en el mercado nacional e internacional.

En la tabla N°5 se presenta el diagrama de flujo de puntos críticos de control (PCC), el cual, muestra de forma gráfica las etapas del proceso de transformación del cacao y su nivel de riesgo (alto, medio, bajo). Así mismo, en la tabla N°6 se detalla etapa del proceso, tipos de peligro, nivel de riesgo asignado, límites críticos y acciones correctivas correspondientes a cada (PCC) identificado.

Tabla 9



Diagrama de Flujo de Puntos Críticos Control Sajonia Estate Coffee S.A.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10

Identificación de Puntos Críticos de Control en la Transformación de Cacao.

 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL EN LA TRANSFORMACIÓN DE CACAO 						
Código	Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Nivel de Riesgo	Parámetro de Control	Acción Correctiva	Responsable
PCC1	Recepción de Materia Prima.	Biológico-Físico		Humedad $\leq 7\%$, granos libres de moho y sin impurezas.	Rechazar lote o someter a un reproceso de secado adicional.	Jefe de Trazabilidad y Transformación de Cacao.
PCC2	Transporte de Materia Prima a Máquina Clasificadora.	Físico		Contenedores cerrados y limpios, sin contacto con superficies contaminadas.	Reinspeccionar maquina y limpiar su área.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC3	Limpieza y Clasificación.	Físico		Ausencia total de cuerpos extraños visibles.	Reinspección y limpieza del lote antes del tostado.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC4	Tostado.	Biológico		Asegurar temperatura a 160°C y termómetro calibrado.	Ajustar temperatura adecuada o destacar lote no conforme.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC5	Molido.	Físico		Tamaño de partículas $\leq 19 \mu\text{m}$.	Revisar molino y eliminar lote afectado.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC6	Prensado.	Físico		Presión adecuada y equipo sin fugas ni residuos.	Detener operación, eliminar lote contaminado.	Jefe de Transformación de Cacao.

PCCN	Traslado de Materia Prima hacia la Báscula.	Físico		Materia prima transportada en contenedores limpios y cerrados.	Detener traslado en caso de contaminación, contacto con superficies sucias o aislar lote.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCCN	Pesaje de Materia Prima.	Físico		Báscula calibrada sin residuos ni contaminación cruzada.	Suspender pesaje en caso de evidencias de suciedad o de calibración de equipo.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCCN	Traslado de Materia Prima hacia la Mezcladora.	Físico		Contenedores higienizados sin contactos a superficies sucias.	Repetir limpieza de utensilios y áreas.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC7	Refinado	Físico		Tamaño de partículas $\leq 19 \mu\text{m}$ sin residuos metálicos.	Ajustar presión y sanitización del molino.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC8	Conchado	Físico-Químico		Temperatura de conchado $50-60^{\circ}\text{C}$ durante 6-12h.	Supervisar el tiempo de conchado y temperatura.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC9	Temperado.	Físico		Secuencia térmica desde 45°C a 31°C .	Verificar y ajustar el perfil térmico del equipo, así mismo, recalibrar termómetros.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC10	Moldeado.	Físico		Moldes limpios, secos y libre de residuos.	Inspeccionar los moldes y utensilios por residuos o humedad.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCCN	Enfriamiento.	Físico-Biológico		Temperatura $\leq 18^{\circ}\text{C}$, Hr $\leq 55 \%$	Ajustar sistema de enfriamiento y verificar termómetros.	Jefe de Transformación de Cacao.
PCC11	Empaquetado.	Físico-Biológico		Área limpia $T^{\circ} < 25^{\circ}\text{C}$, Hr $< 60 \%$, sellado hermético.	Si se detecta contaminación, daño o sello defectuoso	Jefe de Trazabilidad y Transformación de Cacao.

					detener el proceso o aislar lote no conforme.	
PCC12	Transporte de Producto Terminado.	Físico-Biológico		Vehículo higiénico, T° ≤25°C y Hr ≤60 %	Verificar condiciones de humedad o ambientales, así mismo, verificar empaques dañados.	Jefe de Trazabilidad y Transformación de Cacao.
PCCN	Almacenamiento	Químico-Biológico		Temperatura 18°C, Hr ≤55 %, producto separado de las paredes y control de plagas activo y registro diario de limpieza.	Limpieza profunda y aislamiento de productos en caso de contaminaciones del área.	Jefe de Trazabilidad y Transformación de Cacao.
PCC13	Distribución.	Físico-Biológico		Transporte limpio, condiciones ambientales controladas. y	Capacitar al personal y verificar si el transporte es apto o no.	Jefe de Trazabilidad y Transformación de Cacao.

Fuente: Elaboración Propia.

X. Evaluación y Control

La evaluación y control constituyen procesos esenciales dentro del plan de mejora, ya que, permiten verificar el cumplimiento de los objetivos estratégicos, identificar desviaciones, establecer medidas correctivas y preventivas. A través de técnicas sistemáticas de seguimiento, se garantiza la eficiencia del proceso productivo, aseguramiento de calidad, inocuidad alimentaria y optimización de los recursos organizacionales (Galindo, 2022, p. 24).

Durante la ejecución del plan de mejora en Sajonia Estate Coffee S.A., la evaluación y control se orientan a los ejes estratégicos definidos: Optimización del sistema de trazabilidad, fortalecimiento de calidad, aseguramiento de inocuidad, mejora continua y sostenibilidad, en concordancia con los requisitos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18. Una vez identificadas estas áreas clave de resultados, se establecen mecanismos de control que permiten medir de manera objetiva el desempeño de las acciones implementadas, detectar posibles desviaciones y garantizar mejora continua.

A continuación, se detallan los mecanismos, métodos, frecuencias e indicadores de control que respaldan la ejecución y seguimiento del plan.

10.1. Mecanismos de Evaluación

Los mecanismos de evaluación constituyen herramientas clave para verificar que las acciones del plan respondan a los ejes estratégicos propuestos, en concordancia con las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18. En este sentido, en Sajonia Estate Coffee S.A., se aplicarán auditorías internas, comités de seguimiento y reuniones periódicas que aseguren el cumplimiento y efectividad de los procesos.

A. Auditorías Internas Programadas: Se realizarán semestralmente para verificar el cumplimiento de indicadores asociados a trazabilidad, calidad e inocuidad, así como de los requisitos de las normas ISO.

B. Comité de Seguimiento: Conformado por el responsable de trazabilidad, responsable de transformación, responsable ambiental y encargado de supervisar la ejecución de los planes.

C. Reuniones Periódicas:

- **Mensuales:** Revisión de indicadores operativos (registros completos, cumplimiento de POE, no conformidades).

- **Anuales:** Análisis del desempeño de los KPI, resultados de auditorías internas y satisfacción de clientes internos/externos.

D. Herramientas de Medición: Listas de verificación, reportes automáticos del software ERP, registros digitales, encuestas de satisfacción y análisis de laboratorio.

10.2. Métodos de Control

Para la gestión de la mejora continua del sistema de trazabilidad en la transformación del cacao, se implementará un proyecto estructurado bajo el enfoque del ciclo PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar). Este ciclo permitirá organizar y ejecutar acciones de mejora de forma sistemática, evaluando sus resultados y asegurando su sostenibilidad a lo largo del tiempo.

Adicionalmente, el seguimiento de este proyecto se realizará mediante Indicadores Clave de Desempeño (KPI), los cuales, proporcionan métricas objetivas que facilitan la toma de decisiones y la evaluación continua del sistema. La integración de estos indicadores con el ciclo PHVA garantiza un control dinámico y completo del proceso de transformación, al permitir no solo la corrección de desviaciones, sino también, la prevención de futuros incumplimientos. De esta manera, los métodos de control aplicados contribuyen a fortalecer la calidad, asegurar la inocuidad y mantener la conformidad con las normas ISO aplicables al proceso productivo.



Responsables: Jefe de Trazabilidad y Transformación de Cacao.

Supervisión: Autoridades de Sajonia Estate Coffee S.A.

Tipo de Recurso: Documento Técnico de Planificación.

Año de Elaboración: 2026.

Introducción

El presente documento surge como resultado del plan de mejora y optimización del sistema de trazabilidad de Sajonia Estate Coffee S.A. (2026-2028), con el propósito de establecer directrices claras y estructuradas para la mejora continua del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao.

Su aplicación permitirá garantizar un control eficiente, confiable y técnico de la información relacionada con cada lote de producción, asegurando la conformidad con los requisitos establecidos en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, así como la integridad del producto en cada etapa del proceso.

Además, este proyecto busca fortalecer la calidad y asegurar la inocuidad, contribuyendo al cumplimiento documental, estandarización operativa y la sostenibilidad del sistema productivo. Todo ello frente a los desafíos del mercado internacional, que exige evidencia verificable del proceso de transformación del cacao.

Propósito

Implementar una estrategia de mejora continua, basada en el ciclo PHVA y monitoreada mediante Indicadores Clave de Desempeño (KPI), que permita fortalecer el sistema de trazabilidad, garantizar la calidad, asegurar la inocuidad del cacao transformado y cumplir con los requisitos establecidos por las normas ISO aplicables al proceso.

Objetivos Específicos

- Optimizar el sistema de trazabilidad en las etapas críticas del proceso de transformación del cacao, mediante la aplicación sistemática del ciclo PHVA como herramienta de mejora continua.
- Garantizar que al menos el 95% de los registros de trazabilidad sean digitalizados y validados, mediante herramientas técnicas y procedimientos estandarizados adoptados durante el proyecto.
- Establecer un sistema de seguimiento y control mediante KPI, que permita evaluar anualmente el desempeño del proyecto en términos de calidad, inocuidad y eficiencia operativa.



Planificación de Acciones bajo el Ciclo PHVA

Para garantizar la mejora continua del sistema de trazabilidad en la transformación del cacao, se emplea el enfoque del ciclo PHVA (Planear – Hacer – Verificar – Actuar), una metodología reconocida internacionalmente en sistemas de gestión de calidad como ISO 9001-15. El ciclo PHVA permite planificar acciones de mejora, implementarlas, evaluar sus resultados con base en datos reales y actuar de forma correctiva o preventiva para asegurar la sostenibilidad de los cambios. Este enfoque cíclico facilitará la gestión sistemática del proceso, asegurando que las mejoras no sean puntuales, sino parte de un sistema continuo de optimización de todo el proceso productivo.

En este contexto, se ha formulado un proyecto de mejora continua basado en el ciclo PHVA, el cual, se presenta en la tabla N°11. Este proyecto será ejecutado por el Jefe de Trazabilidad, Transformación de Cacao y supervisado por las autoridades de Sajonia Estate Coffee S.A., garantizando su aplicación anual y evaluación en reuniones de revisión del sistema. Su propósito es atender las desviaciones identificadas, estandarizar los procesos y asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos por las normas ISO 9001-2015 e ISO 22000-2018.

Tabla 11

Estrategia de Control y Mejora Continua (PHVA).

 ESTRATEGIA DE CONTROL Y MEJORA CONTINUA (PHVA) 							
Fases (PHVA)	Acción Estratégica	Actividad Específica	Cláusulas ISO 9001-15	Responsable	Tiempo		
					CP	MP	LP
Planificar (P)	Identificación de oportunidades de mejora.	Analizar los resultados de los KPI para determinar las áreas con mayores desviaciones en cada etapa del proceso de transformación de cacao.	Cláusula 6.1 - Las organizaciones deben planificar acciones para abordar riesgos y oportunidades que puedan afectar la conformidad del producto.	Jefe de Trazabilidad y Transformación de cacao.		X	
Hacer (H)	Implementación de acciones correctivas y preventivas.	Aplicar medidas como ajuste de tiempos de secado, control de humedad, actualización de registros digitales y capacitaciones de BPM.	Cláusula 8.5 - Las compañías deben establecer o ejecutar los procesos bajo condiciones controladas para asegurar la conformidad del producto.	Jefe de Trazabilidad y Transformación de cacao.		X	
	Optimización del entorno de trabajo.	Implementar las 5S en las diferentes etapas de producción de chocolate para mejorar la eficiencia, orden, seguridad y calidad del producto.	Cláusula 8.5.1 - Las industrias deben implementar controles operativos que aseguren calidad y eficiencia del proceso.	Jefe de Transformación de cacao.		X	
Verificar (V)	Evaluación de la eficacia de las mejores implementadas.	Comparar los resultados antes y después de las acciones, verificando la reducción de errores o	Cláusula 9.1 - Las empresas deben realizar seguimiento, medición, análisis y evaluación para garantizar la	Jefe de Trazabilidad y Transformación de cacao.			X

		desviaciones en trazabilidad y calidad.	productividad del sistema de gestión de calidad.			
Actuar (A)	Estandarización y actualización de procesos.	Documentar las mejores que se han mostrado, es decir, resultados positivos y negativos, utilización de POES y divulgar las nuevas prácticas entre los operarios.	Cláusula 10.3 - Las organizaciones deben mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia de todo el proceso productivo.	Jefe de Transformación de cacao.		X
	Consolidación del sistema de mejora continua.	Realizar reuniones anuales de revisión con los jefes de áreas para evaluar la sostenibilidad de las mejoras, establecer nuevas metas y ajustar los indicadores de desempeño.	Cláusula 9.3 - Las Industrias deben revisar los intervalos planificados para asegurar su convivencia, adecuación y desempeño.	Jefe de Trazabilidad y Transformación de cacao.		X

Fuente: Elaboración Propia.



Para garantizar la efectividad del seguimiento del proyecto, se definen indicadores clave de desempeño (KPI) que permiten medir de forma objetiva la eficiencia, calidad e inocuidad de los procesos, así como, el cumplimiento de los ejes estratégicos.

En la tabla N°12 se presenta la matriz de indicadores de control, donde se especifica la fórmula de cálculo, meta, frecuencia de evaluación y responsable asignado a cada indicador. Cada meta representa el nivel mínimo de desempeño esperado en materia de trazabilidad, calidad, inocuidad y sostenibilidad: Un cumplimiento de $\geq 95\%$ en registros digitales asegura confiabilidad en la trazabilidad, 100% de corrección de no conformidades y desviaciones críticas en los plazos establecidos garantiza calidad e inocuidad del producto, $\geq 90\%$ de cumplimiento de los POE evidencia disciplina en la aplicación de procedimientos estandarizados y la reducción $\geq 10\%$ en consumo de agua refleja un compromiso con la sostenibilidad

ambiental. No alcanzar estas metas genera riesgos como: Pérdida de control de trazabilidad, incumplimiento de normas ISO, variabilidad en la calidad del cacao, aumento de no conformidades y debilitamiento de la competitividad en el mercado.

Tabla 12

Matriz de Indicadores de Control (KPI).

 Matriz de Indicadores de Control (KPI) 				
Indicador	Fórmula de Cálculo	Meta	Frecuencia	Responsable
% Registros Completos en ERP (Trazabilidad).	$(\text{Registros Completos} / \text{Total de Registros}) \times 100$	≥95%	Mensual	Responsable del Área de Trazabilidad.
N° No Conformidades Corregidas en Plazo (Calidad).	$(\text{N}^\circ \text{Corregidas} / \text{N}^\circ \text{Detectadas}) \times 100$	100%	Trimestral	Responsable del Área de Calidad.
% Cumplimiento de POE (Calidad e Inocuidad).	$(\text{Procesos POE Implementados} / \text{Procesos Críticos}) \times 100$	≥90%	Semestral	Responsable del Área Calidad e Inocuidad.
% Desviaciones en PCC Corregidas <24h (Inocuidad).	$(\text{N}^\circ \text{Corregidas en } <24\text{h} / \text{N}^\circ \text{Desviaciones Totales}) \times 100$	100%	Trimestral	Responsable del Área Inocuidad
% Reducción en Consumo de Agua (Sostenibilidad).	$(\text{Consumo Base} - \text{Consumo Actual}) / \text{Consumo Base} \times 100$	≥10%	Anual	Responsable del Área Ambiental.

Fuente : Elaboración Propia.

Conclusión

El proyecto de mejora continua constituye una herramienta clave para fortalecer de manera estratégica y sostenible al sistema de trazabilidad durante el proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A. Al integrar el ciclo PHVA con indicadores clave de desempeño (KPI), se garantiza un control sistemático del proceso, promoviendo su mejora constante y asegurando el cumplimiento de los estándares internacionales de calidad e inocuidad establecidos por las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18. Su implementación permitirá optimizar la gestión operativa, incrementar la confiabilidad del producto y asegurar la competitividad de la empresa frente a los desafíos del mercado internacional.

10.3. Frecuencia de Evaluación

La frecuencia de evaluación establece los plazos en que se monitorean los procesos vinculados a la trazabilidad, calidad, inocuidad y sostenibilidad, garantizando un control progresivo y oportuno. Dicho esquema se aplicará en Sajonia Estate Coffee S.A., de forma mensual, trimestral, semestral y anual, asegurando así la conformidad con los estándares internacionales y la eficacia del plan de mejora.

- **Mensual:** Se realizará la verificación de cumplimiento operativo mediante listas de chequeo y registros digitales generados en el ERP, QR o Software. En esta fase se revisan indicadores de trazabilidad, ejecución de POE y registros de control rutinarios.
- **Semestral:** Se desarrollarán auditorías internas completas que permitan evaluar la eficacia de los procesos críticos, vigencia de los procedimientos operativos estandarizados (POE) y la aplicación del sistema HACCP. Así mismo, se procederá con la actualización de protocolos cuando sea necesario.
- **Anual:** Se llevará a cabo un análisis comparativo de los indicadores clave de desempeño (KPI), complementado con la formulación de propuestas mediante un proyecto de mejora continua, el cual será presentado a la alta dirección de Sajonia Estate Coffee S.A. para la toma de decisiones estratégicas y definición de ajustes al plan de mejora para los siguientes periodos (2026-2028).

10.4. Acciones Correctivas y Preventivas

Las acciones correctivas y preventivas son mecanismos esenciales para responder de manera inmediata ante las no conformidades y prevenir su recurrencia mediante herramientas de análisis de causa raíz. En este marco, en Sajonia Estate Coffee S.A., se implementará planes de acción documentados que fortalezcan la calidad, inocuidad y el perfeccionamiento continuo del proceso de transformación de cacao.

- **Acciones Correctivas:** Ante la identificación de una desviación o no conformidad, se establecerán planes de acción inmediata, con un plazo máximo de

24 a 48 horas, a fin de, su resolución. Dichas acciones estarán documentadas en el sistema de gestión y su cumplimiento será validado en la siguiente revisión.

- **Acciones Preventivas:** Se implementarán a partir del análisis de causa raíz utilizando herramientas como: 5 Porqués o Diagrama de Ishikawa, con el objetivo de identificar los factores que originan las desviaciones y evitar su repetición.
- **Seguimiento y Verificación:** Todas las acciones serán registradas en formatos estandarizados y validadas por los responsables de cada área. Posteriormente, su eficacia se verificará en la siguiente evaluación, asegurando así que las medidas adoptadas generen una mejora real y sostenible.

10.5. Informe de Resultados

El informe de resultados constituye el instrumento formal para consolidar los hallazgos obtenidos a lo largo del proceso de evaluación y control, facilitando la transparencia y la toma de decisiones estratégicas. En Sajonia Estate Coffee S.A., este documento se elaborará anualmente e incluirá el cumplimiento de metas, desviaciones recurrentes, acciones aplicadas y recomendaciones orientadas a reforzar los ejes estratégicos definidos en el plan de mejora, el cual, contendrá los siguientes elementos:

- **Cumplimiento de Metas por Plan:** Análisis cuantitativo y cualitativo del grado de cumplimiento de los indicadores estratégicos definidos en la matriz de control.
- **Desviaciones Recurrentes:** Identificación de los problemas más frecuentes detectados en el procesos y clasificación según su nivel de criticidad (Alta, media o baja).
- **Evaluación por Eje Estratégico:** Revisión del desempeño en materia de trazabilidad, calidad, inocuidad y sostenibilidad, en relación con los estándares de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18.

