



Esquema FSSC 22000 como estrategia efectiva para producir alimentos seguros y de calidad

FSSC 22000 scheme as an effective strategy for producing safe and quality food

Roger Rodríguez-Tineo¹; André Rodríguez-León²; Juan Carlos Solano-Gaviño³

¹ América Alimentos S.R.L., Calle Nicolas Copérnico 134 Urb. Zona Industrial, Ventanilla, Callao, Perú.

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca. Av. Atahualpa N° 1050, Cajamarca, Perú.

³ Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

ORCID de los autores:

R. Rodríguez-Tineo: <https://orcid.org/0009-0001-6446-853X>

A. Rodríguez-León: <https://orcid.org/0000-0002-3787-2246>

J. C. Solano-Gaviño: <https://orcid.org/0000-0003-1374-9558>

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la mejora en la gestión de la calidad e inocuidad en la empresa América Alimentos S.R.L., a partir de la implementación del esquema FSSC 22000+Quality en la producción de arroz fortificado destinado a programas sociales. En primera instancia, se formó un equipo de trabajo multidisciplinario comprometido con la mejora continua, luego se definieron los objetivos y alcance del sistema. A partir del análisis situacional inicial, se plantearon los escenarios estratégicos para la empresa. Asimismo, se identificaron los riesgos y establecieron acciones de mitigación, con foco en la actualización de los programas pre requisitos y establecimiento del plan HACCP. Resultado de la implementación, se verifica una reducción del 40% en productos no conformes, un incremento del 25% en eficiencia de producción y una disminución del 15% en microorganismos patógenos. Además, se logró un análisis costo-beneficio favorable con un retorno de S/ 2,88 y un VAN de S/ 121 065,26. El esquema FSSC 22000+Quality representa un paso significativo hacia la mejora de la gestión de calidad e inocuidad, puesto que, es una estrategia efectiva para obtener productos seguros y de calidad.

Palabras clave: Calidad; inocuidad; arroz; productos no conforme; eficiencia.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the improvement in quality and safety management in the company América Alimentos S.R.L., based on the implementation of the FSSC 22000+Quality scheme in the production of fortified rice destined for social programmes. First of all, a multidisciplinary team committed to continuous improvement was formed, then the objectives and scope of the system were defined. Based on the initial situational analysis, strategic scenarios for the company were developed. Risks were also identified, and mitigation actions were established, with a focus on updating pre-requisite programmes and establishing the HACCP plan. As a result of the implementation, a 40% reduction in non-conforming products is verified, a 25% increase in production efficiency, and a 15% decrease in pathogenic microorganisms. In addition, a favourable cost-benefit analysis was achieved, with a return of S/. 2.88 and an NPV of S/. 121,065.26. The FSSC 22000+Quality scheme represents a significant step towards improving quality and safety management, as it is an effective strategy to obtain safe and quality products.

Keywords: Quality, safety, rice, non-conforming products, efficiency.

1. Introducción

La globalización y la competencia en el mercado alimentario demandan de las empresas una atención sin precedentes hacia la calidad e inocuidad de los productos (Strashynskyi et al., 2023; Díaz & Salazar, 2021). En este entorno desafiante, América Alimentos S.R.L. emerge como un referente en el compromiso con la excelencia alimentaria, especialmente en el segmento del arroz fortificado, como proveedora de alimentos de los programas sociales. En ese sentido, las empresas deben asegurar la calidad e inocuidad alimentaria, así como, una provisión constante y fiable (Rodríguez & Soto, 2022; Omer et al., 2024).

La gestión de calidad ha evolucionado como un enfoque holístico integrado (Glykas, 2024; Silvestri et al., 2024); a causa de la creciente preocupación por la seguridad alimentaria y la demanda de prácticas sostenibles en la cadena de suministro (Mondragón et al., 2018; Chacón & Rugel, 2018). Sistemas de gestión como el esquema Food Safety System Certification-FSSC 22000+Quality ofrece un enfoque integral que abarca desde la identificación y control de riesgos hasta la mejora continua y la satisfacción del cliente (Bourne et al., 2021; Rueda, 2023). Este enfoque no solo cumple con los estándares fundamentales de seguridad alimentaria (Bomba & Susol, 2020); sino que también integra elementos esenciales de gestión de calidad, crucial para la eficiencia industrial (Floriano & Vazquez, 2019).

El esquema FSSC 22000 proporciona un modelo de certificación para la industria de alimentos y la cadena de suministro que garantice el cumplimiento de las normas y calidad en los procesos de seguridad alimentaria (Foundation FSSC, 2023). Su adopción estratégica refuerza la posición de la empresa como líder en el suministro de alimentos de alta calidad, así como, establece un modelo a seguir, promoviendo prácticas de gestión avanzadas, con un enfoque íntegro y proactivo hacia la calidad e inocuidad en la cadena de suministro (Baurina & Amirova, 2021; Enríquez & Pérez, 2022).

La implementación de un sistema también representa un esfuerzo por alinear las operaciones de las compañías con los estándares internacionales más rigurosos en términos de calidad e inocuidad (Furman et al., 2024), y como una estrategia proactiva para enfrentar los retos inherentes de un mercado globalizado y cambiante (Strashynskyi et al., 2023). En este sentido, la empresa busca ir más allá del cumplimiento normativo, enfocan-

dose en la creación de valor en sus procesos a través de la mejora continua y la garantía de productos seguros y de calidad para sus clientes, mejorando significativamente su competitividad en el mercado (Cantanhede et al., 2018).

Diversos estudios han abordado la implementación de sistemas de gestión de calidad e inocuidad alimentaria, destacando su adaptabilidad, relevancia y beneficios tangibles (Noomhorn & Ahmad, 2008). Se evidencia la mejora en los sistemas de gestión de las empresas del sector del café (Arrastia et al., 2019), lácteo (Martins et al., 2020), cereales (Piña et al., 2023; Safa'atillah & Handayati, 2021), hidrobiológicos (Soledispa-Lucas, 2020), azúcar (Botelho & De Olivera, 2019) y sectores afines.

Sin embargo, son escasos los estudios que aborden los impactos y los desafíos de la implementación de sistemas de gestión en la cadena de abastecimiento de una empresa en un contexto de alta informalidad y precariedad, común denominador de diversas pequeñas y medianas empresas que existen en el país (Fuentes, 2018). Asimismo, resulta crucial el abordaje de la sostenibilidad de los sistemas de gestión en las empresas a partir de las exigencias y requerimiento de las certificaciones en un contexto global y competitivo (Huerta-Dueñas & Sandoval-Godoy, 2018; Kurniawati, 2022).

La ausencia de condiciones seguras en la cadena de suministro de alimentos no solo plantea serios riesgos para la salud pública, sino que también conlleva graves consecuencias económicas y sociales. La vulneración de la inocuidad alimentaria puede derivar en devoluciones masivas de productos, afectando la reputación y la viabilidad económica de las empresas. En particular, las devoluciones de productos y los retiros del mercado incurren en costos operativos elevados, así como, deterioran la confianza con sus socios comerciales (Ma, 2024).

Otro aspecto para tener en cuenta es el impacto en la salud de poblaciones vulnerables, como los niños menores de edad, que dependen de los alimentos suministrados por programas sociales. La exposición a alimentos no seguros puede llevar a brotes de enfermedades transmitidas, con el potencial de causar efectos de largo plazo en su salud y bienestar (Graziano da Silva et al., 2021). Por tanto, es de necesidad asegurar la implementación efectiva de sistemas de gestión para proteger la salud de los consumidores, preservar la integridad y sostenibilidad del sector alimentario (Aung & Chang, 2014).

En este contexto, se planteó evaluar la mejora en la gestión de la calidad e inocuidad de la empresa América Alimentos S.R.L., a partir de la implementación del esquema FSSC 22000+Quality en la producción de arroz fortificado, con el fin de responder a las necesidades específicas de los programas de apoyo social, demostrando un compromiso con la mejora continua y la satisfacción de los clientes.

