



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

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

**“Implementación de un sistema de trazabilidad en la producción de
alcachofa en la finca Flor Beatriz, cantón**

Píllaro”

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

MAGÍSTER EN ECOEFICIENCIA INDUSTRIAL

Presentado por:

Fredy Santiago Naranjo Pujos

GUAYAQUIL – ECUADOR Año: 2023

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

**Andrea Ortega S., MSc.
DIRECTOR DE PROYECTO**

**Patricio Cáceres C., Ph.D.
VOCAL**

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”



Firmado electrónicamente por:
FREDDY SANTIAGO NARANJO PUJOS

Freddy Santiago Naranjo Pujos

DEDICATORIA

Este trabajo que lo realice con mucho esfuerzo y entrega, deseo dedicarlo a Dios pues es el motor en mi vida, quien me brinda las capacidades necesarias para alcanzar mis sueños. Con mucho amor también se lo dedico a mis padres, a mi familia y amigos por su presencia incondicional; las palabras de aliento y apoyo en cada etapa hoy se ven reflejadas en mi logro profesional.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento profundo primero a la institución por abrirme sus puertas y brindarme sus conocimientos, por medio de mis maestros a quienes también les extiendo unas sinceras gracias. Un especial agradecimiento a mi guía y tutora la Ing. Andrea Desiré Ortega Suasnavas Msc, por su paciencia y ayuda; en este proyecto plasme mis conocimientos adquiridos en esta noble institución. Extiendo mi gratitud también a la fuente de información Finca Flor Beatriz por brindarme las facilidades y la apertura que necesite para elaborar mi proyecto de postgrado.

RESUMEN

La trazabilidad se ha convertido en un factor determinante para garantizar la confiabilidad y el éxito en la cadena de suministro, especialmente debido a la creciente preocupación por la seguridad alimentaria, es por ello que el presente proyecto de titulación se enfoca en la "Implementación de un sistema de trazabilidad en la producción de alcachofa en la finca Flor Beatriz, cantón Píllaro". Este trabajo fue desarrollado bajo un enfoque descriptivo, utilizando una herramienta de análisis de causa y efecto para poder identificar y analizar las variables que se encuentran en los procesos de producción y trazabilidad de la alcachofa. El instrumento se estructuró bajo las condiciones y requisitos de la norma ISO 22005. Mediante el estudio se pudo identificar las áreas de cumplimiento y oportunidades de mejora de los procesos de producción de alcachofa en relación con los requisitos de la norma ISO 2200. La creación del esquema de proceso ha permitido visualizar etapas críticas y potenciales puntos de fortalecimiento en la trazabilidad. La implementación de mejoras, el compromiso con la norma ISO y la adaptación constante son fundamentales para mantener altos estándares de calidad y seguridad en cada fase del proceso. Este enfoque garantiza no solo el cumplimiento normativo, sino también la satisfacción del cliente y la integridad del producto final.

Palabras Clave: Trazabilidad, Producción de alcachofa, Control de calidad, Norma ISO 22005, Sistema de mejora.

ABSTRACT

Traceability has become a determining factor to guarantee reliability and success in the supply chain, especially due to the growing concern for food safety, which is why this degree project focuses on the "Implementation of a traceability system in the artichoke production at Flor Beatriz farm, in Píllaro". This work was developed under a descriptive approach, using a cause and effect analysis tool to be able to identify and analyze the variables found in the artichoke production and traceability processes. The instrument was structured under the conditions and requirements of the ISO 22005 standard. Through the study it was possible to identify areas of compliance and continuous improvement areas within the artichoke production process in relation to the requirements of the ISO 22005 standard. The description of the process scheme allowed the visualization of critical stages and potential points of strengthening in traceability. The implementation of improvements, the commitment to the ISO standard and constant adaptation are essential to maintain high quality and safety standards in each phase of the process. This approach ensures not only regulatory compliance, but also customer satisfaction and the integrity of the final product.

Keywords: Traceability, Artichoke production, Quality control, ISO 22005 Standard, Improvement system.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
Introducción.....	11
CAPÍTULO 1	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Área de estudio	14
1.2 Descripción del problema	14
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivo General	14
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4 Justificación del problema	15
1.4.1 Justificación teórica:	15
1.4.2 Justificación social:	15
1.4.3 Justificación práctica:	16
CAPÍTULO 2	17
2. Marco teórico	17
2.1 Antecedentes	17
2.2 Calidad y sistemas de calidad	18
2.2.1 Gestión de la calidad total	19
2.2.2 Sistema de aseguramiento de la calidad	19
2.2.3 Norma ISO (Organismo Internacional de Estandarización)	20
2.2.4 Sistema de gestión de calidad.....	20
2.2.5 Elementos de un buen sistema de calidad	21
2.2.6 Sistema de Trazabilidad.....	21
2.2.7 Tipos de Trazabilidad	22
2.2.8 ISO 22005.....	23
2.3 Importancia de la implementación de la norma	24
2.4 La alcachofa.....	24
2.4.1 La línea de producción	25
2.4.2 Factores importantes a considerar en la producción de alcachofa	26
2.5 Reseña de la historia de la finca Flor Beatriz	27
2.6 Situación actual de la finca.....	27
CAPÍTULO 3	31
3. Metodología.....	31

3.1	Método de investigación.....	31
3.2	Diseño de la Investigación.....	31
3.3	Tipo de investigación.....	31
3.3.1	Investigación Documental	31
3.3.2	Investigación Explicativa	31
3.3.3	Investigación Transaccional	31
3.4	Técnicas e instrumentos de la investigación	31
3.4.1	Manejo de información	32
4.	Resultados Y ANÁLISIS	34
CAPÍTULO 4		47
4.1	Conclusiones.....	47
4.2	Recomendaciones	47
BIBLIOGRAFÍA		48
APÉNDICES		51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Exportaciones de alcachofa desde Ecuador	11
Figura 2. Diagrama del problema	15
Figura 3. Vista satelital de la Finca Flor Beatriz	28
Figura 4 Diagrama de procesos de la finca Flor Beatriz	29
Figura 5. Códigos de Identificación.....	35
Figura 6. Porcentaje de cumplimiento en trazabilidad interna.....	35
Figura 7. Registros que permitan rastrear el flujo de materias.....	36
Figura 8 Porcentaje de cumplimiento de Procedimientos de control y seguimiento	36
Figura 9. Porcentaje de cumplimiento en Capacitación y concienciación del personal	37
Figura 10. Porcentaje de cumplimiento en Gestión Documental.....	37
Figura 11. Porcentaje de cumplimiento en Acción Correctiva y Preventiva.....	38
Figura 12. Diagrama de flujo del proceso, identificando los puntos críticos de control.....	39
Figura 13 Porcentaje de cumplimiento de la inspección final detallado por cada sección.....	45

INTRODUCCIÓN

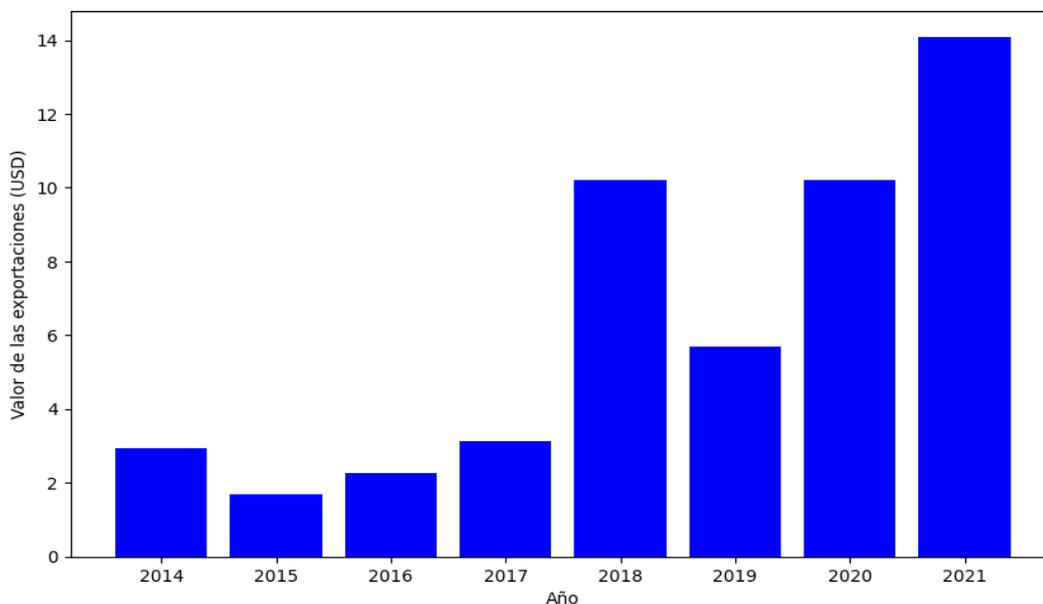
En el contexto global actual, la industria alimentaria enfrenta múltiples desafíos y oportunidades. La creciente demanda de alimentos seguros y de alta calidad, impulsada por el aumento de la población mundial, que se espera alcance los 9.7 mil millones de personas para 2050 (Nieto, 2017) , y la expansión de la clase media, particularmente en países en desarrollo, ha generado un énfasis en la implementación de sistemas de trazabilidad en la cadena de suministro de productos agrícolas.

La trazabilidad se ha convertido en un factor determinante para garantizar la confiabilidad y el éxito en la cadena de suministro, especialmente debido a la creciente preocupación por la seguridad alimentaria. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 600 millones de personas sufren enfermedades transmitidas por alimentos cada año, lo que resulta en aproximadamente 420,000 muertes (OMS, 2020). La implementación de sistemas de trazabilidad eficientes puede ayudar a reducir estos números y mejorar la seguridad alimentaria en todo el mundo.

En este sentido la alcachofa, un cultivo de gran relevancia económica en el cantón Píllaro (InfoAgro, 2019), no escapa a esta realidad y requiere de sistemas de control y seguimiento rigurosos que aseguren su calidad y la satisfacción del consumidor final (Murillo, 2015). La dinámica de la producción mundial de alcachofa ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, el cual se ha evidenciado según reporte estadístico del FAO (Organización de Alimentos y agricultura, *Food and Agriculture Organization* por sus siglas en inglés), mostrando un aumento del 11% en el valor de las exportaciones entre 2015 y 2019 (OECD-FAO, 2021), lo que evidencia el potencial de este cultivo en los mercados internacionales.

En el contexto ecuatoriano, las exportaciones de alcachofas desde Ecuador han experimentado una variación significativa en los últimos años. En 2015, hubo una disminución drástica del 42.71% en el valor de las exportaciones, lo que sugiere posibles dificultades o desafíos que afectaron negativamente el comercio de alcachofas en ese año (Figura 1).

Figura 1 Exportaciones de alcachofa desde Ecuador



Fuente: (OECD-FAO, 2021)

Sin embargo, a partir de 2016, se observó una tendencia ascendente en las exportaciones. En ese año, el valor de las exportaciones aumentó en un 34.91%, indicando una recuperación y un crecimiento en el mercado de alcachofas desde Ecuador. Este crecimiento se mantuvo en 2017, con un aumento del 37.72% en el valor de las exportaciones. El punto de inflexión más notable se produjo en 2018, cuando las exportaciones de alcachofas desde Ecuador experimentaron un crecimiento masivo del 225.16%. Este incremento significativo puede estar relacionado con una mayor demanda en el mercado internacional, así como con posibles mejoras en los procesos de producción y comercialización de las alcachofas ecuatorianas.

Aunque en 2019 se registró una disminución del 44.17% en el valor de las exportaciones. En 2019, Ecuador experimentó una disminución significativa en las exportaciones de alcachofas, un fenómeno que puede atribuirse a una combinación de factores tanto internos como externos (MINCETUR, 2019). A nivel global, el año estuvo marcado por una desaceleración económica, con tensiones comerciales entre potencias como Estados Unidos y China dominando los titulares (MPCEIP, 2019). Estas tensiones generaron incertidumbre en los mercados internacionales, afectando la confianza y, en consecuencia, reduciendo la demanda de diversos productos, incluidos los agrícolas.

Además, la competencia en el mercado de alcachofas es feroz. Países tradicionalmente productores de alcachofas, como España e Italia, podrían haber intensificado su producción o implementado estrategias de precios más competitivas, desafiando la posición de Ecuador en el mercado global. Estas naciones, con una larga tradición en el cultivo de alcachofas y con acceso a mercados consolidados, representan rivales formidables para cualquier productor emergente (MINCETUR, 2019).

Por otro lado, no se puede descartar el impacto de factores climáticos. Las condiciones meteorológicas juegan un papel crucial en la agricultura, y cualquier variación, ya sea una sequía, inundaciones o temperaturas extremas, puede afectar la cantidad y calidad de la producción. Si Ecuador enfrentó condiciones climáticas adversas ese año, es probable que la producción de alcachofas se viera afectada, lo que a su vez impactaría las exportaciones (MPCEIP, 2019).

Finalmente, las tendencias y preferencias de los consumidores están en constante evolución. Si en 2019 hubo un cambio en la demanda de alcachofas, ya sea debido a tendencias dietéticas o a la aparición de sustitutos más atractivos, esto podría haber influido en la disminución de las exportaciones. Además, las barreras comerciales, como regulaciones más estrictas, tarifas o barreras no arancelarias en países importadores, podrían haber presentado desafíos adicionales para las exportaciones ecuatorianas. es importante destacar que el nivel se mantuvo por encima del valor de 2015. Esto indica que, a pesar de la caída, las exportaciones de alcachofas desde Ecuador se mantuvieron en niveles relativamente altos en comparación con años anteriores.

En los años posteriores, se observó un crecimiento sostenido en las exportaciones de alcachofas desde Ecuador. En 2020, el valor de las exportaciones aumentó en un 79.30%, seguido de un aumento adicional del 37.87% en 2021. Estos resultados positivos indican una consolidación y expansión de la presencia de las alcachofas ecuatorianas en los mercados internacionales. En tal sentido, las exportaciones de alcachofas desde Ecuador han experimentado altibajos en los últimos años, con momentos de disminución seguidos de períodos de crecimiento significativo debido a varios factores, como la falta de competitividad frente a otros países productores, la escasa demanda internacional, los altos costos de producción y transporte, y las barreras sanitarias y arancelarias (Córdova, 2019).

A pesar de los desafíos ocasionales, se ha observado una tendencia ascendente en general, lo que indica el potencial y la relevancia de las alcachofas ecuatorianas. Por otro lado, algunos estudios han explorado la posibilidad de aprovechar nichos de mercado en países como Japón y Francia, donde existe una mayor apreciación por la alcachofa en conserva. Sin embargo, para

lograrlo se requiere mejorar la calidad del producto, cumplir con las normas de exportación y establecer alianzas estratégicas con importadores y distribuidores (Córdova, 2019). El presente proyecto de titulación se enfoca en la "Implementación de un sistema de trazabilidad en la producción de alcachofa en la finca Flor Beatriz, cantón Píllaro". La finca Flor Beatriz representa un caso de estudio de interés, debido a su contribución a la producción de alcachofa en la región y su potencial para impulsar la competitividad de este cultivo en el mercado local e internacional. En este marco, la investigación abordará la importancia de la trazabilidad en la cadena de suministro de la alcachofa, analizando los beneficios que puede aportar un sistema de trazabilidad en términos de calidad del producto, eficiencia en la producción y cumplimiento de normativas.

Además, se explorarán los desafíos y oportunidades asociados a la implementación de este sistema en la finca Flor Beatriz, tomando en consideración las particularidades del cultivo y la región. El análisis de la trazabilidad en la producción de alcachofa en la finca Flor Beatriz permitirá aportar conocimientos valiosos y aplicables a otras fincas y cultivos en la región, contribuyendo al fortalecimiento de la industria agrícola y al posicionamiento de la alcachofa del cantón Píllaro en el mercado nacional e internacional. Este proyecto, en última instancia, busca mejorar las prácticas productivas y garantizar la calidad y la seguridad alimentaria de la alcachofa, beneficiando a todos los actores involucrados en la cadena de suministro, desde los productores hasta los consumidores finales.