- **Recomendaciones Estratégicas:** Propuestas de mejora para el siguiente ciclo anual, orientadas a fortalecer los puntos débiles detectados y consolidar los avances logrados.

El informe será presentado a la alta dirección en una reunión anual, con el fin de, facilitar la toma de decisiones estratégicas y garantizar la alineación del plan de mejora con los objetivos propuesta

XI. Conclusiones y Recomendaciones

11.1. Conclusión

Al finalizar el presente plan de mejora se concluye que:

El plan de mejora establece una estructura, a fin de, mejorar los procesos de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., optimizando la trazabilidad, fortaleciendo la calidad y asegurando la inocuidad bajo los lineamientos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18. A través de un enfoque progresivo que integra digitalización, estandarización de procedimientos, sostenibilidad y mejora continua, se establecen las bases de una gestión productiva eficiente, transparente y responsable. La implementación de este plan permitirá consolidar la competitividad de la empresa en los mercados nacionales e internacionales, proyectando una imagen sólida, confiable y alineada con las demandas actuales de consumidores que exigen productos seguros, certificados y sostenibles.

11.2. Recomendaciones

Con el propósito de optimizar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad, basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, se recomienda a Sajonia Estate Coffee S.A., considerar la ejecución de las siguientes acciones clave, orientadas a garantizar el cumplimiento normativo, mejorar la eficiencia operativa y asegurar la sostenibilidad en el mediano y largo plazo:

Sajonia Estate Coffee S.A:

- Dar seguimiento riguroso al cronograma de ejecución 2026–2028, elaborando informes anuales que midan el cumplimiento de metas e identifiquen brechas y recomienden ajustes estratégicos.
- Fortalecer la cultura organizacional mediante programas permanentes de capacitación y sensibilización en trazabilidad, calidad, inocuidad y sostenibilidad, involucrando activamente a todo el personal y asegurando la correcta aplicación de los procedimientos.

- Impulsar la sostenibilidad ambiental mediante la reducción del consumo de recursos, manejo responsable de residuos, reutilización de subproductos del cacao, reforzando la responsabilidad social y ambiental de Sajonia Estate Coffee S.A.
- Mantener auditorías internas y externas periódicas que verifiquen el cumplimiento de las normas ISO, detecten desviaciones y permitan aplicar acciones correctivas, preventivas de manera oportuna.
- Priorizar la digitalización e integración tecnológica de los registros, garantizando información confiable en tiempo real para la toma de decisiones estratégicas y el cumplimiento normativo.

XII. Bibliografía



- Arias. (2020) Gestión Administrativa y Organización Empresarial.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=613323>
- Berenguer, Mario. (2023). Fundamentos Industriales.
https://unimayor.edu.co/web/images/investigacionesunimayor/Sello_Editorial/2025/Libros_PDF/Gu%C3%ADa
- Fleitman, Joel (2000). Negocios Éxitosos.
<https://es.scribd.com/document/441149087/negocios>
- González, Lorenzo (2023). Control presupuestario: Planificación, elaboración, implantación y seguimiento del presupuesto.
- Hernández, Jael. (2020). Valores Institucionales.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=613323>
- Kerzner, Hernesto (2017). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. Wiley.
- Kotler, & Keller. (2016). Misión de una empresa.
https://books.google.com.ni/books/about/Direcci%C3%B3n_de_Marketing.html
- Tejera, Ana (2022). Plan de Mejora. ANECA. <https://dcservicios.mep.go.cr/wp-content/uploads/2023/10/Manual-de-Etica>



XIII. Anexos

Anexo N°1

Plan de Mejora- Corto Plazo (2026).

 Plan 1 Optimización del Sistema de Trazabilidad 					
Estrategia	Actividades	Responsable	Recursos	Indicadores	Tiempo
Diseñar y aplicar formatos estandarizados que documenten fecha de cosecha, productor, cantidad y lote de cacao recolectado en Sajonia Estate Coffee S.A.	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar formatos físicos y digitales basados en requisitos ISO 9001-15. Validar formatos mediante simulacros con operarios. Incorporar campos obligatorios: productor, finca, fecha de cosecha, variedad y peso neto. Integrar la información con el software de trazabilidad. Capacitar a los operarios en el uso de los formatos y evaluar su correcta aplicación. 	Responsable de Trazabilidad. Responsable de Recepción de Materia Prima.	<ul style="list-style-type: none"> Software de ofimática (Word, Excel, ERP). Impresoras y papel. Tablets para registros en campo. Manuales de capacitación. Horas de trabajo técnico para pruebas piloto. 	<ul style="list-style-type: none"> % de lotes documentados con formatos completos. Nº de errores en registros. Nivel de satisfacción del auditor interno sobre legibilidad y consistencia. 	Enero – Marzo 2026.
Establecer un sistema de codificación visible y único en los barriles de transporte desde las fincas hasta el área de transformación de cacao, garantizando la identificación de lotes conforme a los	<ul style="list-style-type: none"> Definir esquema de codificación alfanumérica vinculado al lote y finca. Incorporar QR/ RFID en cada barril para lectura rápida. Crear instructivos de codificación para operarios. Realizar simulacros de auditoría para verificar 	Responsable de Trazabilidad. Responsable de Logística.	<ul style="list-style-type: none"> Impresoras de etiquetas. Etiquetas QR/RFID resistentes. Lector de códigos. 	<ul style="list-style-type: none"> % de barriles correctamente codificados. Tiempo promedio de localización de un lote. Resultados de simulacros de recall. 	Febrero – Abril 2026.

<p>lineamientos de la ISO 9001-15.</p>	<p>trazabilidad inversa (del producto al origen).</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos centralizada. • Personal de soporte TI. 		
<p>Implementar en las bodegas un sistema digital de monitoreo que registre de manera automática la temperatura, humedad y tiempo de permanencia del cacao almacenado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar puntos críticos de bodega para instalación de sensores. • Instalar sensores calibrados conectados a un sistema digital en tiempo real. • Capacitar al personal de almacén en interpretación de gráficos y alertas. • Integrar alertas automáticas vía correo/ SMS en caso de desviaciones. • Documentar protocolos de reacción ante desviaciones ambientales. 	<p>Responsable de Almacén. Técnico de TI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de humedad y temperatura. • Software de monitoreo en línea. • Servidor y respaldo en la nube. • Presupuesto para calibración periódica. • Energía eléctrica y sistema de respaldo. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de desviaciones ambientales detectadas. • % de correcciones ejecutadas en menos de 24 horas. • Reportes automáticos generados mensualmente. 	<p>Abril – Julio 2026.</p>
<p>Fortalecer las pruebas organolépticas con panales de catadores especializados en cacao, para asegurar consistencia en aroma, textura y sabor del producto final.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar empresa especializada en control de plagas. • Realizar inspecciones mensuales documentadas. • Colocar trampas y estaciones de monitoreo. • Aplicar productos químicos autorizados. • Validar eficacia mediante registros 	<p>Responsable de Almacén. Proveedor Externo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de fumigación. • Productos de control de plagas. • Trampas de monitoreo. • Plan maestro de limpieza. • Fichas de inspección. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de incidencias de plagas registradas. • % de bodegas en condiciones óptimas. • Cumplimiento de frecuencia de inspecciones. 	<p>Mayo – Octubre 2026.</p>

	<p>fotográficos y actas firmadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar condiciones de almacenamiento (higiene, ventilación). 				
<p>Crear un protocolo de transporte desde la finca hacia la planta, incorporando checklist que verifique limpieza de las unidades, hermeticidad de envases y condiciones de inocuidad general.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar checklist de transporte (limpieza de unidades, hermeticidad de envases, ausencia de contaminantes). • Capacitar a transportistas en BPM. • Validar condiciones de hermeticidad y limpieza en cada viaje. • Registrar datos en software de trazabilidad. • Realizar controles aleatorios con auditor interno. 	<p>Responsable de Logística.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist digital e impreso. • Vehículos de transporte. • Kits de limpieza. Manuales de capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de viajes con checklist completo. • N° de no conformidades en transporte. 	<p>Junio – Agosto 2026.</p>
<p>Instalar sensores de humedad y temperatura en las etapas de fermentación y secado del cacao, con registros automáticos cada 6 horas durante fermentación y cada 12 horas durante secado, para asegurar condiciones óptimas y fortalecer el</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagnóstico técnico de los patios y cajas de fermentación para definir puntos de instalación. • Seleccionar sensores calibrados que permitan lecturas cada 6 y 12 horas, conectados a un sistema digital. • Instalar sensores en las áreas de fermentación y secado, garantizando su protección contra humedad 	<p>Responsable de Producción. Técnico de TI. Responsable de Calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de humedad y temperatura calibrados. • Data loggers conectados a red. • Software de recolección y almacenamiento en servidor local/nube. • Presupuesto para calibración y mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de lotes con registro automático de fermentación y secado. • % de desviaciones corregidas dentro de 24 horas. • Comparación de homogeneidad entre lotes antes/después de implementación. • Reportes digitales auditables. 	<p>Octubre – Diciembre 2026.</p>



<p>sistema de trazabilidad.</p>	<p>extrema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configurar software de recolección automática de datos con alertas en caso de desviación. • Capacitar al personal en interpretación de los datos y en protocolos de reacción ante desviaciones. • Integrar los registros al software central de trazabilidad para asociarlos a cada lote. 		<p>preventivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuales de capacitación y guías visuales. 		
<p>Estandarizar los protocolos de volteo y tiempo de secado en los patios de cacao, con el fin de, asegurar la uniformidad de los lotes y el cumplimiento de los parámetros de inocuidad establecidos en la norma ISO 22000-18.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir tiempos estandarizados de volteo (horas/día) y días de secado según humedad objetivo ($\leq 7\%$). • Elaborar un manual ilustrado de procedimientos de volteo y secado conforme a ISO 22000-18. • Realizar pruebas piloto en patios para validar parámetros de homogeneidad y reducción de humedad. • Capacitar al personal de patios en técnicas de volteo, uso de termohigrómetros y control visual. 	<p>Responsable de Producción. Responsable de Calidad. Operarios de Patios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de procedimientos de secado y volteo. • Herramientas de volteo (palas, rastrillos). • Termohigrómetros digitales calibrados. • Tablets o formatos físicos de registro. • Horas de capacitación y supervisión. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de lotes que cumplen con humedad final $\leq 7\%$. • N° de lotes con registro completo de secado y volteo. • Nivel de homogeneidad entre lotes (tiempo promedio de secado). • N° de no conformidades detectadas en auditorías internas. 	<p>Noviembre – Diciembre 2026.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar en formato digital el tiempo de secado, número de volteos y resultados de humedad por lote. • Integrar los registros al sistema de trazabilidad para relacionarlos con cada lote. 				
Implementar un software centralizado en trazabilidad que integre datos desde la cosecha hasta el producto final.	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar proveedor de ERP con módulo de trazabilidad. • Configurar base de datos para integrar registros desde cosecha hasta producto final. • Instalar y poner en marcha el sistema. • Migrar registros históricos de forma controlada. • Integrar firma digital y respaldo en la nube. 	<p>Responsable de TI.</p> <p>Responsable de Trazabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software ERP. Servidores. • Licencias digitales. • Consultor externo en implementación. • Presupuesto de inversión inicial. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de registros digitalizados. • Tiempo de consulta de historial por lote. • N° de fallas en el sistema. 	Agosto – Diciembre 2026.
Capacitar a los operarios del área de transformación de cacao en el uso del sistema digital de trazabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar talleres prácticos con simulaciones. • Crear manuales ilustrados para operarios. • Evaluar desempeño con pruebas prácticas. 	<p>RRHH.</p> <p>Responsable de Trazabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitadores externos. • Material didáctico. • Proyector y aulas. • Tablets/laptop. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de operarios capacitados. • % de aprobación en evaluaciones. • Nivel de satisfacción en encuestas post-capacitación. 	Septiembre-Noviembre 2026.

	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer incentivos por buen desempeño en registros. 				
Realizar auditorías internas semestrales para garantizar consistencia en la información registrada.	<ul style="list-style-type: none"> • Conformar comité auditor. • Revisar registros físicos y digitales. • Realizar trazabilidad inversa de lotes seleccionados. • Identificar no conformidades y emitir plan de acción. • Evaluar resultados en junta directiva. 	Responsable de Calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo auditor interno. • Listas de verificación ISO. • Presupuesto de auditorías. Informes técnicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de auditorías realizadas. • N° de no conformidades detectadas/corregidas. • Tiempo promedio de respuesta a hallazgos. 	Junio - Diciembre 2026.

Fuente : *Elaboración Propia a Partir de los Ejes Estratégicos.*

Plan de Mejora- Mediano Plazo (2027).

 Plan 2 Calidad e Inocuidad con Enfoque ISO 9001-15 e ISO 22000-18 					
Estrategia	Actividades	Responsable	Recursos	Indicadores	Tiempo
Diseñar procedimientos operativos estandarizados (POE), para las diferentes etapas del proceso de transformación de cacao conforme a los lineamientos de la ISO 9001-15.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar todas las etapas críticas del proceso (recepción, fermentación, secado, molienda, almacenamiento, envasado). Redactar POE detallados incluyendo responsables, materiales, controles, registros y límites de aceptación. Validar los POE con pruebas piloto en planta. Incorporar diagramas de flujo para facilitar comprensión. Revisar y aprobar formalmente por Comité de Calidad. 	Responsable de Calidad. Jefes de Área.	<ul style="list-style-type: none"> Consultores ISO. Software de redacción y diagramación. Tiempo de los jefes de área. Presupuest o de impresión y capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de POE elaborados y aprobados. % de procesos críticos documentados. Cumplimiento en auditoría interna. 	Enero – Abril 2027.
Validar los POE mediante pruebas pilotos y auditorías internas, asegurando que cada procedimiento cumpla con los requisitos de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar procesos críticos para validar los nuevos POE (fermentación, secado, molienda, envasado). Ejecutar pruebas piloto en planta aplicando los POE en condiciones reales. Recoger retroalimentación de operarios y supervisores. Realizar auditorías internas específicas para verificar cumplimiento de requisitos ISO 9001-15. 	Responsable de Calidad. Jefe de Producción.	<ul style="list-style-type: none"> Equipo auditor interno. Listas de verificación ISO 9001-15. Horas de trabajo en pruebas piloto. Formatos de retroalimentación. Presupuest o de impresión y 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de POE validados. % de conformidad en auditorías internas. Nº de ajustes implementados tras pruebas piloto. Tiempo promedio de respuesta a hallazgos. 	Marzo – Junio 2027.

	<ul style="list-style-type: none"> Ajustar los POE con base en los hallazgos y documentar versión final aprobada. Emitir acta de validación firmada por el Comité de Calidad. 		socialización de POE finales.		
Establecer formatos de control, estandarizados, claros y accesibles para los operarios del área de transformación de cacao.	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar formatos prácticos con lenguaje claro e iconografía visual. Validar en campo con operarios. Incorporar digitalización de registros en tablets. Establecer control de versiones para evitar duplicidad. 	<p>Responsable de Calidad.</p> <p>RRHH.</p> <p>Responsable de Producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Software de diseño. Tablets. Manuales visuales. Horas de capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> % de formatos aplicados correctamente. Nº de errores en registros. Nivel de comprensión de operarios. 	Mayo – Julio 2027.
Incorporar pruebas de laboratorio físico-químicas y microbiológicas en producto intermedio (Manteca o pasta de cacao).	<ul style="list-style-type: none"> Definir parámetros críticos a evaluar (pH, humedad, cenizas, coliformes, mohos y levaduras). Adquirir equipos básicos de laboratorio. Capacitar a técnicos de laboratorio. Establecer frecuencia mínima de muestreo (cada lote). 	<p>Responsable de Calidad.</p> <p>Técnico de Laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Equipos de laboratorio (balanza analítica, estufas, microscopios, kits microbiológicos). Presupuesto para reactivos. Capacitación técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de lotes analizados. % de conformidad en resultados. Nº de desviaciones detectadas a tiempo. 	Abril– Septiembre 2027.
Fortalecer las pruebas organolépticas con paneles de catadores especializados en cacao, para asegurar consistencia en aroma, textura y sabor del producto final.	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar y capacitar un panel interno de catadores. Definir ficha sensorial estándar (aroma, textura, sabor, color). Realizar pruebas de cada lote final antes de empaque. 	Responsable de Calidad.	<ul style="list-style-type: none"> Sala de catación. Panel de catadores. Formatos sensoriales. Capacitación en análisis sensorial. 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de lotes evaluados. Consistencia de atributos sensoriales. Nivel de satisfacción de clientes. 	Mayo – Octubre 2027.

	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar resultados en software de trazabilidad. 				
<p>Implementar un sistema digital centralizado para registrar, clasificar y dar seguimiento a rechazos, reprocesos y quejas de clientes, integrando alertas automáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar software de gestión de calidad. • Configurar base de datos para registrar rechazos, reprocesos y quejas. • Integrar alertas automáticas al correo del responsable. • Capacitar al personal en el uso del sistema. 	<p>Responsable de Calidad.</p> <p>Responsable de TI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software de gestión de calidad. • Servidores. • Presupuesto de licencias. • Capacitadores externos. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de incidencias registradas. • % de seguimiento completado. • Tiempo promedio de respuesta a quejas. 	<p>Junio – Diciembre 2027.</p>
<p>Aplicar herramientas de análisis de causa raíz, como 5 porqués o diagrama Ishikawa, para identificar desviaciones recurrentes, justificar acciones correctivas y fortalecer la mejora continua en procesos críticos de la transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a responsables en metodologías de análisis. Realizar sesiones de análisis en casos de no conformidad. • Documentar hallazgos y acciones correctivas. • Revisar eficacia de acciones implementadas. 	<p>Responsable de Calidad.</p> <p>Jefes de Área.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manuales de análisis de causa raíz. • Pizarras y software colaborativo. • Horas de trabajo de equipos multidisciplinarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de causas identificadas. • % de acciones correctivas eficaces. • Reducción de reincidencias. 	<p>Julio – Diciembre 2027.</p>
<p>Capacitar a los operarios del área de transformación de cacao en la correcta ejecución de los procedimientos operativos estandarizados, reforzando su comprensión sobre trazabilidad y control de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar talleres prácticos en planta. • Entregar manuales ilustrados. • Realizar evaluaciones prácticas y retroalimentación individual. 	<p>RRHH.</p> <p>Responsable de Producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitadores internos. • Aulas y material visual. • Manuales POE. • Presupuesto para horas extra. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de operarios capacitados. • % de aprobación en evaluaciones. • Mejora en resultados de auditoría. 	<p>Marzo – Agosto 2027.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> Reforzar la relación entre trazabilidad y calidad. 				
Desarrollar módulos de formación específicos en herramientas de calidad, como 5S o control estadístico de procesos, para fortalecer la capacidad analítica de los operarios.	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar programas de formación en 5S y Control Estadístico de Procesos. Desarrollar módulos interactivos. Realizar prácticas en planta. Evaluar aplicación en áreas de trabajo. 	RRHH. Responsable de Calidad.	<ul style="list-style-type: none"> Capacitadores especializados. Manuales y software estadístico. Presupuesto de formación. Tiempo de operarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de operarios capacitados. % de implementación de 5S. Nº de reportes estadísticos aplicados. 	Agosto – Diciembre 2027.
Aplicar un análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en cada etapa del proceso de transformación, documentado conforme a los lineamientos de la ISO 22000-18.	<ul style="list-style-type: none"> Mapear todas las etapas del proceso (recepción, fermentación, secado, molienda, almacenamiento, empaque). Identificar peligros biológicos, químicos y físicos. Determinar los puntos críticos de control (PCC). Documentar resultados en manual HACCP alineado a ISO 22000-18. Validar con comité interno y auditorías externas. 	Responsable de Calidad. Comité HACCP.	<ul style="list-style-type: none"> Consultores externos HACCP. Manuales y listas de verificación. Software de documentación. Tiempo de jefes de área. Presupuesto para auditoría externa. 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de PCC identificados y documentados. Cumplimiento en auditorías. Tiempo de reacción ante desviaciones. 	Enero – Abril 2027.
Capacitar a los operarios en la identificación, monitoreo y respuestas ante desviaciones en PCC, utilizando fichas visuales por etapa.	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar fichas visuales por etapa. Capacitar a operarios en monitoreo práctico de PCC. Realizar simulacros de desviaciones y respuestas 	RRHH. Responsable de Calidad.	<ul style="list-style-type: none"> Material visual (afiches, manuales). Capacitadores internos. 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de operarios capacitados. % de aprobación en evaluaciones. Nº de simulacros exitosos. 	Marzo – Junio 2027.