2. Material y métodos

Se utilizó como enfoque el estudio de caso único (Yin, 2005); se realizó investigación documental y la observación sistemática, tomando las recomendaciones de Botelho & De Oliveira (2019) y Martins et al. (2020).

La metodología se planteó con la inclusión de la versión 5 del esquema FSSC 22000 + Quality (Foundation FSSC, 2020) en el sistema de gestión de calidad e inocuidad implementado previamente por América Alimentos S.R.L. para el proceso de producción de arroz fortificado.

Se revisaron los procesos existentes y la identificación de áreas de mejora para cumplir con los estándares internacionales y las regulaciones peruanas de inocuidad alimentaria. En la Figura 1 se muestran los pasos durante el proceso de ejecución. En 1) se formó un equipo de trabajo multidisciplinario especializado en calidad e inocuidad alimentaria de

todos los niveles de la organización, 2) capacitación intensiva en gestión de la calidad y sensibilización del equipo para el compromiso con la mejora continua, 3) definición de objetivos clave y alcance del sistema bajo el esquema FSSC 22000, 4) diagnóstico situacional inicial de la empresa a partir del análisis FODA y definición de estrategias con foco en la mejora de la calidad, 5) identificación de riesgos y establecimiento de acciones estratégicas de mitigación mediante una matriz de tratamiento de riesgos, 6) reformulación de la política de calidad alineada a la gestión de calidad e inocuidad alimentaria, 7) implementación del sistema a nivel de los programas prerrequisitos que incluye a. Higiene y Salud del Personal, b. Control de Plagas, c. Calidad Sanitaria del Agua, d. Almacenamiento de Productos y e. Prevención de Contaminación Cruzada; 8) establecimiento del plan de análisis de peligros y puntos críticos de control-HACCP, mediante la identificación de los puntos críticos de control-PCC's y medidas de control en línea de producción, 9) actualización de procedimientos de a. Elaboración y Control de Documentos, b. Manejo de Producto No Conforme, c. Almacenamiento de Producto y d. Prevención de Contaminación Cruzada, 10) verificación de la mejora mediante indicadores cuantitativos y conclusiones para la gestión empresarial.

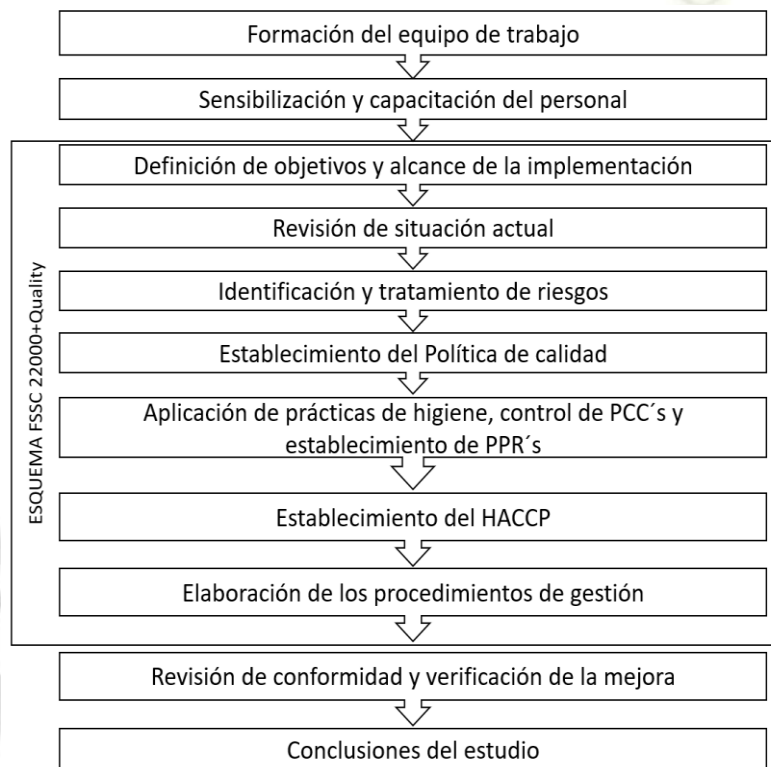


Figura 1. Esquema metodológico.

3. Resultados y discusión

Formación del equipo de trabajo

Se estableció un equipo multidisciplinario funcional para la empresa (Figura 2).

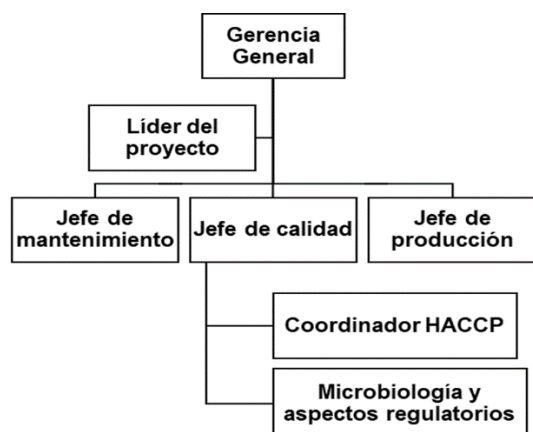


Figura 2. Organigrama del equipo de trabajo.

De acuerdo con Salcedo et al. (2022) el liderazgo juega un rol determinante en cada etapa de la implementación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad, asegurando el cumplimiento de requisitos legales y mejorando la comunicación y la toma de decisiones basada en datos.

En la misma línea con el autor, se integró un equipo constituido por miembros de la gerencia, quienes lideraron y proporcionaron los recursos necesarios; ingenieros y personal de mantenimiento, encargados del diseño y cuidado de los equipos; expertos en microbiología, producción, control de calidad y asuntos regulatorios, cada uno aportando su experiencia específica para abordar los diversos aspectos de la inocuidad alimentaria. Además, se designó un coordinador de HACCP para liderar el desarrollo e implementación de los procedimientos.

Sensibilización y capacitación del personal

El equipo de trabajo recibió capacitaciones intensivas en áreas clave como gestión de riesgos, análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), normativas legales en seguridad alimentaria, programas higiénico-sanitarios, manejo de plagas y buenas prácticas de manufactura (BPM).

En la Tabla 1 se evidencia el progreso de formación de forma cuantitativa haciendo una comparativa del antes y después de este nuevo programa de capacitaciones. Se destaca que la asistencia y la cantidad de notas aprobatorias incrementó notablemente.

Tabla 1

Resultado del nuevo programa de capacitaciones

Aspecto	Antes	Después
Nº capacitaciones / año	4	7
% asistencia	85%	90%
% notas destacadas	63%	78%

Una empresa debe aplicar al menos 4 capacitaciones al año en materia de seguridad (Art. 35, Ley 29783, 2011). En caso de inocuidad, la normativa peruana no estipula específicamente; pero para crear un grupo de colaboradores sensibilizados, se planteó trabajar con 7 capacitaciones anuales. León-Ramentol et al. (2021) mencionan que las capacitaciones facilitan a la empresa el cumplimiento de metas orientadas a garantizar la seguridad del producto, cumplir con la legislación aplicable, fomentar una cultura de mejora continua y desarrollar controles efectivos para los riesgos identificados en la producción de arroz pilado (Kamboj et al., 2020).

Definición de objetivo y alcance

Se planteó la directriz para la empresa, para la cual, se propusieron los siguientes objetivos:

- ✓ Diseñar un sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria siguiendo el esquema FSSC 22000+Quality para la línea de producción de arroz pilado.
- ✓ Garantizar la seguridad del producto y cumplir con los requisitos legales.
- ✓ Establecer un compromiso con la mejora continua a todos los niveles de la organización.
- ✓ Desarrollar herramientas para una efectiva identificación y control de riesgos, especialmente físicos y biológicos.