CAPÍTULO 1

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Área de estudio

La finca "FLOR BEATRIZ", situada en el cantón Píllaro, constituye el principal foco de nuestro estudio. Esta finca, dedicada a la producción de alcachofa, ha reconocido la imperante necesidad de fortalecer y optimizar sus procesos internos a través de la instauración de un sistema de trazabilidad. La ausencia de dicho sistema no solo plantea desafíos en cuanto a la eficiencia y monitorización de la producción, sino que también puede repercutir en la calidad del producto y en la rentabilidad global de la empresa. La trazabilidad, en este contexto, emerge como una herramienta esencial para asegurar que los productos de alcachofa cumplan con los más altos estándares de calidad y seguridad alimentaria, permitiendo a la finca "FLOR BEATRIZ" posicionarse de manera competitiva en el mercado y responder de manera efectiva a las demandas y expectativas de los consumidores.

1.2 Descripción del problema

La descripción del problema en la finca "FLOR BEATRIZ" resalta la necesidad de implementar un sistema de trazabilidad adecuado para mejorar el control y seguimiento de la producción de alcachofa. Es importante enfatizar que la falta de un sistema de trazabilidad no solo dificulta el seguimiento de la ruta de la alcachofa en la línea de producción, sino que también podría tener consecuencias negativas en términos de eficiencia, calidad y rentabilidad para la empresa o entidad en cuestión.

Además, es importante considerar que un sistema de trazabilidad bien implementado puede generar confianza en los consumidores y permitir a la empresa acceder a mercados más exigentes, tanto a nivel nacional como internacional. Al ofrecer productos trazables y con garantías de calidad e inocuidad, la finca "FLOR BEATRIZ" podría incrementar su competitividad y posicionarse de manera más sólida en el mercado.

Por otro lado, es fundamental tener en cuenta que la implementación de un sistema de trazabilidad también puede facilitar la identificación rápida y eficiente de posibles problemas en la cadena de producción. Esto permitiría a la finca "FLOR BEATRIZ" tomar medidas correctivas de manera oportuna, minimizando los riesgos asociados a la calidad y seguridad alimentaria de sus productos. Es por ello que, la implementación de un sistema de trazabilidad en la finca "FLOR BEATRIZ" no solo ayudaría a mejorar el control de los procesos internos, sino que también podría generar beneficios en términos de confianza del consumidor, acceso a mercados y capacidad para identificar y resolver problemas de manera eficiente. Estos aspectos son cruciales para garantizar la calidad e inocuidad de los productos, promoviendo un consumo responsable y saludable en beneficio de la población.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Implementar un sistema de trazabilidad en la línea de producción de alcachofa de una finca del cantón Píllaro para mantener un adecuado control de calidad en el producto terminado.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación inicial de los procesos de producción de alcachofa, mediante una inspección que permita determinar el porcentaje de cumplimiento, tomando como referencia la norma ISO 22005.
- Desarrollar un diagrama de flujo del proceso, identificando los puntos críticos de control, así como el sistema de trazabilidad más adecuado.
- Evaluar la eficacia del sistema de trazabilidad dentro de la empresa.

1.4 Justificación del problema

1.4.1 Justificación teórica:

La implementación de un sistema de trazabilidad en la finca "FLOR BEATRIZ" se fundamenta en la creciente literatura científica y académica que resalta la importancia

Figura 2. Diagrama del problema



Fuente: Elaboración propia

de estos sistemas en el ámbito de la producción agrícola y la seguridad alimentaria. La trazabilidad ha sido objeto de numerosos estudios y análisis, que han demostrado su capacidad para mejorar la calidad, la eficiencia y la confiabilidad de los productos a lo largo de la cadena de suministro. Así, el desarrollo de este proyecto contribuye al enriquecimiento del conocimiento en este campo, permitiendo evaluar la aplicabilidad de los conceptos teóricos en un caso concreto como el de la finca "FLOR BEATRIZ" y su producción de alcachofa.

1.4.2 Justificación social:

La implementación de un sistema de trazabilidad en la producción de alcachofa de la finca "FLOR BEATRIZ" tiene un impacto social significativo. Al garantizar la calidad e inocuidad de los productos, se promueve un consumo responsable y saludable que beneficia a la población en general. Además, el fortalecimiento de la cadena de producción de alcachofa en la región puede generar empleo y contribuir al desarrollo económico y social del cantón Píllaro. En este sentido, el proyecto responde a las necesidades y expectativas de los actores involucrados, desde los productores hasta los consumidores finales, y se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible propuestos a nivel global.

1.4.3 Justificación práctica:

La justificación práctica del proyecto radica en la necesidad de mejorar los procesos y prácticas productivas en la finca "FLOR BEATRIZ", con el fin de garantizar la calidad y seguridad alimentaria de las alcachofas producidas. Al implementar un sistema de trazabilidad eficiente, la finca "FLOR BEATRIZ" podrá identificar y solucionar problemas en la cadena de producción de manera oportuna, reduciendo los riesgos asociados a la calidad e inocuidad de sus productos. Además, el proyecto permitirá a la empresa acceder a nuevos mercados y cumplir con las regulaciones y normativas vigentes en materia de trazabilidad y seguridad alimentaria, incrementando su competitividad y posicionamiento en el mercado. En este sentido, el proyecto tiene un impacto práctico directo en la gestión y operación de la finca "FLOR BEATRIZ", al tiempo que ofrece aprendizajes aplicables a otros contextos similares en la región y en otros cultivos agrícolas.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Con el fin de mantener la calidad y seguridad alimentaria dentro de cualquier planta procesadora de alimentos, es preciso vigilar el cumplimiento de normas y estándares que contribuyan a la correcta manipulación de alimentos para asegurar su inocuidad. La inocuidad implica que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan o se consumen de acuerdo con el uso previsto; siendo a su vez el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud del consumidor (Balcázar et al., 2020)

Para Navarro et al., (2017), la seguridad alimentaria, específicamente la trazabilidad, consiste en un conjunto de medidas, acciones y procedimientos que permiten registrar e identificar cada producto desde su origen hasta su destino final; es decir es la posibilidad de encontrar y seguir paso a paso, verificando todas las etapas del proceso, transformación y distribución de un determinado producto. Según la NORMA 22005 (2007), la trazabilidad es una herramienta útil para ayudar a que una organización que esté actuando dentro de una cadena alimentaria, logre los objetivos definidos en un sistema de gestión. La selección de un sistema de trazabilidad está influenciada por las reglamentaciones, las características del producto y las expectativas del cliente y su complejidad puede variar dependiendo los objetivos que se desee alcanzar.

La FAO, en una guía sobre sistemas de trazabilidad, destaca su importancia en la cadena de suministro de alimentos (OCDE-FAO, 2021). De manera similar, el Codex Alimentarius ofrece directrices generales para diseñar e implementar sistemas de trazabilidad en la cadena alimentaria (OMS & FAO, 2013). La aplicación de sistemas de trazabilidad en la producción de alcachofa ha demostrado mejorar la calidad y la seguridad del producto, así como la eficiencia en la cadena de suministro (Aung & Chang, 2014). Una revisión de sistemas de trazabilidad en la producción agrícola también respalda estos beneficios, incluida la facilitación del comercio internacional (Islam et al., 2021).

Un ejemplo específico de aplicación de trazabilidad en la producción de alcachofa es un estudio en España, donde se utilizan tecnologías como identificación por radiofrecuencia (RFID) y *blockchain* para mejorar la transparencia y seguridad en la cadena de suministro (Mirabelli & Solina, 2020). La norma ISO 22005 proporciona directrices y requisitos para el diseño, implementación y gestión de un sistema de trazabilidad en la cadena alimentaria (ISO 22005:2007, 2008). Además, se han explorado tecnologías emergentes en la aplicación de sistema trazabilidad de productos agrícolas, como el Internet de las Cosas (IoT), el Big data y la inteligencia artificial, y cómo pueden mejorar la calidad y la seguridad en la cadena de suministro de alimentos (Opara et al., 2020). Un estudio del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos también respalda la idea de que los sistemas de trazabilidad pueden mejorar la calidad y seguridad de los productos agrícolas y la confianza de los consumidores (Reddy et al., 2022)

Garantizar la trazabilidad de los productos proporcionará una mayor eficiencia en los procesos productivos, menores costos antes posibles fallos y un mejor servicio para los clientes. La trazabilidad, deduce que las políticas alimentarias eficaces requieren sistemas de trazabilidad de los alimentos y sus ingredientes orientados para animales y humanos. Deben establecerse procedimientos apropiados para facilitar esta trazabilidad. En este sentido, esa importante mencionar las obligaciones corporativas que se manejarán dentro de la empresa (Callejas-Jaramillo & Álvarez-Urbe, 2020).

Tomando en cuenta lo antes mencionado, se ha considerado llevar a cabo la implementación de un sistema de trazabilidad en la finca “Flor Beatriz”, ubicada en el cantón Píllaro, establecimiento agro-productor con un producto posicionado en el mercado como la alcachofa, que se encuentra orientado al beneficio de los consumidores y a la mejora de sus procesos para garantizar un producto seguro y de calidad. En dicha finca, se llevan a cabo actividades de siembra, cosecha, saneamiento y empaquetado del producto, por lo que se vuelve indispensable contar con parámetros adecuados de control que permitan identificar los puntos críticos en el flujo del proceso y reducir los niveles de contaminación en el producto, garantizando la inocuidad y seguridad alimentaria.

En el cantón Píllaro ubicado en la provincia de Tungurahua, no se han identificado estudios específicos sobre el desarrollo de un sistema de trazabilidad en la producción de la alcachofa, por esta razón es importante aportar con esta investigación para implementar procesos de transformación en la línea de producción convencional, a una que involucre buenas prácticas de manufactura. De esta manera, se facilita oportunidades de construcción de nuevos procesos de aprendizaje a las personas que constituyen la empresa, partiendo de sus conocimientos previos y potencializando sus capacidades para volverlos altamente competitivos frente a cualquier requerimiento por parte de empresas internacionales o nacionales contribuyendo a su mejoramiento continuo como productores de alcachofa.

2.2 Calidad y sistemas de calidad

En el mundo actual, las organizaciones operan en un escenario complejo, exigente y en constante cambio en el que un enfoque de gestión de la calidad es fundamental. Mantener el cumplimiento es un desafío para las organizaciones actuales debido al entorno dinámico, cambiante y competitivo en el que operan y sus prácticas y operaciones administrativas habituales (Martínez-Rivera et al., 2018). Mantener la certificación ISO 9001 brinda varios beneficios, como una mayor productividad y eficiencia operativa, costos y desperdicios reducidos, mejor desempeño financiero, calidad del producto, posicionamiento en el mercado y ventaja competitiva (Betlloch-Mas et al., 2019).

La calidad se define como el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (Rodríguez, 2021). Así mismo, y en virtud de lo que se encuentra estipulado en la norma ISO 8402, define la calidad como conjunto de características y características de un producto o servicio, en base a su capacidad para satisfacer necesidades implícitamente especificadas; En este sentido, coincide con el posicionamiento de la calidad de un producto que pueda satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor. Esto debe lograrse en el presente y en el futuro a medida que los intereses de los consumidores cambian con el tiempo (Esparza & Schneider, 2022).

El concepto de calidad ha evolucionado y se manifiesta en la ampliación de objetivos y cambios en su dirección. Define 4 etapas en el desarrollo del concepto de calidad: calidad probada, calidad controlada, calidad generada y planificada, y calidad gestionada.

- **Calidad comprobada.** Determinada por el enfoque de la verificación. La inspección es una prueba que se realiza en todos los productos terminados para medir ciertas propiedades o detectar defectos en el producto. La calidad controlada se determina utilizando un enfoque de control estadístico. El control estadístico se basa en el uso de herramientas estadísticas muestrales para controlar la variabilidad y reducir el número de controles (AIOMari, 2021).
- **Calidad generada.** Se define utilizando un enfoque de gestión de procesos. La gestión de procesos es un enfoque empresarial proactivo que tiene como objetivo verificar que todas las actividades se realicen satisfactoriamente para que el producto final cumpla con los requisitos. Esto también se conoce como "garantía o aseguramiento de la calidad" (Garcés, 2022).

- **Calidad controlada.** Las empresas que pueden poner calidad controlada en sus productos envían un mensaje importante: el producto y su fabricante son confiables porque cumplen con estrictos requisitos de calidad y seguridad del producto. Esto significa que los fabricantes de productos y servicios ganan la lealtad de sus clientes y atraen nuevos, lo que abre muchas más oportunidades en un mercado extremadamente competitivo (Ibarra, 2020).
- **Calidad gestionada.** Se determina utilizando el enfoque de Gestión de Calidad Total, es un sistema eficaz capaz de integrar el desarrollo de la calidad, el mantenimiento y los esfuerzos de varias partes de una organización para mejorarla y, al mismo tiempo, garantizar que la producción y los servicios se lleven a cabo al nivel más económico y que la satisfacción del cliente se logre (Ibarra, 2020).

2.2.1 Gestión de la calidad total

Total Quality Management (TQM) es un conjunto de métodos y valiosos consejos para lograr un cambio cultural en una organización. Es un estilo de gestión dirigido a lograr la calidad integral de todos los recursos organizacionales, técnicos y humanos. El objetivo es la completa satisfacción de todos los temas relacionados con la organización y la mejora continua de las actividades de la empresa para alcanzar la excelencia. La filosofía de la calidad total se centra en que todo debe hacerse bien a la primera. Esto significa que lo que debe hacerse para lograr un resultado satisfactorio debe hacerse sin reiteraciones (Hoyos-Estrada, 2021).

Los aspectos que caracterizan la calidad total son:

- a. Un claro enfoque en la satisfacción del cliente; Los clientes pueden ser tanto internos (empresas) como externos (consumidores y/o proveedores).
- b. Eliminación completa de residuos para completar procesos con mínimas acciones
- c. Trabajo en equipo
- d. Educación y formación relacionada a la calidad
- e. Énfasis en la prevención de errores y problemas a través del análisis de causa raíz. Enfoques "proactivos" y "reactivos"
- f. Gestión basada en la mejora continua de la calidad
- g. Participación e involucramiento de todos los niveles de la empresa a través de un esfuerzo integrado
- h. Aplicación de sistemas de calidad que aseguren su prestación mediante una adecuada planificación, optimización y control.
- i. Liderazgo activo y ejemplar proveniente de la dirección
- j. Medición de resultados de acuerdo con los objetivos de la organización (Durán-Solórzano & Martínez-Minda, 2020)

2.2.2 Sistema de aseguramiento de la calidad

La serie de normas ISO 9000 son un conjunto de normas y directrices internacionales que permiten la implementación de un sistema de gestión de la calidad reconocido en todo el mundo. Aparecieron en 1987 y constan de tres documentos principales (Betlloch-Mas et al., 2019)

- **ISO 9000.** Sistemas de gestión de la calidad - Conceptos y vocabulario. Describe los conceptos básicos de los sistemas de gestión de la calidad y aclara la terminología (Hernández, 2020)
- **ISO 9001.** Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos. Define los requisitos para un sistema de gestión de la calidad aplicable a cualquier organización que deba demostrar su capacidad para proporcionar productos que satisfagan las necesidades de sus clientes

y la normativa aplicable, y cuyo objetivo sea mejorar la satisfacción del cliente (Betlloch-Mas et al., 2019)

- **ISO 9004.** Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la mejora. Proporciona directrices que tienen en cuenta tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El propósito de esta norma es mejorar el desempeño de una organización y satisfacer las necesidades de los clientes y otras partes interesadas (Zamora et al., 2019)

2.2.3 Norma ISO (Organismo Internacional de Estandarización)

El Organismo Internacional de Estandarización es una red mundial que se encarga de identificar todas las normas que se requieren en el comercio, gobiernos y movimientos sociales en general; normalmente es desarrollada según los requerimientos de cada sector que la amerite. Esta es una organización no gubernamental, conformada por una federación de diversos organismos de normalización de los sectores de todas las naciones del mundo; incluidos los países en vías de desarrollo (Hernández, 2020) . Con estas normas se pueden comprender y gestionar los procesos que tienen relación con aquellos que ameritan eficiencia y eficacia para lograr los objetivos y a su vez la satisfacción del cliente. De la misma forma, pueden regir la forma en las que se realizan ciertas relaciones e interdependencias según sean los sistemas de procesos.