	<p>inmediatas.</p> <p>Evaluar desempeño con checklist.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Espacios de formación. • Presupuest o para talleres. 		
<p>Establecer límites críticos de temperatura, humedad y tiempos en las etapas de fermentación, secado, almacenamiento, integrando sensores calibrados y registros automáticos por lotes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir rangos óptimos por etapa. • Instalar sensores calibrados conectados al sistema digital. • Configurar registros automáticos por lote. • Generar alertas en caso de desviaciones. 	<p>Responsable de Producción.</p> <p>Técnico de TI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores calibrados. • Data loggers. • Software de monitoreo. • Presupuest o de calibración anual. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de lotes con monitoreo automático. • % de desviaciones corregidas. • Reportes automáticos generados. 	<p>Abril – Agosto 2027.</p>
<p>Capacitar a los operarios en la aplicación práctica del PMD y en el monitoreo de puntos críticos, utilizando guías operativas por cada etapa del proceso productivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar guías visuales de limpieza. • Realizar capacitaciones prácticas por área. • Evaluar cumplimiento en planta. • Integrar resultados al sistema digital. 	<p>RRHH.</p> <p>Responsable de Inocuidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guías visuales. • Material de capacitación. • Horas de formación. • Presupuest o de talleres. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de operarios capacitados. • % de cumplimiento en inspecciones. • N° de desviaciones corregidas. 	<p>Junio– Noviembre 2027.</p>
<p>Integrar el monitoreo de los puntos críticos de control (PCC) al software de trazabilidad implementado en Sajonia Estate Coffee S.A., asegurando registros automáticos en tiempo real, alerta por desviaciones y</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar ERP para registrar PCC por lote. • Integrar alertas automáticas en tiempo real. • Realizar pruebas de trazabilidad inversa con PCC incluidos. 	<p>Responsable de TI.</p> <p>Responsable de Calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software ERP. • Servidores. • Presupuest o de integración. • Capacitador es. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de PCC registrados digitalmente. • N° de alertas generadas y atendidas. • Resultados en auditorías. 	<p>Agosto– Diciembre 2027.</p>

trazabilidad por lote conforme a los lineamientos de la ISO 22000-18.	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar resultados en auditorías internas. 				
Capacitar y evaluar a los operarios del área de transformación de cacao en buenas prácticas de manufactura (BPM), sistema HACCP e ISO 22000-18, mediante simulacros y ejercicios prácticos por cada etapa del proceso productivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar módulos de formación. • Realizar simulacros prácticos en cada etapa. • Evaluar desempeño con exámenes teórico-prácticos. • Documentar resultados en sistema de RRHH. 	RRHH. Responsable de Inocuidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Manuales BPM y HACCP. • Capacitadores externos. • Presupuesto de formación. • Salones de capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de operarios capacitados. • % de aprobación. • Nivel de desempeño en simulacros. 	Enero – Diciembre 2027.
Desarrollar campañas internas de sensibilización en Sajonia Estate Coffee S.A. que promuevan la cultura operativa de inocuidad, integrando charlas técnicas, recursos visuales y participación activa de los operarios y responsables del área de trazabilidad y transformación de cacao.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar afiches, boletines y videos internos. • Realizar charlas motivacionales. • Involucrar a líderes de área. • Promover concursos y actividades de sensibilización. 	Responsable de Comunicación Interna. Responsable de Inocuidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos gráficos y audiovisuales. • Presupuesto de comunicación. • Charlas internas. • Material impreso. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de campañas realizadas. • Nivel de participación. • Resultados en encuestas. 	Febrero – Noviembre 2027.

Fuente : *Elaboración Propia a Partir de los Ejes Estratégicos.*

Plan de Mejora – Largo Plazo (2028).

 Plan 4 Mejora Continua y Sostenibilidad del Proceso Productivo 					
Estrategia	Actividades	Responsable	Recursos	Indicadores	Tiempo
Revisar y actualizar anualmente los procedimientos operativos estandarizados (POES) para la producción de chocolate, garantizando su alineación con los requisitos de la norma ISO 9001-15 y su aplicabilidad en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> Revisar versión vigente de cada POE. Comparar con requisitos actualizados de ISO. Incorporar lecciones aprendidas de auditorías internas. Emitir versión revisada y distribuir a operarios. 	Responsable de Calidad. Comité de Documentación.	<ul style="list-style-type: none"> Software de gestión documental. Manual ISO. Horas de revisión técnica. Presupuesto de impresión. 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de POES revisados. % de documentos actualizados en plazo. Cumplimiento en auditorías externas. 	Enero – Marzo 2028.
Incorporar ajustes técnicos derivados de auditorías internas, análisis de no conformidades y retroalimentación de clientes nacionales e internacionales, documentando cada modificación en el sistema de gestión de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> Analizar informes de auditoría y quejas. Diseñar acciones correctivas. Documentar ajustes en el sistema de calidad. Socializar cambios con operarios. 	Responsable de Calidad. Responsable de Producción.	<ul style="list-style-type: none"> Informes de auditorías. Software de gestión de calidad. Presupuesto de capacitación. Horas de revisión. 	<ul style="list-style-type: none"> Nº de ajustes implementados. % de no conformidades corregidas. Nivel de satisfacción del cliente. 	Abril – Junio 2028.

<p>Involucrar al personal operativo en la revisión funcional de los POES, mediante sesiones prácticas y validación cruzada por área, fortaleciendo la aplicabilidad real de procedimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar sesiones prácticas por área. • Validar aplicabilidad real de los procedimientos. • Incorporar sugerencias de operarios. • Documentar validación cruzada. 	<p>Responsable de Producción.</p> <p>RRHH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Salas de capacitación. • Manuales impresos. • Herramientas de validación. • Presupuesto de horas extras. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de sugerencias aplicadas. • Nivel de satisfacción de operarios. • % de cumplimiento en planta. 	<p>Mayo – Julio 2028.</p>
<p>Implementar un sistema de gestión basado en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) en cada etapa del proceso de transformación del cacao, garantizando trazabilidad operativa y mejora continua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar modelo PHVA adaptado a cada etapa. • Documentar plan, ejecución, verificación y acciones. • Integrar al software de calidad. • Validar resultados en auditorías internas. 	<p>Responsable de Calidad.</p> <p>Jefes de Área.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software de gestión. • Manual PHVA. • Consultores externos. • Presupuesto de auditorías. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de ciclos PHVA implementados. • % de cumplimiento en etapas. • N° de mejoras aplicadas. 	<p>Enero – Diciembre 2028.</p>
<p>Aplicar indicadores clave de desempeño (KPI) para medir eficiencia, calidad e impacto ambiental en Sajonia Estate Coffee S.A., vinculando resultados al sistema de gestión de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir KPI por área (productividad, consumo energético, reducción de residuos). • Integrar al software de calidad. • Evaluar resultados trimestralmente. • Reportar en comité de mejora. 	<p>Responsable de Calidad.</p> <p>Responsable Ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software de KPI. • Sensores y medidores. • Presupuesto de análisis. • Tiempo de comité. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de KPI medidos. • % de mejora frente a línea base. • N° de reportes generados. 	<p>Febrero–Noviembre 2028.</p>



<p>Capacitar a los operarios en metodologías de mejora continua (5S,Kaizen), aplicadas al área de transformación con validación práctica por etapa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar módulos de formación. • Realizar talleres prácticos. • Implementar 5S en planta. • Documentar mejoras alcanzadas. 	<p>RRHH. Responsable de Producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitadores externos. • Material didáctico. • Espacios de formación. • Presupuesto de talleres. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de operarios capacitados. • % de implementación 5S. • N° de mejoras Kaizen registradas. 	<p>Marzo –Septiembre 2028.</p>
<p>Sensibilizar al personal en prácticas sostenibles enfocadas en la reducción de residuos y uso eficiente de recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar charlas y campañas. • Elaborar manual de sostenibilidad. • Diseñar actividades de concientización. • Evaluar resultados con encuestas. 	<p>Responsable Ambiental. RRHH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos gráficos. • Presupuesto de campañas. • Manuales impresos. • Charlas internas. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de campañas realizadas. • % de participación. • Resultados en encuestas. 	<p>Abril – Octubre 2028.</p>
<p>Optimizar el uso de recursos naturales en Sajonia Estate Coffee S.A., priorizando eficiencia energética, reducción de consumo de agua y control de emisiones, mediante indicadores ambientales integrados al sistema de gestión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar programas de eficiencia energética. • Instalar medidores de agua y energía. • Diseñar plan de reducción de consumo. • Documentar indicadores ambientales. 	<p>Responsable Ambiental. Responsable de Planta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medidores de energía y agua. • Consultores ambientales. • Presupuesto de eficiencia. • Software de indicadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de reducción en consumo. • N° de reportes ambientales. • Nivel de cumplimiento normativo. 	<p>Junio – Diciembre 2028.</p>

<p>Reutilizar subproductos del cacao (Cascarillas o manteca) en actividades productivas o agrícolas dentro del departamento de Matagalpa, documentando su trazabilidad y valor agregado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar subproductos aprovechables (cascarilla, manteca). • Diseñar plan de reutilización en fertilización, biocombustible o productos alternativos. • Documentar trazabilidad y valor agregado. • Establecer convenios con agricultores locales. 	<p>Responsable Ambiental. Responsable de Producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Subproductos. • Equipos de transformación. • Presupuesto para investigación. Convenios locales. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de subproductos reutilizados. • N° de proyectos implementados. • Valor agregado generado. 	<p>Julio – Diciembre 2028.</p>
---	--	--	---	---	--------------------------------

Fuente : *Elaboración Propia a Partir de los Ejes Estratégicos.*



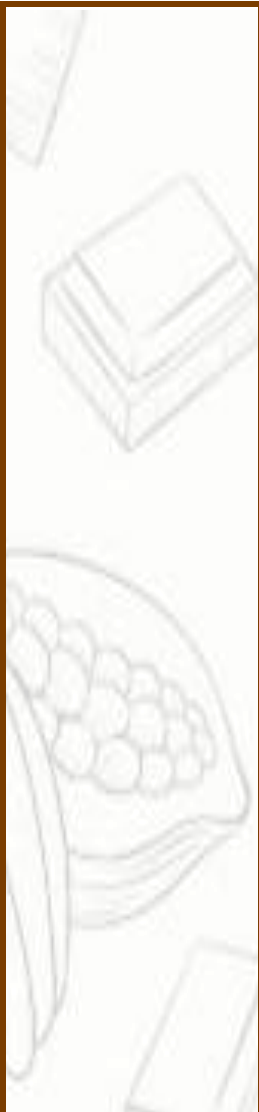


Anexo N°2

Formatos de Gestión y Mejora Continua






 METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE CALIDAD 5S 					
5S	OBJETIVO	ACCIONES	RESPONSABLES	TIEMPO(HORAS)	FRECUENCIA/VERIFICACIÓN
SEIRI CLASIFICAR	Separar los elementos innecesarios y conservar únicamente aquellos que cumplen con las condiciones de calidad, inocuidad y trazabilidad establecidas por las BPA y el sistema ISO.	Previo al almacenamiento, el cacao procedente de la finca pasa por una evaluación de cumplimiento de BPA, verificando: Condiciones de recolección (higiene del personal y herramientas). Estado físico del grano (ausencia de mohos, plagas o humedad excesiva). Uso responsable de agroquímicos y trazabilidad de las prácticas agrícolas. Limpieza y sanidad de los recipientes y medios de transporte. En el almacén, se separarán los lotes aprobados de los	Responsable del área de trazabilidad.	192 horas.	Mensual, mediante revisión de registros de cumplimiento BPA y evidencias fotográficas.

		<p>rechazados o en cuarentena, según los criterios definidos en el checklist de BPA y trazabilidad.</p> <p>Los productos no conformes se registrarán bajo el código "NC-ALM-xx" y se mantendrán en un área rotulada hasta su disposición final o reprocesamiento.</p> <p>Cláusulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001-15 8.7., control de producto no conforme. • ISO 22000-18 8.5.1.3., control de productos y materias primas. • BPA evaluación de condición fitosanitaria y limpieza en cosecha y postcosecha. • BPM se aplica al separar materiales y 			
--	--	--	--	--	--

		<p>productos no conformes, garantizando que solo se mantengan aquellos que cumplen con los requisitos de calidad e inocuidad. Se enfoca en ubicar cada material o insumo en su lugar correspondiente, manteniendo un flujo limpio y seguro del producto.</p>			
<p>SEITON ORDENAR</p>	<p>Organizar de forma lógica y accesible los materiales, insumos y productos clasificados según su conformidad con las BPA y las normas de calidad.</p>	<p>El cacao que cumple con las BPA se almacenará en áreas específicas identificadas por color y código de lote, separando los productos por tipo de proceso y grado de cumplimiento.</p> <p>Se empleará una codificación visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verde: Producto conforme a BPA, listo para transformación. • Amarillo: Producto en evaluación o cuarentena. 	<p>Responsable del área de transformación de cacao, con apoyo del responsable de trazabilidad.</p>	<p>48 horas.</p>	<p>Semanal, mediante revisión física y documental de la ubicación de materiales y registros.</p>

		<ul style="list-style-type: none">• Rojo: Producto no conforme o rechazado. <p>Los registros de verificación de BPA se archivarán en carpetas codificadas y digitalizadas dentro del sistema de trazabilidad, garantizando que cada lote pueda ser rastreado hasta su origen en finca propia.</p> <p>Esta disposición responde a los principios de orden documental y físico de la norma ISO 9001-15 (cláusula 7.5) y a los requisitos de almacenamiento inocuo establecidos en ISO 22000-18 (cláusula 8.5.4).</p> <p>Cláusulas:</p> <ul style="list-style-type: none">• ISO 9001-15 — 8.5.1., control de la producción.			
--	--	---	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • ISO 22000-18 — 8.5.4., control del almacenamiento. • BPA mantenimiento del orden, higiene y separación de productos por lote y estado. • BPM asegura la limpieza constante de equipos, áreas y utensilios, evitando contaminaciones físicas, químicas o biológicas. 			
SEISO LIMPIAR	Mantener el área libre de residuos, polvo y humedad para evitar contaminación cruzada y asegurar condiciones ambientales estables que preserven la calidad del cacao.	<p>La limpieza del almacén se ejecutará conforme al programa POES, garantizando que las áreas donde se almacena el cacao cumplan con los parámetros exigidos por las BPA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pisos y paredes sin grietas ni acumulación de residuos. • Polines, estanterías y sacos limpios, sin 	Personal del proceso de transformación, bajo supervisión del responsable de trazabilidad.	48 horas.	Limpieza diaria; verificación semanal mediante POES y auditoría interna.

		<p>presencia de hongos ni humedad.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ventilación adecuada y control de temperatura entre 20–25 °C.• Eliminación de fuentes de contaminación (plagas, polvo, empaques dañados). <p>Estas acciones se documentan en una bitácora de limpieza, supervisada por el responsable de trazabilidad. Su ejecución diaria garantiza que los productos almacenados mantengan las propiedades físicas y organolépticas (aroma, color, textura) y que se preserve el cumplimiento de las BPA a lo largo de toda la cadena de valor.</p> <p>Cláusulas:</p> <ul style="list-style-type: none">• ISO 22000-18 — 8.5.4.2.,			
--	--	--	---	--	--

		<p>mantenimiento y limpieza de áreas de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001-15 — 7.1.4., ambiente para la operación de los procesos. • BPM mantenimiento de la limpieza y control de plagas en almacenamiento. 			
<p>SEIKETSU ESTANDARIZAR</p>	<p>Desarrollar procedimientos documentados que aseguren la continuidad de las prácticas de clasificación, orden y limpieza integradas al sistema de BPA.</p>	<p>Se elaborarán procedimientos operativos estándar (POE) y checklist visuales que incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formatos de control de BPA en almacenamiento. • Registro de limpieza y desinfección. • Control ambiental (temperatura, humedad, ventilación). • Protocolos de segregación de 	<p>Responsable del área de trazabilidad.</p>	<p>576 horas.</p>	<p>Trimestral, mediante auditorías internas de mantenimiento de estándares.</p>

		<p>producto no conforme.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa de ubicación de lotes. <p>Estos formatos se integrarán al sistema de trazabilidad, de modo que cada registro digital indique la conformidad BPA del producto y su estado en tiempo real. Además, se capacitará al personal en el uso de estos estándares y en la correcta documentación del cumplimiento, fortaleciendo el principio de información documentada (cláusula 7.5 ISO 9001).</p> <p>Cláusulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001-15 — 7.5., información documentada. • ISO 22000-18 — 8.9., 			
--	--	--	--	--	--

		<p>actualización del sistema de gestión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • BPA procedimientos normalizados de limpieza y almacenamiento. • BPM establece rutinas y registros fijos de limpieza, orden y control, asegurando la continuidad de las mismas. 			
<p>SHITSUKE DISCIPLINA</p>	<p>Inculcar la cultura de cumplimiento, orden y mejora continua en la aplicación de las 5S y de las Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo del producto.</p>	<p>Se fomentará una cultura de disciplina basada en la responsabilidad compartida entre el personal de finca, almacenamiento y transformación. La disciplina implica que cada operario sea responsable del estado de su área y que mantenga la integridad de las BPA durante el proceso.</p> <p>Se realizarán capacitaciones semestrales en temas de inocuidad, trazabilidad,</p>	<p>Responsable de transformación de cacao con apoyo de trazabilidad.</p>	<p>192 horas.</p>	<p>Evaluación mensual y capacitación semestral.</p>

		<p>manipulación de cacao y cumplimiento de las 5S, reforzando los valores de orden, limpieza y compromiso ambiental. Además, se implementará un sistema de evaluación de desempeño 5S–BPA, en el que se califique el cumplimiento individual y colectivo, y se reconozca públicamente al personal destacado.</p> <p>Cláusulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001-15 — 5.1., liderazgo y compromiso; 7.3 Toma de conciencia. • ISO 22000-18 — 7.2., competencia y formación. • BPA formación continua en buenas prácticas 			
--	--	--	--	--	--

		<p>y manejo postcosecha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • BPM promueve la responsabilidad del personal y el cumplimiento constante de las normas de higiene y orden. 			
---	---	---	--	---	---