De acuerdo con Freire (2020), el establecimiento de objetivos previos al análisis situacional e implementación permite a la empresa darle guía a todas las actividades y decisiones futuras durante el desarrollo de la mejora.

Situación actual

El análisis FODA se detalla en la Tabla 2, con una visión integral de América Alimentos S.R.L., destacando sus fortalezas, como el equipo multidisciplinario motivado por la mejora continua, y sus debilidades, que incluye un marcado desconocimiento de la normativa y una integración deficiente entre los departamentos. También, se identificaron oportunidades significativas en el crecimiento del sector y la demanda de alimentos saludables, junto con amenazas como la inestabilidad política y los desafíos climáticos.

Tabla 2

Matriz FODA para América Alimentos S.R.L.

Contexto Interno	Fortalezas (F)	Debilidades (D)
Valores y Cultura	Compromiso, responsabilidad, eficiencia, mejora continua, y cultura de capacitación.	Falta de compañerismo, integración, y reconocimiento. Desconocimiento normativo.
Conocimientos	Equipo multidisciplinario con alta formación y capacitación anual.	Riesgo de pérdida de información confidencial. Débil gestión documentaria.
Contexto Externo	Oportunidades (O)	Amenazas (A)
Legal y Tecnológico	Crecimiento del mercado de arroz embolsado. Avances tecnológicos.	Cambios en licitaciones. Competencia tecnológica.
Mercado y Cultural	Expansión de la cartera de negocios. Tendencia hacia el consumo saludable.	Inestabilidad política y gubernamental. Cambio en consumo nutricional.
Económico	Apoyo a MYPES para competitividad.	Inestabilidad de precios. Fenómenos climáticos.

Wicaksono et al. (2021) indican que herramientas como el análisis FODA hacen más sencillo la comprensión del contexto de una empresa, promoviendo la formulación de estrategias alineadas con las ventajas competitivas, permitiendo abordar tanto los factores internos como externos con un enfoque estratégico, renovado y específico.

Siguiendo con el análisis de contexto, se tomó en cuenta un requisito acorde a las normas ISO 9001 e ISO 22000 como es la comprensión de las necesidades y expectativas de los entes que interactúan directa o indirectamente con la empresa. El resumen del análisis con los stakeholders se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3

Requerimientos de partes interesadas

Stakeholder	Requerimientos
Cientes internos	Información en tiempo real sobre materias primas, materiales e insumos del proceso.
Cientes externos	Cumplimiento de órdenes de pedidos y entrega conforme de productos para evitar penalidades o devoluciones.
Entidades fiscalizadoras	Cumplimiento de normativa vigente, HACCP validado y licencia actualizada.

Gorotiza & Romero (2021) afirman que los resultados de análisis de partes interesadas son aliados de las empresas en el objetivo de proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables.

El análisis FODA y de partes interesadas fueron clave para sentar las bases del diseño de cuatro escenarios estratégicos que permitan a la empresa afrontar sus desafíos internos y externos de manera proactiva y eficiente, en línea con los objetivos de mejora de la calidad e inocuidad alimentaria:

Enfoque de Éxito, promoción de la capacitación y fidelización del personal, así como la innovación en productos para acceder a nuevos mercados; el Enfoque de Reacción, centrado en desarrollar

nuevas rutas de distribución y adoptar tecnologías para mejorar la eficiencia operativa; el Enfoque de Adaptación, en función a la mejora, la integración del personal y el pensamiento KAIZEN; y el Enfoque de Supervivencia, que busca anticipar tendencias de consumo y obtener financiamiento para la innovación y expansión.

Jiménez et al. (2021) sostienen que en el enfoque de éxito se capitaliza las fortalezas de la empresa al aprovechar oportunidades de mercado emergentes; con respecto al enfoque de supervivencia, propone que se centra en contrarrestar las debilidades internas que potencian las amenazas del entorno. También, Huilcapi & Gallegos (2020) mencionan que el enfoque de reacción se encuentra orientado a mitigar las amenazas externas mediante el uso efectivo de las fortalezas internas. De acuerdo con Castillo et al. (2020), el enfoque de adaptación aborda las debilidades internas de la empresa alineándolas con las oportunidades del entorno. Por tanto, a partir del análisis de contexto, se delineó el camino para el desarrollo del proyecto de implementación, estableciendo soluciones acordes a la capacidad de producción de América Alimentos S.R.L.

Identificación, evaluación y tratamiento de riesgos

De acuerdo con el punto 6.1 de la ISO:9001:2015, se integró el pensamiento basado en riesgos dentro del desarrollo de la empresa. La Tabla 4 explica el procedimiento de análisis. Para cada categoría, se diseñaron tratamientos específicos que consideran la naturaleza y el potencial impacto del riesgo. Según Bravo et al. (2021) es crucial visualizar y abordar los riesgos en relación con los objetivos estratégicos, asegurando así acciones de mitigación efectivas. Por tanto, el análisis de riesgos estratégicos permitió identificar los obstáculos que se tiene para alcanzar los objetivos que la empresa tiene para satisfacer a sus partes interesadas.

Tabla 4
Matriz de identificación y tratamiento de riesgos estratégicos organizacionales

Objetivo estratégico	Riesgo	Impacto	Causa	P	G	Tipo de riesgo	Acciones principales	Acciones adicionales
Satisfacción de necesidades y expectativas del cliente/ consumidor	Incumplimiento de orden de entrega	Pago de penalidad	Demora de entrega de MP e insumos	2	2	NSR (4)	Elaboración de plan de suministro	Inspecciones programadas por proveedor
		Rechazo del producto	Mal manejo de inventario	1	3	NS (3)		Plan de compra y revisión de inventario
		Bloqueo de rutas		1	2	NS (3)		Diseño de nuevas rutas de distribución
Cumplir con las expectativas económicas	Mala inversión del capital	Reducción de margen de ganancia	Falta de auditoría e indicadores en gastos	3	1	NS (3)	Elaboración de plan de financiamiento	Auditoría de gastos por áreas
		Falta de capital	Falta de monitoreo de tendencias de mercado	2	2	NSR (4)		Búsqueda de fuentes de financiamiento
		Estrategias de ventas obsoletas		2	2	NSR (4)		Capacitación en metodologías de ventas
Cumplir con las normas de legislación sanitaria nacional	Incumplir con requisitos básicos	Contaminación de PF	Mala gestión de procedimientos	2	2	NSR (4)	Elaboración de plan de actualización de procedimientos	Actualización de POE, POES y PPR's
		Instalaciones en mal estado		2	3	NSR (4)		Capacitación de personal en procedimientos
		Penalidad o cierre	Maquinaria en mal estado	1	3	NS (3)		Elaboración de plan de mantenimiento preventivo
Mejora continua	Descontento de clientes/ Consumidores	Pérdida de participación en el mercado	No se lleva un análisis de las quejas	2	2	NSR (4)	Elaboración de plan de gestión de quejas	Elaboración de metodología de recepción de quejas
			No se realiza estudio de mercado	1	3	NS (3)		Elaboración de plan de marketing

Nota: "P" representa la probabilidad del riesgo, "G" indica la gravedad en caso de que se materialice el riesgo, "NSR" se refiere a un riesgo no significativo con restricción, y "NS" denota un riesgo no significativo.

Política de calidad

Luego de su elaboración (Figura 3), la Política de calidad se distribuyó entre todas las partes interesadas para asegurar que se integre en las prácticas diarias del personal de la empresa y para su familiarización entre todos los colaboradores de la empresa.

Enrique & Pérez (2022) evidencian que la divulgación efectiva de la política de calidad e inocuidad debe tener un trasfondo mayor al de la simple comunicación de actividades y expectativas, sino esta debe estar integrada de raíz con la cultura de la organización. La política no solo busca comunicar, sino que se materializa por medio de cada acción que se realiza dentro de la empresa. La política de calidad se convierte en un componente clave del accionar moral de la empresa, influyendo en decisiones y comportamientos a todos los niveles. Esta visión es compatible con la idea de que una política verdaderamente efectiva es aquella que permea la cultura de la organización y motiva a los empleados a internalizar los valores de calidad e inocuidad como propios.