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando cierta empresa u organización gubernamental o no gubernamental desea comprobar que tienen capacidad productiva o de calidad en la producción de ciertos productos o servicios; por lo que es preciso que cumplan con todos y cada uno de los requisitos que se traducen en el posible cumplimiento de los requerimientos legales y de la satisfacción de los clientes. Cuando esta norma la aplica correctamente, se da paso a la mejora de los sistemas y se garantizarían el cumplimiento de todos los requerimientos (Pozo & Ferreira, 2020)

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son desarrollados de manera general, por lo que todo lo que este señalado en dicha normas, puede ser aplicable a todas y cada una de las organizaciones sin importar el tamaño o el tipo de producto o servicios que ofrezca (Álvarez & Bermúdez, 2021).

2.2.4 Sistema de gestión de calidad

El sistema de gestión de la calidad (SGC) contribuye decisivamente a garantizar la ejecución uniforme de los procesos, es decir, asegurarse de que siempre se repitan de la misma forma, previene desviaciones o establece procedimientos que permitan detectarlas y corregirlas con las medidas adecuadas y evitar que se repitan. La gestión de la calidad es un proceso de aseguramiento y mejora continua en el que todos los departamentos de la empresa participan activamente en el desarrollo de productos y servicios que satisfagan las necesidades de los usuarios y de la sociedad (Cepeda & Cifuentes, 2019).

Los SGC tienen una dimensión dura y suave. La medición dura incluye los aspectos formales de una organización, como la estandarización y el control, que aseguran que se cumplan los requisitos y que el producto o servicio sea eficiente y eficiente en recursos. Los requisitos encaminados a una gestión fluida están asociados a elementos humanos o sociales que inciden en la implantación del SGC, tales como: con empleados y clientes. Estos aspectos están más relacionados con el sistema social, que incluye establecer la conciencia del cliente y la gestión de recursos humanos (Hernández, 2020).

2.2.5 Elementos de un buen sistema de calidad

- El liderazgo permite alinear las estrategias, políticas, procesos y recursos de una organización para lograr sus objetivos a través de la gestión de personas y el desempeño de los departamentos.
- Un enfoque basado en procesos en el que las actividades se gestionan como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente para lograr resultados de manera más eficiente y eficaz.
- El contexto de la organización, análisis de cuestiones del entorno externo e interno que puedan afectar a la organización para el desarrollo y logro de sus objetivos.
- Entorno de la organización, por lo que analiza todo el ambiente tanto interno como externo y todos los factores que de una u otra forma puedan afectar el desarrollo y logro de los objetivos organizacionales o empresariales (García Reche, 2008).
- Partes interesadas, analizando e identificando las necesidades y expectativas de las personas y otras organizaciones que agregan valor a la organización o están interesadas o afectadas por sus actividades.
- Riesgos, identificación, análisis y evaluación de los riesgos a todos los niveles que afectan a las actividades de la organización, y determinación de las medidas adecuadas para contrarrestarlos
- Identificar, analizar y establecer recursos, información, conocimiento, experiencia, tecnología y capacitación, e identificar, procurar, mantener, proteger, utilizar y evaluar la necesidad de estos recursos en los procesos (Leal et al., 2021).
- El enfoque estratégico consiste en establecer y mantener la misión, la visión, las políticas y los valores de la organización, planificar y gestionar los procesos de acuerdo con la estrategia y las actividades de gestión, la asignación de recursos, los entregables, las actividades de seguimiento, medición y verificación de la organización.
- Competencias, es necesario identificar y mantener las competencias profesionales y personales disponibles en la organización, y las brechas entre ellas, lo que se necesita ahora y lo que se puede necesitar en el futuro.
- El clima laboral está íntimamente relacionado con la motivación y es creado por los propios empleados, quienes son los encargados de crear el concepto de clima organizacional. Este suele ser el medio interno, por lo que se consideran una serie de variables que se tienen en cuenta en este concepto.
- La alineación del negocio de tecnologías de la información, es un proceso que tiene el objetivo de impulsar la productividad y la reducción de los costos en las áreas involucradas con procesos TIC, este enfoca las tecnologías como una herramienta que permite visibilizar integralmente a una organización hasta que es capaz de lograr los objetivos según las estrategias planteadas (Loyola-Cando & Vizñay-Duran, 2019).

2.2.6 Sistema de Trazabilidad

2.2.6.1 Concepto

La trazabilidad se define como la capacidad de rastrear y documentar la historia, aplicación, uso y localización de un artículo o su componente a través de medios identificados mediante la codificación, etiquetado y otros sistemas de registro (Maya et al., 2021). En términos técnicos, un sistema de trazabilidad se compone de una estructura organizada de información, que se basa en la identificación única de productos o lotes y en la recopilación y almacenamiento de datos a lo largo de toda la cadena de suministro (Castillo et al., 2019). Estos sistemas permiten la identificación retrospectiva y prospectiva de un producto, es decir, se puede conocer tanto el origen de sus componentes y materias primas como el destino de sus unidades. La trazabilidad es esencial para garantizar la conformidad con especificaciones técnicas, normativas y estándares de calidad, y para gestionar eficientemente cualquier incidente relacionado con la seguridad o calidad del producto.

2.2.6.2 Historia

La trazabilidad, como concepto y práctica, ha atravesado un largo camino de evolución y adaptación a lo largo de los años. Si bien la idea subyacente de rastrear y documentar el origen y movimiento de un producto no es reciente, la forma en que se ha aplicado y entendido ha cambiado significativamente. En sus albores, la trazabilidad se centraba en la industria agrícola y ganadera (Castañeda, 2021). Los agricultores y ganaderos utilizaban sistemas rudimentarios para rastrear el origen de los alimentos, principalmente para garantizar la salud de sus cultivos y animales y prevenir la propagación de enfermedades. Estos sistemas iniciales eran esenciales para mantener la confianza en la cadena de suministro alimentario y garantizar la salud pública (Picón & Correa, 2021).

Con la llegada de la industrialización en el siglo XX, la necesidad de trazabilidad se hizo más evidente en sectores más allá de la agricultura. Las industrias manufactureras y farmacéuticas comenzaron a adoptar sistemas de trazabilidad para controlar y asegurar la calidad y seguridad de sus productos, dada la complejidad creciente de las cadenas de suministro y producción (Sánchez, 2019).

Sin embargo, fue en las últimas décadas del siglo XX cuando la trazabilidad se convirtió en un tema de discusión global, impulsado en gran medida por crisis alimentarias, como la del mal de las vacas locas en Europa. Estas crisis resaltaron las vulnerabilidades en las cadenas de suministro alimentario y la necesidad crítica de sistemas robustos y transparentes que pudieran rastrear el origen y movimiento de los alimentos desde la granja hasta el consumidor (Mauleón & Prado, 2021).

Ante estos desafíos, organismos internacionales como la FAO, la OMS y la ISO tomaron la iniciativa de desarrollar normativas y estándares para la trazabilidad. Estas directrices no solo buscaban garantizar la seguridad alimentaria, sino también restaurar y fortalecer la confianza del consumidor en los alimentos que consumía. Además, con la globalización del comercio, la trazabilidad se convirtió en un requisito esencial para acceder a mercados internacionales, donde los consumidores y reguladores demandaban garantías de calidad y seguridad (Barreto et al., 2022).

En el siglo XXI, la trazabilidad ha trascendido la industria alimentaria y se ha integrado en una amplia variedad de sectores, desde la moda hasta la tecnología. En un mundo interconectado y globalizado, la trazabilidad se ha consolidado como un pilar esencial para garantizar la calidad, seguridad e integridad de los productos, y para satisfacer las demandas de consumidores cada vez más informados y exigentes (Asensi, 2023).

2.2.7 Tipos de Trazabilidad

2.2.7.1 Trazabilidad hacia atrás (o ascendente)

La trazabilidad hacia atrás se centra en el rastreo retrospectivo de un producto, desde su estado final o punto de venta hasta su origen primordial. Esta forma de trazabilidad es esencial para desentrañar y comprender la genealogía y la historia de un producto. Al seguir este rastro, las empresas pueden identificar con precisión la fuente de cualquier anomalía, defecto o contaminación que pueda surgir en un producto terminado (Gandara-González et al., 2021). Por ejemplo, en la industria alimentaria, si se detecta una contaminación en un lote de productos, la trazabilidad hacia atrás permite rastrear el origen de esa contaminación, identificando si provino de un proveedor específico, de un lote particular de materias primas o de una etapa específica en el proceso de producción (Loza & Lara, 2021). Esta capacidad de rastreo detallado es crucial para tomar medidas correctivas rápidas y eficientes, protegiendo así al consumidor y manteniendo la integridad de la marca.

2.2.7.2 Trazabilidad de proceso o interna

La trazabilidad de proceso aborda el seguimiento detallado de un producto a medida que avanza por cada etapa intermedia de su producción o transformación. No solo se centra en el inicio y el final, sino en cada paso intermedio, capturando datos y detalles específicos de cada fase (Acosta et al., 2019). Esto puede incluir aspectos como tiempos de procesamiento, condiciones ambientales, equipos utilizados, operarios involucrados, entre otros. Esta trazabilidad es esencial para garantizar la coherencia y calidad del producto en cada etapa. Además, al tener un registro detallado de cada paso, las empresas pueden identificar áreas de mejora, optimizar procesos y garantizar que se cumplan rigurosamente los estándares de calidad y seguridad (Loza & Lara, 2021).

2.2.7.3 Trazabilidad hacia delante (o descendente)

La trazabilidad hacia delante se enfoca en el seguimiento proactivo de un producto desde su punto inicial de producción hasta su destino final en manos del consumidor. Esta forma de trazabilidad es especialmente relevante para la gestión de la distribución y la logística. En caso de que se identifique un problema con un producto después de su distribución, como un defecto o un riesgo para la salud, la trazabilidad hacia delante permite a las empresas localizar rápidamente todos los puntos de venta o distribución donde se encuentra el producto en cuestión (Flórez-Gómez et al., 2021). Esto es esencial para gestionar retiros efectivos del mercado, minimizando riesgos para los consumidores y limitando el impacto negativo para la empresa.

2.2.8 ISO 22005

La norma ISO 22005 es una norma internacional desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) que establece los requisitos y directrices generales para el diseño e implementación de un sistema de trazabilidad en la cadena de suministro de alimentos y piensos. Esta norma se enfoca en garantizar la calidad y seguridad de los productos a lo largo de toda la cadena de producción, desde la obtención de materias primas hasta la entrega al consumidor final (ISO 22005:2007, 2008).

La norma ISO 22005 tiene como objetivo proporcionar un marco de referencia común para los diferentes actores involucrados en la cadena de suministro, incluyendo productores, procesadores, distribuidores y minoristas, facilitando la comunicación y la colaboración entre ellos y promoviendo la transparencia en el intercambio de información. Algunos de los aspectos clave que aborda esta norma incluyen:

- La identificación y registro de los productos y procesos involucrados en la cadena de suministro, mediante el uso de códigos, etiquetas u otros sistemas de identificación que permitan rastrear y verificar la información relacionada con la producción, el procesamiento, el transporte y la distribución de los productos.
- La documentación y conservación de registros relativos a la trazabilidad, incluyendo información sobre materias primas, insumos, procesos de producción, condiciones de almacenamiento y transporte, y cualquier otro dato relevante para garantizar la calidad y seguridad de los productos.
- La implementación de procedimientos y protocolos para la gestión de incidencias o eventos que puedan afectar la trazabilidad y la calidad de los productos, como por ejemplo, la retirada de productos del mercado, la notificación a las autoridades competentes y la comunicación con los clientes y consumidores.

- La realización de auditorías y evaluaciones periódicas del sistema de trazabilidad para garantizar su eficacia y conformidad con los requisitos de la norma, identificando áreas de mejora y adoptando medidas correctivas cuando sea necesario.

En este sentido la norma ISO 22005 proporciona un marco de referencia para la implementación de sistemas de trazabilidad en la cadena de suministro de alimentos y piensos, con el objetivo de garantizar la calidad y seguridad de los productos y mejorar la confianza y la satisfacción de los consumidores. Esta norma es de gran relevancia en el ámbito de la producción agrícola y alimentaria, y su adopción puede contribuir al cumplimiento de las regulaciones y normativas vigentes en materia de trazabilidad y seguridad alimentaria.

2.3 Importancia de la implementación de la norma

La implementación de la norma ISO 22005 en la cadena de suministro de alimentos y piensos es de gran importancia debido a los múltiples beneficios que aporta a los distintos actores involucrados y a la sociedad en general. Algunas de las razones por las que es crucial implementar esta norma incluyen:

1. Seguridad alimentaria: La norma ISO 22005 ayuda a garantizar la calidad e inocuidad de los productos a lo largo de la cadena de suministro, reduciendo el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos y protegiendo la salud de los consumidores.
2. Trazabilidad y control: La implementación de esta norma permite rastrear y verificar la información relacionada con la producción, procesamiento, transporte y distribución de los productos, lo que facilita la identificación de posibles problemas y la adopción de medidas correctivas de manera oportuna.
3. Confianza del consumidor: La adopción de la norma ISO 22005 demuestra el compromiso de una empresa con la calidad y seguridad de sus productos, lo que puede generar confianza en los consumidores y mejorar la reputación de la marca.
4. Acceso a mercados: La implementación de sistemas de trazabilidad basados en la norma ISO 22005 permite a las empresas cumplir con las regulaciones y normativas vigentes en materia de trazabilidad y seguridad alimentaria, lo que puede facilitar el acceso a nuevos mercados, tanto nacionales como internacionales.
5. Responsabilidad social y medioambiental: La adopción de la norma ISO 22005 promueve prácticas de producción sostenibles y responsables, contribuyendo al desarrollo económico, social y medioambiental de las comunidades en las que se encuentran las empresas.
6. Mejora continua: La realización de auditorías y evaluaciones periódicas del sistema de trazabilidad según la norma ISO 22005 permite a las empresas identificar áreas de mejora y adoptar medidas correctivas, lo que contribuye a la mejora continua de los procesos y prácticas productivas (ISO 22005:2007, 2008).

2.4 La alcachofa

La alcachofa (*Cynara scolymus*) es una planta originaria del Mediterráneo y se cultiva en diferentes regiones del mundo debido a sus propiedades nutricionales y medicinales. Su consumo aporta numerosos beneficios para la salud, ya que es rica en fibra, vitaminas, minerales y compuestos antioxidantes. La alcachofa es especialmente conocida por sus efectos hepatoprotectores y su capacidad para mejorar la digestión y reducir los niveles de colesterol en la sangre (González-Díaz et al., 2020).

El cultivo de la alcachofa implica una serie de prácticas agronómicas para asegurar el adecuado crecimiento y desarrollo de la planta. Estas prácticas incluyen la selección de semillas y plantas de alta calidad, la preparación del suelo, la aplicación de fertilizantes y la gestión integrada de plagas y enfermedades. También es fundamental llevar a cabo un adecuado riego y controlar las condiciones climáticas, como la temperatura y la humedad, para obtener una producción óptima (Bedregal Barrios, 2010).

2.4.1 La línea de producción

La línea de producción de alcachofa abarca desde la cosecha hasta el procesamiento y empaque de las alcachofas. Este proceso puede variar dependiendo de si las alcachofas se comercializarán frescas o procesadas. Para la comercialización de alcachofas frescas, el proceso incluye la recolección manual, la clasificación por tamaño y calidad, el envasado y la distribución. En cambio, si las alcachofas se destinan a la elaboración de productos procesados, como corazones de alcachofa enlatados, congelados o en conserva, se requiere un proceso de producción más complejo (Baixauli et al., 2014).