Fuente : *Elaboración Propia.*

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA (CACAO EN BABA)	
CÓDIGO:	POES-001.
TÍTULO:	Recepción de materia prima (cacao en baba).
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Asegurar la correcta recepción del cacao en baba, verificando su calidad, frescura y cumplimiento de los requisitos de inocuidad, evitando la contaminación cruzada o el deterioro del producto.
ALCANCE:	Aplica a la recepción, inspección y registro del cacao en baba proveniente de proveedores o fincas asociadas.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar condiciones del transporte y limpieza de los contenedores. • Registrar temperatura, apariencia y olor del cacao recibido. • Rechazar lotes que presenten signos de contaminación o fermentación indeseada. • Registrar en el formato de control de recepción.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Por cada recepción de materia prima. / Formato de control de recepción.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
FERMENTACIÓN DEL CACAO	
CÓDIGO:	POES-002.
TÍTULO:	Fermentación del cacao.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Asegurar un proceso de fermentación controlado que permita desarrollar las características organolépticas deseadas del cacao sin comprometer su inocuidad.
ALCANCE:	Aplica a todas las áreas y etapas donde se realiza la fermentación del cacao.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar temperatura y humedad del proceso diariamente. • Limpiar bandejas o cajas de fermentación antes y después de cada uso. • Registrar los parámetros de fermentación en la bitácora.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Durante todo el proceso de fermentación. / Registro de control de fermentación.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
SECADO DEL CACAO	
CÓDIGO:	POES-003.
TÍTULO:	Secado del Cacao.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Garantizar un secado uniforme del cacao fermentado, reduciendo la humedad a niveles seguros que eviten la proliferación de mohos.
ALCANCE:	Aplica al área y equipos de secado.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Extender el cacao en capas uniformes. • Controlar temperatura y tiempo de secado. • Evitar contacto del cacao con el suelo o superficies contaminadas. • Registrar condiciones y resultados del secado.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Por cada lote secado / Registro de control de secado.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
MOLIENDA Y TRITURACIÓN	
CÓDIGO:	POES-004.
TÍTULO:	Molienda y Trituración.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Asegurar que el proceso de molienda y trituración se realice bajo condiciones higiénicas, garantizando la uniformidad del producto y evitando contaminación física o microbiológica.
ALCANCE:	Aplica a las áreas y equipos utilizados para la molienda y trituración del cacao seco.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar limpieza de molinos y tolvas antes del inicio. • Regular equipos para obtener el tamaño de partícula deseado. • Retirar residuos de molienda al finalizar la jornada. • Registrar el lote procesado y mantenimiento realizado.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Diaria, al inicio y fin de la jornada/ Bitácora de producción.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
CONCHADO Y REFINADO	
CÓDIGO:	POES-005.
TÍTULO:	Conchado y Refinado.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Asegurar la homogeneización del chocolate mediante conchado y refinado bajo condiciones controladas que mantengan la inocuidad y calidad del producto.
ALCANCE:	Aplica a las áreas de conchado, refinado y equipos relacionados.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar limpieza de conchadoras y refinadoras antes de uso. • Controlar tiempo, temperatura y velocidad del proceso. • Evitar contaminación cruzada con otros productos. • Registrar parámetros de operación y limpieza posterior.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Por lote procesado/ Registro de control de conchado y refinado.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
ENVASADO Y ETIQUETADO DEL PRODUCTO FINAL	
CÓDIGO:	POES-006.
TÍTULO:	Envasado y Etiquetado del Producto Final.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Garantizar que el envasado y etiquetado se realicen bajo condiciones sanitarias adecuadas, utilizando materiales aprobados que preserven la calidad del producto final.
ALCANCE:	Aplica al área de envasado, etiquetado y manipulación del producto final.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar limpieza del área y de los materiales de empaque. • Usar guantes y equipo de protección personal. • Comprobar que las etiquetas contengan información correcta del lote.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Por cada jornada de envasado / Registro de producción y trazabilidad.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS	
CÓDIGO:	POES-007.
TÍTULO:	Almacenamiento y control de inventarios.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Mantener condiciones óptimas de almacenamiento que preserven la calidad e inocuidad del cacao y sus derivados, con control adecuado de inventarios.
ALCANCE:	Aplica a las bodegas de producto en proceso y producto terminado.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar temperatura, humedad y limpieza del área. • Registrar movimientos de entrada y salida de producto. • Realizar inspecciones periódicas del inventario.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Diaria y semanal / Registro de inventarios y control de almacenamiento.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
CONTROL DE CALIDAD Y TRAZABILIDAD POR LOTE	
CÓDIGO:	POES-008.
TÍTULO:	Control de calidad y Trazabilidad por Lote.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Asegurar la calidad e inocuidad del cacao y sus derivados mediante la evaluación sistemática de los lotes y el mantenimiento de la trazabilidad.
ALCANCE:	Aplica a todas las etapas de producción, desde la recepción hasta el envasado final.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar cada lote con código único. • Tomar muestras para análisis físico, químico y sensorial. • Registrar resultados de control de calidad. • Documentar la trazabilidad desde origen hasta producto terminado.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Por lote / Formatos de control de calidad y trazabilidad.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS	
CÓDIGO:	POES-009.
TÍTULO:	Calibración y mantenimiento preventivo de equipos.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Garantizar el funcionamiento adecuado de los equipos mediante calibración y mantenimiento preventivo, evitando fallos que afecten la inocuidad o calidad del producto.
ALCANCE:	Aplica a todos los equipos de producción, medición y control.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir el programa de mantenimiento preventivo. • Registrar calibraciones realizadas con sus resultados. • Usar únicamente instrumentos calibrados. • Reportar inmediatamente cualquier anomalía.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Según plan de mantenimiento / Bitácora de calibración y mantenimiento.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	
VERIFICACIÓN Y CONTROL	
CÓDIGO:	POES-0010.
TÍTULO:	Verificación y Control.
FECHA:	30 de octubre de 2026.
PROPÓSITO:	Asegurar que todo el personal involucrado en la producción del cacao y sus derivados posea la capacitación y competencias necesarias para cumplir los estándares de calidad e inocuidad.
ALCANCE:	Aplica a todo el personal operativo, técnico y administrativo.
INSTRUCCIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar y ejecutar capacitaciones anuales y de inducción. • Evaluar competencias y registrar asistencia. • Promover buenas prácticas de manufactura.
FRECUENCIA / REGISTRO:	Anual y cuando se incorpore nuevo personal. / Registro de capacitaciones.
RESPONSABLE / APROBADO POR:	

Fuente : Elaboración Propia.



Fortalecimiento de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en Finca “Los Pocitos” y Parcelas Asociadas, Estructurado Según Componentes del Modelo SIPOC.



Elaborado por: Área de Trazabilidad.

Responsable: Jefe de Trazabilidad.

Supervisión: Autoridades de Sajonia Estate Coffee S.A.

Ubicación: Sébaco, Matagalpa.

Año de Elaboración: 2026.

Propósito

El propósito de este plan de mejora es establecer un informe estratégico para el fortalecimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la finca “Los Pocitos” y sus parcelas asociadas, mediante la aplicación del modelo SIPOC como herramienta de análisis y control de procesos. Con ello, se busca garantizar la trazabilidad, calidad e inocuidad del cacao producido, cumpliendo los requisitos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, elevando la competitividad del producto en mercados nacionales e internacionales.

Objetivos Específicos

- Identificar los insumos y procesos críticos del sistema productivo de cacao mediante el modelo SIPOC.
- Diseñar y documentar procedimientos estandarizados conforme a las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y requisitos internacionales de calidad e inocuidad.
- Implementar sistemas de registro y control documental que aseguren la trazabilidad de las actividades agrícolas.
- Desarrollar un programa de capacitación continua que garantice la aplicación correcta de las prácticas de higiene, saneamiento y control de calidad en campo.

Diseño estratégico de las BPA.

El enfoque está dirigido al diseño estructurado del plan de mejora, la definición de responsabilidades y asignación de recursos humanos, materiales y financieros. Todo el sistema se documenta conforme a la cláusula 7.5 de la ISO 9001-15, la cual, exige mantener registros de calidad y trazabilidad documental. La planificación en la Finca “Los Pocitos” considera la diversidad de parcelas, topografía, condiciones del suelo y los ciclos productivos. Según el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2024), la implementación es clave para la certificación y el acceso a mercados internacionales, ya que, los compradores y países importadores exigen evidencias de trazabilidad, control de calidad e inocuidad de los productos primarios. De este modo, cumplir con las BPA fortalece la competitividad, reduce barreras fitosanitarias y mejora la posición de exportación en los productores.

Los proveedores o suppliers comprenden instituciones y aliados estratégicos como el Ministerio Agropecuario (MAG), Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y proveedores de insumos agrícolas certificados. Estos actores garantizan que las semillas, fertilizantes, pesticidas biológicos y equipos utilizados cumplan con normativas nacionales e internacionales. Además, el equipo interno de la finca compuesto por ingenieros agrónomos, encargados de parcelas y técnicos de campo es responsable de la aplicación directa de las prácticas agrícolas y del cumplimiento de los procedimientos normalizados (POES y BPM).

Los insumos (Inputs) incluyen el plan maestro de producción, diagnósticos del suelo y agua, manuales técnicos de BPA, políticas de inocuidad y recursos financieros. La planificación se sustenta en un análisis de riesgos agrícolas según ISO 22000-18, cláusula 6.1 identificando posibles peligros físicos, químicos y biológicos que puedan afectar la calidad del cacao. Con base en ese análisis, se priorizan las actividades preventivas y se define un cronograma anual de implementación.

El proceso de planificación se compone de seis etapas fundamentales: Evaluación inicial, formulación del plan, capacitación, normalización de procedimientos,

implementación piloto y auditoría inicial. Durante la evaluación inicial se levantan registros sobre las condiciones agroecológicas de cada parcela, estado del suelo y disponibilidad de agua. En la formulación del plan se establecen los objetivos específicos de rendimiento, calidad y sostenibilidad. La capacitación incluye formación técnica del personal en temas de inocuidad, manipulación de productos agrícolas y registro documental. Posteriormente, se elaboran los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) adaptadas al entorno agrícola. Una vez definidos los procedimientos, se ejecuta una implementación piloto en una de las parcelas con monitoreo constante.

Ejecución Operativa del Sistema BPA.

El nivel de desarrollo representa la ejecución del plan en campo. Aquí se materializan los procedimientos definidos, desde la preparación del terreno hasta el transporte del cacao al centro de acopio. Cada etapa incluye controles, verificaciones y registros, garantizando que el producto cumpla con los estándares de calidad e inocuidad.

Los proveedores de esta fase son los operarios de campo, encargados de parcelas, técnicos agrónomos, laboratorios de análisis y proveedores de agua. Todos trabajan bajo directrices de control de calidad, asegurando que los materiales empleados (Herramientas, equipos, fertilizantes y agua) cumplan con especificaciones técnicas certificadas. El cumplimiento se verifica a través de listas de chequeo diarias, conforme a la cláusula 8.5.1 de la ISO 9001-15 (Control de Producción y Provisión del Servicio).

Las entradas (Inputs) incluyen las semillas certificadas de cacao fino, agua limpia para riego y fermentación, equipos de protección personal, registros de campo y condiciones ambientales (temperatura, humedad y radiación solar). El manejo adecuado de estos insumos permite garantizar la trazabilidad completa de los lotes. Cada parcela mantiene un registro individual de labores agrícolas, en el cual, se documentan las fechas de siembra, fertilización, control de plagas, cosecha y transporte. El proceso operativo se compone de ocho subprocesos interrelacionados, tales como:

- **Preparación del Terreno:** Se realiza el análisis físico-químico del suelo y su corrección con materia orgánica. Se verifica el pH, textura y capacidad de drenaje. Conforme a ISO 9001-15, se documentan las acciones preventivas (Cl. 8.3 – Diseño y Planificación del Servicio Agrícola).
- **Manejo Agronómico:** Incluye la fertilización orgánica, control biológico de plagas y regulación de sombra natural. Cada actividad se documenta según los POES, garantizando la no contaminación de fuentes de agua ni del suelo.
- **Monitoreo de Campo:** Cada parcela cuenta con hojas de control de labores y registros de inspección. Los supervisores revisan semanalmente la sanidad de las plantas, registrando los hallazgos en el sistema de trazabilidad, (ISO 9001-15 Cl. 9.1 – Seguimiento, Medición, Análisis y Evaluación).
- **Cosecha:** Las mazorcas maduras se seleccionan manualmente y se cortan con herramientas desinfectadas. Cada lote cosechado se rotula con un código único, indicando fecha, parcela y responsable de la recolección, (ISO 22000-18 Cl. 8.5 – Control de Puntos Críticos).
- **Fermentación:** Los granos se depositan en cajones de madera limpia, cubiertos con hojas de banano, se controlan la temperatura y tiempo de fermentación durante 5 a 7 días. Los registros de temperatura y pH se archivan como evidencia del control de calidad.
- **Secado:** Los granos se extienden en polines plásticos bajo sombra controlada hasta alcanzar una humedad menor al 7%, cualquier desviación activa una acción correctiva documentada según ISO 9001-15 Cl. 8.7.
- **Almacenamiento Temporal:** Los granos secos se colocan en costales limpios y ventilados, separados por lote y tipo de cacao. Se aplica control de plagas y monitoreo de humedad ambiental.

- **Transporte Interno:** Los lotes se trasladan en vehículos o barriles identificados con código de trazabilidad hacia el centro de acopio, garantizando la integridad física y sensorial del producto.

Verificación de Conformidad del Producto.

Una vez completado el ciclo agrícola, se aplica un procedimiento de verificación para determinar si el producto cumple con los requisitos de calidad e inocuidad. La verificación incluye análisis sensorial (color, olor, textura), físico-químico (humedad, acidez, pureza) y microbiológico (ausencia de patógenos). Los resultados se registran en fichas de control, comparan con los parámetros establecidos en las BPA y en los requisitos de la norma ISO 22000-18 (Cl. 8.8 – Validación y Verificación del Control). En caso de que el cacao no cumpla con los criterios, se activa el procedimiento de producto no conforme (ISO 9001-15 Cl. 8.7). El producto se aísla y se determina si puede reprocesarse o debe eliminarse bajo control ambiental.

Las auditorías internas se realizan cada semestre, utilizando listas de verificación alineadas con el Código de Conducta FAO y los requisitos de ISO. Cada no conformidad detectada genera un registro con su respectiva acción correctiva, fecha de cierre y responsable. Las revisiones permiten fortalecer el sistema de gestión, garantizando la mejora continua, (Cl. 10.3 de ISO 900-15).

Conclusión

El fortalecimiento de Buenas Prácticas Agrícolas en la Finca “Los Pocitos”, estructurada mediante el modelo SIPOC, estandariza los procesos productivos y fortalece la trazabilidad conforme a los requisitos de calidad e inocuidad. Este enfoque mejora eficiencia operativa, reduce riesgos de no conformidad y crea las condiciones necesarias para la certificación y competitividad del cacao en mercados internacionales. Con ello, Sajonia Estate Coffee S.A., consolida su compromiso con la producción agrícola sostenible y de alto valor agregado.

Anexo N°3

Tabla 13

Cronograma 2026.

Cronograma 2026												
Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Diseñar y aplicar formatos estandarizados para el registro de la cosecha de cacao.												
Establecer un sistema de codificación único y visible en los barriles de transporte.												
Implementar un sistema digital de monitoreo ambiental en bodegas de almacenamiento												
Fortalecer las pruebas organolépticas con paneles de catadores especializados.												
Crear un protocolo de transporte con checklist de inocuidad y limpieza.												
Instalar sensores de humedad, temperatura en fermentación y secado del cacao.												
Estandarizar los protocolos de volteo y tiempo de secado en patios de cacao												
Implementar un software centralizado de trazabilidad desde cosecha hasta producto final.												
Capacitar a los operarios en el uso del sistema digital de trazabilidad.												
Realizar auditorías internas semestrales para verificar la consistencia de la información.												

Fuente : Elaboración Propia.

Tabla 14

Cronograma 2027.

Cronograma 2027												
Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Diseñar procedimientos operativos estandarizados (POE) en las etapas críticas del proceso de cacao.												
Validar los POE mediante pruebas piloto y auditorías internas.												
Establecer formatos de control estandarizados y accesibles para operarios.												
Incorporar pruebas físico-químicas y microbiológicas en productos intermedios de cacao.												
Fortalecer las pruebas organolépticas con paneles de catadores especializados.												
Implementar un sistema digital centralizado, a fin de, gestionar rechazos, reprocesos y quejas.												
Aplicar herramientas de análisis de causa raíz con el propósito de, fortalecer la mejora continua.												
Capacitar a operarios en la ejecución de POE y en la relación trazabilidad-calidad.												
Desarrollar módulos de formación específicos en herramientas de calidad como 5S o control estadístico de procesos.												
Aplicar un análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en el proceso.												

Capacitar a operarios en la identificación, monitoreo y respuesta en PCC.												
Establecer límites críticos de temperatura, humedad, tiempos en fermentación, secado y almacenamiento.												
Diseñar e implementar un plan maestro de limpieza y desinfección (PMD) validado microbiológicamente.												
Capacitar a operarios en la aplicación práctica del PMD y monitoreo de puntos críticos.												
Integrar el monitoreo de los PCC al software de trazabilidad conforme a los lineamientos de la ISO 22000-18.												
Capacitar y evaluar a los operarios del área de transformación de cacao en BPM, sistema HACCP e ISO 22000-18.												
Desarrollar campañas internas de sensibilización en Sajonia Estate Coffee S.A., que promuevan la cultura operativa de inocuidad.												

Fuente : Elaboración Propia.

Tabla 15

Cronograma 2028.

Cronograma 2028												
Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Revisar y actualizar anualmente los POES para la producción de chocolate, alineados con ISO 9001-15.												
Incorporar ajustes técnicos de auditorías, no conformidades y retroalimentación de clientes en el sistema de calidad.												
Involucrar al personal operativo en la revisión funcional de los POES con validación cruzada por área.												
Implementar un sistema de gestión basado en el ciclo PHVA en cada etapa del proceso.												
Aplicar indicadores clave de desempeño (KPI), a fin de, eficiencia, calidad e impacto ambiental, vinculados al sistema de gestión.												
Capacitar a los operarios en metodologías de mejora continua (5S, Kaizen) con validación práctica.												
Sensibilizar al personal en prácticas sostenibles para reducir residuos y usar eficientemente los recursos.												
Optimizar el uso de recursos naturales (energía, agua y emisiones) con indicadores ambientales integrados.												
Reutilizar subproductos del cacao (cascarillas o manteca) con trazabilidad y valor agregado.												

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 4

Tabla 16

Presupuesto 2026.