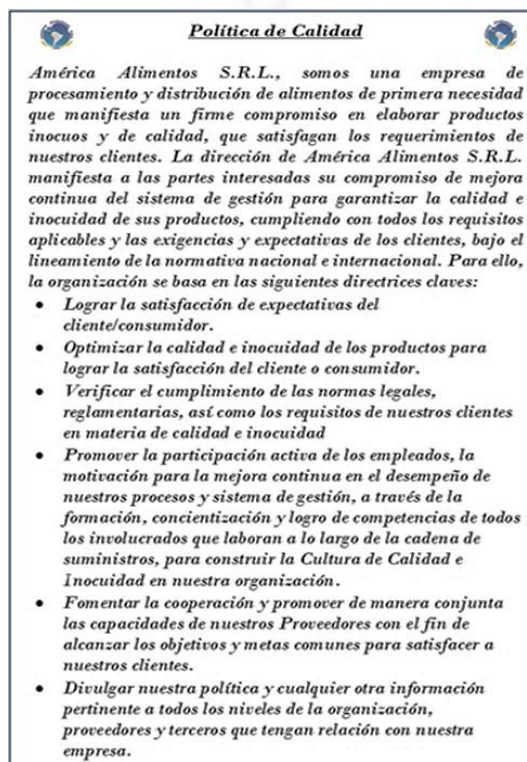


Figura 3. Política de calidad.

Según Angulo & Martínez (2009), la interiorización de la política de calidad por parte del personal no solo clarifica los objetivos, sino que también fomenta un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el cumplimiento de estos. La fidelización de la política facilitó el desarrollo de programas de formación continua y evaluaciones periódicas, con el fin de efectivizar la implementación del sistema en todos los niveles de la empresa.

Documentación del sistema de gestión

Programas prerequisites

Los programas se fundamentaron teniendo en cuenta medidas de gestión higiénica:

a) *Higiene y Salud del Personal*: se implementaron protocolos para minimizar la contaminación por parte del personal, crucial en el manejo seguro del arroz. Entre los protocolos se incluyeron: lavado de manos con soluciones desinfectantes, obligatorio y frecuente, en los puestos implementados en las zonas de recepción de MP, y dosificación y envasado de arroz. El uso de indumentaria protectora como guantes y mascarillas para evitar la contaminación directa durante las actividades de recepción y almacenamiento de MP, y dosificación y envasado de arroz. La realización semestral de exámenes médicos (Exámenes ETA: aglutinaciones, coprocultivo, serológico, baciloscopia para BK, KOH, esputo) para detectar afecciones que puedan influir negativamente en la seguridad alimentaria, y la formación continua en buenas prácticas de manufactura.

b) *Control de Plagas*: la reformulación de este procedimiento se centró en diseñar estrategias efectivas para proteger las instalaciones y el producto almacenado, evitando infestaciones que comprometan la inocuidad. Esto incluyó la inspección regular de los ambientes más propensos (zona de envasado, pasadizos y almacén) para identificar y sellar posibles puntos de entrada para plagas, la implementación de sistemas de barreras físicas como mallas o trampas específicas para los tipos de plagas más comunes en el área. Se estableció las horas (7 am y 7 pm) en las que el responsable debe llevar a cabo una inspección para detectar signos de plagas, tales como cuerpos vivos o muertos, excrementos, alteración de envases, presencia de alimento derramado y manchas grasientas cerca de las cañerías.

Además, fue crucial el monitoreo de las barreras físicas instaladas en el almacén, como cebaderos en el almacén de materia prima (MT) y producto terminado (PT) (Figura 4), trampas de luz UV, mallas mosquiteras y cortinas sanitarias, para

asegurar un ambiente libre de plagas y manteniendo los estándares de calidad adecuados de acuerdo con la norma.



Figura 4. Barreras físicas de cebaderos para roedores instalado en el almacén de PT.

Los protocolos de limpieza fueron complementados con actividades extras para eliminar residuos de alimentos en zonas de difícil acceso que puedan atraer a los insectos o roedores. Finalmente, se estableció que los registros de control de insectos y roedores se llenan diariamente y los registros de control y saneamiento ambiental serán llenados trimestralmente y con ayuda de empresas habilitadas por SENASA y/o DIGESA.

c) *Calidad Sanitaria del Agua*: se mejoró con el objetivo que el agua utilizada en el procesamiento cumpla con los más altos estándares de inocuidad, esencial para la seguridad del producto. Por tanto, se establece que la concentración de cloro libre residual para cualquier actividad de limpieza y desinfección debe tener como mínimo 0,5 ppm. A partir de esto, se realiza el control del Cloro libre residual en agua antes de iniciar cualquier acción de limpieza y/o desinfección. Si la concentración se encuentra por debajo de 0,5 ppm, se comunica al jefe de Aseguramiento de la Calidad y realiza la corrección y se registra en el formato de

Recepción de kit de medición de cloro y control de cloro libre residual en agua

d) *Almacenamiento de Productos*: se reformuló el procedimiento de almacenamiento de arroz a fin de que este siga manteniendo su calidad e inocuidad hasta su distribución. Se estableció la utilización de envase de polipropileno hermético

para proteger el arroz de la humedad y contaminantes externos, asegurando así su conservación en óptimas condiciones sanitarias.

Las áreas de almacenamiento controladas mediante termohigrómetros para mantener condiciones óptimas de temperatura y humedad. Del mismo modo, los procedimientos de estiba fueron reforzados en las capacitaciones, a fin de no tener rumas con sacos mal estibados. El detalle de este cambio se puede apreciar en la Figura 5, donde se aprecia las condiciones de estiba del producto final antes y después de la puesta en marcha de esta mejora.



a) Antes



b) Después

Figura 5. Estado del almacén antes y después de la implementación del esquema FSSC 22000+Quality

e) *Prevención de Contaminación Cruzada:* Medidas preventivas incorporadas en esta primera revisión del procedimiento se hicieron para evitar la transferencia de contaminantes, asegurando la integridad del arroz procesado. Esto incluyó la separación física de áreas de procesamiento para evitar el contacto entre arroz crudo y procesado, reforzando las barreras con pasillos designados y cortinas PVC que minimicen el cruce del área contaminada al área limpia. Además, se estableció un protocolo estricto de limpieza y desinfección de equipos y superficies entre lotes de producción. El personal debe seguir

procedimientos de higiene personal rigurosos, incluyendo el uso de equipo de protección personal (EPP) adecuado y la desinfección de manos y herramientas antes de entrar o cambiar de área de trabajo.

De forma resumida, esta actualización de los PPR's se basó en la implementación de estrictos protocolos de higiene y salud del personal. Hecho que ha tenido un impacto significativo en la reducción de la contaminación del producto final. Con una disminución observada del 15% en la presencia de coliformes totales, esta medida ha demostrado ser más efectiva que las reportadas en estudios similares, como el de Párraga y Zambrano (2022), que documentaron una reducción de solo un 4% en la carga microbiana en la producción de café procesado. Se estima que la diferencia en resultados se debió a la inclusión de prácticas como el lavado frecuente de manos y el uso obligatorio de indumentaria protectora, lo que resalta la importancia de controlar rigurosamente la salud del personal para asegurar la seguridad alimentaria.

Además, el fortalecimiento del control de plagas mediante inspecciones regulares y la instalación de barreras físicas ha sido crucial para mantener un entorno de producción libre de contaminantes. Este enfoque se alinea con las recomendaciones de estudios como el de Coronado et al. (2021), que sugieren que medidas similares pueden reducir la carga microbiana en más del 90% en superficies de trabajo. Nuestras acciones específicas, como la implementación de mallas y trampas UV, aseguran un control efectivo sobre los posibles vectores de contaminación.