El procesamiento de alcachofas incluye etapas como la limpieza, el corte y la eliminación de las partes no comestibles, la cocción o el blanqueado, el envasado y la conservación. En este contexto, la línea de producción de alcachofas es un conjunto de etapas y procesos que abarcan desde el cultivo y la cosecha hasta el procesamiento, envasado y distribución de las alcachofas, ya sea en su forma fresca o procesada (Castro, 2016). A continuación, se detallan más aspectos relacionados con la línea de producción de alcachofas:

- **Cosecha y postcosecha:** La recolección de las alcachofas debe realizarse en el momento adecuado para garantizar la máxima calidad y frescura del producto. Las alcachofas suelen cosecharse manualmente, y el manejo postcosecha es fundamental para evitar daños físicos y minimizar la pérdida de calidad. Las prácticas de postcosecha incluyen el almacenamiento en condiciones controladas de temperatura y humedad, así como la utilización de tratamientos y recubrimientos comestibles para prolongar la vida útil de las alcachofas frescas.
- **Procesamiento primario:** En esta etapa, las alcachofas frescas son sometidas a procesos como la limpieza, el corte, la eliminación de las partes no comestibles y, en algunos casos, el blanqueado o la cocción. Estos procesos son cruciales para preparar las alcachofas para su consumo o para su procesamiento adicional en productos derivados.
- **Procesamiento secundario:** Las alcachofas pueden ser transformadas en una variedad de productos procesados, como corazones de alcachofa en conserva, congelados, en aceite o en escabeche, así como en productos de valor agregado como patés, snacks y platos preparados. El procesamiento secundario puede incluir etapas como la conservación, el envasado al vacío, la pasteurización o la congelación, entre otros (Fernández, 2009).
- **Envasado y etiquetado:** El envasado adecuado de las alcachofas es esencial para proteger su calidad e inocuidad durante el almacenamiento y transporte. El tipo de envasado dependerá del producto y puede variar desde bolsas de plástico o bandejas para las alcachofas frescas hasta latas, frascos o bolsas para productos procesados. El etiquetado debe cumplir con la normativa vigente y proporcionar información relevante al consumidor, como ingredientes, fecha de caducidad, instrucciones de almacenamiento y datos de contacto del fabricante.
- **Control de calidad y seguridad alimentaria:** Durante todas las etapas de la línea de producción de alcachofas, es fundamental llevar a cabo inspecciones y análisis para garantizar la calidad e inocuidad de los productos. Los sistemas de control de calidad incluyen la evaluación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos, así como la

verificación del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).

- **Logística y distribución:** La gestión eficiente de la cadena de suministro es clave para asegurar que las alcachofas y los productos derivados lleguen al consumidor final en óptimas condiciones. Esto implica la selección de proveedores y distribuidores confiables, la optimización de los tiempos de transporte y la implementación de sistemas de monitoreo de la temperatura y la humedad durante el almacenamiento y transporte de los productos (Peña López, 2016).
- **Comercialización y promoción:** La promoción y comercialización de las alcachofas y sus productos derivados son cruciales para asegurar su éxito en el mercado, esto implica desarrollar una estrategia de marketing que incluya la identificación de segmentos de mercado y nichos específicos, la creación de una imagen de marca atractiva y diferenciadora, y la elaboración de mensajes y materiales promocionales que destaquen las características y beneficios de los productos. También es importante establecer canales de venta adecuados, como supermercados, tiendas especializadas, mercados locales, ventas en línea o exportaciones a mercados internacionales.
- **Innovación y mejora continua:** La adaptación a las tendencias del mercado y la incorporación de tecnologías y procesos innovadores en la línea de producción de alcachofas pueden contribuir al éxito y la competitividad de la empresa. Esto puede incluir la implementación de tecnologías de automatización y control de procesos, el desarrollo de nuevos productos y aplicaciones de la alcachofa, la investigación en técnicas de cultivo y procesamiento más sostenibles y eficientes, y la promoción de la colaboración y el intercambio de conocimientos entre productores, investigadores y otros actores del sector (Castro, 2016).

2.4.2 Factores importantes a considerar en la producción de alcachofa

Uno de los factores importantes en el cultivo de alcachofas es la sostenibilidad y la responsabilidad medioambiental. Las prácticas agrícolas sostenibles, como la rotación de cultivos, la utilización de abonos orgánicos y el control biológico de plagas, pueden contribuir a mejorar la calidad del suelo, preservar la biodiversidad y reducir el impacto ambiental del cultivo. La adopción de tecnologías de riego eficientes, como el riego por goteo, también puede ayudar a optimizar el uso de recursos hídricos y minimizar la cantidad de agua empleada en la producción (Hermoza, 2021).

Además, la diversificación de productos derivados de la alcachofa puede impulsar la rentabilidad y la competitividad en el mercado. Algunos ejemplos de productos derivados de la alcachofa incluyen aceite de alcachofa, extractos y suplementos alimenticios, y productos con valor agregado como patés, snacks y platos preparados. La innovación en la elaboración de estos productos puede ser clave para satisfacer la demanda del consumidor y explorar nuevos nichos de mercado.

También es importante abordar los aspectos socioeconómicos relacionados con la producción de alcachofas. El cultivo y procesamiento de alcachofas pueden generar empleo y oportunidades de desarrollo económico en las comunidades rurales. La capacitación y formación de los trabajadores involucrados en la cadena de producción es esencial para mejorar la eficiencia y la calidad del trabajo, así como para garantizar condiciones laborales dignas y seguras.

Por último, el análisis de la cadena de valor de la alcachofa y la identificación de oportunidades de mejora en la gestión de la cadena de suministro pueden contribuir al éxito y la rentabilidad del negocio. Esto implica la optimización de la logística, la selección de proveedores y distribuidores

confiables y la implementación de estrategias de marketing y promoción efectivas para posicionar la marca y los productos en el mercado.

2.5 Reseña de la historia de la finca Flor Beatriz

La finca Flor Beatriz es una empresa familiar con una larga tradición en el cultivo de verduras en el hermoso cantón Santiago de Pillaro. Durante años, la finca se dedicó a producir una variedad de vegetales para abastecer los mercados locales. Sin embargo, a medida que pasaba el tiempo, la escasez económica y la falta de rentabilidad en este sector comenzaron a afectar las perspectivas futuras de la finca.

En busca de nuevas oportunidades, la familia propietaria de la finca decidió explorar otras opciones agrícolas más prometedoras. Fue en el año 2010 cuando se presentó una oportunidad única en la empresa INAEXPO, una importante exposición agrícola y empresarial donde facilitaba los recursos para incursionar en el agro producción de alcachofa. Durante este evento, la finca tuvo la suerte de recibir capacitaciones especializadas en el cultivo de alcachofas, lo cual despertó su interés y entusiasmo.

Impulsados por el deseo de diversificar sus cultivos y aprovechar el potencial de la alcachofa, la familia decidió embarcarse en esta nueva aventura agrícola. Con la asesoría y el conocimiento adquiridos en la INAExpo, comenzaron a desarrollar un plan estratégico para incursionar en el cultivo de alcachofas en las 16 hectáreas de terreno que poseían.

La implementación del cultivo de alcachofas no estuvo exenta de desafíos. Se requirió realizar ajustes en la infraestructura de la finca, así como adquirir nuevos equipos y herramientas especializadas para el procesamiento y manejo de las alcachofas. Además, se llevaron a cabo pruebas de suelo y se realizaron mejoras en el sistema de riego para asegurar condiciones óptimas de cultivo.

Con el tiempo, la finca Flor Beatriz logró dominar el arte del cultivo de alcachofas. Los campos se llenaron de plantas exuberantes y sanas, y la cosecha de alcachofas de alta calidad se convirtió en una realidad. El trabajo en equipo, la dedicación y el conocimiento transmitido de generación en generación fueron elementos clave para el éxito de esta nueva etapa en la historia de la finca.

2.6 Situación actual de la finca

En la siguiente imagen se muestra una vista satelital de la finca Flor Beatriz, obtenida desde Google Maps, con el fin de facilitar la identificación del sector.

Figura 3. Vista satelital de la Finca Flor Beatriz

Fuente: Google Maps, 2023.

En la finca Flor Beatriz, el proceso de producción de alcachofas se lleva a cabo siguiendo una serie de etapas y procesos para garantizar la calidad y el valor de este cultivo. A continuación, se muestra el Diagrama de procesos de la finca (Figura 4), en el que se han considerado las etapas más representativas. Esto facilita la identificación de las desviaciones que se presentan, con el fin de tomar las acciones correctivas necesarias.

La primera etapa consiste en la preparación del terreno y la siembra de las alcachofas, se seleccionan las variedades adecuadas y se realiza la adecuación del suelo, asegurando las condiciones óptimas para el crecimiento de las plantas. Luego, se procede a la siembra de las semillas o plántones en el campo.

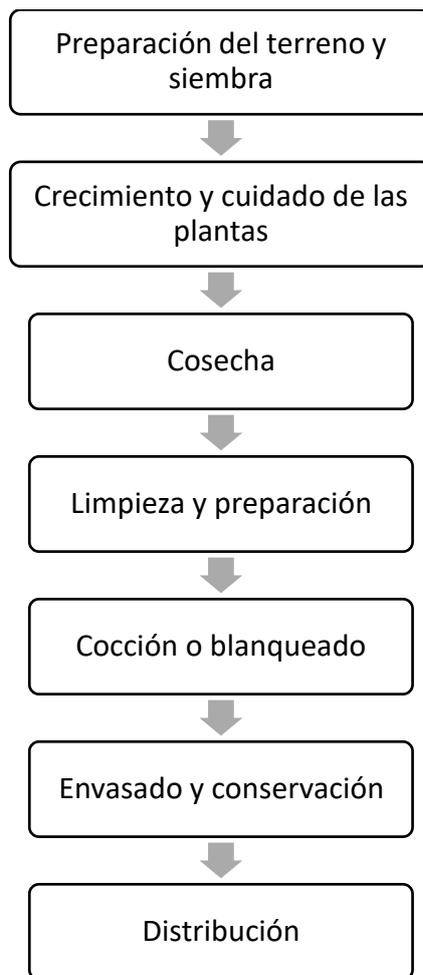


Figura 4 Diagrama de procesos de la finca Flor Beatriz

Una vez que las alcachofas han alcanzado la madurez adecuada, se lleva a cabo la cosecha. En esta etapa, se recolectan las alcachofas en su punto óptimo de desarrollo, cuando las cabezas están firmes y compactas. Se realiza una clasificación para seleccionar las alcachofas de mayor calidad y tamaño. Después de la cosecha, se inicia el proceso de limpieza y preparación de las alcachofas. Esto implica la eliminación de las hojas externas más duras, los tallos y las espinas, dejando solo las partes comestibles. También se realizan cortes y recortes para dar forma a las alcachofas y mejorar su presentación.

A continuación, se procede a la cocción o blanqueado de las alcachofas. Este proceso implica sumergir las alcachofas en agua hirviendo durante un tiempo determinado para ablandarlas y mejorar su sabor y textura. Una vez cocidas, se enfrían rápidamente para detener el proceso de cocción.

Después de la cocción, las alcachofas se envasan y conservan para su posterior distribución. El envasado puede realizarse en diferentes formatos, como latas, frascos de vidrio o bolsas selladas al vacío, según las preferencias y requisitos del mercado. Se aplican técnicas adecuadas de conservación para mantener la frescura y la calidad de las alcachofas durante su almacenamiento y transporte. Una vez envasadas, las alcachofas están listas para ser distribuidas a los mercados locales o exportadas a otros destinos. Se asegura el cumplimiento de las normas de calidad y seguridad alimentaria en todo el proceso de distribución, garantizando que las alcachofas lleguen a los consumidores en óptimas condiciones.

La finca "Flor Beatriz" es una pequeña explotación agrícola de carácter familiar, ubicada en una región propicia para el cultivo de alcachofas. A pesar de su tamaño reducido, la finca ha logrado establecerse como un proveedor confiable de alcachofas de alta calidad en la región:

- Producción

Anualmente, la finca produce aproximadamente 216000 kilogramos al año de alcachofas, dependiendo de las condiciones climáticas y otros factores. Esta producción se distribuye entre el mercado local y algunos pedidos especiales que se exportan a ciudades cercanas.

- Producto Final

Aunque la finca se ha especializado en la producción de alcachofas frescas, recientemente ha comenzado a experimentar con el envasado de alcachofas en conserva para ampliar su mercado y ofrecer una opción de mayor durabilidad a sus clientes. Actualmente, alrededor del 70% de su producción se destina a la elaboración de conservas, que se envasan en frascos de vidrio.

- Líneas de Producción

Dada la naturaleza familiar y tradicional del negocio, la finca "Flor Beatriz" opera con una única línea de producción que abarca todo el proceso, desde la siembra hasta el envasado. A lo largo de los años, la producción se ha basado en métodos tradicionales transmitidos de generación en generación, lo que significa que no se han establecido protocolos formales y claros para cada etapa. Esta forma de operar, aunque arraigada en la tradición y la experiencia, ha presentado desafíos en términos de estandarización y consistencia del producto final. Además, es evidente que la finca no cuenta con un sistema de trazabilidad propiamente dicho, lo que ha motivado la necesidad de explorar y adoptar prácticas más modernas y estructuradas para mejorar la producción y garantizar la calidad de las alcachofas.

- Número de Empleados

La finca emplea a un total de 8 personas, incluyendo a los miembros de la familia y algunos trabajadores locales que asisten en las etapas más laboriosas, como la cosecha y el envasado.

- Problemas Presentados

A pesar de su compromiso con la calidad, la finca ha enfrentado algunos desafíos en los últimos años. Uno de los principales problemas ha sido la falta de un sistema de trazabilidad robusta, lo que ha dificultado el rastreo de lotes específicos de alcachofas en caso de reclamaciones o devoluciones. Además, la creciente demanda de productos trazables por parte de los consumidores y distribuidores ha llevado a la finca a reconsiderar sus procesos actuales. Esta necesidad de mejorar la trazabilidad y garantizar la calidad y seguridad de sus productos fue la principal motivación para el desarrollo de la tesis

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA

3.1 Método de investigación

Este trabajo fue desarrollado bajo un enfoque descriptivo, utilizando una herramienta de análisis de causa y efecto para poder identificar y analizar las variables que se encuentran en los procesos de producción y trazabilidad de la alcachofa en la finca "Flor Beatriz" del cantón Píllaro. Con el propósito de detallar situaciones y hechos, medir y evaluar diferentes aspectos, dimensiones o componentes del proyecto investigado y, a su vez, revelar las variables involucradas en el proceso de investigación que evidencian la necesidad de implementar un sistema de trazabilidad para garantizar la calidad e inocuidad en la producción de alcachofas.

3.2 Diseño de la Investigación

En el desarrollo de esta investigación se aplicó un diseño no experimental, el cual contó con categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación. Es así que la presente investigación pretendió el desarrollo de una propuesta para implementar un sistema de trazabilidad que permita el mejoramiento y control de calidad en la línea de producción de alcachofa en la finca "Flor Beatriz" del cantón Píllaro.

3.3 Tipo de investigación.

El tipo de investigación se realizó con datos bibliográficos y documentales. Además, fue explicativa y transaccional, interrelacionando cada uno de los fenómenos en estudio. Cabe señalar que se hizo uso del método inductivo, puesto que las investigaciones cuantitativas se basan en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas).

3.3.1 Investigación Documental

Consiste en el desarrollo de la investigación a través de fuentes científicas tales como portales de información, normativa internacional, revistas, libros, los cuales fortalecen el aspecto teórico en relación a la trazabilidad y producción de alcachofa.