Presupuesto 2026 Optimización del Sistema de Trazabilidad						
Actividad	Cantidad	Proveedor	Recursos	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$	Costo U\$
Diseñar y aplicar formatos estandarizados que documenten fecha de cosecha, productor, cantidad y lote de cacao recolectado en Sajonia Estate Coffee S.A.	1 Servicio	Consultor ISO.	Diseño de formatos físicos y digitales.	C\$25,000.00	C\$122,500.00	U\$3,356.1644
	2 Impresoras	Office Depot.	Impresoras multifuncionales	C\$8,000.00		
	5 Tablets	Proveedor TI local.	Tablets Android para registro en campo.	C\$9,000.00		
	50 Resmas	Office Depot.	Papel bond tamaño carta.	C\$250.00		
	2 Talleres	Consultor externo.	Capacitación a operarios.	C\$12,000.00		
Establecer un sistema de codificación visible y único en los barriles de transporte desde las fincas hasta el área de transformación de cacao, garantizando la identificación de lotes conforme a los lineamientos de la ISO 9001-15.	500 Etiquetas	Proveedor RFID.	Etiquetas QR/RFID resistentes.	C\$200.00	C\$376,000.00	U\$10,301.3699
	3 Lectores	Proveedor TI.	Lectores QR/RFID.	C\$12,000.00		
	1 Software BD	Consultor TI.	Base de datos centralizada.	C\$30,000.00		
	1 Manual	Diseñador gráfico.	Instructivo de codificación.	C\$10,000.00		
Implementar en las bodegas	10 Sensores	Proveedor TI.	Sensores humedad/temperatura.	C\$7,000.00	C\$ 200,000.00	U\$5,479.4521

un sistema digital de monitoreo que registre de manera automática la temperatura, humedad y tiempo de permanencia del cacao almacenado.	1 Software	Proveedor TI.	Sistema de monitoreo online.	C\$65,000.00		
	1 Servidor/nube	Proveedor nube.	Hosting + respaldo.	C\$35,000.00		
	2 Capacitaciones	Consultor externo.	Taller en interpretación de datos.	C\$15,000.00		
Fortalecer las pruebas organolépticas con paneles de catadores especializados en cacao, para asegurar consistencia en aroma, textura y sabor del producto final.	12 Sesiones	Panel externo de catadores.	Sesiones de cata mensual.	C\$10,000.00	C\$816,000.00	U\$22,356.1643
	1 Laboratorio	Proveedor externo.	Acondicionamiento sala de cata.	C\$150,000.00		
	1 Manual de evaluación	Consultor sensorial.	Fichas y guías de cata.	C\$6,000.00		
	12 Registros digitales	Proveedor TI.	Software para registro de resultados.	C\$45,000.00		
Crear un protocolo de transporte desde la finca hacia la planta, incorporando checklist que verifique limpieza de las unidades, hermeticidad de envases y condiciones de inocuidad general.	1 Checklist digital	Consultor BPM.	Diseño de checklist.	C\$8,000.00	C\$58,000	U\$1,589.0411
	10 Kits limpieza	Proveedor local.	Kits higiénicos transporte.	C\$2,000.00		
	2 Capacitaciones	Consultor externo.	Taller BPM a transportistas.	C\$15,000.00		

Instalar sensores de humedad y temperatura en las etapas de fermentación y secado del cacao, con registros automáticos cada 6 horas durante fermentación y cada 12 horas durante secado, para asegurar condiciones óptimas y fortalecer el sistema de trazabilidad.	12 Sensores	Proveedor TI.	Sensores humedad/temp.	C\$7,000.00	C\$184,000.0000	U\$5,041.0959
	1 Software	Proveedor TI.	Recolección automática de datos.	C\$70,000.00		
	3 Capacitaciones	Consultor externo.	Interpretación de datos.	C\$10,000.00		
Estandarizar los protocolos de volteo y tiempo de secado en los patios de cacao, con el fin de, asegurar la uniformidad de los lotes y el cumplimiento de los parámetros de inocuidad establecidos en la norma ISO 22000-18.	1 Manual	Consultor ISO.	Procedimientos ilustrados.	C\$12,000	C\$88,000.00	U\$2,410.9589
	20 Termohigrómetros	Proveedor industrial.	Medición de humedad y temp.	C\$2,200.00		
	2 Talleres	Consultor externo.	Capacitación a operarios.	C\$16,000.00		
Implementar un software centralizado	1 ERP	Proveedor ERP.	Licencia ERP + implementación.	C\$200,000.00	C\$340,000.00	U\$9,315.0685

o en trazabilidad que integre datos desde la cosecha hasta el producto final.	1 Servidor	Proveedor TI.	Servidores dedicados.	C\$60,000.00		
	1 Consultor	Consultor externo.	Migración y configuración.	C\$80,000.00		
Capacitar a los operarios del área de transformación de cacao en el uso del sistema digital de trazabilidad.	3 Talleres	Consultor externo.	Manuales + práctica.	C\$20,000.00	C\$60,000.00	U\$1,643.8356
Realizar auditorías internas semestrales para garantizar consistencia en la información registrada.	2 Auditorías	Comité interno + consultor.	Evaluación ISO y trazabilidad.	C\$28,000.00	C\$56,000.00	U\$1,534.2466
TOTAL					C\$2,300,500.00	U\$63,027.40



Fuente: Elaboración Propia.

Año 2026: Inversión inicial por un total: **C\$ 2,300,500.00**

Se contempla la inversión necesaria para optimizar el sistema de trazabilidad en Sajonia Estate Coffee S.A., mediante la adquisición de software especializado, equipos tecnológicos y dispositivos de registro en tiempo real. Además, se incluye la capacitación técnica del personal en el uso de estas herramientas, integración de códigos QR, etiquetas RFID y la realización de auditorías internas para validar el cumplimiento con estándares internacionales.

Tabla 17

Presupuesto 2027.

 Presupuesto 2027 						
Calidad e Inocuidad con Enfoque ISO 9001-15 e ISO 22000-18						
Actividad	Cantidad	Proveedor	Recursos	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$	Costo US\$
Diseñar procedimientos operativos estandarizados (POE), para las diferentes etapas del proceso de transformación de cacao conforme a los lineamientos de la ISO 9001-15.	1 Paquete (10 POE)	Consultor BPM.	Manuales técnicos.	C\$12,000.00	C\$12,000.00	U\$328.7671
Validar los POE mediante pruebas piloto y auditorías internas, asegurando que cada procedimiento cumpla con los requisitos de calidad.	10 Lotes	Sajonia Estate Coffee S.A.	Catadores.	Propio	C\$35,500.00	U\$972.6027
Fortalecer las pruebas organolépticas con paneles de catadores especializados en cacao, para asegurar consistencia en aroma, textura y	1 Taller	INCAPA.	Capacitadores.	C\$5,500.00		

<p>sabor del producto final. Incorporar pruebas de laboratorio físico-químicas y microbiológicas en producto intermedio (Manteca o pasta de cacao).</p>	<p>12 Análisis</p>	<p>UNAN – Lab Agroindustrial</p>	<p>Equipos y reactivos.</p>	<p>C\$2,500.00</p>		
<p>Establecer formatos de control, estandarizados, claros y accesibles para los operarios del área de transformación de cacao.</p>	<p>200 Formatos</p>	<p>Fotocopiador Brumas.</p>	<p>Papel, diseño gráfico, tablets.</p>	<p>C\$120.00</p>	<p>C\$24,000.00</p>	<p>U\$657.5343</p>
<p>Implementar un sistema digital centralizado para registrar, clasificar y dar seguimiento a rechazos, reprocesos y quejas de clientes, integrando alertas automáticas. Capacitar a los operarios en la aplicación práctica del PMD y en el monitoreo de puntos críticos, utilizando guías operativas por cada etapa del proceso productivo.</p>	<p>1 Licencia anual</p>	<p>AgroSoft Solutions.</p>	<p>Software, servidor, soporte.</p>	<p>C\$15,000.00</p>	<p>C\$15,000.00</p>	<p>U\$410.9589</p>

<p>Aplicar herramientas de análisis de causa raíz, como 5 porqués o diagrama Ishikawa, para identificar desviaciones recurrentes, justificar acciones correctivas y fortalecer la mejora continua en procesos críticos de la transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A.</p>	<p>5 Sesiones</p>	<p>Consultoría ISO Certifica.</p>	<p>Manuales, pizarras, software colaborativo.</p>	<p>C\$50,000.00</p>	<p>C\$250,000.00</p>	<p>U\$6,849.3151</p>
<p>Capacitar a los operarios del área de transformación de cacao en la correcta ejecución de los procedimientos operativos estandarizados, reforzando su comprensión sobre trazabilidad y control de calidad.</p> <p>Capacitar a los operarios en la aplicación práctica del PMD y en el monitoreo de puntos críticos, utilizando guías operativas por cada etapa del proceso productivo.</p>	<p>2 Talleres</p>	<p>INTUR Consultores.</p>	<p>Capacitador, manuales, aulas. Guías visuales, capacitadores</p>	<p>C\$15,000.00</p>	<p>C\$30,000.00</p>	<p>U\$ 821.9179</p>

Desarrollar módulos de formación específicos en herramientas de calidad, como 5S o control estadístico de procesos, para fortalecer la capacidad analítica de los operarios.	2 Módulos	Consultoría ISO Certifica.	Manuales, software estadístico.	C\$30,000.00	C\$60,000.00	U\$1,643.8356
Aplicar un análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en cada etapa del proceso de transformación, documentado conforme a los lineamientos de la ISO 22000-18.	1 Proyecto	SGS Nicaragua.	Consultores, auditorías, manuales.	C\$55,000.00	C\$55,000.00	U\$1,506.8493
Capacitar a los operarios en la identificación, monitoreo y respuestas ante desviaciones en PCC, utilizando fichas visuales por etapa.	2 Talleres	INTUR Consultores.	Fichas visuales, capacitadores	C\$15,800.00	C\$31,600.00	U\$865.7534
Establecer límites críticos de temperatura, humedad y tiempos en las etapas de fermentación, secado, almacenamiento, integrando sensores calibrados y registros	15 Sensores	SensorTech Nicaragua.	Sensores calibrados, software de monitoreo.	C\$3,500.00	C\$52,500.00	U\$1,438.3562

automáticos por lotes.						
Capacitar y evaluar a los operarios del área de transformación de cacao en buenas prácticas de manufactura (BPM), sistema HACCP e ISO 22000-18, mediante simulacros y ejercicios prácticos por cada etapa del proceso productivo.	4 Talleres	Consultoría ISO Certifica.	Manuales, capacitadores y salones.	C\$25,000.00	C\$100,000.00	U\$2,739.7260
Desarrollar campañas internas de sensibilización en Sajonia Estate Coffee S.A. que promuevan la cultura operativa de inocuidad, integrando charlas técnicas, recursos visuales y participación activa de los operarios y responsables del área de trazabilidad y transformación de cacao.	3 Campañas	Comunicación Interna / Diseño Gráfico.	Afiches, videos, charlas.	C\$10,000.00	C\$30,000.00	U\$821.9178
TOTAL					C\$695,600.00	U\$19,057.53

Fuente : Elaboración Propia.



Año 2027: Inversión inicial por un total: **C\$ 695,600.00**

La inversión se orienta al fortalecimiento y aseguramiento de calidad e inocuidad conforme a los lineamientos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18. El presupuesto considera la

estandarización de procedimientos operativos (POE), incorporación de pruebas organolépticas y de laboratorio, diseño de registros digitales para rechazos y reprocesos, así como, capacitación continua en BPM y HACCP. Estas acciones aseguran la homogeneidad del producto y confiabilidad del sistema productivo.

Tabla 18

Presupuesto 2028.

 Presupuesto 2028 						
Mejora Continua y Sostenibilidad del Proceso Productivo						
Actividad	Cantidad	Proveedor	Recursos	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$	Costo U\$
Revisar y actualizar anualmente los procedimientos operativos estandarizados (POES) para la producción de chocolate, garantizando su alineación con los requisitos de la norma ISO 9001-15 y su aplicabilidad en la empresa.	10 POES	Consultoría ISO Certifica.	Software gestión documental, manual ISO, horas de revisión, impresión.	C\$3,500.00	C\$35,000.00	U\$958.9041
Incorporar ajustes técnicos derivados de auditorías internas, análisis de no conformidades y retroalimentación de clientes nacionales e internacionales, documentando cada modificación en el sistema de gestión de calidad.	5 Sesiones	Consultoría Interna Sajonia Estate Coffee S.A.	Informes de auditoría, software gestión de calidad, capacitación.	C\$3,800.00	C\$19,000.00	U\$520.5480

<p>Involucrar al personal operativo en la revisión funcional de los POES, mediante sesiones prácticas y validación cruzada por área, fortaleciendo la aplicabilidad real de procedimientos.</p>	<p>3 Sesiones prácticas</p>	<p>RRHH Interno.</p>	<p>Salas de capacitación, manuales impresos, herramientas de validación.</p>	<p>C\$3,500.00</p>	<p>C\$10,500.00</p>	<p>U\$287.6712</p>
<p>Implementar un sistema de gestión basado en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) en cada etapa del proceso de transformación del cacao, garantizando trazabilidad operativa y mejora continua.</p>	<p>12 Etapas</p>	<p>Consultoría PHVA.</p>	<p>Software gestión, manual PHVA, consultores externos, auditorías</p>	<p>C\$5,800.00</p>	<p>C\$69,600.00</p>	<p>U\$1,906.8493</p>
<p>Aplicar indicadores clave de desempeño (KPI) para medir eficiencia, calidad e impacto ambiental en Sajonia Estate Coffee S.A., vinculando resultados al sistema de gestión de calidad.</p>	<p>12 Mediciones</p>	<p>SensorTech / Interno.</p>	<p>Software KPI, sensores y medidores, análisis, tiempo de comité.</p>	<p>C\$6,500.00</p>	<p>C\$78,000.00</p>	<p>U\$2,136.9863</p>

<p>Capacitar a los operarios en metodología s de mejora continua (5S,Kaizen), aplicadas al área de transformación con validación práctica por etapa.</p>	<p>4 Talleres</p>	<p>INTUR Consultores.</p>	<p>Capacitadores externos, material didáctico, espacios de formación, presupuesto talleres.</p>	<p>C\$8,900.00</p>	<p>C\$35,600.00</p>	<p>U\$975.3424</p>
<p>Sensibilizar al personal en prácticas sostenibles enfocadas en la reducción de residuos y uso eficiente de recursos.</p>	<p>3 Campañas</p>	<p>Comunicación Interna.</p>	<p>Recursos gráficos, presupuesto de campañas, manuales impresos, charlas internas.</p>	<p>C\$6,200.00</p>	<p>C\$18,600.00</p>	<p>U\$509.5890</p>
<p>Optimizar el uso de recursos naturales en Sajonia Estate Coffee S.A., priorizando eficiencia energética, reducción de consumo de agua y control de emisiones, mediante indicadores ambientales integrados al sistema de gestión.</p>	<p>1 Programa</p>	<p>Consultoría Ambiental.</p>	<p>Medidores energía/agua, consultores, software indicadores, presupuesto eficiencia.</p>	<p>C\$22,000.00</p>	<p>C\$22,000.00</p>	<p>U\$602.7397</p>
<p>Reutilizar subproductos del cacao (Cascarillas o manteca) en actividades productivas o agrícolas dentro del departamento de Matagalpa, documentan</p>	<p>1 Proyecto</p>	<p>Agricultores locales / Interno.</p>	<p>Subproductos , equipos de transformación, convenios locales, presupuesto investigación</p>	<p>C\$35,000.00</p>	<p>C\$35,000.00</p>	<p>U\$958.9041</p>

do su trazabilidad y valor agregado.						
TOTAL					C\$323,300.00	U\$8,857.5341

Fuente : *Elaboración Propia.*

Año 2028: Inversión inicial por un total: **C\$ 3232,300.00**

En esta etapa del plan de mejora la inversión se enfoca en la mejora continua y sostenibilidad del proceso productivo de cacao. Se contempla la actualización periódica de manuales y POES, aplicación del ciclo PHVA en cada área operativa, medición de indicadores clave de desempeño (KPI), capacitación en metodologías como 5S y Kaizen, tal como, la implementación de prácticas ambientales responsables. Con ello se garantiza eficiencia operativa, reducción de desperdicios y cumplimiento sostenible de estándares internacionales de las ISO 9001-15 e ISO 22000-18.

Capítulo V: Conclusiones y Futuras Líneas de Investigación

Al finalizar el presente estudio se concluye que:

Al evaluar el estado actual del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao implementado en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., se identificaron registros manuales, ausencia de monitoreo en tiempo real, documentación incompleta y falta de estandarización en procesos de fermentación y secado, lo cual, afecta uniformidad y consistencia del cacao procesado. Sin embargo, existen fortalezas como identificación de lotes, uso de polines plásticos en almacenamiento y aplicación en protocolos de catación y controles sensoriales que contribuyen a reforzar la calidad y preservar la inocuidad del producto.

Al analizar la validez y grado de cumplimiento de requisitos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, se determinó que la empresa presenta un cumplimiento parcial, con brechas en documentación sistemática, registro de parámetros críticos y falta de monitoreo automatizado, de modo que, limita el cumplimiento pleno de los estándares internacionales. Aun así, se verificó conformidad en aspectos relacionados con la inocuidad y aplicación de protocolos sensoriales que respaldan competitividad y aceptación del cacao en el mercado.

Al diseñar el plan de mejora para el sistema de trazabilidad, se propusieron estrategias enfocadas en la digitalización de registros, capacitación al personal, control de puntos críticos y seguimiento sistemático de acciones correctivas conforme a las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, con el fin de, optimizar la trazabilidad, calidad e inocuidad del proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A.

Capítulo VI: Recomendaciones

Con el objetivo de optimizar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao con enfoque en calidad e inocuidad y en conformidad con los lineamientos de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., se sugieren aplicar las siguientes recomendaciones dirigidas a:

Sajonia Estate Coffee S.A:

- Digitalizar y sistematizar los registros de trazabilidad para asegurar actualizaciones en tiempo real y reducir los errores derivados en los registros manuales.
- Elaborar en el plan de mejora un manual de estándares operativos que contemple procedimientos específicos en cada etapa del proceso, formatos estandarizados de registro y un sistema de auditorías internas periódicas que garanticen el cumplimiento de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18.

Al Área de Trazabilidad:

- Capacitar de manera continua al personal en trazabilidad, calidad e inocuidad, fortaleciendo sus competencias técnicas y asegurando la correcta aplicación de los procedimientos.

Al Área de Transformación de Cacao:

- Estandarizar la documentación de parámetros críticos en los procesos de fermentación y secado (tiempos, temperaturas, humedad, pH), empleando registros unificados y verificables.
- Implementar como parte del plan de mejora un sistema integral en monitoreo de forma progresiva, automatizar los procesos críticos de fermentación, secado y almacenamiento, con el fin de, garantizar homogeneidad y consistencia del cacao procesado.

Capítulo VII: Referencias Bibliográficas

- Aguilar, Laura. (2023). Mejoras en los registros de calidad del producto de cacao.
- Albarracín, Jimena. (2020). Tipos de Transporte.
- Arias, Gabriela (2006). El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica (quinta edición ed.). Episteme.
- Arter, Diego. (2020). Quality Audits for Improved Performance .
- Briz, Joaquín., & Felipe, Iván (2021). Seguridad alimentaria y trazabilidad. ResearchGate.
- Cacao Forest. (2025). <https://www.cacaoforest.org/en/news/iso-34101-an-international-standard-for-sustainable-cocoa>
- Camargo, L. (2022). Determinación de los motivos de la reincidencia de las no conformidades de un sistema de gestión integrada.
- Cañar, Tibaduiza, & Sepúlveda (2022). Trazabilidad en el Cacao.
- Cárdenas, José & Rodríguez, Ana (2020). Gestión de la trazabilidad en la industria agrícola.
- Codex Alimentarius Commission. (2019). Codex standards for cocoa and cocoa products. <https://www.codexalimentarius.org/>
- Díaz, Lorenzo. (2020). Gestión de calidad en procesos agroindustriales. .
- Dominguez, S. (2022). Manual de Sanidad y Seguridad Alimentaria.
- Evans, & Lindsay, (2022). Calidad total: Control y mejora de los procesos.
- Evans, & Lindsay, (2020). Managing for Quality and Performance .
- FAO. (2020). Control de Calidad en la Producción de Cacao.

- García, Abigail. (2023). "Desarrollo de un sistema de trazabilidad <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10042/1/UPSE-TII-2023-0010.pdf>
- Garvin, Danna (2020). *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge*.
- Gilmour, Marco. (2020). *Cocoa Beans: Chocolate & Cocoa Industry Quality Requirements*. European Cocoa Association. .
- Gliessman, Roberta. (2020). *The Ecology of Sustainable Food Systems*.
- Gockowski & Sonwa, (2020). *Sostenibilidad del Cacao*.
- Goetsch, D. L., & Davis, S. B. (2021). *Quality management for organizational excellence*. Person.
- Gómez, & Torres, (2022). *Criterios del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la realización de las auditorías del sistema de prevención de riesgos laborales* .
- Gómez, & Hernández, (2019). *Mejora continua en la producción de cacao: El papel de la trazabilidad en la optimización de procesos*. Agroalimentaria.
- Gómez, Rolando (2020). *Guía para la inspección inicial de salud*.
- González & Cuatrecasas, (2021). *Gestión Integral de Calidad ISO 9001-15*.
- González, & Pérez, (2020). *Capacitación del personal en la industria del cacao: La importancia de la trazabilidad para asegurar la calidad*. Agroindustria.
- González, & Ruiz, (2020). *Control microbiológico* . <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
- González, Sayda & Pérez, Marina. (2021). *Innovaciones tecnológicas en la trazabilidad del cacao*.
- Gutiérrez, Lucas (2022). *Control de Calidad de Procesos Productivos*.