La revisión de los procedimientos para garantizar la calidad sanitaria del agua ha sido otro pilar esencial en la estrategia de inocuidad. Manteniendo la concentración de cloro libre residual en un mínimo de 0,5 ppm, se logró resultados de inocuidad similares a lo reportado por Medina & Yupanqui (2020), quienes alcanzaron una reducción en los coliformes totales a menos de 1,8 NMP/100 mL.

En cuanto al almacenamiento de productos, la utilización de envases de polipropileno hermético y el control de las condiciones ambientales han reforzado la protección del arroz contra la humedad y contaminantes externos. Este cuidado es vital para prevenir la proliferación de patógenos como *Bacillus cereus*, tal como advierten Tirloni et al. (2022). Las mejoras propuestas en los procedimientos de estiba y el control ambiental garantizan la calidad e inocuidad del producto hasta su distribución.

Finalmente, las medidas preventivas para evitar la contaminación cruzada fortalecieron el nivel de control, asegurando la integridad del arroz. De acuerdo con Veeramani et al. (2024) un procedimiento operativo estándar de saneamiento bien redactado y correctamente implementado puede ocuparse de la contaminación cruzada microbiana y alergénica. Sin embargo, existen desafíos únicos para los procesos de limpieza y desinfección en las instalaciones de fabricación de alimentos con bajo contenido de humedad. Por tanto, se enfatizó en la implementación de separaciones físicas y protocolos rigurosos de limpieza y desinfección entre lotes de producción, junto con la exigencia de higiene personal y uso de EPP adecuado, manteniendo un ambiente de producción higiénicamente seguro y libre de contaminantes transversales.

Plan HACCP

Durante la implementación del Plan HACCP, se identificó y se propuso medidas de control eficaces a los Puntos Críticos de Control (PCC) para asegurar la inocuidad del arroz.

La Tabla 5 resume los PCC para cada etapa de producción. Durante la selección de materia prima, se destacó la importancia de medidas preventivas contra contaminantes biológicos como *Staphylococcus aureus* y *E. coli*, mediante el establecimiento de protocolos rigurosos de higiene personal y capacitación continua del personal. Estudios como el de López y Francisco (2022) recalcan la importancia de contar con programas continuos que refuercen los conocimientos y las actitudes del personal sobre temas de inocuidad, ya que, en la mayoría de los casos, los manipuladores de alimentos no cuentan con esa formación en específico. Además, se identificó como PCC la presencia de materia extraña, subrayando la necesidad de eliminar cualquier objeto duro que pudiera comprometer la seguridad del consumidor. El

almacenamiento de materia prima también se reconoció como un PCC, con especial atención en la prevención de contaminación por aflatoxinas, implementando controles de temperatura y humedad, así como análisis anuales de aflatoxinas.

Finalmente, en el proceso de envasado y sellado, se determinó la necesidad de monitorear la hermeticidad de los envases para prevenir la contaminación por *Staphylococcus aureus*, lo cual se logró mediante un estricto control del proceso de sellado y un programa de mantenimiento adecuado.

De acuerdo con Müller et al. (2022), el almacenamiento adecuado de los granos influye en su calidad y durabilidad. Aunque el arroz se almacena típicamente por períodos cortos sin un límite universal definido, las condiciones inadecuadas pueden afectar su calidad, rendimiento y cocción. Esto puede causar pérdidas directas o indirectas, debido a factores bióticos o abióticos. Por lo tanto, fue crucial la adición de procedimientos que precisen monitorear la temperatura, humedad y contenido de agua para mantener la calidad microbiológica del arroz. Aunque su calidad no mejora durante el almacenamiento, un ambiente controlado permite su conservación sin pérdida de calidad hasta el momento adecuado para su uso.

Procedimientos del sistema de gestión

Se actualizaron los procedimientos que están vinculados con la calidad del producto con el fin de complementarlos:

a) Elaboración y Control de Documentos: Se centró en la gestión documental conforme a ISO 22000 e ISO 9001, asegurando que todos los documentos del SGIA sean accesibles, actuales y pertinentes, facilitando así la coherencia y eficacia del sistema de gestión. El detalle de redacción de los mismos se especificó en el primer POE 01: Redacción de documentos de gestión.

Tabla 5
Tabla resumen de análisis de PCC's

Operación	Tipo de Peligro	Medidas de Control o Preventivas	PCC
Selección de Materia Prima	Biológico (Contaminación por <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>E. coli</i>)	1. Frecuencia de limpieza de manos para los encargados. 2. Control de higiene sanitaria de trabajadores. 3. Programa de capacitación.	Si
Selección de Materia Prima	Físico (Presencia de materias extrañas)	1. Retiro manual de materia extraña que pueda producir daños a la salud.	Si
Almacenamiento de Materia Prima	Químico (Contaminación con aflatoxina)	1. Control de temperatura y humedad. 2. Análisis de aflatoxina anual.	Si
Envasado y Sellado	Biológico (Contaminación por <i>Staphylococcus aureus</i>)	1. Control del envasado y sellado. 2. Capacitación del personal. 3. Programa de mantenimiento.	Si

b) Manejo de Producto No Conforme: se mejoró el procedimiento, el cual comienza con la identificación y segregación inmediata del producto en una zona de almacenamiento especial, la cual está ubicada junto a la zona de ensaque, pero tiene un acceso independiente para evitar mezclas con productos conformes. El procedimiento continúa con ajustes específicos en la línea de producción, como la recalibración de equipos, en función de la naturaleza del problema identificado. Se ha establecido un enfoque en las acciones correctivas y preventivas dirigidas a la causa raíz del problema para prevenir su recurrencia. Además, si no es posible interrumpir el proceso inmediatamente, los productos ya envasados y por envasar se distribuirán en contenedores plásticos con etiquetas rojas y letras negras mayúsculas para su almacenamiento separado.

c) Calidad sanitaria del agua: este procedimiento adoptó una visión holística que abarca no solo el cumplimiento de los criterios de inocuidad en todas las etapas, sino también la gestión integral del agua desde la fuente hasta su reutilización. Como punto principal se estableció un instructivo de evaluación de proveedores basado en una tabla tipo Check List (Tabla 6).

Tabla 6

Lista de verificación para calidad del agua

Check List de Límites Máximos en Agua
Microbiológicos
<input type="checkbox"/> Bacterias Coliformes Totales: 0 UFC/100 mL a 35 °C
<input type="checkbox"/> E. Coli: 0 UFC/100 mL a 44,5 °C
<input type="checkbox"/> Bacterias Coliformes Termotolerantes: 0 UFC/100 mL a 44,5 °C
<input type="checkbox"/> Bacterias Heterotróficas: 500 UFC/mL a 35 °C
<input type="checkbox"/> Virus: 0 UFC / mL
<input type="checkbox"/> Huevos y larvas de Helmintos, quistes y oquistes de protozoarios patógenos: 0 N° org/L
<input type="checkbox"/> Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos): 0 N° org/L
Químicos
<input type="checkbox"/> Color: ≤ 15 UCV escala Pt/Co
<input type="checkbox"/> Turbiedad: ≤ 5 UNT
<input type="checkbox"/> pH: 6,5 a 8,5
<input type="checkbox"/> Conductividad (25 °C): ≤ 1500 µmho/cm
<input type="checkbox"/> Cloruros: ≤ 250 mg Cl ⁻ L ⁻¹
<input type="checkbox"/> Sulfatos: ≤ 250 mg SO ₄ ²⁻ L ⁻¹
<input type="checkbox"/> Dureza total: ≤ 500 mg CaCO ₃ L ⁻¹

d) Almacenamiento de producto: se definió las prácticas de almacenamiento seguro para preservar la calidad e inocuidad del arroz ya sea en almacén como en su distribución, considerando aspectos como la temperatura

(<26°C), humedad relativa (<75%) y segregación adecuada de productos. Los productos, son estibados en tarimas, parihuelas, anaqueles o estantes de material de fácil limpieza, en buen estado de conservación, en adecuadas condiciones de mantenimiento y limpieza; y cumplen con lo siguiente: Espacio libre al piso: no menor de 0,20 m o estándar internacional (0,15m), espacio libre al techo: no menor de 0,60 m, espacio libre entre filas de rumas: no menor de 0,50 m, espacio libre entre rumas: no menor de 0,20 m, espacio libre entre filas de ruma y pared: no menor de 0,50 m. En los métodos de anclaje a la pared: el espacio libre entre filas y pared no deberá ser menor de 0,30 m; tal como se menciona en las normas peruanas (Gobierno del Perú, 1998). De esta forma se evita la contaminación del producto final y se dificulta el acceso a posibles plagas.