3.3.2 Investigación Explicativa

Se define este estudio como explicativa; puesto que, posterior a la recolección de información necesaria, fue indispensable el análisis de la misma, con el objetivo de identificar la problemática y presentar una explicación de la misma con soluciones reflejadas en el sistema de trazabilidad propuesto para la línea de producción de alcachofa.

3.3.3 Investigación Transaccional

Implica la ejecución de una evaluación dirigida a los trabajadores y procesos del área de estudio, recabando información relacionada con el problema. Es necesario notar que implica de forma directa a los problemas del área de estudio, en este caso, la producción y trazabilidad de alcachofa en la finca "Flor Beatriz" del cantón Píllaro.

3.4 Técnicas e instrumentos de la investigación

La técnica de recolección de información fue mediante observación y evaluación, la misma que se estructuró con una serie de preguntas y criterios enfocados en la respuesta a los objetivos planteados. El instrumento fue un cuestionario y una lista de verificación, esto permitió identificar

de forma clara las áreas de mejora en la línea de producción y trazabilidad de alcachofa. El instrumento se estructuró bajo las condiciones y requisitos de la norma ISO 22005, si bien la estructura de la norma contiene diversas secciones, es importante explicar que algunas son introductorias y otras corresponden a los requisitos que se requieren para un sistema de trazabilidad adecuado.

La norma ISO 22005 establece los requisitos para desarrollar e implementar un sistema de trazabilidad en la cadena de suministro de alimentos y piensos. Esta norma es aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su tamaño o complejidad, que estén involucradas en cualquier etapa de la cadena de suministro de alimentos y piensos. A continuación, se presentan los requisitos y cláusulas clave de la norma ISO 22005:

1. Alcance
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Sistema de trazabilidad
5. Responsabilidad de la dirección
6. Gestión de recursos
7. Realización del sistema de trazabilidad
8. Medición, análisis y mejora

3.4.1 Manejo de información

Para realizar el diagnóstico, se entrevistó al propietario, gerente, administrador y demás empleados de la finca. Se ha considerado como público objetivo a este grupo de colaboradores, tomando en consideración que la finca es relativamente joven y cuenta con una cantidad de personal reducido, en la que las áreas, actividades y responsabilidades con mayor importancia y que requieren de un mayor impacto en calidad son las que están bajo la potestad de quien lidera la finca. En este sentido, el diagnóstico se desarrolló empleando una matriz en la que se establece la implementación y documentación de los requisitos de la Norma ISO 22005 en las siguientes etapas:

- Asignación de la Escala de Medición:

Antes de iniciar el proceso de diagnóstico, se estableció una escala de medición clara y concisa para evaluar el cumplimiento de los requisitos. Esta escala cuenta con dos posibles respuestas

1. Sí se cumple: Indica que el requisito específico de la norma ISO ha sido satisfecho completamente.
2. No se cumple: Denota que el requisito no ha sido satisfecho o que existen áreas de mejora.

- Aplicación de la lista de verificación

Con la escala de medición definida, se procedió a aplicar una lista de verificación basada en las normas ISO pertinentes. Esta lista de verificación fue diseñada específicamente para recopilar información detallada sobre el grado de cumplimiento de cada uno de los requisitos de la norma ISO 22005.

- Recopilación de Información:

Mediante el uso de la lista de verificación, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de los procesos, documentación y prácticas de la organización. Esta evaluación permitió identificar áreas de fortaleza, así como aquellas que requieren atención o mejora.

- Documentación y Análisis:

Una vez recopilada la información, se documentaron los resultados en un formato estructurado, facilitando el análisis y la interpretación de los datos. Las observaciones y comentarios relevantes se anotaron junto a cada requisito evaluado.

- Elaboración del Informe:

Con base en los resultados obtenidos y el análisis realizado, se elaboró un informe de diagnóstico inicial que refleja el estado actual de cumplimiento de la norma ISO 22005 por parte de la organización. Este informe sirve como base para la toma de decisiones y la planificación de acciones correctivas o de mejora.

Partiendo del informe obtenido luego del diagnóstico inicial, se procedió a definir los productos a implementar (formatos, registros, procedimientos), así como las capacitaciones necesarias para dar cumplimiento con el plan de trazabilidad. Estos formatos se detallan en el Apéndice C.

Luego de la implementación de las acciones correctivas, se procedió a llevar a cabo una nueva inspección con el fin de determinar el porcentaje de cumplimiento actualizado y establecer la comparativa luego de la intervención realizada

CAPÍTULO 4

4.1 Resultados y Análisis

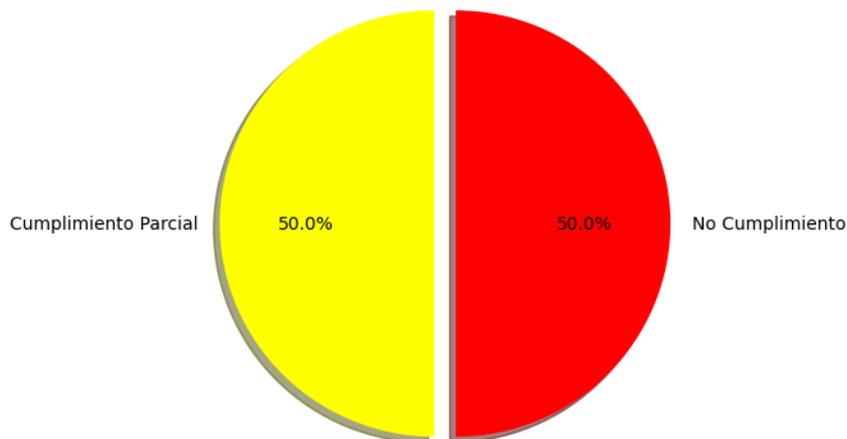
La implementación de una lista de verificación, diseñada en base en las normas ISO, permitió realizar una evaluación sistemática y objetiva de las prácticas de la organización. Esta herramienta no solo facilitó la identificación de áreas de fortaleza y oportunidad, sino que también proporcionó una visión clara de los pasos a seguir.

En el Apéndice A, se detallan los resultados obtenidos por cada pregunta y ámbito de estudio durante el diagnóstico inicial. Los porcentajes de cumplimiento de cada sección se detallan y analizan en las figuras 5, en los que se menciona los puntos fuertes y débiles a tomar en cuenta. Entre los principales: la finca no contaba con documentación importante como registros, formatos, procedimientos, capacitación del personal o identificación de los lotes y áreas de producción.

La empresa no contaba con asignación de códigos de identificación únicos a cada lote de alcachofas y a las materias primas utilizadas en su producción. Esto dificulta la trazabilidad adecuada de los productos, lo cual es un aspecto fundamental para mantener un control de calidad en el proceso. Sin códigos de identificación, se obstaculiza el seguimiento y monitoreo de los productos a lo largo de la cadena de producción. De igual forma, la empresa no registraba la información relevante de cada lote de alcachofas, incluyendo las fechas de siembra, cosecha y tratamientos aplicados. Sin esta información, no es posible rastrear y monitorear de manera efectiva el proceso de producción y los posibles tratamientos aplicados a cada lote.

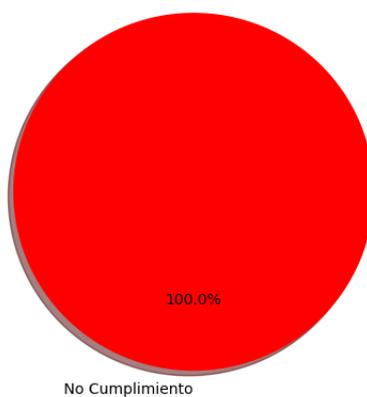
A su vez, al no contar con un registro de clientes y distribuidores del producto final, no era posible rastrear la distribución de los productos, ni garantizar su entrega correcta. La clave de un sistema de gestión, se basa en mantener una adecuada comunicación entre cada integrante de la cadena productiva. Sin este registro, la empresa no tiene una visión clara de dónde van sus productos y quiénes son los responsables de su distribución. Además, es necesaria la retroalimentación por parte de los clientes, con el fin de mantener la mejora continua. Teniendo en cuenta este resultado, la implementación del sistema de trazabilidad es de suma importancia. En la Figura 12, es posible observar los puntos críticos de control presentes en cada etapa del proceso, así como las no conformidades detectadas.

1. Identificación y documentación de productos y materias primas

Figura 5. Códigos de Identificación

Análisis: En relación con la identificación y documentación de productos y materias primas, la empresa cumple parcialmente con los requisitos. Si bien no se registra la información relevante de cada lote, incluyendo fechas de siembra, cosecha y tratamientos aplicados, esta falta de registro dificulta la trazabilidad precisa de cada lote de alcachofas. Aunque no cumple plenamente, se reconoce un esfuerzo en el cumplimiento, lo que refleja un nivel de cumplimiento parcial en esta área.

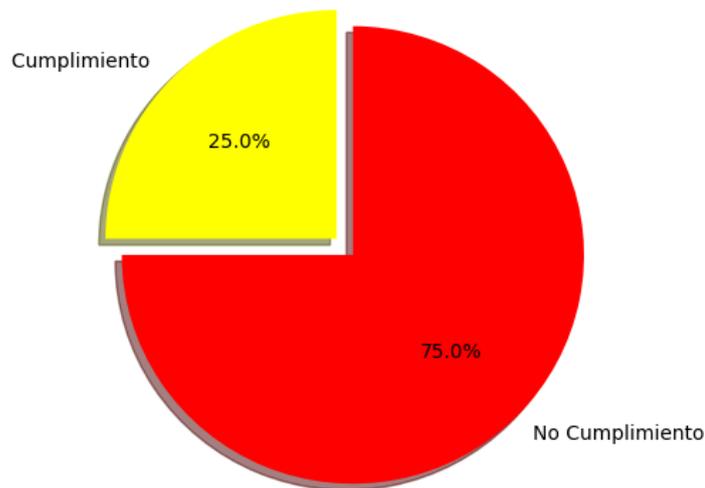
2. Trazabilidad Interna

Figura 6. Porcentaje de cumplimiento en trazabilidad interna

Análisis: En relación con la trazabilidad interna, la empresa no cumple con los requisitos. No existen registros que permitan rastrear el flujo de materias primas y productos a lo largo de la cadena de producción, lo que dificulta la trazabilidad adecuada de los productos. Además, no se mantiene un registro de los equipos utilizados en cada etapa de la producción, incluyendo las fechas y los códigos de lote. Estos incumplimientos reflejan un nivel de no cumplimiento del 100% en esta área.

3. Trazabilidad Externa

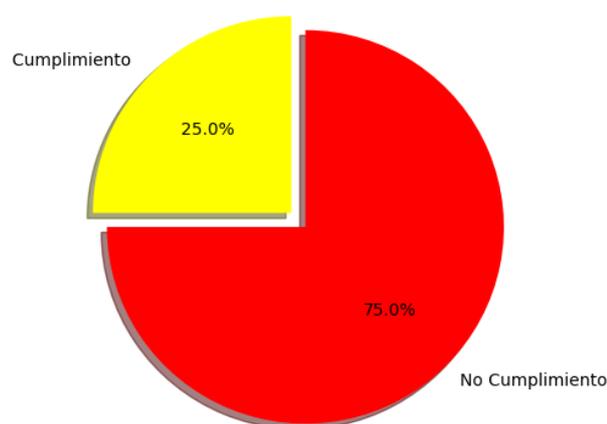
Figura 7. Registros que permitan rastrear el flujo de materias



Análisis: En relación con la trazabilidad externa, la empresa no cumple con los requisitos en cuanto a la información detallada de los proveedores de materias primas y servicios relacionados con la producción de alcachofas. Además, aunque se mantiene un registro de los clientes y distribuidores que reciben el producto terminado, este registro se mantiene en un nivel muy bajo de calidad y precisión. Esto refleja un nivel de no cumplimiento del 75% en cuanto a la información de los proveedores y un cumplimiento parcial del 25% en relación con los clientes y distribuidores.

4. Procedimientos de Control y Seguimiento

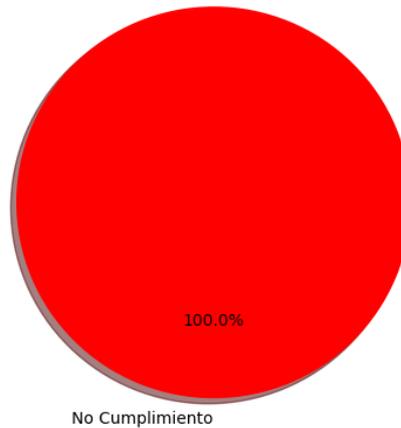
Figura 8 Porcentaje de cumplimiento de Procedimientos de control y seguimiento



Análisis: En relación con los procedimientos de control y seguimiento, la empresa no cumple con los requisitos de establecer procedimientos para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa de la cadena de producción, lo que refleja un nivel de no cumplimiento del 75%. Además, aunque se llevan a cabo inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad en todas las etapas del proceso de producción, estas inspecciones se realizan de forma parcial, lo que refleja un cumplimiento parcial del 25%.

5. Capacitación y Concienciación del Personal

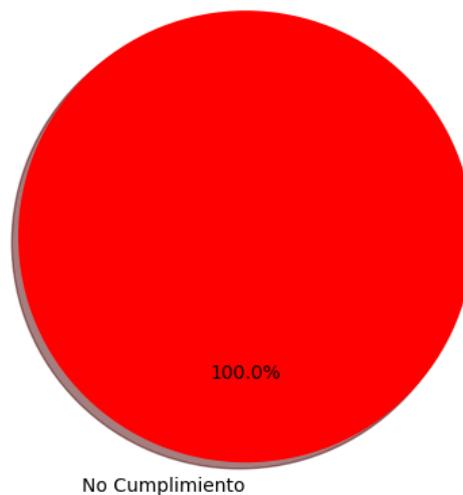
Figura 9. Porcentaje de cumplimiento en Capacitación y concienciación del personal



Análisis: En relación con la capacitación y concienciación del personal, la empresa no cumple con los requisitos. No se ha capacitado al personal sobre la importancia de la trazabilidad y los procedimientos requeridos por la norma ISO 22005, lo que refleja un nivel de no cumplimiento del 100%. Además, tampoco se lleva a cabo una formación periódica para garantizar que el personal esté actualizado en los requisitos de trazabilidad, lo que también refleja un nivel de no cumplimiento del 100%.

6. Sistema de Gestión Documental

Figura 10. Porcentaje de cumplimiento en Gestión Documental

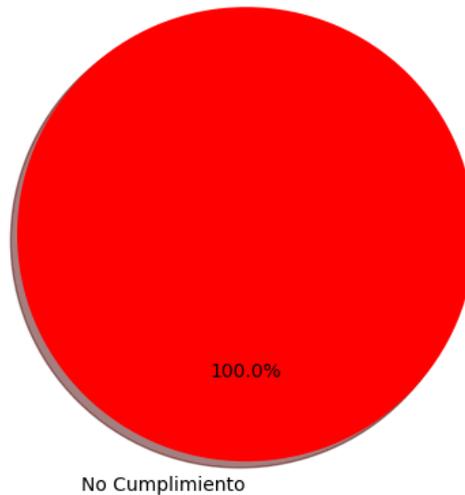


Análisis: En cuanto al sistema de gestión documental, la empresa no satisface los requisitos esenciales. La ausencia de un sistema de este tipo impacta negativamente en la accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros relacionados con la trazabilidad. Este déficit se traduce en un incumplimiento total del 100%. Además, los registros no se conservan por el tiempo

requerido, lo cual contraviene tanto las disposiciones legales como los criterios establecidos por la norma ISO 22005. En este sentido, también se registra un incumplimiento total del 100%.

7. Procedimientos de Acción Correctiva y Preventiva

Figura 11. Porcentaje de cumplimiento en Acción Correctiva y Preventiva



Análisis: En lo que respecta a los procedimientos de acción correctiva y preventiva, la empresa no cumple con los requisitos. No se han establecido procedimientos para identificar y corregir problemas en la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción, lo que refleja un nivel de no cumplimiento del 100%. Además, tampoco se llevan a cabo acciones preventivas para evitar problemas futuros en la trazabilidad, lo que también refleja un nivel de no cumplimiento del 100%.