- Heizer, Juan., Render, Bismark & Munson, Carolina. (2020). Operations Management.
- Hernández, & López, (2021). Seguridad Laboral en la Industria Alimentaria. <https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de-recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y/como-gestionar-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- Hernández & López (2022). Documentación de medidas correctivas en la industria del cacao. <https://www.ift.org/career-development/learn-about-food-science/sensory-evaluation>
- ICCO. (2023). Cocoa traceability and chocolate quality.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2020). Guía para el Monitoreo de Contaminantes en la Producción de Cacao.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2021). Monitoreo de la Inocuidad. <https://www.inta.gob.ar/temas/inocuidad-alimentaria>
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2024). Diplomado de tecnología para mejorar la producción y productiva de cacao.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2024). Producción Nacional de Cacao.
- Intituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA, 2020). Inocuidad Alimentaria.
- Intituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA, 2024). Manual de Procedimientos para la Vigilancia Fitosanitaria.
- Juran, Johana & Defeo, Julián (2019). Control de Calidad Quality Handbook.
- Juran, Jeffry & Godfrey, Arturo (2020). Juran's Quality Handbook .
- Kotler & Keller (2016). Marketing management. Pearson Education.

- Linton, Dario., Klassen & Jayaraman, Vilma (2019). Sustainable supply chains: A research-based textbook on operations and strategy. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-22169-2>
- Lira, Kathia., Somarriba, Karen & Ruiz, Mabell (2020). Sistema de Gestión de Inocuidad y Calidad en la industria Panadera Lillian, Estelí. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/11461/1/19952.pdf>
- López, Miranda (2020). Procesamiento de cacao: Del grano al chocolate. . Universidad Nacional de Colombia.
- López, Mateo & Rodríguez, Juan. (2020). La trazabilidad y su impacto en la expansión de mercados internacionales en la industria alimentaria. Global.
- Mahecha, Roberto., & Revelo, José. (2020). Almacenamiento y Transporte de Cacao.
- Martínez, A., Torres, S., & Méndez, R. (2021). Implementación de inspecciones sanitarias en la producción de cacao.
- Martínez, R., & Fernández, P. (2020). Métodos de Transporte de Cacao.
- Ministerio de la Economía Familiar , Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2020). Manual del Cultivo y Cosecha de Cacao.
- Ministerio de la Economía Familiar , Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2021). Manual de Condiciones de Fermentación del Cacao.
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales "MARENA". (2023). Impacto Ambiental en las Industrias.
- Montenegro, (2021). Diagnóstico Situacional del Beneficio Ritter Sport, S.A. sobre la calidad del cacao en el km 115 Carretera Sébaco Matagalpa. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/12048/1/7050.pdf>
- Montgomery, Danilo. (2021). Introduction to Statistical Quality Control.

- Montgomery, Damian (2022). Introduction to statistical quality control (. Ediciones Deusto.
- Montoya, Rosa. (2020). La trazabilidad en la cadena de suministro del cacao.
- Morales, Joel. (2024). Manual HACCP y etiquetado en productos de cacao. .
- Mortimore, Sara., & Wallace, C. (2023). Food Safety Management: A Practical Guide for the Food Industry.
- Mortimore, S, Wallace, C & Juran, M. (2022). Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety Throughout the Global Supply .
- Narváez, (2023). Fermentación y secado: Calidad de cacao. Universidad Industrial de Santander.
- Oakland, Santhiago (2020). otal Quality Management and Operational Excellence.
- Ohene, Eugenio. (2022). Cacao Production and Processing Technology.
- Osegueda, (2020). Análisis de la inocuidad alimentaria en la producción de queso artesanal en Matagalpa, Nicaragua.
<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15268/1/15268.pdf>
- Osha. (2022). Prácticas recomendadas para programas de seguridad y salud.
- Palacios, Octavio (2020). Propuesta de un sistema de trazabilidad para mejorar la calidad del mango fresco en la empresa H.C.Q Perú.
- Pardo, Mateo. (2020). Gestión de la Inocuidad y Calidad en la Industria Alimentaria.
- Pérez, Joel. (2021). Manual de Investigación de Trazabilidad.
- Pérez, (2021). Inocuidad y aseguramiento al proceso de transformación de productos derivados del cacao, mediante el análisis de peligros y puntos críticos de control en una empresa alimenticia.

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/4772/1/Juan%20Luis%20P%C3%A9rez%20Toribio.pdf>

Pisco, Anthony. (2020). Sistema de trazabilidad de la producción y comercialización del tomate rojo ecológico. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3055/T016_72353962_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramírez, Carlos., & Fernández, J. (2021). Capacitación y efectividad del personal en la trazabilidad del cacao: Un enfoque práctico para la industria (. Agroindustria.

Reñazco, Leopold. (2022). Establecimiento de un sistema de trazabilidad en cadena de bloques para la gestión de la inocuidad en una cadena de abastecimiento de cacao. <https://www.ucipfg.com/biblioteca/files/original/c8bdb8973cd81cc5838f5e6069436661.pdf>

Reynoso, Marvin., & Ramírez, Luis (2020). Trazabilidad y calidad en la industria agroalimentaria: fundamentos y aplicaciones. Científica Agroindustrial.

Romero, Marcos., Rojas, R., & Acabo, R. (2023). Metodología de Investigación. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>

Ruiz, Martin. (2012). Metodología de Investigación. México.

Sánchez, Anabell., & Averzuz, Letty. (2020). Introduction to total quality.

Sánchez, Frank. (2020). Comercialización del cacao y políticas de calidad en América Latina. Editorial Agroexportaciones. .

Serrano. (2023). Trazabilidad de lote de cacao.

- Sigcha, Anthony., Hidalgo, F., & Campaña, A. (2020). Cacao y Campesinos: Experiencia de producción e investigación. https://www.avsf.org/app/uploads/2023/12/cacao_campesinos_sipae_ecuador_2017.pdf
- Soriano, Angel. (2020). Diseño base de un sistema de trazabilidad en la cadena de valor porcina de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/1b8c778a-5c2d-4403-b13c-e19c52c8bdb6/content>
- Stephen, Beckett, & Paggios, (2017). Industrial Chocolate Manufacture and Use (5ta edición ed.).
- Tawiah, Ana. (2024). Cocoa Quality Control in Ghana: Maintaining Excellence in Global Markets. The Ghana Cocoa .
- Timmers, Ana. (2022). Sustainability in the global cocoa sector: Practices and challenges.
- Tórrez & Orozco (2020). Nivel de conocimiento de productores ganaderos sobre el Programa, Trazabilidad Bovina, en tres comunidades de San Ramón-Matagalpa. <https://core.ac.uk/download/pdf/132121803.pdf>
- Umanzor, Flavio. (2020). Prácticas agrícolas realizadas en la cadena de producción y comercialización del cultivo de repollo y su efecto en la calidad e inocuidad del producto final. <https://repositorio.una.edu.ni/3888/1/tnf01r621p.pdf>
- Urroz, K. (2023). Trazabilidad en cacao.
- Villagrán, Roberto., & Sánchez, Humberto. (2020). International Organization for Standardization.
- Wilkinson, Karen. (2020). Impacto Ambiental.

Zeledón, Sara. (2021). Calidad e inocuidad de la producción de cacao en San Rafael del Sur. <https://repositorio.una.edu.ni/3825/1/tnf01a189.pdf>

Capítulo VIII: Anexos o Apéndices

Anexo N° 1
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA



Checklist a Aplicarse a Operarios de la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura Proyecto de Graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Para materializar la investigación solicitamos nos conceda unos minutos para contestar el siguiente checklist, que tiene como propósito: **Evaluar el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**

El equipo investigador agradece el tiempo concedido y su aporte al proyecto de investigación que estamos realizando, la información obtenida será confidencial de uso exclusivo para el estudio.

CHECKLIST PARA LOS OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A.					
N°	Objeto a Observar	Cumple	No cumple	Cumple parcialmente	Observaciones
I.	Sistema de trazabilidad				
1.1	Proceso de recolección del cacao				
1.1.1	Se registra la fecha de cosecha del cacao en la empresa				

1.1.2	Se identifica la ubicación de cosecha del cacao en la empresa				
1.1.3	Se registra la cantidad de cacao recolectado por la empresa				
1.1.4	Se registran los datos del productor y si este cuenta con algún tipo de certificación				
1.2	Almacenamiento y Transporte del Cacao				
1.2.1	Se controla las condiciones de almacenamiento del cacao en la empresa				
1.2.1.1	Se verifica la temperatura de almacenamiento en la empresa				
1.2.1.2	Se verifica la humedad en almacenamiento en la empresa				
1.2.1.3	Se revisa la presencia de plagas en las bodegas de almacenamiento				
1.2.2	Se registra el tiempo de almacenamiento del cacao en la empresa				
1.2.2.1	Se revisa que no exista mezclado entre lotes distintos durante el almacenamiento				
1.2.3	Se implementa el método de transporte establecido por la empresa				
1.2.3.1	Se registran los diferentes tipos de transportes utilizados en la empresa				
1.2.3.2	Se registra el trayecto de transporte del cacao en la empresa				
1.2.3.3	Se controlan las condiciones del				

	transporte (Temperatura, Higiene, Protección)				
1.3	Proceso de Fermentación y Secado del Cacao				
1.3.1	Se registra el tiempo de fermentación del cacao en la empresa				
1.3.2	Se controla las condiciones de fermentación				
1.3.2.1	Se verifica la temperatura durante la fermentación				
1.3.2.2	Se verifica la humedad durante la fermentación				
1.3.2.3	Se verifica la aireación durante la fermentación				
1.3.3	Se controla la tasa de secado del cacao en la empresa				
1.3.4	Se revisa la presencia de contaminantes durante el proceso de secado (fuentes de olores, agroquímicos u otros)				
1.3.5	Se verifica que los granos de cacao se separen por lotes con su respectiva identificación				
1.4	Proceso de Transformación (Tostado y Molido)				
1.4.1	Se controla la temperatura de tostado del cacao en la empresa				
1.4.2	Se monitorea el tiempo de tostado del cacao en la empresa				
1.4.3	Se mide el grado de molienda del cacao en la empresa				
1.5	Transparencia y Comunicación				

1.5.1	Se garantiza el acceso a la información necesaria por la empresa a los stakeholders				
1.5.2	Se elaboran reportes de trazabilidad del cacao en la empresa				
1.6	Eficiencia del Sistema de Trazabilidad				
1.6.1	Se registra el tiempo de respuesta para obtener información de un lote de cacao en la empresa				
1.6.2	Se documenta el número de errores o incidencias en los registros de trazabilidad en la empresa				

Fuente : *Elaboración Propia.*



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA**



Checklist a Aplicarse a Operarios de la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura Proyecto de Graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Para materializar la investigación solicitamos nos conceda unos minutos para contestar el siguiente checklist, que tiene como propósito: **Analizar el control estadístico aplicado a la calidad del proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**

El equipo investigador agradece el tiempo concedido y su aporte al proyecto de investigación que estamos realizando, la información obtenida será confidencial de uso exclusivo para el estudio.

 CHECK LIST PARA LOS OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 					
Nº	Objeto a Observar	Cumple	No cumple	Cumple parcialmente	Observaciones
I.	Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao				
1.1	Estándares de Producto				
1.1.1	Se incrementa el número de lotes conformes mediante el análisis y control estadístico, asegurando que el proceso cumpla con los				

	parámetros de calidad establecidos				
1.1.2	Se reducen las no conformidades detectadas mediante control estadístico en la empresa				
1.1.3	Se controla estadísticamente el proceso realizado por cada tipo de chocolate en la empresa				
1.1.4	Se garantiza el cumplimiento de estándares de comercialización basado en resultados del control estadístico en la empresa				
1.1.5	Se compara y analiza el cumplimiento de estándares internacionales de calidad en cacao mediante análisis estadístico aplicado en la empresa				
1.1.6	Se evalúan y mejoran los rendimientos por lote, tanto en peso como en calidad, para optimizar la eficiencia del proceso				
1.2	Rechazos y Reprocesos en el Proceso de Transformación de Cacao				
1.2.1	Se calcula el porcentaje de producto rechazado con base en control estadístico en la empresa				
1.2.2	Se determinan los costos asociados al retrabajo mediante análisis estadístico en la empresa				
1.2.3	Se clasifican las causas de rechazos por tipo de falla según resultados estadísticos en la empresa				
1.2.4	Se evalúan los efectos del retrabajo en la calidad del producto final con base en control estadístico en la empresa				
1.3	Control de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao				
1.3.1	Se realizan pruebas organolépticas con				

	seguimiento estadístico en la empresa				
1.3.2	Se verifica la conformidad de los lotes mediante control estadístico aplicado en la empresa				
1.3.3	Se respaldan las certificaciones obtenidas para la calidad del cacao con control estadístico en la empresa				
1.4	Auditorías de Calidad en la Transformación de Cacao				
1.4.1	Se registran y ejecutan auditorías con enfoque en control estadístico en la empresa				
1.4.2	Se contabilizan las observaciones relacionadas con control estadístico en la empresa				
1.4.3	Se clasifican las observaciones (mayor, menor, recomendación) sobre control estadístico en la empresa				
1.4.4	Se realiza seguimiento estadístico al porcentaje de acciones implementadas post -auditoría en la empresa				
1.4.5	Se verifica si se realiza gestión de inventarios como parte del control estadístico en la empresa				
1.5	Cumplimiento del Etiquetado en la Transformación de Cacao				
1.5.1	Se determina el porcentaje de etiquetado correcto mediante inspección estadística en la empresa				
1.5.2	Se evalúa el impacto de errores de etiquetado en el cliente mediante análisis estadístico en la empresa				
1.5.3	Se identifican los errores por lote con herramientas estadísticas en la empresa				
1.5.4	Se verifica la información nutricional, lotes y fechas				

	basada en control estadístico en la empresa				
1.5.5	Se ejecutan auditorías asociadas a certificaciones que contemplan control estadístico en la empresa				
1.5.6	Se cumple con los requisitos de renovación basados en control estadístico en la empresa				
1.6	Mejora Continua en la Transformación de Cacao				
1.6.1	Se evalúa la efectividad en los procesos de calidad a través de control estadístico en la empresa				
1.6.2	Se disminuyen los fallos recurrentes en producción mediante análisis estadístico en la empresa				
1.6.3	Se reduce el tiempo de ciclo por mejora del proceso basada en control estadístico en la empresa				

Fuente : Elaboración Propia.

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA**



Checklist a Aplicarse a Operarios de la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

El siguiente checklist se aplica al personal operativo de Sajonia Estate Coffee S.A., con el propósito de evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) implementadas durante la recepción, selección, almacenamiento y manejo del cacao que ingresa al proceso de transformación. Este instrumento se diseñó conforme a los lineamientos del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 65.05.67:06 y la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 03 026-10, integrando principios de calidad e inocuidad en coherencia con las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18, tomando en cuenta el siguiente objetivo: **Evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en Sajonia Estate Coffee S.A., garantizando que el cacao cumpla con los estándares de calidad e inocuidad durante su recepción, selección, almacenamiento y manejo.**

CHECK LIST PARA LOS OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A.					
Nº	Objeto a Observar	Cumple	No cumple	Cumple parcialmente	Observaciones
I.	Organización y delimitación de áreas				
1.1	Las áreas de recepción, selección, fermentación, secado y almacenamiento están claramente lotizadas y señalizadas.				
1.1.1	Existe rotulación visible que identifique cada área y prohíba el acceso a personal no autorizado.				
1.1.2	Se cuenta con un mapa o croquis del área de acopio				

	y transformación, donde se especifican zonas limpias y zonas de riesgo.				
1.1.3	Se mantiene una ruta interna de flujo del producto, evitando cruces entre cacao limpio y cacao contaminado o sin procesar.				
1.2.	Manejo y control de la materia prima (cacao)				
1.2.1	Cada lote de cacao recibido se encuentra identificado con código, fecha, proveedor y número de lote.				
1.2.2	Se verifica el estado higiénico y la calidad física del cacao antes de su ingreso al área de transformación.				
1.2.3	Se lleva un registro de recepción con datos del origen, humedad, temperatura y observaciones del lote.				
1.2.4	Se utilizan recipientes o barriles limpios, desinfectados, en buen estado para el transporte y almacenamiento temporal.				
1.3.	Infraestructura y condiciones de las instalaciones				
1.3.1	Los pisos, paredes y techos de las áreas de acopio y selección están en buen estado, lavables y resistentes a la humedad.				
1.3.2	Se dispone de ventilación e iluminación adecuada en las áreas de trabajo.				
1.3.3	Se cuenta con control de plagas documentado, mediante trampas, cebaderos o registros de fumigación autorizada.				
1.3.4	Los residuos sólidos son depositados en recipientes identificados y				

	alejados del área de manipulación del cacao.				
1.4	Condiciones de almacenamiento del cacao				
1.4.1	El cacao seco se almacena en sacos limpios y colocados sobre polines, evitando contacto con el suelo o paredes.				
1.4.2	Las bodegas se encuentran ventiladas, sin filtraciones y protegidas de humedad y plagas.				
1.4.3	Se realiza inspección periódica del cacao almacenado (humedad, presencia de insectos, olor o moho).				
1.4.4	Se mantiene un control de temperatura y humedad relativa en el área de almacenamiento.				
1.5.	Higiene y salud del personal				
1.5.1	El personal que manipula cacao utiliza ropa de trabajo limpia, mascarilla, y guantes.				
1.5.2	Se cuenta con instalaciones sanitarias limpias, con agua potable, jabón y toallas desechables.				
1.5.3	Ningún colaborador con síntomas de enfermedad participa en el manejo del cacao.				
1.5.4	El personal recibe capacitaciones periódicas sobre higiene y manipulación inocua del producto.				
1.6	Gestión documental y trazabilidad				
1.6.1	Cada lote tiene registro de procedencia, controles de recepción, almacenamiento y transporte interno.				
1.6.2	Se mantiene un historial documental actualizado				

	de inspecciones, monitoreos y acciones correctivas.				
1.6.3	Se dispone de registros de limpieza, desinfección y control de plagas.				
1.6.4	Todos los documentos están archivados y disponibles para auditorías internas o externas.				

Fuente : *Elaboración Propia.*

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA**



Checklist a Aplicarse a Operarios de la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura Proyecto de Graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A. Para materializar la investigación solicitamos nos conceda unos minutos para contestar el siguiente checklist, que tiene como propósito: **Determinar el cumplimiento de las buenas prácticas de higiene e inocuidad en la transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**

El equipo investigador agradece el tiempo concedido y su aporte al proyecto de investigación que estamos realizando, la información obtenida será confidencial de uso exclusivo para el estudio.

 CHECK LIST PARA LOS OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 					
Nº	Objeto a Observar	Cumple	No cumple	Cumple parcialmente	Observaciones
I.	Inocuidad en el Proceso de Transformación de Cacao				
1.1	Inspección Sanitaria en la Transformación de Cacao				
1.1.1	Se registra el número de inspecciones realizadas en la empresa				

1.1.2	Se controla la frecuencia mensual de inspecciones en la empresa				
1.1.3	Se mantiene el registro documentado de inspecciones en la empresa				
1.1.4	Se calcula el porcentaje de cumplimiento de requisitos sanitarios en la empresa				
1.1.5	Se contabilizan las no conformidades recurrentes en la empresa				
1.2	Análisis Microbiológicos en la Transformación de Cacao				
1.2.1	Se detectan los tipos de microorganismos presentes en la empresa				
1.2.2	Se registra el número de pruebas sensoriales (sabor, aroma y textura) en la empresa				
1.2.3	Se monitorea la frecuencia de contaminantes físico-químicos en la empresa				
1.2.4	Se evalúa la variabilidad entre lotes por finca de origen en la empresa				
1.3	Higiene del Entorno en la Transformación de Cacao				
1.3.1	Se realiza la evaluación sanitaria del entorno operacional en la empresa				
1.3.2	Se registra el número de inspecciones sanitarias en la empresa				
1.3.3	Se ejecutan y registran las fumigaciones realizadas en las instalaciones de la empresa				
1.4	Capacitación del Personal en la Transformación de Cacao				
1.4.1	Se imparten capacitaciones específicas en inocuidad				
1.5	Auditorías Sanitarias en la Transformación de Cacao				
1.5.1	Se diferencian auditorías internas y externas en la empresa				

1.6	Cumplimiento Legal en Inocuidad del Cacao Transformado				
1.6.1	Se aplican certificaciones en el proceso en la empresa				
1.6.2	Se registran inspecciones de autoridades nacionales en la empresa				
1.6.3	Se implementan medidas correctivas en la transformación de cacao en la empresa				
1.6.5	Se contabilizan las no conformidades recurrentes en la empresa				
1.7	Impacto Ambiental en el Proceso de Transformación de Cacao				
1.7.1	Se implementan prácticas preventivas para minimizar la contaminación ambiental en la empresa				
1.7.2	Se aplican procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) en la empresa				
1.7.3	Se realiza capacitación continua del personal en buenas prácticas de manipulación e higiene en la empresa				
1.7.4	Se lleva registro y seguimiento documentado de actividades de limpieza, mantenimiento y capacitación en la empresa				

Fuente : *Elaboración Propia.*

Anexo N° 2
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA



**Control Estadístico de Procesos Aplicarse al Responsable de
Transformación de Cacao en la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**

Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura proyecto de graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Como parte del proceso investigativo, se ha elaborado un control estadístico de procesos que será aplicado al responsable de transformación de cacao en la empresa, por lo cual solicitamos amablemente unos minutos de su tiempo para completarlo. Esta herramienta tiene como propósito: **Analizar el cumplimiento de las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en el sistema de trazabilidad mediante un control estadístico de procesos en Sajonia Estate Coffee S.A.**

El equipo investigador agradece de antemano el tiempo brindado y su valioso aporte a este proyecto académico, que busca contribuir al fortalecimiento de los procesos de calidad e inocuidad en la industria cacaotera. En esta escala, el valor 1 indica muy deficiente, 2 deficiente, 3 aceptable, 4 bueno y 5 corresponde a un cumplimiento excelente. Esta herramienta permite un análisis objetivo y facilita la mejora del proceso evaluado. La herramienta facilita un análisis riguroso que promueve la optimización sistemática del proceso productivo.

Atributo	Lote 1- 72% Cacao Chocolate Puro	Lote 2- 50% Cacao Chocolate Negro	Lote 3-40% Cacao con Leche Chocolate Negro	40% Manteca Chocolate Blanco	Evaluación Numérica(1-5)	Significado de Evaluación	Observaciones
Fecha Producción							
Tipo de Chocolate							
Línea/Equipo							
Origen/ Proveedor							
Operador							
ID Lote (Entrada MP)							
Origen/Proveedor							
Tostado Temperatura (°C)							
Tostado Tiempo (min)							
Molienda Tiempo (min)							
Partícula m1 (µm)							
Partícula m2 (µm)							
Partícula m3 (µm)							
Partícula m4 (µm)							
Partícula m5 (µm)							
Partícula \bar{X} (µm)							
Partícula R (µm)							
Humedad h1 (%)							
Humedad h2 (%)							
Humedad h3 (%)							

Humedad Promedio (%)							
Rendimiento (%)							
LSL Partícula (µm)							
USL Partícula (µm)							
LSL Humedad (%)							
USL Humedad (%)							
Estado de Partícula							
Estado de Humedad							
Acciones Correctivas							
Observaciones							
Estado Lote							

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 3
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA



**Ficha de Recolección de Datos Aplicarse al Responsable de Trazabilidad en
 la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**



Objetivo: Evaluar el estado actual del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, asegurando el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001-15.

Con la finalidad de valorar los criterios establecidos, se adoptó una metodología de evaluación basada en una escala numérica del 1-5. En esta escala, el valor 1 totalmente desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 moderado, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Esta herramienta permite un análisis objetivo y facilita la mejora del proceso evaluado.

Aplicada por: _____ **Fecha de Aplicación:** _____

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS LABORATORIO	
Empresa: _____ Fecha: ____ / ____ / ____ Responsable de Registro: _____ Código de Ficha: TRZ-LAB- ____	
INFORMACIÓN GENERAL DEL LOTE	
Campo	Dato Registrado
Código de Lote.	
Fecha de Cosecha.	
Origen del Cacao	

Cantidad Recibida (kg).	
Fecha de Ingreso a Laboratorio	

 DATOS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE CACAO 					
Etapa	Parámetro a Registrar	Método / Equipo Utilizado	Valor medido	Cumple (Sí / No)	Observaciones
Fermentación	Duración (días)	Termómetro / Reloj			
Secado	% Humedad Final	Higrómetro			
Tostado	Temperatura °C Tiempo	Termómetro / Cronómetro			
Molienda	Tamaño de Partícula (µm)	Tamiz / Medidor			

 TRAZABILIDAD DOCUMENTAL 			
Documento / Registro	Existe (Sí / No)	Código / N° Referencia	Observaciones
Registro de Ingreso de Materia Prima.			
Hoja de Control de Proceso			
Certificado de Análisis de Laboratorio.			
Registro de Lote en Producto Terminado.			

 EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE TRAZABILIDAD 			
Criterio Evaluado	Cumple (Sí / No)	Nivel de Cumplimiento (%)	Observaciones
Identificación Clara de Lote en Todas las Etapas.			
Registros Actualizados y Completos.			
Coincidencia entre Registros Físicos y Digitales.			

Fuente : Elaboración Propia.

Observaciones Generales: _____

Firma del Responsable de Registro: _____

Anexo N° 4
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA



**Matriz de Indicadores de Desempeño (KPI) Aplicarse a Operarios de la
Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**

Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura proyecto de graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.



Como parte del proceso investigativo, se ha elaborado una matriz de Indicadores de Desempeño (KPI) que será aplicada a operarios de la empresa, por lo cual, solicitamos amablemente unos minutos de su tiempo para completarla. Esta herramienta tiene como propósito: **Medir el desempeño del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., a través de indicadores clave.**

El equipo investigador agradece de antemano el tiempo brindado y su valioso aporte a este proyecto académico, que busca contribuir al fortalecimiento de los procesos de calidad e inocuidad en la industria cacaotera nacional. En esta escala, el valor 1 indica muy deficiente, 2 deficiente, 3 aceptable, 4 bueno y 5 corresponde a un cumplimiento excelente. Esta herramienta permite un análisis objetivo y facilita la mejora del proceso evaluado. La herramienta proporciona criterios objetivos que favorecen la optimización del proceso productivo.

EMPRESA: _____ PROCESO EVALUADO: _____

NORMAS DE REFERENCIA: _____ MÉTODO UTILIZADO: _____

OBJETIVO: _____

 MATRIZ DE INDICADORES DE DESEMPEÑO (KPI) PARA LOS OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 									
Indicador KPI	Definición	Método de calculo	Unidad de Medida	Fuente de Verificación	Meta (Referencia)	Valor Actual	Evaluación numérica (1-5)	Significado de Evaluación	Observaciones
% de lotes con identificación única		(Lotes con ID único / Total de lotes) x 100	%		≥ 95%				
Tiempo promedio de respuesta en trazabilidad		Tiempo en horas o minutos	Horas/min		≤ 2 h				
% de datos actualizados en sistema de trazabilidad		(Registros actualizados / Total registros) x 100	%		≥ 90%				
Errores en registros de trazabilidad		Conteo mensual	Nº		≤ 2 por mes				

% de cumplimiento en reporte de trazabilidad		(Informes completos / Total informes) x 100	%		≥ 95%				
--	--	---	---	--	-------	--	--	--	--

Fuente : *Elaboración Propia.*

Anexo N° 5
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA



**Mapa de Incidencias Sanitarias Aplicarse al Responsable del Área de
Transformación de Cacao en Sajonia Estate Coffee S.A.**

Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura proyecto de graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Como parte del proceso investigativo, se ha elaborado un mapa de incidencias sanitarias, que será aplicado al responsable de transformación de cacao, lo cual, solicitamos amablemente unos minutos de su tiempo. Esta herramienta tiene como propósito: **Verificar la frecuencia de incidencias sanitarias en el proceso de transformación de cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A., para priorizar acciones correctivas y preventivas garantizando la inocuidad y calidad conforme a los lineamientos de las ISO 9001-15 e ISO 22000-18.**

El equipo investigador agradece de antemano el tiempo brindado y valioso aporte a este proyecto académico que busca contribuir al fortalecimiento de los procesos de calidad e inocuidad en la industria cacaotera nacional. Para ello, se implementó una metodología de evaluación basada en una escala numérica del 1-10, que permite clasificar objetivamente frecuencia y gravedad de incidencias sanitarias detectadas durante el proceso de transformación. En esta escala, los valores del 1 al 3 representan nivel bajo, 4 al 6 nivel medio y del 7 al 10 nivel alto.



**MAPA DE INCIDENCIAS SANITARIAS PARA RESPONSABLE
DEL ÁREA DE TRANSFORMACION DE CACAO EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A.**



Etapa de Proceso	Tipo de Incidencia Sanitaria	Frecuencia (Baja, Media , Alta)	Gravedad (Leve, Moderada , Crítica)	Índice de Riesgo	Acción Correctiva
Fermentación	Contaminación Cruzada.				
Secado	Humedad Excesiva.				
Tostado	Presencia de Residuos				
Descascarillado	Material Metálico Residual.				
Molienda	Presencia de Cuerpos Extraños.				
Empacado	Etiquetado Incorrecto.				
Observación General					



LEYENDA DE FRECUENCIA DE INCIDENCIA



FRECUENCIA BAJA (1- 3)	Baja frecuencia, es importante estudiar si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel del riesgo .
FRECUENCIA MEDIA (4- 6)	Media Frecuencia, medidas preventivas obligatorias, donde se debe controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proceso de transformación de cacao.
FRECUENCIA ALTA (7- 10)	Alta frecuencia, requiere de medidas preventivas urgentes, no sé debe iniciar el proceso sin la aplicación de medidas urgentes .

GRAVEDAD LEVE (1- 3)	Gravedad leve, a pesar de su bajo impacto, es recomendable evaluar medidas que permitan mitigar el riesgo desde una etapa temprana del proceso.
GRAVEDAD MODERADA (4- 6)	Gravedad moderada, exige la adopción de medidas preventivas obligatorias y una vigilancia constante de las variables que puedan afectar el proceso de transformación del cacao.
GRAVEDAD CRITICA (7- 10)	Gravedad critica, requiere acciones preventivas urgentes. No se permite el inicio del proceso sin asegurar que dichas medidas hayan sido aplicadas de forma efectiva.

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 6
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA



Guía de Observación Aplicada a la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Objetivo: Analizar los procedimientos de registro y seguimiento de los insumos en el proceso de transformación del cacao en Sajonia Estate Coffee S.A., para garantizar la correcta identificación y rastreabilidad de los lotes según las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18.

Aplicada por: _____ **Fecha de Aplicación:** _____

GUIA DE OBSERVACIÓN PARA LOS OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A.				
N°	Objeto a Observar	Sí	No	Observaciones
I.	Sistema de trazabilidad			
1.1	Se registra y se identifica la ubicación la fecha de cosecha del cacao en la empresa			
1.2	Almacenamiento y Transporte del Cacao			
1.2.1	Se controla las condiciones de almacenamiento del cacao en la empresa (temperatura, humedad, tiempo de almacenamiento)			
1.2.2	Se controlan las condiciones del transporte (Temperatura, Higiene, Protección)			
1.3	Proceso de Fermentación y Secado del Cacao			
1.3.1	Se registra el tiempo de fermentación del cacao en la empresa			
1.3.2	Se controla la tasa de secado del cacao en la empresa			
1.4	Proceso de Transformación (Tostado y Molido)			
1.4.1	Se controla la temperatura y se monitorea el tiempo de tostado del cacao en la empresa			
1.5	Transparencia y Comunicación			
1.5.1	Se garantiza el acceso a la información necesaria a los stakeholders			

1.6	Eficiencia del Sistema de Trazabilidad			
1.6.1	Se registra el tiempo de respuesta y el número de errores, en los registros de trazabilidad en la empresa			

Fuente : Elaboración Propia.



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA**



Guía de Observación Aplicada a la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Objetivo: Valorar los controles y parámetros establecidos en el proceso de transformación del cacao que aseguran la calidad del producto final, identificando oportunidades para mejorar la eficiencia y cumplimiento normativo en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Aplicada por: _____ **Fecha de Aplicación:** _____

 GUIA DE OBSERVACIÓN PARA LOS OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 				
N°	Objeto a Observar	Sí	No	Observaciones
I.	Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao			
1.1	Estándares de Producto			
1.1.1	Se controla estadísticamente el proceso realizado por cada tipo de chocolate en la empresa			
1.2	Rechazos y Reprocesos en el Proceso de Transformación de Cacao			
1.2.1	Se calcula y determina el porcentaje de producto rechazado con base en control estadístico en la empresa			
1.2.2	Se evalúan los efectos del retrabajo en la calidad del producto final con base en control estadístico en la empresa			
1.3	Control de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao			
1.3.1	Se realizan pruebas organolépticas con seguimiento estadístico en la empresa			
1.3.2	Se respaldan las certificaciones obtenidas para la calidad del cacao con control estadístico en la empresa			
1.4	Auditorías de Calidad en la Transformación de Cacao			
1.4.1	Se registran y ejecutan auditorías con enfoque en control estadístico en la empresa			
1.4.2	Se clasifican las observaciones (mayor, menor, recomendación) sobre control estadístico y se realiza			

	seguimiento estadístico al porcentaje de acciones implementadas post-auditoría en la empresa			
1.5	Cumplimiento del Etiquetado en la Transformación de Cacao			
1.5.1	Se determina el porcentaje de etiquetado correcto mediante inspección estadística en la empresa y se evalúa el impacto de errores de etiquetado en el cliente			
1.5.2	Se ejecutan auditorías asociadas a certificaciones que contemplan control estadístico en la empresa			
1.6	Mejora Continua en la Transformación de Cacao			
1.6.1	Se evalúa la efectividad en los procesos de calidad			
1.6.2	Se reduce el tiempo de ciclo por mejora del proceso basada en control estadístico en la empresa			

Fuente : *Elaboración Propia.*



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA**



Guía de Observación Aplicada a la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Objetivo: Verificar las condiciones sanitarias y puntos críticos relacionados con la inocuidad en el proceso de transformación del cacao, asegurando que se cumplan los requisitos para la prevención de riesgos y seguridad alimentaria en Sajonia Estate Coffee S.A.

Aplicada por: _____ **Fecha de Aplicación:** _____

 GUIA DE OBSERVACIÓN PARA LOS OPERARIOS EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 				
N°	Objeto a Observar	Sí	No	Observaciones
I.	Inocuidad en el Proceso de Transformación de Cacao			
1.1	Inspección Sanitaria en la Transformación de Cacao			
1.1.1	Se registra y se controla la frecuencia mensual el número de inspecciones realizadas en la empresa			
1.2	Análisis Microbiológicos en la Transformación de Cacao			
1.2.2	Se registra el número de pruebas sensoriales (sabor, aroma y textura) en la empresa y se monitorea la frecuencia de contaminantes físico-químicos			
1.3	Higiene del Entorno en la Transformación de Cacao			
1.3.1	Se realiza la evaluación sanitaria del entorno operacional en la empresa			
1.4	Capacitación del Personal en la Transformación de Cacao			
1.4.1	Se imparten capacitaciones específicas en inocuidad			
1.5	Auditorías Sanitarias en la Transformación de Cacao			
1.5.1	Se diferencian auditorías internas y externas en la empresa			
1.6	Cumplimiento Legal en Inocuidad del Cacao Transformado			
1.6.1	Se registran inspecciones de autoridades nacionales en la empresa			
1.6.2	Se implementan medidas correctivas en la transformación de cacao en la empresa			

1.7	Impacto Ambiental en el Proceso de Transformación de Cacao			
1.7.2	Se aplican procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) en la empresa			
1.7.4	Se lleva registro y seguimiento documental de actividades de limpieza, mantenimiento y capacitación en la empresa			
1.8	Análisis Microbiológicos en la Transformación de Cacao			
1.8.1	Se detectan los tipos de microorganismos presentes en la empresa			

Fuente : *Elaboración Propia.*

Anexo N° 7
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA



**Matriz de Trazabilidad Cruzada Aplicarse al Responsable de Trazabilidad en
la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**



Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura proyecto de graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Como parte del proceso investigativo, se ha elaborado una matriz de trazabilidad cruzada que será aplicada al responsable de trazabilidad de la empresa, por lo cual, solicitamos amablemente unos minutos de su tiempo para completarla. Esta herramienta tiene como propósito: **Evaluar el sistema actual de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**, permitiendo identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora dentro del marco de los estándares internacionales mencionados.

El equipo investigador agradece de antemano el tiempo brindado y su valioso aporte a este proyecto académico, que busca contribuir al fortalecimiento de los procesos de calidad e inocuidad en la industria cacaotera nacional. Con el propósito de valorar los criterios establecidos, se adoptó una metodología de evaluación basada en una escala numérica del 1-5. En esta escala, el valor 1 indica muy deficiente, 2 deficiente, 3 aceptable, 4 bueno y 5 corresponde a un cumplimiento excelente. Esta herramienta permite un análisis objetivo y facilita la mejora del proceso evaluado.

EMPRESA: _____

PERIODO: _____

 MATRIZ CRUZADA PARA RESPONSABLE DEL ÁREA DE TRAZABILIDAD EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A. 						
Lote 1- 72% Cacao Chocolate Puro	Lote 2- 50% Cacao Chocolate Negro	Lote 3-40% Cacao con Leche Chocolate Negro	40% Manteca Chocolate Blanco	Evaluación numérica (1-5)	Significado de Evaluación	Observaciones
Insumos						
Código/Lote Insumo						
Fecha Cosecha/ Recepción						
Origen/ Proveedor						
Proceso Asociado						
Código/Lote Proceso						
Fecha de Proceso						
Responsable del Proceso						
Condiciones del Proceso (Temperatura, Humedad)						
Resultado Microbiológico						
Humedad (%)						
% Cacao Verificado						
Producto Final						
Código/Lote Producto						
Rendimiento (%)						
Fecha Empaque						
Tipo de Empaque						
Cliente Final						
Tipo de Cliente						
Fecha de Entrega						
Transporte Utilizado						
Condiciones Transporte (Temperatura, Higiene)						

Documentos de Trazabilidad						
% Coincidencia Registros						
Incidencias						
Acciones Correctivas						
PCC Asociados						
Costo del Lote (C\$)						
Costo de Proceso (C\$)						
Costo Transporte (C\$)						
Costo Total (C\$)						
Precio Venta (C\$)						
Margen Ganancia (%)						
Satisfacción Cliente (%)						
Reclamos						
Seguimiento Postventa						
Peso total lote (g)						
N° de tabletas (60g)						

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 8

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES CAMPUS-MATAGALPA



Matriz de Cumplimiento ISO 9001-15 Aplicarse al Responsable de Trazabilidad en la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura Proyecto de Graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Como parte del proceso investigativo, se ha elaborado una matriz de cumplimiento ISO 9001-15 que será aplicada al responsable de trazabilidad, lo cual, solicitamos amablemente unos minutos de su tiempo para completarla. Esta herramienta tiene como propósito: **Analizar el estado vigente del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.**, permitiendo explorar el grado de alineación de la industria con los requisitos establecidos por la ISO 9001-15.