Todos los productos que se encuentren en almacenamiento y sus datos correspondientes son registradas por producto según ingresan en el formato de Kardex. Asimismo, se estableció el Sistema FEFO (primero en caducar, primero en salir) y PEPS (primero en entrar, primero en salir) como metodología de rotación de los productos.

e) Prevención de Contaminación Cruzada: se estableció medidas para minimizar el riesgo de transferencia de contaminantes entre productos, áreas y equipos. El equipo de trabajo consideró varios factores para las medidas a tomar:

Contaminación cruzada microbiológica, se puso énfasis en la importancia del lavado de manos, con capacitaciones y señalización adecuada para el personal, y la asignación de utensilios de limpieza por colores para prevenir la transferencia de contaminantes. Además, se estableció un riguroso programa de limpieza para superficies en contacto con alimentos y se realizó un control sanitario del personal a través de exámenes médicos periódicos para prevenir enfermedades transmisibles.

En el ámbito de la contaminación física, se aseguró el mantenimiento de máquinas y equipos a través de un programa de limpieza, además de mantener orden y correcta ubicación de accesorios y productos químicos de mantenimiento. También se controló la limpieza de vehículos de transporte antes de su ingreso a las instalaciones. La implementación de las medidas detalladas se fundamenta en investigaciones recientes. Moges et al. (2024), destacan la importancia de recibir capacitación en seguridad alimentaria, someterse a chequeos médicos, disponer de instalaciones para lavarse las manos y tener buenos

conocimientos sobre seguridad alimentaria en el sector alimenticio para proteger la salud pública. Ong et al. (2021), subrayan la necesidad de procedimientos estandarizados para garantizar la claridad y comprensión documental. Mtewa et al., (2020), enfatizan la efectividad de la segregación de productos no conformes para evitar la contaminación cruzada. Adicionalmente, Piguave-Reyes et al. (2019), relacionan la calidad del agua y la educación sanitaria con la incidencia de enfermedades diarreicas, mientras que Abhishek y Sury (2024), validan la eficacia del sistema FIFO y FEFO en la gestión de inventarios para asegurar la calidad y buena distribución del producto.

Verificación de la mejora

Tras la implementación del sistema FSSC 22000+Quality en América Alimentos S.R.L., se observaron mejoras significativas en la gestión de calidad e inocuidad, el detalle en la Tabla 7.

Tabla 7
Comparativa antes y después

Aspecto	Antes	Después
Producto No Conforme	60 unid. /mes	36 unid. /mes
Eficiencia de Producción (kg arroz/hora)	500 kg/h	625 kg/h
Microorganismos Patógenos	80 UFC/g	68 UFC/g

En el análisis de los resultados, se registró una reducción del 40% en la cantidad de producto no conforme, gracias a la optimización de los procesos de control en los PCC's. Asimismo, la eficiencia de producción aumentó en un 25% debido a la mejora en la organización del flujo de trabajo y la reducción de tiempos muertos. Además, las pruebas microbiológicas al producto final mostraron una disminución del 15% en la presencia de microorganismos patógenos, cumpliendo así con los más altos estándares de calidad e inocuidad normados. Estos resultados reflejan el compromiso de la empresa con la excelencia operativa y la seguridad alimentaria.

Además, en esta fase final de implementación y verificación de mejoras en América Alimentos S.R.L., se adoptaron estrategias clave enfocadas en el capital humano y la eficiencia operativa. La concientización y capacitación de empleados comprometidos en todos los niveles de la organización se diseñó para fomentar el crecimiento interno y mejorar la calidad e inocuidad alimentaria. La formación de equipos multidisciplinarios permitió una evaluación de riesgos más robusta y la exploración de nuevos mercados,

mientras que el desarrollo de proveedores buscó ampliar la red de suministro, garantizando materiales de alta calidad. La intensificación de controles sobre peligros físicos y biológicos aseguró la integridad del proceso de recepción y selección de materia prima.

Tabla 8
Ingresos y Egresos

Definición	Monto
Z Ingresos	S/ 277 810,72
Z Egresos	S/ 23 389,65
Costo-beneficio	S/ 96 367,92
B/C	S/ 2,88

El análisis costo-beneficio, detallado en la Tabla 8, se fundamenta con herramientas financieras. Como resultados del análisis se reveló un retorno significativo de la inversión en el sistema de gestión. Con un B/C de 2,88, se evidenció que cada sol invertido generaba un retorno de S/ 2,88, subrayando la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

Estos resultados financieros se pueden comparar con los estudios de Fernández (2020), así como, de Espino & Rodríguez (2020). Fernández (2020) en su estudio sobre la implementación del sistema HACCP y la ISO 9001:2015, obtuvo un ratio de costo-beneficio de 1,29; que indica que la inversión en sistemas de gestión y certificaciones puede generar retornos financieros positivos, aunque en una magnitud menor comparada con los resultados obtenidos en el estudio, la implementación de estas normas internacionales abren las puertas a nuevos mercados y permiten mejorar los índices de eficiencia. Por otro lado, Espino y Rodríguez (2020) alcanzaron un beneficio costo de 1,05 en la implementación de la norma ISO 22000:2005 en AGROBEANS SRL, resaltando la viabilidad de adoptar sistemas de gestión de inocuidad alimentaria para garantizar la seguridad de los productos y, al mismo tiempo, obtener beneficios económicos. Aunque este retorno es positivo, es significativamente menor en comparación con un ratio B/C de 2,88 obtenido en el presente estudio. Se considera que la desigualdad se refleja en la escala de implementación, el sector de mercado, o incluso la eficiencia en la ejecución del plan de mejora.

La comparativa de estos estudios subraya que la implementación de sistemas de gestión de calidad e inocuidad, como el FSSC 22000, es una estrategia para cumplir con normativas internacionales y abrir nuevos mercados, así como, también representa una inversión rentable que puede ofrecer retornos significativos a largo plazo.

Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que el éxito de estas inversiones depende de la adecuada integración de los sistemas de gestión con las operaciones de la empresa, así como de la identificación precisa de necesidades y oportunidades específicas del mercado objetivo. Este resultado no solo refleja la efectividad financiera de las mejoras implementadas sino también su contribución al objetivo primordial de la empresa: proporcionar alimentos inocuos y de calidad a través de programas sociales, reafirmando el compromiso de América Alimentos S.R.L. con la seguridad alimentaria y la responsabilidad social. En ese sentido, de acuerdo con Le & Nguyen (2024), las certificaciones de calidad e inocuidad impulsan una dinámica de competencia en la industria alimentaria, mejorando su productividad hasta en un 26%, donde se observa que las empresas más pequeñas enfrentan retos significativos en la asignación de recursos para la adopción de sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, lo cual es crítico para su competitividad y sostenibilidad. Sin embargo, a largo plazo, tiene un impacto positivo en aspectos económicos, la lealtad de los clientes, las ventas, y la estructura e imagen corporativa, mejorando significativamente la gestión de procesos.

4. Conclusiones

La implementación del sistema FSSC 22000+Quality en América Alimentos S.R.L. ha reforzado significativamente la inocuidad y calidad de su producto estrella, arroz fortificado, alineado a la empresa con los estándares nacionales e internacionales. Se registraron mejoras notables, incluyendo un aumento del 25% en la eficiencia de producción, una reducción del 40% en productos no conformes y un descenso del 15% en microorganismos patógenos, garantizando altos estándares de inocuidad.

Por tanto, la adopción del FSSC 22000+Quality demostró ser altamente rentable, con un ratio beneficio/costo de 2,88; subrayando la viabilidad y el impacto positivo de la inversión en el crecimiento sostenible de la empresa.

Las herramientas y estrategias derivadas del proyecto fortalecieron la capacidad de la empresa para identificar y aplicar controles efectivos, particularmente en la gestión de riesgos físicos y biológicos, proyectando una significativa reducción en los índices de rechazo de lotes y mejoras en los tiempos de entrega.

El enfoque estratégico del sistema ha potenciado tanto la seguridad alimentaria como el cumplimiento normativo, generando un aumento en la

confianza del consumidor y una mejora significativa en la eficiencia operativa.

Futuras investigaciones deben centrarse en el estudio de indicadores económicos que evalúen el impacto en el largo plazo del sistema FSSC 22000+Quality, así como, la reputación alcanzada por la marca y la lealtad de los clientes.

Agradecimientos

Se expresa un profundo agradecimiento a la empresa América Alimentos S.R.L. y al dedicado personal del departamento de calidad e inocuidad por su invaluable apoyo y colaboración en este proyecto. Su compromiso, conocimiento experto y disposición para implementar el sistema de gestión FSSC 22000+Quality han sido fundamentales para el éxito del estudio. La participación activa y el entusiasmo del equipo no solo han facilitado el logro de los objetivos, sino que también han reforzado la cultura de calidad y seguridad alimentaria en la empresa.

Referencias bibliográficas

- Abhishek Bisht & Sury Pratap Singh. (2024). Postharvest Losses and Management of Horticultural Produce: A Review. *Journal of Scientific Research and Reports*, 30, 305-320. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i31881>
- Angulo, L. N., & Martínez, M. P. (2009). Implementación parcial del Sistema de gestión de inocuidad alimentaria ISO 22000 en Productos Alimenticios DIMAR Ltda. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*, 1(2), 45-46.
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, 39, 172-184. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.007>
- Baurina, S. B., & Amirova, R. I. (2021). FSSC 22000 Certification as a Food Security Tool. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 666. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/666/3/032060>
- Bomba, M. Y., & Susol, N. Y. (2020). Main requirements for food safety management systems under international standards: BRC, IFS, FSSC 22000, ISO 22000, Global GAP, SQF. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 22(93), 18-25. <https://doi.org/10.32718/nvvet-19304>
- Botelho, N. J., & De Oliveira, L. B. (2019). A implantação do modelo de segurança de alimentos FSSC 22000 nos processos de uma refinaria de açúcar. *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*, 4(3), 32-39. <https://doi.org/10.25286/rep.v4i3.984>
- Bourne, T. M., Castro, C. R., Ramirez, T. A., & Véliz, R. A. (2021). El aseguramiento de la calidad en las PYMES ecuatorianas. *Revista Publicando*, 8(31), 71-81. <https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2235>
- Bravo, V. P., Espinosa, W. E., & Romero, H. B. (2021). Gestión de la calidad alimentaria. *Journal of Science and Research*, 6(4), 190-214.
- Cantanhede, V., Pereira, K. S., & Barreto, D. W. (2018). FSSC 22000 packaging implementation: A plastics industry research. *Polimeros*, 28(1). <https://doi.org/10.1590/0104-1428.06816>
- Castillo, V. M., Morejón, B. A., Illescas, M. G., & Fuentes, L. P. (2020). Tipos de Innovación como Estrategias de Adaptación al Dinamismo de los Mercados. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 1-21. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2020.1288>
- Chacón, J., & Rugel, S. (2018). Teorías, modelos y sistemas de gestión de calidad. *Revista espacios*, 39(50), 14.
- Coronado, L. E., Cadavid, M. I., & Castellanos, L. S. (2021). Gestión de la inocuidad en ambientes de transformación de alimentos en el SENA Regional Córdoba a través del diseño e implementación de procedimientos de limpieza y desinfección. *Encuentro SENNOVA del Oriente Antioqueño*, 7(1), 45-60.
- Díaz Muñoz, G. A., & Salazar Duque, D. A. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*, 39, 19-36. <https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.2>

- Decreto Supremo N.º 007-98-SA (1998). Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Normas y documentos legales.
- Enrique, L. R., & Pérez, E. G. (2022). Implementación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria en una comercializadora de alimentos. *Conciencia Tecnológica*, (63), 2.
- Espino Marcelo, G. M., & Rodríguez Giron, M. (2020). *Plan de mejora basado en la norma ISO 22000: 2005 para garantizar la inocuidad de la harina de granos secos en la empresa Agrobeans SRL*. Tesis. Universidad Señor de Sipán.
- Fernandez Cisneros, C. A. (2020). *Aplicación del sistema HACCP para mejorar la inocuidad de los productos en la empresa agroinversiones G&D SAC Chiclayo-2020*. Tesis. Universidad Señor de Sipán.
- Florianio, M. J., & Vazquez, G. H. (2019). Certificações de qualidade em usinas de cana-de-açúcar. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, 7(46). <https://doi.org/10.17271/2318847274620192081>
- Foundation FSSC. (2020). *FSSC 22000 Scheme Version 5.0*.
- Foundation FSSC. (2023). *FSSC 22000 Scheme food safety management system certification-Version 6.0*.
- Freire, E. E. (2020). El problema, el objetivo, la hipótesis y las variables de la investigación. *Portal de la Ciencia*, 1(2), 1-71, 29. <https://doi.org/10.51247/pdlc.v12.320>
- Fuentes Cortés, S. K. (2018). Beneficios y desafíos de la implementación de sistemas de gestión de inocuidad en Bolivia. *Journal Boliviano de Ciencias*, 14(43), 66-72. <https://doi.org/10.52428/20758944.v14i43.764>
- Furman, S. V., Sokulskiy, I. M., Lisohurska, D. V., Lisohurska, O. V., & Gutyj, B. V. (2024). Key indicators of beef safety and quality as important aspects of conservation. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 7(1), 68-73. <https://doi.org/10.32718/ujvas7-1.1>
- Glykas, M. (2024). Quality management implementation maturity assessment in the food industry: Glykas Quality Compass Assessment on ISO 22000. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 41(3), 289-336. <https://doi.org/10.1504/IJPMQ.2024.137320>
- Gorotiza Vélez, L. G., & Romero Vélez, M. (2021). El sistema de gestión de calidad con ISO 9001: 2015 como estrategia para el mejoramiento de los procesos de la Comercializadora ITM. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(4), 270-294.
- Graziano da Silva, J., Jales, M., Rapallo, R., Díaz-Bonilla, E., Girardi, G., del Grossi, M., & Pérez, D. (2021). *Sistemas alimentarios en América Latina y el Caribe: Desafíos en un escenario pospandemia*. Food & Agriculture Org., 2021.
- Huerta-Dueñas, M., & Sandoval-Godoy, S. A. (2018). Sistemas de calidad como estrategia de ventaja competitiva en la agroindustria alimentaria. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(1), 19-28.
- Huilcapi, S. I., & Gallegos, D. N. (2020). Importancia del diagnóstico situacional de la empresa. *Revista ESPACIOS*, 41(40), Art. 2.
- Jiménez, V. A., Borrero, Y. E., De la Cruz Lara, L. M., & Cadena, D. M. (2021). La importancia del diagnóstico estratégico en las organizaciones. *Económicas CUC*, 42(2), 243-254. <https://doi.org/10.17981/econconc.42.2.2021.Ensy.1>
- Kamboj, S., Gupta, N., Bandal, J. D., Gandotra, G., & Anjum, N. (2020). Food safety and hygiene: A review. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), 358-368. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2f.8794>
- Kurniawati, Y. (2022). The Influence of Sustainability Report, ISO 9001 Certification, and Food Safety Management System Certification toward The Customer Satisfaction in PT XYZ, Sidoarjo. *International Journal of Entrepreneurship and Business Development*, 9(3)-911. <https://doi.org/10.29138/ijebed.v5i5.1965>
- León-Ramentol, C. C., Menéndez-Cabezas, A., Rodríguez-Socarrás, I. P., García González, M. C., Quesada Leyva, L., & Quintana Verdecia, E. (2021). La capacitación como premisa para implementar un sistema de gestión de la calidad. *EDUMECENTRO*, 13(2), 19-32.
- Le, D. N., & Nguyen, V. H. (2024). Does Quality Certification or Product Diversification Improve the Performance of Small and Medium Enterprises? *Sustainability*, 16(5). <https://doi.org/10.3390/su16052023>
- Ley N.º 29783 (2011). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/462576-29783>
- López, A., & Francisco, M. (2022). El impacto de la capacitación en inocuidad para la adopción de buenas prácticas de higiene en una cooperativa de producción de chocolate artesanal. *Acta de Ciencia en Salud*, 20(7), 1-7.
- Ma, Y. (2024). A study on the influencing factors of dairy farming returns in China based on regression analysis. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 30, 204-211. <https://doi.org/10.54097/an5hmq60>
- Martins, B. P., de Oliveira, E. C., Carraro, N. C., & Entelman, F. A. (2020). SSC 22000 CERTIFICATION: Study of Implementation in a Brazilian Agroindustrial Cooperative located in the Southwest Region of the State of Sao Paulo. *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 22(4), 53-66.
- Medina, L. A., & Yupanqui, M. (2020). Determinación de la calidad del agua del manantial del fundo San Bernardo del distrito de Chiguata para consumo humano. *Revista Campus*, 25(29), 149-161. <https://doi.org/10.24265/campus.2020.v25n29.11>
- Moges, M., Rodland, E. K. & Argaw, A. (2024). Sanitary condition and hygienic practice of street food vendors in selected towns of Ethiopia: A cross-sectional study addressing public health concern. *Journal of Agriculture and Food Research*, 15, 100857. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100857>
- Mondragón, I. J., Trejo, A. R. & Alquicira, A. M. (2018). El futuro de la calidad total como estrategia competitiva en las organizaciones. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 12, 253-272. <https://rico.net/index.php/rico/article/view/1686>
- Mtewa, A. G., Chikowe, I., Kumar, S., Ngwira, K. J. & Lampiao, F. (2020). Good manufacturing practices and safety issues in functional food industries. *Functional foods and nutraceuticals: bioactive components, formulations and innovations*, 613-628. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-42319-3>
- Müller, A., Nunes, M. T., Maldaner, V., Coradi, P. C., de Moraes, R. S., Martens, S., & Marin, C. K. (2022). Rice drying, storage and processing: effects of post-harvest operations on grain quality. *Rice Science*, 29(1), 16-30. <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2021.12.002>
- Noomhom, A., & Ahmad, I. (2008). Food supply chain management and food safety: South & east-Asia scenario. *Agricultural Information Research*, 17(4), 131-136. <https://doi.org/10.3173/air.17.131>
- Omer, M. B., Ali, D. O. M., Makki, H. M. M., & Alateeq, A. M. (2024). Food Safety and Quality in Saudi Arabia. In *Food and Nutrition Security in the Kingdom of Saudi Arabia. Macroeconomic Policy and Its Implication on Food and Nutrition Security*, 2. 439-463. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46704-2_19
- Ong, K. J., Johnston, J., Datar, I., Sewalt, V., Holmes, D., & Shatkin, J. A. (2021). Food safety considerations and research priorities for the cultured meat and seafood industry. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(6), 5421-5448. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12853>
- Párraga Cobeña, D. T., & Zambrano Flores, D. E. (2022). *Evaluación en la implementación de buenas prácticas de manufactura para mejorar la calidad del café procesado en la microempresa "Alicia Roque" (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL)*.
- Piguave-Reyes, J. M., Castellano-González, M. J., Macías-Avia, A. M., Vite-Solórzano, F. A., Ponce-Pibaque, M. D., & Ávila-Ávila, J. A. (2019). Calidad microbiológica del agua subterránea como riesgo epidemiológico en la producción de enfermedad diarreica infantil. Revisión Sistemática. *Kasmera*, 47(2), 153-173.
- Piña, A., Sánchez, L., & Rodríguez, A. (2023). Implementación de un sistema de gestión de la inocuidad alimentaria en una línea de bebidas instantáneas. *Agroindustria, Sociedad y Ambiente*, 1(20), 66-80. <http://doi.org/10.5281/zenodo.8192541>
- Rodríguez-León, A., & Solano-Gaviño, J. C. (2022). Mejora operacional en la atención de pedidos de una MYPE distribuidora de carne avícola. *Agroindustrial Science*, 12(3), 347-354. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2022.03.14>
- Rodríguez, L., & Soto, J. M. (2022). Gestión de calidad e inocuidad de los alimentos en matadero de Aves de Villa Clara. *Directivo al Día*, 21(4), 11-17. <http://directivoaldia.villaclara.cu/index.php/dad>
- Rueda, R. M. (2023). SIG Sistemas integrados de gestión en Pymes de Medellín. Sistemas integrados de gestión. *Ingenierías USBMed*, 14(2), 42-48. doi:<https://revistas.usb.edu.co/index.php/ingUSBmed>
- Safa'atillah, N., & Handayati, R. (2021). Analysis of food quality management system implementation ISO 22000 for product sustainability in Patihan Lamongan Village. *Journal of Humanities and Social Studies*, 5(3), 336-340. doi:<https://doi.org/10.33751/jhss.v5i3.4232>

- Salcedo Fernández, Y., Moreno Pino, M. R., & Pupo Guisado, B. (2022). La gestión integrada de calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo con enfoque de liderazgo. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 292.
- Silvestri, C., Piccarozzi, M., Ruggieri, A., & Pacchera, F. (2024). A new holistic definition of TQM towards sustainability. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-38. <https://doi.org/10.1080/14783363.2024.2312370>
- Soledispa-Lucas, F. F. (2020). Sistema de gestión de inocuidad alimentaria y la calidad en empresas pesqueras: Artículo de investigación. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 3(6), 67-82. <https://doi.org/10.46296/rc.v3i6.0017>
- Strashynskyi, V., Sheremet, O., & Strashynska, L. (2023). Current state and prospective development directions of the domestic market of oil and oil fat products: a qualitative aspect. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 29(1), 67-83. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2023-29-1-7>
- Tirioni, E., Stella, S., Celandroni, F., Mazzantini, D., Bernardi, C., & Ghelardi, E. (2022). Bacillus cereus in dairy products and production plants. *Foods*, 11(17), 2572. <https://doi.org/10.3390/foods11172572>
- Veeramani, K. D., Heldman, D. R., & Snyder, A. B. (2024). A review of food safety in low-moisture foods with current and potential dry-cleaning methods. *Journal of Food Science*, 89(2), 793-810. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16920>
- Wicaksono, G. W., Nawisworo, P. B., Wahyuni, E. D., & Cholily, Y. M. (2021). Canvas learning management system feature analysis using feature-oriented domain analysis (FODA). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1077, 1, 012041. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1077/1/012041>
- Yin, R. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos (3ª ed)*. Porto Alegre: Bookman.