Figura 12. Diagrama de flujo del proceso, identificando los puntos críticos de control



Luego del diagnóstico inicial, se procedió a elaborar el plan de trazabilidad, en el cual se detallan aspectos representativos de la empresa, así como los documentos y acciones correctivas necesarias para poner en marcha el plan de trazabilidad de acuerdo a la norma ISO 22005.

Diseño de modelo de gestión de trazabilidad

➤ Generalidades

En esta sección del modelo de gestión de trazabilidad, se describirán las características específicas de la finca de alcachofas ubicada en el cantón Píllaro. Esto incluirá información sobre el tamaño de la finca, los procesos de producción involucrados en el cultivo de alcachofas, la ubicación geográfica, y cualquier otro aspecto relevante del contexto de la producción de alcachofas.

➤ Misión

La misión de la finca de alcachofas en el cantón Píllaro será implementar un sistema de trazabilidad efectivo que garantice el control de calidad en el producto terminado. Nuestra misión se centrará en asegurar la calidad, seguridad y trazabilidad de cada lote de alcachofas, desde su siembra hasta su distribución, cumpliendo con los requisitos legales y normativos establecidos.

➤ Visión

La visión de la finca de alcachofas en el cantón Píllaro es convertirse en un referente en la industria de alcachofas, destacando por su excelencia en la gestión de la trazabilidad. Nos esforzaremos por ser reconocidos como líderes en la implementación de prácticas de trazabilidad, asegurando la satisfacción de nuestros clientes y la confianza en nuestros productos. La implementación de un sistema de trazabilidad en la línea de producción de alcachofa de la finca del cantón Píllaro se basará en estos principios y objetivos, orientados específicamente hacia el control de calidad del producto terminado y la garantía de su trazabilidad en cada etapa del proceso.

➤ Valores organizacionales

En el diseño del modelo de gestión de trazabilidad para la línea de producción de alcachofa en la finca del cantón Píllaro, es importante establecer los valores organizacionales que guiarán todas las acciones y decisiones relacionadas con la implementación de la trazabilidad. Algunos valores relevantes pueden incluir:

- ✓ Calidad: Compromiso con la producción de alcachofas de alta calidad y la entrega de productos que cumplan con los estándares y expectativas de los clientes.
- ✓ Responsabilidad: Promover la responsabilidad en cada etapa de la producción, asegurando la trazabilidad de los lotes de alcachofas y la transparencia en los procesos.
- ✓ Integridad: Actuar con honestidad y ética en todas las operaciones, manteniendo registros precisos y verificables de las actividades de producción y trazabilidad.
- ✓ Innovación: Fomentar la búsqueda continua de mejoras en los procesos de trazabilidad, utilizando tecnologías y metodologías innovadoras para optimizar la eficiencia y la precisión.

- ✓ Colaboración: Fomentar la colaboración y la comunicación efectiva entre los diferentes departamentos y actores involucrados en la cadena de producción, desde los proveedores de materias primas hasta los distribuidores y clientes.
- ✓ Sostenibilidad: Considerar la sostenibilidad ambiental en la producción de alcachofas, minimizando el impacto negativo en el medio ambiente y promoviendo prácticas agrícolas responsables.

Identificación y Documentación de Productos y Materias Prima

1. Implementación del sistema de codificación:

- Desarrollar un sistema de codificación que asigne un código único a cada lote de alcachofas y a las materias primas utilizadas en su producción.
- Establecer reglas claras para la asignación de los códigos y asegurar que sean aplicados correctamente.
- Capacitar al personal encargado de la asignación de los códigos para garantizar su correcta aplicación y comprensión de su importancia en la trazabilidad.

2. Creación de una base de datos para el registro de códigos e información relevante:

- Establecer una base de datos centralizada que permita registrar los códigos de identificación asignados a cada lote de alcachofas y materias primas.
- Incluir campos específicos en la base de datos para documentar la información relevante de cada lote, como fechas de siembra, cosecha y tratamientos aplicados.
- Garantizar que la base de datos sea de fácil acceso y actualización constante por parte del personal autorizado.

3. Capacitación del personal responsable de la producción:

- Diseñar y llevar a cabo un programa de capacitación dirigido al personal encargado de la producción de alcachofas.
- En la capacitación, enfocarse en la importancia de registrar de manera precisa y completa la información relevante de cada lote.
- Proporcionar pautas claras y ejemplos prácticos sobre cómo realizar los registros, asegurando que el personal comprenda la importancia de la trazabilidad y los procedimientos requeridos.

Trazabilidad interna

Directrices para cumplir con los requisitos de trazabilidad interna:

1. Implementación del sistema de registro del flujo de materias primas y productos:

- Establecer un formato de registro que capture información detallada sobre las materias primas utilizadas, las etapas del proceso productivo y los productos resultantes.
- Capacitar al personal involucrado en cada etapa del proceso para que registre de manera completa y precisa la información requerida en el formato de registro.
- Establecer un flujo de comunicación claro para asegurar que la información se registre en cada etapa y se mantenga actualizada.

2. Establecimiento de un proceso documentado para el registro de equipos:

- Crear un formulario de registro de equipos que incluya campos para la fecha de uso, el código de lote asociado y cualquier otro detalle relevante.
- Capacitar al personal responsable de la producción sobre la importancia de registrar los equipos utilizados y proporcionar pautas claras sobre cómo completar el formulario de registro.
- Establecer un sistema para garantizar que todos los equipos utilizados en cada etapa de la producción sean registrados de manera adecuada y precisa.

Trazabilidad externa

1. Recopilación y mantenimiento de información detallada de proveedores:

- Establecer un proceso para recopilar y mantener información detallada de los proveedores de materias primas y servicios relacionados.
- Crear un registro en el que se documente la información relevante de cada proveedor, incluyendo nombre, dirección, contacto y certificaciones.
- Realizar una investigación y evaluación de los proveedores existentes para asegurar su cumplimiento con los estándares de calidad y trazabilidad.

2. Mantenimiento de un registro de clientes y distribuidores:

- Implementar un sistema de registro en el que se documenten los clientes y distribuidores que reciben el producto terminado.
- Crear un registro en el que se registre la información relevante de cada cliente y distribuidor, incluyendo nombre, dirección, contacto y fechas de entrega.
- Establecer un proceso para registrar la entrega de productos a cada cliente o distribuidor, asegurando que se documente adecuadamente la trazabilidad externa.

Procedimientos de control y seguimiento

1. Verificación del cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa:

- Realizar un análisis exhaustivo de cada etapa de la cadena de producción para identificar los puntos críticos y los requisitos de trazabilidad necesarios.
- Establecer procedimientos específicos para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa, incluyendo controles, registros y seguimiento.
- Capacitar al personal involucrado en las diferentes etapas de la cadena de producción sobre los procedimientos establecidos y la importancia de cumplir con los requisitos de trazabilidad.

2. Inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad:

- Establecer un programa de inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa del proceso de producción.
- Designar un equipo encargado de realizar las inspecciones y documentar los resultados obtenidos.
- Establecer criterios de evaluación claros y desarrollar listas de verificación para guiar las inspecciones.
- Programar inspecciones regulares y asignar responsabilidades para asegurar su realización oportuna.

Capacitación y concienciación del personal

1. Capacitación inicial sobre la importancia de la trazabilidad y los requisitos de la norma ISO 22005:
 - Identificar las necesidades de capacitación del personal en relación con la trazabilidad y los requisitos de la norma ISO 22005.
 - Desarrollar un programa de capacitación que abarque los conceptos de trazabilidad, los beneficios para la calidad del producto y los procedimientos requeridos.
 - Impartir sesiones de capacitación a todo el personal relevante, incluyendo a los encargados de la producción y aquellos involucrados en el manejo de registros de trazabilidad.
 - Evaluar la comprensión y aplicación de los conceptos y procedimientos mediante evaluaciones y pruebas de conocimiento.
2. Formación periódica para mantener al personal actualizado en los requisitos de trazabilidad:
 - Establecer un programa de formación periódica para garantizar que el personal esté actualizado en los requisitos de trazabilidad.
 - Identificar los temas y áreas clave que requieren actualización regular en relación con la trazabilidad.
 - Programar sesiones de formación periódica, como cursos, talleres o sesiones de información, para cubrir los temas identificados.
 - Desarrollar materiales de formación actualizados, como manuales, presentaciones o recursos en línea, para respaldar la formación periódica.
 - Implementar un sistema de seguimiento para registrar y documentar la participación del personal en las sesiones de formación.

Sistema de gestión documental

1. Evaluación de necesidades y requisitos del sistema de gestión documental:
 - Realizar una evaluación exhaustiva de las necesidades y requisitos de un sistema de gestión documental efectivo para garantizar la accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros de trazabilidad.
 - Considerar los criterios de accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros al seleccionar e implementar un sistema de gestión documental apropiado.
2. Establecimiento de procedimientos y pautas claras:
 - Establecer procedimientos y pautas claras para la organización, clasificación y mantenimiento de los registros relacionados con la trazabilidad.
 - Asegurar que los registros estén organizados de manera lógica y fácilmente accesibles dentro del sistema de gestión documental.
3. Capacitación del personal:
 - Capacitar al personal en el uso del sistema de gestión documental seleccionado.
 - Proporcionar orientación detallada sobre cómo mantener los registros actualizados y legibles, y asegurar que el personal comprenda la importancia de seguir los procedimientos establecidos.

4. Conservación de registros durante el período adecuado de tiempo:

- Realizar investigaciones para identificar los requisitos legales y de la norma ISO 22005 en cuanto a los períodos de conservación de registros.
- Establecer una política de conservación de registros que cumpla con los requisitos legales y de la norma ISO 22005.
- Actualizar el sistema de gestión documental para incorporar los períodos de conservación establecidos en la política.
- Implementar medidas para garantizar el cumplimiento de los períodos de conservación, como la organización adecuada de los registros y la implementación de mecanismos de seguimiento y control.

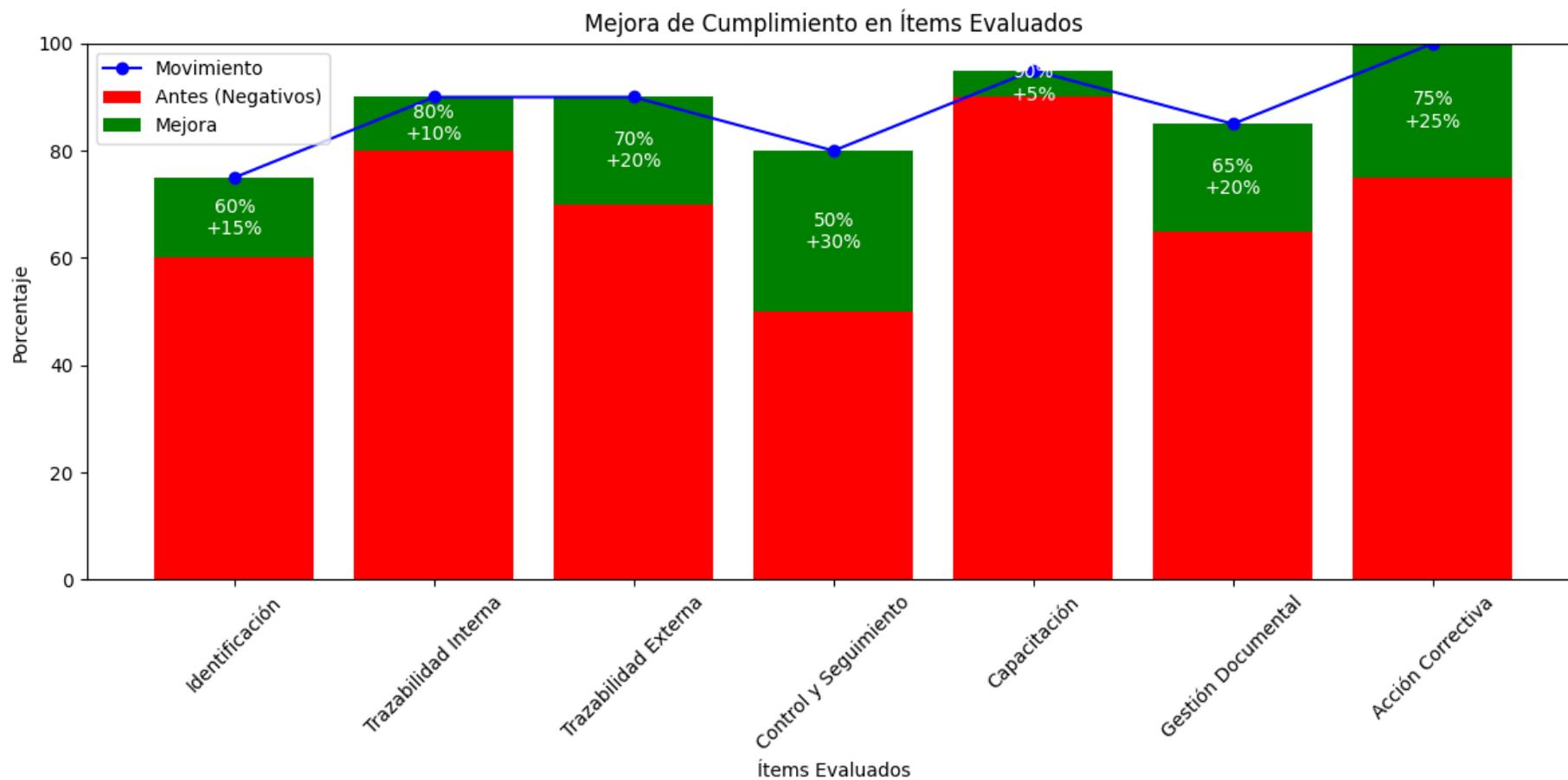
Procedimientos de acción correctiva y preventiva

Acciones preventivas para evitar problemas futuros en la trazabilidad:

1. Evaluación de riesgos y desafíos:
 - Evaluar los posibles riesgos y desafíos que podrían afectar la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción.
 - Identificar y analizar los factores que podrían contribuir a problemas futuros en la trazabilidad.
2. Desarrollo de acciones preventivas:
 - Desarrollar acciones preventivas específicas para abordar los riesgos y desafíos identificados.
 - Implementar medidas anticipadas para evitar la aparición de problemas en la trazabilidad.
3. Asignación de responsabilidades y seguimiento:
 - Asignar responsabilidades claras para la implementación de las acciones preventivas.
 - Establecer un sistema de seguimiento para evaluar la efectividad de las acciones implementadas.
 - Realizar revisiones regulares y análisis de los resultados obtenidos a través de las acciones preventivas implementadas, y realizar ajustes si es necesario.

Finalmente, luego de la implementación del plan, se llevó a cabo una inspección final, en la que se verificó el porcentaje de cumplimiento actualizado para cada una de las secciones analizadas, lo cual se refleja en la figura a continuación. En el Apéndice D, es posible observar las evidencias de la implementación del sistema de trazabilidad, teniendo en cuenta el estado inicial de los sembríos.

Figura 13 Porcentaje de cumplimiento de la inspección final detallado por cada sección



La implementación de estrategias de mejora en la identificación y documentación de productos y materias primas ha resultado en un cambio significativo en el proceso de trazabilidad. Anteriormente, la falta de asignación de códigos de identificación a los lotes de alcachofas y materias primas dificultaba la trazabilidad precisa. Sin embargo, tras la aplicación de estas estrategias, se ha logrado una mejora sustancial al implementar códigos de identificación únicos para cada lote, permitiendo un seguimiento más efectivo de los productos a lo largo de la cadena de producción.

En cuanto a la trazabilidad interna, las acciones emprendidas para introducir registros que rastrean el flujo de materias primas y productos han sido altamente eficaces. Anteriormente, la carencia de registros significaba que no se podía rastrear el movimiento de los materiales a lo largo de la producción. Sin embargo, las mejoras implementadas han permitido un control más preciso y una trazabilidad más efectiva de los productos a medida que avanzan en la cadena de producción.