El equipo investigador agradece el tiempo y aporte brindado a este proyecto académico, orientado a fortalecer calidad e inocuidad en la industria cacaotera. Con el objetivo de valorar los criterios establecidos, se adoptó una metodología de evaluación basada en una escala numérica del 1-5. En esta escala, el valor 1 totalmente desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 moderado, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Esta herramienta permite un análisis objetivo y facilita la mejora del proceso evaluado.

Requisitos ISO 9001	Descripción	Evidencia Encontrada	Evaluación Numérica(1-5)	Significado de Evaluación	Observaciones
Sistema de Gestión de Calidad y sus Procesos.	La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar procesos que aseguren la trazabilidad del cacao desde la recepción hasta el producto final.				
Información Documentada.	La organización debe mantener registros para asegurar la trazabilidad del cacao, incluyendo lotes, etapas de proceso y resultados de análisis.				
Control de Producción y Provisión del Servicio.	Implementar controles que garanticen que la transformación del cacao mantiene la trazabilidad y se realiza según requisitos definidos.				
Identificación y Trazabilidad.	Identificar el estado del cacao en todas las etapas de producción y registrar la trazabilidad mediante códigos, etiquetas o registros electrónicos.				
Liberación de Productos y Servicios.	Verificar y registrar que el cacao terminado cumple con los requisitos antes de su liberación, manteniendo la trazabilidad del lote.				
Seguimiento, Medición, Análisis y Evaluación.	Monitorear y evaluar indicadores que permitan verificar el desempeño del				

	sistema de trazabilidad del cacao.				
No Conformidad y Acción Correctiva.	Registrar desviaciones en la trazabilidad del cacao y aplicar acciones correctivas documentadas.				

Fuente : *Elaboración Propia*

Anexo N° 9
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS-MATAGALPA



**Evaluación de Cumplimiento de Puntos Críticos Control (PCC) Aplicarse al
Responsable de Transformación de Cacao en Sajonia Estate Coffee S.A.**

Somos estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Campus Matagalpa modalidad dominical, estamos cursando la asignatura proyecto de graduación, la cual, tiene como requisito diseñar un plan de mejora para el sistema de trazabilidad en el proceso de transformación de cacao con enfoque en calidad e inocuidad basado en las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en la empresa Sajonia Estate Coffee S.A.

Como parte del proceso investigativo, se ha elaborado una evaluación de cumplimiento de puntos críticos (PCC), que será aplicado al responsable de transformación de cacao de la empresa, lo cual, solicitamos amablemente unos minutos de su tiempo. Esta herramienta tiene como propósito: **Evaluar el cumplimiento de los parámetros establecidos en los puntos críticos de control del proceso de transformación de cacao, asegurando la calidad e inocuidad del producto según las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18.**

El equipo investigador agradece de antemano el tiempo brindado y su valioso aporte a este proyecto académico, que busca contribuir al fortalecimiento de los procesos de calidad e inocuidad en la industria cacaotera. Para ello, se ha implementado una metodología de evaluación basada en una escala numérica del 1- 3, donde 1 indica que el criterio cumple completamente, 2 señala que cumple parcialmente y 3 que no cumple totalmente. Esta herramienta permitirá analizar de manera objetiva los resultados obtenidos y orientar acciones de mejora en los procesos evaluados.



**EVALUACIÓN DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL PARA RESPONSABLE
DEL AREA DE TRANSFORMACION DE CACAO EN LA EMPRESA SAJONIA ESTATE COFFEE S.A.**



Etapa de Proceso	Punto Crítico Control (PCC)	Código Lote	Parámetros a Medir	Método de Medición	Evaluación Numérica(1-3)	Acción Correctiva
Fermentación	Control Temperatura y Acidez.		T: 45°C-50°C pH: 5.2-5.8.	Termómetro Digital / Medidor de pH.		
Secado	Control de Humedad Final (Materia Prima).		HF: ≤8%.	Registros de Tiempo.		
Tostado	Control Térmico (Materia Prima).		CT: 120°C160°C.	Termómetro Digital.		
Descascarillado	Presencia de Cuerpos Extraños Físicos.		Cuerpos Extraños (metal, piedras, cáscaras, palos, insectos).	Inspección Visual.		
Molienda	Control de Granulometría.		Gr: ≤20 micras. T: ≤55°C.	Tamiz/Medidor de Partículas.		
Empacado	Etiquetado Correcto y Sellado Higiénico.		Codificación Correcta de Lotes.	Inspección Visual.		
Observación General						

Fuente : Elaboración Propia

Anexo N° 10
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS MATAGALPA



Entrevista Aplicada a: Responsable del Área de Trazabilidad

Objetivo de la Entrevista: Ampliar información sobre la efectividad del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, con enfoque en calidad e inocuidad, para fortalecer el plan de mejora propuesto conforme a las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en Sajonia Estate Coffee S.A.

I. Sistema de Trazabilidad.

1.1. Proceso de Recolección del Cacao.

¿Cómo registran la fecha de cosecha y ubicación de origen de cada lote de cacao para cumplir con los requisitos de trazabilidad establecidos en la ISO 9001-15?

¿Qué información documentan sobre la cantidad de cacao recolectado y cómo verifican que sea conforme a las especificaciones de calidad establecidas?

1.2. Almacenamiento y Transporte de Cacao.

¿Qué parámetros de almacenamiento controlan para preservar la calidad y garantizar la trazabilidad del cacao?

¿Qué controles implementan para garantizar que el transporte del cacao cumpla con los requisitos del sistema de trazabilidad y calidad establecidos por la empresa?

¿Cómo aseguran que las condiciones de almacenamiento y medios de transporte estén libres de contaminantes que puedan afectar la calidad e inocuidad del grano?

1.3. Proceso de Fermentación y Secado del Cacao.

¿Cómo registran el tiempo y condiciones de fermentación del cacao para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad?

¿Qué medidas implementan en el proceso de secado para evitar la mezcla entre lotes y garantizar la trazabilidad del grano?

1.4. Proceso de Transformación (Tostado y Molido).

¿Cómo se documentan los parámetros del proceso de tostado, como temperatura y tiempo?

¿Qué controles existen para asegurar que la granulometría del cacao molido cumpla con las especificaciones establecidas en el sistema de gestión de calidad?

1.5. Transparencia y Comunicación.

¿Qué mecanismos utilizan para comunicar la trazabilidad del producto a los compradores internacionales y cómo responden ante sus auditorías o requisitos específicos?

¿Cada cuánto se generan reportes de trazabilidad y qué tipo de información incluyen?

1.6. Eficiencia del Sistema de Trazabilidad.

¿Cuál es el tiempo promedio que se necesita para rastrear un lote específico desde su origen hasta el producto final?

¿Qué errores de trazabilidad han identificado y qué acciones correctivas han implementado para resolverlos?

II. Calidad en el Proceso de Transformación del Cacao.

2.1. Estándares de Producto.

¿Cuáles son los criterios específicos que aplican para evaluar la conformidad de un lote de cacao con los estándares de calidad definidos en la ISO 9001-15?

¿Cómo verifican los lotes de cacao frente a los estándares nacionales e internacionales aplicables?

2.2. Rechazos y Reprocesos en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Cuáles son las causas más frecuentes de rechazo en el cacao transformado y qué procedimientos correctivos implementan para su gestión eficaz?

¿Qué acciones específicas llevan a cabo para minimizar la necesidad de reprocesos en el cacao transformado?

2.3. Control de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué tipo de pruebas organolépticas se realizan y cómo se documentan los resultados en el sistema de calidad?

¿De qué manera se lleva a cabo la verificación de lotes y su cumplimiento con normativas de calidad?

2.4. Auditorias de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Con qué frecuencia realizan auditorías internas y externas de calidad?, ¿Cómo aseguran el cumplimiento de los lineamientos establecidos?

¿Existe un responsable encargado de gestionar inventarios y supervisar métodos de trabajo aplicados al cacao desde la recolección hasta el producto terminado?

2.5. Cumplimiento del Etiquetado en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué procedimientos aplican para garantizar la precisión y conformidad del etiquetado antes de la distribución del producto?

2.6. Mejora Continua en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Cuáles son las medidas específicas implementadas para disminuir los fallos recurrentes en la producción, ¿Cómo se integran estas acciones dentro de la política de mejora continua de la empresa?

III. Inocuidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

3.1. Inspección Sanitaria en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué medidas implementa la empresa para garantizar la inocuidad del cacao en cada etapa del proceso?

¿Cuántas inspecciones sanitarias se realizan regularmente y qué aspectos evalúan para garantizar el cumplimiento de los requisitos de inocuidad establecidos en la ISO 22000-18?

3.2. Análisis Microbiológicos en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Cuáles son los microorganismos más frecuentes en el cacao procesado y cómo se monitorean para asegurar el cumplimiento normativo?

¿Cómo se documentan las evaluaciones sensoriales relacionadas con la inocuidad, tales como sabor, aroma y textura?

3.3. Higiene del Entorno en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué procedimientos se aplican para el control de plagas y la limpieza de áreas de trabajo, conforme a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) e ISO 22000-18?

3.4. Capacitación del Personal en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué formación reciben los colaboradores en BPM, APPCC y otros protocolos de inocuidad para cumplir con la ISO 22000-18?

¿Con qué frecuencia se actualizan estas capacitaciones?

3.5. Auditorías Sanitarias en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Realizan auditorías para verificar el cumplimiento de los requisitos sanitarios? Si es así, ¿Quién las lleva a cabo y con qué frecuencia?

3.6. Cumplimiento Legal en Inocuidad del Proceso Transformación de Cacao.

¿Existe alguna institución estatal que supervise el cumplimiento de los requisitos relacionados con la inocuidad en el proceso de transformación del cacao? ¿De qué manera realiza esta supervisión?

IV. Impacto Ambiental en el Proceso de Transformación de Cacao.

4.1. Prácticas Preventivas para Minimizar la Contaminación Ambiental.

¿Qué medidas preventivas aplican para reducir la contaminación ambiental generada durante el proceso de transformación del cacao?

4.2. Implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

¿Cómo garantizan la correcta aplicación y seguimiento de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) para controlar el impacto ambiental?

4.3. Capacitación Continua del Personal en Buenas Prácticas de Manipulación e Higiene.

¿Qué tipo de capacitación recibe el personal para fomentar prácticas que contribuyan a la reducción del impacto ambiental y mantengan la higiene en el proceso de transformación de cacao?

4.4. Registro y Seguimiento Documental de Actividades de Limpieza, Mantenimiento y Capacitación.

¿De qué manera se registra y supervisa la ejecución de actividades de limpieza, mantenimiento y capacitación para asegurar la mitigación del impacto ambiental?

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CAMPUS MATAGALPA



Entrevista Aplicada a: Responsable del Área de Transformación de Cacao.

Objetivo de la Entrevista: Ampliar información sobre la efectividad del sistema de trazabilidad en el proceso de transformación del cacao, con enfoque en calidad e inocuidad, para fortalecer el plan de mejora propuesto conforme a las normas ISO 9001-15 e ISO 22000-18 en Sajonia Estate Coffee S.A.

I. Sistema de Trazabilidad.

1.1. Proceso de Recolección del Cacao.

¿Por qué es importante para el sistema de trazabilidad llevar un registro de la fecha de producción y el origen de la materia prima que ingresa al proceso de transformación del cacao?

1.2. Almacenamiento y Transporte de Cacao.

¿Qué parámetros de almacenamiento controlan para preservar la calidad y garantizar la trazabilidad del cacao?

¿Qué procedimientos de verificación aplican para garantizar que las instalaciones de almacenamiento y vehículos de transporte mantengan condiciones higiénicas libres de agentes contaminantes que comprometan la calidad del cacao?

1.3. Proceso de Fermentación y Secado del Cacao.

¿Qué indicadores consideran críticos para determinar que el proceso de fermentación y secado del cacao cumple con los estándares de calidad?

¿Cómo registran el tiempo exacto de fermentación para cada lote y cómo aseguran que se mantenga dentro del rango óptimo?

1.4. Proceso de Transformación (Tostado y Molido).

¿De qué manera se registran y documentan los parámetros del proceso de tostado, específicamente la temperatura y tiempo empleado?

¿Qué mecanismos de control se aplican para garantizar que la granulometría del cacao molido cumpla con las especificaciones establecidas en el sistema de gestión de calidad?

1.5. Transparencia y Comunicación.

¿Qué mecanismos utilizan para comunicar la trazabilidad en el proceso de transformación de cacao a los compradores internacionales y cómo responden ante sus auditorías o requisitos específicos?

1.6. Eficiencia del Sistema de Trazabilidad.

¿Cuál es el tiempo promedio requerido para rastrear un lote específico desde su origen hasta el producto final en el proceso de transformación de cacao?

II. Calidad en el Proceso de Transformación del Cacao.

2.1. Estándares de Producto.

¿Cuáles son los criterios específicos que aplican para evaluar la conformidad de un lote de cacao con los estándares de calidad definidos en la ISO 9001-15?

2.2. Rechazos y Reprocesos en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Cuáles son las causas principales de rechazo en el cacao transformado y qué acciones correctivas aplican?

¿Qué acciones específicas llevan a cabo para minimizar la necesidad de reprocesos en el cacao transformado?

2.3. Control de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué controles se realizan en cada etapa del proceso para garantizar que el cacao transformado mantenga su calidad total?

2.4. Auditorias de Calidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Con qué periodicidad se realizan las auditorías internas y externas en el proceso de transformación de cacao, y qué procedimientos se aplican para asegurar el cumplimiento de los lineamientos de calidad establecidos?

2.5. Cumplimiento del Etiquetado en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué controles realizan para detectar y corregir posibles errores en el etiquetado durante el proceso de transformación de cacao?

2.6. Mejora Continua en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Cuáles son las medidas específicas implementadas para disminuir los fallos recurrentes en la producción, ¿Cómo se integran estas acciones dentro de la política de mejora continua de la empresa?

III. Inocuidad en el Proceso de Transformación de Cacao.

3.1. Inspección Sanitaria en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué programas de capacitación y sensibilización en inocuidad se implementan para el personal involucrado en el proceso de transformación del cacao, ¿Cómo se evalúa su efectividad?

¿Cuántas inspecciones sanitarias se realizan regularmente y qué aspectos evalúan para garantizar el cumplimiento de los requisitos de inocuidad establecidos en la ISO 22000-18?

3.2. Análisis Microbiológicos en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Cuáles son los microorganismos más frecuentes en el proceso de transformación de cacao, ¿Cómo se monitorean para asegurar el cumplimiento normativo?

¿Cómo se documentan las evaluaciones sensoriales relacionadas con la inocuidad, tales como sabor, aroma y textura?

3.3. Higiene del Entorno en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué procedimientos se aplican para el control de plagas y la limpieza de áreas de trabajo, conforme a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) e ISO 22000-18?

¿Cómo se monitorea la limpieza y desinfección del entorno en el proceso de transformación de cacao, y con qué frecuencia se realizan estas actividades para asegurar la continuidad de las buenas prácticas?

3.4. Capacitación del Personal en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Qué formación reciben los colaboradores en BPM, APPCC y otros protocolos de inocuidad para cumplir con la ISO 22000-18?

3.5. Auditorías Sanitarias en el Proceso de Transformación de Cacao.

¿Realizan auditorías para verificar el cumplimiento de los requisitos sanitarios? Si es así, ¿Quién las lleva a cabo y con qué frecuencia?

3.6. Cumplimiento Legal en Inocuidad del Proceso Transformación de Cacao.

¿Existe alguna institución estatal que supervise el cumplimiento de los requisitos relacionados con la inocuidad en el proceso de transformación del cacao? ¿De qué manera realiza esta supervisión?

IV. Impacto Ambiental en el Proceso de Transformación de Cacao.

4.1. Prácticas Preventivas para Minimizar la Contaminación Ambiental.

¿Qué medidas preventivas aplican para reducir la contaminación ambiental generada durante el proceso de transformación del cacao?

¿Cómo garantiza la empresa el cumplimiento de las normativas ambientales locales relacionadas con la transformación del cacao?

4.2. Implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

¿Cómo garantizan la correcta aplicación y seguimiento de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) para controlar el impacto ambiental?

4.3. Capacitación Continua del Personal en Buenas Prácticas de Manipulación e Higiene.

¿Qué tipo de capacitación recibe el personal para fomentar prácticas que contribuyan a la reducción del impacto ambiental y mantengan la higiene en el proceso de transformación de cacao?



4.4. Registro y Seguimiento Documental de Actividades de Limpieza, Mantenimiento y Capacitación.

¿De qué manera se registra y supervisa la ejecución de actividades de limpieza, mantenimiento y capacitación para asegurar la mitigación del impacto ambiental?

¿Qué sistemas digitales (software) emplea la empresa para registrar las actividades de limpieza, mantenimiento y capacitación, ¿De qué manera estos facilitan la gestión ambiental?

Anexo N° 11

Cronograma de Trabajo-Proyecto de Graduación 2025

 CRONOGRAMA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN 										
Actividades/Mes	Ene-14	Feb-28	Mar-25	Abr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Sep-25	Oct-12	Nov-16
Fase explorativa: El equipo investigador identifica el problema para la selección del tema de investigación.										
Desarrollo del Capítulo I: Planteamiento de la Investigación.										
El equipo investigador redacta el Capítulo II: Marco referencial y capítulo III: Diseño metodológico, aplicación de instrumentos (Trabajo de campo) y procesamiento y redacción del informe final.										
El equipo investigador redacta el CAPITULO IV: Aspectos Administrativos, capítulo V: Referencias bibliográficas y capítulo VI: Anexos y Apéndices.										
Preparación y defensa del informe/artículo científico.										
Asamblea informativa y normas APA.										
Entrega de la estructura del informe final y salida de tema.										

Actualización del informe final.										
Diseño y aplicación de instrumentos de recolección de datos.										
Identificación de puntos críticos de control y análisis de resultados.										
Diseño del plan de mejora en trazabilidad, calidad e inocuidad.										
Revisión del Proyecto Final.										
Pre defensa en UCC.										
Retroalimentación y mejoras del documento.										
Entrega de documentos a coordinación de carrera, tribunal examinador y defensa final.										

Fuente: Elaboración Propia.

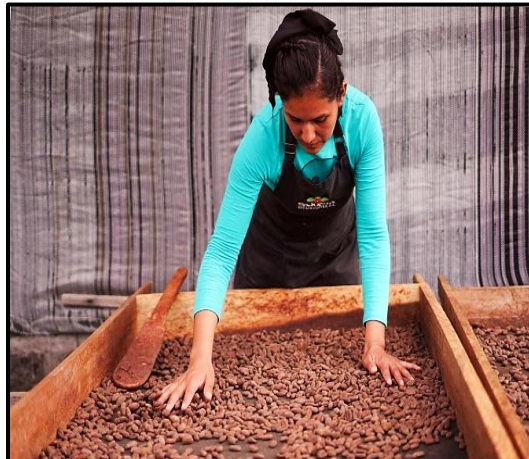
Anexo N° 12

PRESUPUESTO DE GASTOS DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN			
Cantidad	Concepto	Costo Unitario	Costo Total
3	Impresiones engargoladas	C\$ 900	C\$ 2,700
3	Recarga para reunión virtual del grupo investigador.	C\$ 50	C\$ 150
3	Viático a Sajonia Estate Coffee S.A., (transporte)	C\$ 130	C\$ 390
3	Organización de evento (Proyecto Graduación)	C\$ 2,000	C\$ 6,000
3	Vestimenta	C\$ 2,000	C\$ 6,000
Total			C\$ 15,240

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 13

Visita a la Empresa Sajonia Estate Coffee S.A.



Fuente: Gutiérrez Suazo

*Prestigio, Trayectoria y Calidad
Somos la Universidad de la Gente que Triunfa*