La trazabilidad externa también ha experimentado mejoras sustanciales. Antes, la falta de información detallada sobre proveedores y un registro insuficiente de clientes y distribuidores dificultaban la comprensión del flujo de los productos fuera de la empresa. Gracias a las estrategias de mejora, se ha logrado una mayor transparencia en la relación con proveedores y clientes, lo que ha mejorado la trazabilidad hacia y desde la organización.

En el ámbito de los procedimientos de control y seguimiento, las mejoras han llevado a una implementación más sólida de medidas para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa de la cadena de producción. Anteriormente, la falta de procedimientos y las inspecciones parciales no permitían una evaluación adecuada. Sin embargo, las acciones correctivas han impulsado la creación de procedimientos más sólidos y una supervisión más completa, mejorando significativamente la trazabilidad.

La capacitación y concienciación del personal han sido áreas en las que se ha visto un progreso considerable. La ausencia de programas de capacitación previos dejaba al personal sin una comprensión completa de la importancia de la trazabilidad. Mediante estrategias de mejora, se han implementado programas de formación, permitiendo al personal comprender su papel en el proceso de trazabilidad y fortaleciendo su involucramiento en el cumplimiento.

La implementación de un sistema de gestión documental ha sido una transformación clave. Anteriormente, la falta de un sistema adecuado afectaba la accesibilidad y la actualización de los registros, lo que tenía un impacto negativo en la trazabilidad. La introducción de un sistema de gestión ha mejorado notablemente la disponibilidad de registros y su calidad, permitiendo un mayor control sobre la trazabilidad.

Finalmente, los procedimientos de acción correctiva y preventiva han sido esenciales para mejorar la trazabilidad. La ausencia previa de procedimientos dejaba problemas sin resolver y carecía de enfoque preventivo. Con las estrategias de mejora, se ha implementado un enfoque más proactivo, abordando problemas y previniendo futuros desafíos, lo que ha mejorado sustancialmente la trazabilidad en este aspecto.

En tal sentido, la implementación de estrategias de mejora ha tenido un impacto notable en la trazabilidad en toda la cadena de producción. Cada área evaluada ha experimentado mejoras sustanciales, lo que refleja un compromiso genuino en fortalecer la trazabilidad y garantizar un control más efectivo en el proceso de producción de alcachofas. Estas mejoras son cruciales para cumplir con los requisitos de la norma ISO 22005 y para garantizar la calidad y seguridad de los productos a lo largo de su ciclo de vida.

CAPÍTULO 5

5.1 Conclusiones

La inspección realizada permitió evaluar el estado actual de los procesos de producción de alcachofa en relación a los requisitos establecidos por la norma ISO 22005. Se identificaron áreas de cumplimiento y posibles áreas de mejora, brindando una visión clara de la situación inicial. Este diagnóstico es fundamental para establecer las bases de mejora y trazabilidad en la empresa.

El desarrollo del esquema de proceso permitió visualizar de manera clara y detallada las etapas involucradas en la producción de alcachofa. Se identificaron los puntos críticos de control, donde es crucial garantizar la trazabilidad. Además, se determinó el sistema de trazabilidad más adecuado, considerando las características de la empresa y los estándares de la norma ISO 22005. Esta etapa sienta las bases para implementar un sistema de trazabilidad efectivo.

La evaluación de la eficacia del sistema de trazabilidad permitió analizar el cumplimiento de los requisitos establecidos y la efectividad de las medidas implementadas. Se llevó a cabo un seguimiento continuo, para evaluar la trazabilidad en cada etapa del proceso de producción de alcachofa. Esto proporcionó información valiosa para identificar áreas de mejora, corregir posibles desviaciones y garantizar la integridad y calidad del producto.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Realizar una auditoría interna periódica para evaluar el cumplimiento de la norma ISO 22005 y detectar áreas de mejora.
- ✓ Brindar capacitación continua al personal, sobre los requisitos de la norma y su aplicación en los procesos de producción de alcachofa.
- ✓ Aplicar análisis de riesgos en cada etapa del proceso de producción de alcachofa para identificar y priorizar los puntos críticos de control.
- ✓ Implementar un sistema de seguimiento y monitoreo continuo de la trazabilidad para evaluar su efectividad y realizar mejoras proactivas.
- ✓ Fomentar la retroalimentación y la participación del personal en la mejora continua del sistema de trazabilidad, involucrándolos en la identificación de áreas de mejora y soluciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J., Martínez, I., Fournier, L., & Neyra, A. (2019). Plan de mejoras al sistema de trazabilidad de medicamentos en Cuba. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 15(29).
- AIOMari, F. (2021). Measuring gaps in healthcare quality using SERVQUAL model: Challenges and opportunities in developing countries. *Measuring Business Excellence*, 25(4), 407–420.
- Álvarez, Y. M., & Bermúdez, H. L. (2021). La gestión de la calidad organizacional y las competencias administrativas: una revisión de literatura. *Teuken Bidikay-Revista Latinoamericana de Investigación En Organizaciones, Ambiente y Sociedad*, 12(18), 59–78.
- Asensi, D. (2023). *Sistema de seguimiento y monitorización de activos basado en blockchain*.
- Aung, M. M., & Chang, Y. (2014). *Traceability as a Tool for Improving Food Safety and Quality Management*.
- Baixauli, C., Giner, A., Aguilar, J. M., Nájera, I., Maroto, J. V., Pascual, B., Pascual, N., Torres, J. F., López Galarza, S., & San Bautista, A. (2014). Respuesta productiva y agronómica de diferentes cvs de alcachofa multiplicados por semilla. *Agrícola Vergel*, 375, 184–188.
- Balcázar, J., Reyes, S. A., & Chávez, L. (2020). Inocuidad alimentaria de los alimentos preparados, que se consumen en la ciudad de Manta. *Polo Del Conocimiento: Revista Científico-Profesional*, 5(9), 175–190.
- Barreto, L., Bonet, A., Fernández, C., Nigro, C., Glenza, F., & Andrés, G. (2022). *El Derecho Humano a la alimentación. Debates y praxis en un escenario de crisis*. UNR Editora.
- Bedregal Barrios, C. (2010). *Revisión bibliográfica sobre el potencial de producción de biogás a partir de plantaciones de (Opuntia ficus indica) y otros residuos disponibles en el Norte Chico de Chile*.
- Betloch-Mas, I., Ramón-Sapena, R., Abellán-García, C., & Pascual-Ramírez, J. C. (2019). Implantación y desarrollo de un sistema integrado de gestión de calidad según la norma ISO 9001: 2015 en un Servicio de Dermatología. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 110(2), 92–101.
- Callejas-Jaramillo, L. F., & Álvarez-Urbe, K. C. (2020). Trazabilidad en la cadena de suministro alimentaria: Un estudio bibliométrico. *Revista CIES Escolme*, 11(2), 277–297.
- Castañeda, L. (2021). Trazabilidad de los discursos sobre tecnología educativa: los caminos de la influencia. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 1–8.
- Castillo, S., Caicedo, P., & Sánchez, D. (2019). Diseño e implementación de un software para la trazabilidad del proceso de beneficio del café. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 523–536.
- Castro, M. (2016). Comportamiento productivo en pollos de engorde alimentados con niveles crecientes de alcachofa (*Cynara scolymus*). *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 9(1).
- Cepeda, J. P., & Cifuentes, W. (2019). Sistema de Gestión de Calidad en el Sector público. Una revisión literaria. *Podium*, 36, 35–54.
- Córdova, M. (2019). *Plan de negocio para la producción y exportación de corazones de alcachofa en conserva de vinagre desde Ecuador a Yokohama, Japón*. Quito: Universidad de las Américas, 2019.
- Durán-Solórzano, S., & Martínez-Minda, H. (2020). Capacitación del talento humano y la gestión de la calidad en instituciones del sector salud: Artículo de revisión. *Revista Científica Arbitrada En Investigaciones de La Salud GESTAR. ISSN: 2737-6273.*, 3(6), 2–15.
- Esparza, M. P., & Schneider, C. O. (2022). Impacto de la práctica avanzada de enfermería en servicios de cuidados intensivos: Una revisión integrativa. *Revista Confluencia*, 5(2), 102–107.
- Fernández, L. (2009). Estrategias para la competitividad en la Agroexportación de Alcachofa. *Anales Científicos*, 70(3), ág-25.
- Flórez-Gómez, D., Medina-Mérida, M., & Osorio-Guerrero, K. (2021). Sistema de trazabilidad aplicado a la producción de semilla bajo el esquema de mínimos para cultivos semestrales en los valles interandinos. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 24(2).

- Gandara-González, F., Loza-Covarrubias, I., Lara-Cruz, J., & Santiago-Luna, M. (2021). Trazabilidad hacia atrás en la MIPyME de la Ciudad de Aguascalientes, México. *Conciencia Tecnológica*, 62.
- Garcés, F. (2022). Procesos de autoevaluación institucional en la UNAN, Managua: revisión de la función de la investigación a través del CNEA y CECAL. *Universidad En Diálogo: Revista de Extensión*, 12(1), 75–98.
- García Reche, G. (2008). Elementos del sistema de calidad en una biblioteca universitaria. *11er Jornades Catalanes D'informació i Documentació*, 323–341.
- González-Díaz, R., Rodríguez-Gómez, F., & Cortés-Romero, C. (2020). Exohidrolasas fructosílicas y su importancia en el metabolismo de fructanos en Agave tequilana Weber var. azul. *Revista Colombiana de Química*, 49(3), 3–12.
- Hermeza, M. (2021). *Business Consulting–Empresa Agrícola Alsur Cusco SAC Estudio de Factibilidad de la Introducción en el Mercado Peruano de Conservas y Congelado a Base de Alcachofas con la Marca Alsur*. Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru).
- Hernández, J. (2020). De los sistemas de gestión al modelo integrado de planeación y gestión en el sector público: una revisión del caso colombiano. *REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)*, 26, 137–175.
- Hoyos-Estrada, S. (2021). Marketing, Gestión de la Calidad Total y Benchmarking: una revisión de la literatura. *Revista Científica Anfibios*, 4(2), 64–71.
- Ibarra, E. (2020). Systematic Review of Living Lab Concept. *Dimensión Empresarial*, 18(1). InfoAgro. (2019). *Agricultura. El cultivo de la alcachofa*. <https://www.infoagro.com/hortalizas/alcachofa.htm>
- Islam, S., Manning, L., & Cullen, J. (2021). *Advances in traceability systems in agri-food supply chains* (pp. 3–28). <https://doi.org/10.19103/AS.2021.0097.01>
- ISO 22005:2007. (2008). *Traceability in the feed and food chain — General principles and basic requirements for system design and implementation*.
- Leal, L., González, A., & Reyes, M. (2021). Modelo para la mejora de la calidad alineando las tecnologías de la información y el negocio. *Cofin Habana*, 15(2), 1–12.
- Loyola-Cando, J. A., & Vizñay-Duran, J. K. (2019). Alineamiento de objetivos estratégicos, a través de gobierno de TI. Caso de estudio: Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública. *Dominio de Las Ciencias*, 5(3), 184–211. <https://doi.org/10.23857/dc.v5i3.931>
- Loza, I., & Lara, J. (2021). Trazabilidad hacia atrás en la MIPyME de la Ciudad de Aguascalientes, México. *Conciencia Tecnológica*, 62.
- Martínez-Rivera, R., Crespo-Reinoso, Y., & Rodríguez-Cotilla, Z. (2018). Diseño de instrumentos de medición del nivel de madurez del sistema de gestión de calidad en Empresas de Alta Tecnología del sector biofarmacéutico. *Vaccimonitor*, 27(1), 26–36.
- Mauleón, M., & Prado, M. (2021). *Logística Outbound: Tomo II de Logística para Siglo XXI* (Vol. 2). Ediciones Díaz de Santos.
- Maya, T., Orjuela, J., & Herrera, M. (2021). Retos en el modelado de la trazabilidad en las cadenas de suministro de alimentos. *Ingeniería*, 26(2), 143–172.
- MINCETUR. (2019). *La Libertad: Reporte de Comercio*.
- Mirabelli, G., & Solina, V. (2020). Blockchain and agricultural supply chains traceability: research trends and future challenges. *Procedia Manufacturing*, 42, 414–421. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.054>
- MPCEIP. (2019). *De gestión 2019*.
- Murillo, M. (2015). *Mejoramiento de la competitividad de los potenciales productores de alcachofa del cantón pállaro a través de la sistematización del modelo de abastecimiento de materias primas de la empresa inaexpo-pronaca para vincular a los agricultores de la provincia*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2015.
- Nieto, A. T. (2017). Crecimiento económico e industrialización en la Agenda 2030: perspectivas para México. *Problemas Del Desarrollo*, 48(188), 83–111.
- OCDE-FAO. (2021). *Proyecto piloto de aplicación de la Guía OCDE-FAO para las cadenas de suministro responsable en el sector agrícola INFORME FINAL*. <https://read.oecd.org/10.1787/9789264261358-es?format=pdf>

- OECD-FAO. (2021). La próxima década de la producción porcina mundial. *OECD Agriculture Statistics*.
- OMS. (2020). *En el informe Situación de la enfermería en el mundo 2020: invertir en educación, empleo y liderazgo*.
- OMS, & FAO. (2013). Codez Alimentarius. Alimentos producidos orgánicamente. *Codex Alimentarius*, 2, 75.
- Peña López, M. Y. (2016). *Potencialidades del cultivo de alcachofa en el Altiplano Cundiboyacense*.
- Picón, P., & Correa, Lady. (2021). La tecnología educativa como catalizador del pensamiento crítico en la escuela. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(3), 187–209.
- Pomboza Tamaquiza, P. P., Navarro Garza, H., Pérez Olvera, M., & Flores Sánchez, D. (2017). Prácticas organizativas mixtecas asociadas con la seguridad alimentaria y su patrimonio. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(SPE18), 3697–3710.
- Pozo, S., & Ferreiro, A. (2020). El emprendimiento y el control interno con una perspectiva sistémica. Revisión bibliográfica. *Revista Estudios Del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(3).
- Reddy, P., Kurnia, S., & Tortorella, G. L. (2022). Digital Food Supply Chain Traceability Framework. In *Proceedings* (Vol. 82, Issue 1). <https://doi.org/10.3390/proceedings2022082009>
- Rodriguez, V. (2021). Percepción de la calidad de servicio de los usuarios de las entidades públicas de la ciudad de Jaén. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 4707–4719.
- Sánchez, A. (2019). La industria 4.0. Análisis y estudio desde el Derecho en la 4ta Revolución Industrial. *Advocatus*, 32, 133–164.
- Zamora, W., Mielles, T., Adriana, E., Ponce, H., & Ponce, S. (2019). La calidad total como fuente de ventaja competitiva en las pequeñas y medianas empresas (Pymes) del Ecuador. *Revista Científica de Investigación Actualización Del Mundo de Las Ciencias*, 3(1), 963–984.

APÉNDICES

APÉNDICE A: Lista de verificación inicial de la Norma ISO 22005

CUMPLIMIENTO ISO 22005 DIAGNOSTICO inicial Checklist de la Norma ISO 22005			
Requisitos	Documentación Requerida	Cumplimiento inicial	Observaciones
Identificación y documentación de productos y materias primas	¿Se han asignado códigos de identificación únicos a cada lote de alcachofas y a las materias primas utilizadas en su producción?	No se han asignado códigos de identificación a los lotes de alcachofas ni a las materias primas.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que dificulta la trazabilidad adecuada de los productos. Sin códigos de identificación, se dificulta el seguimiento y monitoreo de los productos a lo largo de la cadena de producción.
	¿Se registra la información relevante de cada lote, como fechas de siembra, cosecha y tratamientos aplicados?	Si se registra la información relevante de cada lote, incluyendo fechas de siembra, cosecha y tratamientos aplicados.	La empresa cumple parcialmente con este requisito inicialmente, lo que dificulta la trazabilidad precisa de cada lote de alcachofas.
Trazabilidad interna	¿Existen registros que permitan rastrear el flujo de materias primas y productos a lo largo de la cadena de producción?	No existen registros que permitan rastrear el flujo de materias primas y productos a lo largo de la cadena de producción.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que dificulta la trazabilidad interna de los productos.
	¿Se mantiene un registro de los equipos utilizados en cada etapa de la producción, incluidas las fechas y los códigos de lote?	No se mantiene un registro de los equipos utilizados en cada etapa de la producción, incluyendo las fechas y los códigos de lote.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que dificulta la trazabilidad interna de los equipos utilizados.
Trazabilidad externa	¿Se cuenta con información detallada de los proveedores de materias primas y servicios	No se cuenta con información detallada de los proveedores de materias primas y servicios	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que dificulta la trazabilidad externa de los insumos utilizados en la

	relacionados con la producción de alcachofas?	relacionados con la producción de alcachofas.	producción.
	¿Se mantiene un registro de los clientes y distribuidores que reciben el producto terminado?	Si se mantiene un registro de los clientes y distribuidores que reciben el producto terminado.	La empresa si cumple con este requisito inicialmente, pero en un nivel bajo lo que dificulta la trazabilidad externa de los productos entregados.
Procedimientos de control y seguimiento	¿Se han establecido procedimientos para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa de la cadena de producción?	No se han establecido procedimientos para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa de la cadena de producción.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que dificulta la garantía del cumplimiento de la trazabilidad en todas las etapas del proceso.
	¿Se llevan a cabo inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad en todas las etapas del proceso de producción?	si se llevan a cabo inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad en todas las etapas del proceso de producción, pero de forma parcial.	La empresa si cumple con este requisito inicialmente, pero de forma parcial, lo que dificulta la verificación continua del cumplimiento de la trazabilidad en todas las etapas.
Capacitación y concienciación del personal	¿Se ha capacitado al personal sobre la importancia de la trazabilidad y los procedimientos requeridos por la norma ISO 22005?	No se ha capacitado al personal sobre la importancia de la trazabilidad y los procedimientos requeridos por la norma ISO 22005.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que dificulta la comprensión y aplicación adecuada de los conceptos y procedimientos de trazabilidad.
	¿Se lleva a cabo una formación periódica para garantizar que el personal esté actualizado en los requisitos de trazabilidad?	No se lleva a cabo una formación periódica para garantizar que el personal esté actualizado en los requisitos de trazabilidad.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que dificulta mantener al personal actualizado en los requisitos y prácticas de trazabilidad.
Sistema de gestión documental	¿Existe un sistema de gestión documental que garantice la accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros relacionados con la trazabilidad?	No existe un sistema de gestión documental que garantice la accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros relacionados con la trazabilidad.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que puede generar problemas de acceso, legibilidad y actualización de los registros de trazabilidad.

	¿Se conservan los registros durante un período adecuado de tiempo, de acuerdo con los requisitos legales y de la norma ISO 22005?	No se conservan los registros durante un período adecuado de tiempo, de acuerdo con los requisitos legales y de la norma ISO 22005.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que puede resultar en incumplimiento de los requisitos legales y de la norma ISO 22005 relacionados con la conservación de registros.
Procedimientos de acción correctiva y preventiva	¿Se han establecido procedimientos para identificar y corregir problemas en la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción?	No se han establecido procedimientos para identificar y corregir problemas en la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que puede resultar en la persistencia de problemas en la trazabilidad sin una acción correctiva o preventiva adecuada.
	¿Se llevan a cabo acciones preventivas para evitar problemas futuros en la trazabilidad?	No se llevan a cabo acciones preventivas para evitar problemas futuros en la trazabilidad.	La empresa no cumple con este requisito inicialmente, lo que puede resultar en la aparición recurrente de problemas en la trazabilidad sin una mitigación anticipada.

APÉNDICE B: Lista de verificación final de la Norma ISO 22005

CUMPLIMIENTO ISO 22005 Inspección Final Checklist de la Norma ISO 22005					
Requisitos	Documentación Requerida	Cumplimiento inicial	Observaciones	Acciones tomadas	Cumplimiento final
Identificación y documentación de productos y materias primas.	¿Se han asignado códigos de identificación únicos a cada lote de alcachofas y a las materias primas utilizadas en su producción?	No se han asignado códigos de identificación a los lotes de alcachofas ni a las materias primas.		-Se implementó un sistema de codificación que asigna un código único a cada lote de alcachofas y a las materias primas utilizadas. -Se creó una base de datos para registrar los códigos de identificación y la información relevante asociada a cada lote.	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de asignar códigos de identificación únicos a cada lote de alcachofas y a las materias primas utilizadas en su producción.
	¿Se registra la información relevante de cada lote, como fechas de siembra, cosecha y tratamientos aplicados?	No se registra la información relevante de cada lote, incluyendo fechas de siembra, cosecha y tratamientos aplicados.		-Se implementó un sistema de registro en el que se documentan las fechas de siembra, cosecha y tratamientos aplicados para cada lote de alcachofas. -Se capacitó al personal responsable de la producción para asegurar que se registre de manera adecuada y precisa la información relevante de	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de registrar la información relevante de cada lote de alcachofas, incluyendo fechas de

				cada lote.	siembra, cosecha y tratamientos aplicados.
Trazabilidad interna	¿Existen registros que permitan rastrear el flujo de materias primas y productos a lo largo de la cadena de producción?	No existen registros que permitan rastrear el flujo de materias primas y productos a lo largo de la cadena de producción.		-Se implementó un sistema de registro que permite seguir el flujo de materias primas y productos a lo largo de la cadena de producción. -Se estableció un proceso para documentar cada etapa del proceso productivo, desde la recepción de las materias primas hasta la entrega del producto terminado. -Se designó personal responsable de registrar y mantener actualizados los registros de trazabilidad.	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de contar con registros que permiten rastrear el flujo de materias primas y productos a lo largo de la cadena de producción.
	¿Se mantiene un registro de los equipos utilizados en cada etapa de la producción, incluidas las fechas y los códigos de lote?	No se mantiene un registro de los equipos utilizados en cada etapa de la producción, incluyendo las fechas y los códigos de lote.		-Se implementó un sistema de registro en el que se documentan los equipos utilizados en cada etapa de la producción, incluyendo las fechas y los códigos de lote asociados. -Se capacitó al personal responsable de la producción para asegurar que se registre de manera adecuada y precisa la información de los equipos utilizados.	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de mantener un registro de los equipos utilizados en cada etapa de la producción, incluyendo las fechas y los códigos de lote.
Trazabilidad externa	¿Se cuenta con información detallada de los proveedores de materias primas y servicios relacionados con la producción de	No se cuenta con información detallada de los proveedores de materias primas y servicios		-Se estableció un proceso para recopilar y mantener información detallada de los proveedores de materias primas y servicios relacionados. -Se creó un registro en el que se	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de contar

	alcachofas?	relacionados con la producción de alcachofas.		documenta la información relevante de cada proveedor, incluyendo nombre, dirección, contacto y certificaciones. -Se realizó una investigación y evaluación de los proveedores existentes para asegurar su cumplimiento con los estándares de calidad y trazabilidad.	con información detallada de los proveedores de materias primas y servicios relacionados con la producción de alcachofas.
	¿Se mantiene un registro de los clientes y distribuidores que reciben el producto terminado?	No se mantiene un registro de los clientes y distribuidores que reciben el producto terminado.		-Se implementó un sistema de registro en el que se documentan los clientes y distribuidores que reciben el producto terminado. -Se creó un registro en el que se registra la información relevante de cada cliente y distribuidor, incluyendo nombre, dirección, contacto y fechas de entrega. -Se estableció un proceso para registrar la entrega de productos a cada cliente o distribuidor, asegurando que se documente adecuadamente la trazabilidad externa.	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de mantener un registro de los clientes y distribuidores que reciben el producto terminado.
	¿Se han establecido procedimientos para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa de la cadena de producción?	No se han establecido procedimientos para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa de la cadena de producción.		-Se realizó un análisis exhaustivo de cada etapa de la cadena de producción para identificar los puntos críticos y los requisitos de trazabilidad necesarios. -Se establecieron procedimientos específicos para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa, incluyendo controles, registros y seguimiento.	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de establecer procedimientos para verificar el cumplimiento de la trazabilidad en cada

Procedimientos de control y seguimiento				-Se capacitó al personal involucrado en las diferentes etapas de la cadena de producción sobre los procedimientos establecidos y la importancia de cumplir con los requisitos de trazabilidad.	etapa de la cadena de producción.
	¿Se llevan a cabo inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad en todas las etapas del proceso de producción?	No se llevan a cabo inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad en todas las etapas del proceso de producción.		-Se estableció un programa de inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad en cada etapa del proceso de producción. -Se designó un equipo encargado de realizar las inspecciones y documentar los resultados obtenidos. -Se establecieron criterios de evaluación claros y se desarrollaron listas de verificación para guiar las inspecciones. -Se programaron inspecciones regulares y se asignaron responsabilidades para asegurar su realización oportuna.	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de llevar a cabo inspecciones periódicas para evaluar el cumplimiento de la trazabilidad en todas las etapas del proceso de producción.
Capacitación y concienciación del personal	¿Se ha capacitado al personal sobre la importancia de la trazabilidad y los procedimientos requeridos por la norma ISO 22005?	No se ha capacitado al personal sobre la importancia de la trazabilidad y los procedimientos requeridos por la norma ISO 22005.		-Se identificaron las necesidades de capacitación del personal en relación con la trazabilidad y los requisitos de la norma ISO 22005. -Se desarrolló un programa de capacitación que abarcara los conceptos de trazabilidad, los beneficios para la calidad del producto y los procedimientos requeridos. -Se impartieron sesiones de capacitación a todo el personal	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de capacitar al personal sobre la importancia de la trazabilidad y los procedimientos requeridos por la norma ISO 22005.

				<p>relevante, incluyendo a los encargados de la producción y aquellos involucrados en el manejo de registros de trazabilidad.</p> <p>-Se evaluó la comprensión y aplicación de los conceptos y procedimientos mediante evaluaciones y pruebas de conocimiento.</p>	
	<p>¿Se lleva a cabo una formación periódica para garantizar que el personal esté actualizado en los requisitos de trazabilidad?</p>	<p>No se lleva a cabo una formación periódica para garantizar que el personal esté actualizado en los requisitos de trazabilidad.</p>		<p>-Se estableció un programa de formación periódica para garantizar que el personal esté actualizado en los requisitos de trazabilidad.</p> <p>-Se identificaron los temas y áreas clave que requieren actualización regular en relación con la trazabilidad.</p> <p>-Se programaron sesiones de formación periódica, incluyendo cursos, talleres o sesiones de información, para cubrir los temas identificados.</p> <p>Se desarrollaron materiales de formación actualizados, como manuales, presentaciones o recursos en línea, para respaldar la formación periódica.</p> <p>-Se implementó un sistema de seguimiento para registrar y documentar la participación del personal en las sesiones de formación.</p>	<p>Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de llevar a cabo una formación periódica para garantizar que el personal esté actualizado en los requisitos de trazabilidad.</p>

Sistema de gestión documental	¿Existe un sistema de gestión documental que garantice la accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros relacionados con la trazabilidad?	No existe un sistema de gestión documental que garantice la accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros relacionados con la trazabilidad.		<p>-Se evaluaron las necesidades y requisitos de un sistema de gestión documental efectivo para garantizar la accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros de trazabilidad.</p> <p>-Se seleccionó e implementó un sistema de gestión documental que cumple con los criterios de accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros.</p> <p>Se establecieron procedimientos y pautas claras para la organización, clasificación y mantenimiento de los registros relacionados con la trazabilidad.</p> <p>-Se capacitó al personal en el uso del sistema de gestión documental y se proporcionó orientación sobre cómo mantener los registros actualizados y legibles.</p>	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de tener un sistema de gestión documental que garantice la accesibilidad, legibilidad y actualización de los registros relacionados con la trazabilidad
	¿Se conservan los registros durante un período adecuado de tiempo, de acuerdo con los requisitos legales y de la norma ISO 22005?	No se conservan los registros durante un período adecuado de tiempo, de acuerdo con los requisitos legales y de la norma ISO 22005.		<p>-Se realizaron investigaciones y se identificaron los requisitos legales y de la norma ISO 22005 en cuanto a los períodos de conservación de registros.</p> <p>-Se estableció una política de conservación de registros que cumpla con los requisitos legales y de la norma ISO 22005.</p>	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con un 50% el requisito, pues se requiere iniciar la implementación de registros

Procedimientos de acción correctiva y preventiva	¿Se han establecido procedimientos para identificar y corregir problemas en la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción?	No se han establecido procedimientos para identificar y corregir problemas en la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción.		<p>-Se realizó un análisis exhaustivo de los posibles problemas y desafíos relacionados con la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción.</p> <p>-Se establecieron procedimientos para identificar y registrar los problemas en la trazabilidad, ya sea a través de la detección de discrepancias o a través de la retroalimentación de los empleados.</p> <p>-Se desarrollaron acciones correctivas y preventivas específicas para abordar cada problema identificado, considerando la causa raíz y las medidas necesarias para su resolución.</p> <p>-Se asignaron responsabilidades claras para la implementación de las acciones correctivas y preventivas, y se estableció un sistema de seguimiento para verificar su efectividad.</p> <p>-Se llevó a cabo un monitoreo continuo y se realizó un análisis de los resultados para evaluar la eficacia de las acciones tomadas y realizar ajustes si es necesario.</p>	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de establecer procedimientos para identificar y corregir problemas en la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción.
	¿Se llevan a cabo acciones preventivas para evitar problemas futuros en la trazabilidad?	No se llevan a cabo acciones preventivas para evitar problemas futuros en la trazabilidad.		<p>-Se evaluaron los posibles riesgos y desafíos que podrían afectar la trazabilidad a lo largo de la cadena de producción.</p> <p>-Se estableció un proceso para identificar y analizar los factores que podrían contribuir a problemas futuros en la trazabilidad.</p>	Después de implementar las acciones mencionadas, se logró cumplir con el requisito de llevar a cabo acciones preventivas para

				<p>-Se desarrollaron acciones preventivas específicas para abordar los riesgos y desafíos identificados, implementando medidas anticipadas para evitar la aparición de problemas.</p> <p>-Se asignaron responsabilidades claras para la implementación de las acciones preventivas y se estableció un sistema de seguimiento para evaluar su efectividad.</p> <p>-Se realizaron revisiones regulares y análisis de los resultados obtenidos a través de las acciones preventivas implementadas, y se realizaron ajustes si era necesario.</p>	<p>evitar problemas futuros en la trazabilidad.</p>
--	--	--	--	---	---

APÉNDICE C: Registros implementados

FINCA "FLOR BEATRIZ"									
									
CONTROL DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA									
FECHA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	UNIDAD DE MEDIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTREGADO A:	OBSERVACIONES	HOJA DE REGISTRO
Elaborado por:					Revisado por:				

FINCA "FLOR BEATRIZ"				
CONTROL DE REGISTRO DE CAPACITACIÓN				
Fecha:	Hora de inicio:	Hora de término:	Duración:	TIPO DE COMUNICACIÓN:
Temas tratados:				Marque una X
				CHARLA DIARIA (5min)
				CHARLA SEMANAL
				CHARLA OPERACIONAL
				CHARLA INTEGRAL
Profesional:	Firma:	Lugar de reunión:	CHARLA ESPECÍFICO	RIESGO
Cargo:				CAPACITACIÓN
N°	NOMBRE:	CÉDULA IDENTIDAD	FIRMA	ÁREA / PUESTO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
OBSERVACIONES:				

APÉNDICE D: Evidencia de la Implementación

Antes:



67

Después:









