

# Ciencias e Ingeniería

PARA CIUDADANOS

Revista de investigación científica



Lima - Perú

# Ciencias e Ingeniería



Volumen I-N°3 Diciembre 2025

# Consejo Editorial

## Director

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

## Editor, diseño y traducción

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

## Diagramador de texto y asistencia de diseño

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

## Comité Científico

Dra. Elena Rafaela Benavides Rivera  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
Lima-Perú

Dra. Ysabel Zevallos Parave  
Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.  
Lima-Perú

Dr. Óscar Rafael Tinoco Gómez  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
Lima-Perú

# Análisis y propuesta de mejora de la calidad en los procesos productivos aplicando la metodología 5S en una empresa de alimentos balanceados para animales

Sr. Leonardo Atachagua Valencia  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo electrónico: leonardo.atachagua@unmsm.edu.pe

Sr. Mikel Durand Palacios  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo electrónico: mikel.durand@unmsm.edu.pe

**Resumen:** La metodología japonesa 5S se ha consolidado como una herramienta eficaz para optimizar la organización, mantener la limpieza y fortalecer la disciplina operativa en los entornos industriales. En el contexto peruano, su aplicación en la industria de alimentos balanceados resulta especialmente relevante por su contribución a la eficiencia productiva y a la seguridad alimentaria. El presente estudio evalúa las condiciones actuales de orden y limpieza en la planta de producción "El Campesino" mediante observación directa, auditorías visuales y un diagnóstico situacional de las principales áreas operativas. Los resultados permitieron identificar brechas asociadas al uso del espacio, la gestión de materiales y la estandarización de tareas, lo que facilitó el diseño de un plan de mejora basado en la metodología 5S. La propuesta planteada busca optimizar la distribución del entorno físico, reducir los tiempos improductivos vinculados a actividades de limpieza y consolidar una cultura de disciplina y mejora continua, con el fin de fortalecer los estándares de calidad y seguridad en la industria agroalimentaria peruana.

**Palabras clave:** Metodología 5S/ Eficiencia operativa/ Alimentos balanceados/ Seguridad alimentaria/ Mejora continua.

**Abstract:** The japanese 5S methodology has become an effective tool for optimizing organization, maintaining cleanliness, and strengthening operational discipline in industrial environments. In the peruvian context, its implementation in the animal feed industry is particularly relevant due to its contribution to productive efficiency and food safety. This study assesses the current conditions of order and cleanliness at the "El Campesino" production plant through direct observation, visual audits, and a situational diagnostic of the main operational areas. The findings revealed gaps related to space utilization, material management, and task standardization, which supported the design of an improvement plan based on the 5S methodology. The proposed plan aims to optimize the physical layout, reduce unproductive cleaning-related times, and reinforce a culture of discipline and continuous improvement, thereby strengthening quality and safety standards within the peruvian agroindustrial sector.

**Keywords:** 5S Methodology/ Operational efficiency/ Animal feed/ Food safety/ Continuous improvement.

**Résumé:** La méthodologie japonaise 5S s'est imposée comme un outil efficace pour optimiser l'organisation, maintenir la propreté et renforcer la discipline opérationnelle dans les environnements industriels. Dans le contexte péruvien, son application dans l'industrie des aliments pour animaux est particulièrement pertinente en raison de sa contribution à l'efficacité productive et à la sécurité alimentaire. Cette étude évalue les conditions actuelles d'ordre et de propreté dans l'usine de production El Campesino à travers l'observation directe, des audits visuels et un diagnostic situationnel des principales zones opérationnelles. Les résultats ont permis d'identifier des écarts liés à l'utilisation de l'espace, à la gestion des matériaux et à la standardisation des tâches, ce qui a facilité la conception d'un plan d'amélioration fondé sur la méthodologie 5S. La proposition vise à optimiser la distribution de l'espace physique, à réduire les temps improductifs associés aux activités de nettoyage et à consolider une culture de discipline et d'amélioration continue, afin de renforcer les normes de qualité et de sécurité au sein du secteur agro-industriel péruvien.

**Mots-clés:** Méthodologie 5S/ Efficacité opérationnelle/ Aliments pour animaux/ Sécurité alimentaire/ Amélioration continue.

## 1. Introducción

En las últimas décadas, el sector agroalimentario ha experimentado un crecimiento sostenido impulsado por la globalización, el avance tecnológico y la creciente demanda de proteína animal. Dentro de esta dinámica, la producción de alimentos balanceados constituye un eslabón crítico de la cadena agroindustrial por su impacto directo en el rendimiento productivo y en particular, en la inocuidad de los productos destinados al consumo humano (FAO, 2020).

Este incremento de la demanda ha venido acompañado de exigencias superiores en productividad, eficiencia y calidad. Para responder a estos requerimientos, las empresas deben adoptar sistemas de gestión alineados con estándares internacionales como ISO 22000, HACCP, Codex Alimentarius y Buenas Prácticas de Manufactura. No obstante, en países en vías de desarrollo persisten limitaciones estructurales relacionadas con la organización del entorno laboral, el mantenimiento de equipos y la gestión higiénica, lo que dificulta la consolidación de prácticas de mejora continua (Seyoum et al., 2024).

El caso peruano refleja este escenario. El crecimiento del consumo de pollo, cerdo y productos hidrobiológicos ha impulsado la expansión de la industria nacional de alimentos balanceados, que supera actualmente el millón de toneladas métricas anuales. Sin embargo, problemas vinculados a la distribución del espacio físico, la conservación de maquinaria y la limpieza de áreas productivas continúan afectando la eficiencia y la calidad del producto final (Hadi, 2016). Estas brechas operativas demandan herra-



mientas que permitan optimizar procesos mediante intervenciones de bajo costo y alto impacto.

En este marco, la manufactura esbelta (*Lean manufacturing*) se ha consolidado como un enfoque eficaz para mejorar el desempeño productivo mediante la eliminación sistemática de desperdicios y la estandarización de procesos (Kumar et al., 2022). Entre sus herramientas, la metodología 5S —basada en los principios de *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* y *shitsuke*— constituye el punto de partida para establecer entornos de trabajo ordenados, limpios y funcionales. En la práctica, aplicar esta metodología no solo ayuda a que las operaciones sean más ágiles, sino que también simplifica las tareas de control de calidad y contribuye a formar una cultura organizacional más disciplinada y comprometida con la mejora continua (García-Alcaraz et al., 2021).

La evidencia empírica respalda estos beneficios. Dumbuya et al. (2025) destacan la reducción de tiempos improductivos y la mejora de la seguridad laboral; en la industria alimentaria, la metodología adquiere relevancia adicional al prevenir riesgos de contaminación y fallas de trazabilidad. Asimismo, su implementación actúa como habilitador de herramientas lean más avanzadas y de procesos de transformación cultural orientados a la excelencia operativa (Dimitrescu et al., 2019).

En empresas de alimentos balanceados, caracterizadas por el uso intensivo de maquinaria, el manejo de grandes volúmenes de materia prima y la necesidad de cumplir estrictas condiciones sanitarias, la falta de orden y estandarización puede generar contaminación cruzada, pérdidas económicas y riesgos para el personal (Chi, 2024). Estudios recientes reportan mejoras significativas tras aplicar 5S en empresas alimentarias: Pérez et al. (2023) documentan reducciones en desperdicios y optimización del flujo productivo, mientras que Aldave-Vásquez et al. (2024) evidencian impactos positivos en eficiencia, reducción de errores y desempeño ambiental.

En el ámbito peruano, los avances en la implementación de 5S en pequeñas y medianas empresas agroindustriales muestran una tendencia favorable, aunque persisten dificultades asociadas a la disciplina organizacional y la resistencia al cambio. Bobadilla-Calderón et al. (2022) señalan que, aunque las mejoras iniciales suelen ser notorias, mantenerlas en el tiempo es complicado por las limitaciones en la supervisión, sobre todo en la etapa de *shitsuke*. Además, diversos autores destacan que la fase de *seiketsu* es clave para sostener los avances, ya que permite unificar procedimientos y fortalecer los mecanismos de control (Tesarivska et al., 2021).

Más allá de los beneficios operativos, la metodología 5S también tiene un impacto en el compromiso del personal y en su identificación con la empresa. Según Castillo-Abad et al. (2023), su implementación puede aumentar la motivación, mejorar la eficiencia y reforzar la seguridad, elementos que ayudan a consolidar una cultura orientada a la calidad.

Desde un enfoque más estratégico, las 5S suelen considerarse un paso inicial dentro de los sistemas de gestión de la calidad total (TQM), pues facilitan la adopción de prácticas alineadas con modelos internacionales de excelencia (Kanamori et al., 2016).

En el caso peruano, donde el sector de alimentos balanceados demanda procesos cada vez más seguros, ordenados y estandarizados, la metodología 5S aparece como una opción viable para organizar mejor los espacios, reducir riesgos y sostener la productividad. A partir de este escenario, el presente estudio examina las condiciones operativas de la empresa “El Campesino S.R.L.” y propone una mejora basada en 5S. El análisis centra su atención en el orden y la limpieza dentro de las etapas de molienda, mezclado y almacenamiento, con el fin de plantear un plan que ayude a mejorar la eficiencia, asegurar la inocuidad y promover una cultura continua de mejora.

El trabajo aporta una revisión minuciosa de las brechas existentes en la aplicación de 5S, combinando la observación de campo, la revisión estructurada de procesos y las percepciones del personal, lo que permite generar sugerencias adaptadas a las necesidades reales de la industria.

## **2. Material y métodos**

Para este estudio se optó por un diseño transversal con un enfoque descriptivo, lo cual permitió observar de manera directa cómo se encontraban las áreas en términos de orden y limpieza. Este tipo de diseño es adecuado cuando se busca describir situaciones reales en contextos laborales con procesos complejos (Bradshaw et al., 2017).

La unidad de análisis se definió considerando dos ámbitos complementarios. En primer lugar, se evaluó el entorno físico mediante auditorías aplicadas en cinco puntos clave del proceso: molienda, mezclado, ensacado, almacenamiento y distribución. Paralelamente, se exploró la dimensión cultural a partir de una muestra intencional de diez trabajadores, entre operarios y supervisores, elegidos por su experiencia directa en las tareas diarias.


La recolección de información se efectuó mediante una triangulación metodológica que combinó entrevistas semiestructuradas, auditorías técnicas y observación no participante. Las entrevistas —realizadas siguiendo las orientaciones propuestas por Chau (2021)— permitieron recoger opiniones y percepciones sobre aspectos como la disciplina, los hábitos de trabajo y las principales dificultades operativas. A la vez, se aplicó una tarjeta de verificación basada en los criterios de las 5S, con una escala que iba de 1 (muy deficiente) a 5 (excelente). Esta herramienta se complementó con observaciones dirigidas a registrar condiciones de desorden visual, tiempos improductivos y prácticas asociadas al manejo de materiales (Panjaitan, 2024).

La tarjeta de verificación utilizada fue adaptada a partir de instrumentos empleados en investigaciones previas sobre la implementación de 5S en industrias alimentarias y manufactureras (García-Alcaraz et al., 2021; Pérez et al., 2023). Previo a utilizar el instrumento en las áreas principales, se efectuó una prueba piloto en otra zona operativa,

para comprobar que los ítems fueran claros y pertinentes. Esto permitió hacer pequeños ajustes en la redacción y en el orden de los indicadores.

El trabajo de campo tuvo una duración de tres días consecutivos en turnos de mañana y tarde, con la finalidad de evitar que la variabilidad horaria afectara los resultados. Durante ese periodo se realizó una observación inicial del entorno, se aplicó la tarjeta en cada proceso, se entrevistó al personal seleccionado y se validaron los hallazgos junto con el equipo de supervisión. Con ello se obtuvo un diagnóstico sólido sobre las principales brechas de orden y limpieza, sirviendo de base para plantear las mejoras propuestas.

**Figura N° 1:** Tarjeta de verificación por proceso

		FORMATO		Código: HV-55-01		
TARJETA DE VERIFICACIÓN SS POR PROCESO		Versión: 01		Página: 1 de 1		
NOMBRE DEL PROYECTO:						
FECHA:						
OTROS:						
1 = Muy deficiente      2 = Deficiente      3 = Regular      4 = Bueno      5 = Excelente						
DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
<b>MOLIENDA</b>						
No hay materiales ni empaques innecesarios alrededor de los molinos						
Las herramientas y utensilios tienen ubicación fija y están señalizados						
Los ductos, pisos y superficies se limpian después de cada operación						
Existen y se cumplen formatos de limpieza e inspección diaria						
El personal mantiene las rutinas de orden sin supervisión constante						
<b>MEZCLADO</b>						
Solo están presentes los insumos necesarios para el lote en proceso						
El tablero de control y cableado están identificados y ordenados						
El mezclador se limpia según el programa establecido al finalizar cada lote						
Hay procedimientos escritos y se aplican para operación y limpieza del equipo						
Se verifica continuamente el cumplimiento de los protocolos del mezclador						
<b>ENSACADO</b>						
No existen empaques dañados en el área de ensacado						
El flujo de trabajo y la ubicación de materiales de embalaje están señalizados						
Las superficies y zonas de llenado se mantienen libres de residuos						
Las instrucciones visibles y los formatos de control se usan de forma constante						
El personal mantiene el orden y la limpieza durante toda la jornada						
<b>ALMACENAMIENTO</b>						
Los productos están separados y organizados por fecha y tipo						
Los pallets, pasillos y zonas están rotulados con señalización visible						
No hay acumulación de polvo en zonas altas, esquinas ni estanterías						
Se utilizan registros estandarizados para rotación e inspección del stock						
El personal participa y colabora en mantener el orden del almacén						
<b>DISTRIBUCIÓN</b>						
No hay pallets dañados ni objetos innecesarios en el área de despacho						
Los productos listos están organizados según prioridad y señalización						
El área exterior y las unidades de transporte se mantienen limpias y ordenadas						
Se siguen los protocolos documentados de carga y despacho						
El personal respeta las normas de seguridad y orden sin supervisión continua						

**Fuente:** Elaboración propia



### 3. Resultados

El estudio se centró en conocer cómo se encontraban las áreas de la empresa respecto al orden, la limpieza y la organización, para lo cual se aplicó una tarjeta de verificación basada en la metodología 5S. Este instrumento facilitó evaluar, de manera estructurada, el cumplimiento de sus cinco dimensiones en los procesos de molienda, mezclado, ensacado, almacenamiento y distribución. Cabe precisar que los resultados describen únicamente lo observado durante la etapa de diagnóstico.

**Tabla N° 1:** Valoración por proceso

Técnica	Molienda	Mezclado	Envasado	Almacen.	Distrib.
Clasificar	3	4	2	2	3
Orden	3	5	4	3	3
Limpieza	3	5	4	3	4
Estandarización	2	5	4	2	3
Autodisciplina	3	5	4	3	4

**Fuente:** Elaboración propia

El análisis (tabla n° 1) muestra que los niveles de cumplimiento varían bastante entre las áreas evaluadas. La sección de mezclado destaca por obtener las puntuaciones más altas, principalmente porque cuenta con procesos automatizados y controles visuales bien definidos. En cambio, molienda y almacenamiento presentan dificultades recurrentes, especialmente en las etapas de clasificar (seiri) y ordenar (seiton), lo cual se refleja en la acumulación de materiales y en una organización poco clara del espacio.

**Tabla N° 2:** Resumen cuantitativo de resultados por técnica

Categoría (Técnica 5S)	Puntaje obtenido	% Obtenido
Clasificar	14	56 %
Orden	18	72 %
Limpieza	19	76 %
Estandarización	16	64 %
Autodisciplina	19	76 %
	86 / 125	68.8 %

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla n° 2, clasificar y estandarización obtienen los porcentajes más bajos (56 % y 64 %), lo que indica presencia de insumos no segregados, falta de criterios definidos para la ubicación de herramientas y escasa uniformidad en los procedimientos. Estos hallazgos confirman brechas en la disposición física y en la formalización documental del sistema.

**Tabla N° 3:** Resumen cuantitativo de resultados por proceso

Proceso	Puntaje obtenido (de 25)	% obtenido
Molienda	14	56 %
Mezclado	24	96 %
Envasado	18	72 %
Almacenamiento	13	52 %
Distribución	17	68 %
	86 / 125	68.8 %

**Fuente:** Elaboración propia

El análisis por proceso (tabla n° 3) refuerza la disparidad operativa. Mientras mezclado alcanza un nivel casi óptimo de cumplimiento (96 %), molienda y almacenamiento presentan los valores más bajos (56 % y 52 %), lo que evidencia una falta de orden, dificultades en la gestión del espacio y ausencia de prácticas estandarizadas.

En conjunto, los resultados indican que la empresa se encuentra en un nivel de cumplimiento parcial de las prácticas 5S, con un promedio general de 68.8 %. Las brechas más críticas se concentran en clasificar y estandarización, dimensiones que repercuten directamente en la eficiencia operativa, la trazabilidad de insumos y la inocuidad del producto final. Aunque se identifican prácticas adecuadas en zonas específicas —principalmente en mezclado— el sistema de gestión no está completamente integrado ni sostenido de manera uniforme. La dependencia de hábitos individuales limita la continuidad de las mejoras entre turnos y constituye un riesgo ante aumentos en las exigencias de producción.

#### 4. Discusión

Los resultados evidencian diferencias claras entre las áreas automatizadas y aquellas que dependen principalmente del trabajo manual. El desempeño superior del área de mezclado coincide con lo señalado en estudios previos, destacan que la integración tecnológica facilita el cumplimiento sostenido de prácticas 5S al reducir la variabilidad operacional (Pérez et al., 2023). Por el contrario, las áreas de molienda y almacena-

miento presentan desafíos más marcados, relacionados con acumulación de materiales, menor claridad visual y ausencia de criterios consistentes de clasificación.

Estos hallazgos sugieren que la planta se encuentra en una etapa intermedia de madurez operativa, con avances consolidados en áreas automatizadas, pero con rezagos en aquellas dependientes del trabajo manual. Se observó que buena parte de las brechas están relacionada con la variación entre turnos, la dependencia de la experiencia personal de cada operario y la falta de procedimientos estandarizados. Esta situación coincide con lo reportado en estudios de contextos industriales similares (García-Alcazar et al., 2021; Bobadilla-Calderón et al., 2022).

Otro aspecto relevante es que las mejoras logradas en ciertas áreas no se extienden al resto del proceso, lo cual muestra que la implementación de 5S no ha sido uniforme. Por ello, se requiere un enfoque más integral que considere tanto herramientas técnicas como el componente cultural. En línea con esto, la figura n° 2 presenta acciones específicas para cada una de las "S", dirigidas a disminuir variaciones, mejorar la gestión visual y fomentar hábitos disciplinados.

Aunque el estudio describe adecuadamente el estado actual, se reconoce que el diseño transversal no permite observar cambios a lo largo del tiempo. Asimismo, si bien la muestra recoge la experiencia de trabajadores representativos, no incluye a todo el personal. Aun así, la combinación de técnicas empleadas y la validez del instrumento respaldan la solidez de los resultados.

**Tabla N° 4:** Plan de mejora aplicando la metodología 5S

<b>Técnica</b>	<b>Acciones principales</b>	<b>Resultados esperados</b>
Clasificación	Retirar materiales innecesarios y elementos en desuso	Espacios despejados y menos acumulación
Orden	Definir ubicaciones fijas y señalar las principales áreas de herramientas	Mayor rapidez y reducción de errores
Limpieza	Establecer rutinas de limpieza por turnos con responsables asignados	Áreas más limpias y mejor inocuidad
Estandarización	Dar mejor visibilidad a los procedimientos y realizar auditorías semanales	Consistencia entre turnos y estabilidad
Disciplina	Capacitar constantemente al personal de cada área	Sostenibilidad del sistema 5S

**Fuente:** Elaboración propia

## 5. Conclusiones

Los resultados muestran que la planta alcanza un nivel moderado de cumplimiento de las 5S, con una marcada diferencia entre los procesos automatizados y los que requieren mayor intervención manual. Mientras que el área de mezclado se acerca a un desempeño óptimo, molienda y almacenamiento todavía presentan deficiencias, sobre todo en clasificar y estandarizar. Estas debilidades afectan la trazabilidad, incrementan la variabilidad durante la operación y dificultan mantener prácticas que garanticen la inocuidad del producto en un contexto de alta demanda.

La evidencia obtenida indica que la falta de estandarización formal y la dependencia de hábitos individuales son los principales obstáculos para sostener el sistema 5S. Por ello, se recomienda reforzar los mecanismos de control mediante procedimientos claros, herramientas de gestión visual y auditorías periódicas que favorezcan la disciplina organizacional. Esto permitiría reducir riesgos, aprovechar mejor el espacio y mantener un flujo productivo más estable, lo que además abriría paso a la integración de herramientas lean más avanzadas.

Aunque el estudio ofrece un diagnóstico detallado, también presenta limitaciones propias de un diseño transversal y una muestra pequeña. Futuras investigaciones podrían emplear enfoques longitudinales y métricas cuantitativas para analizar cómo influye la metodología 5S en aspectos como productividad, uso de energía, impacto ambiental o costos operativos. Con ello sería posible fortalecer la evidencia disponible y promover decisiones informadas en la agroindustria regional.

## 6. Recomendaciones

Con base en el diagnóstico, se recomienda reforzar el orden, la limpieza y la estandarización a través de procedimientos claros y accesibles para cada área. El uso de herramientas de gestión visual y la delimitación precisa de zonas de trabajo ayudarían a disminuir las diferencias entre turnos y a mejorar la continuidad del proceso. También es conveniente implementar auditorías internas periódicas para monitorear el cumplimiento de las 5S y definir acciones correctivas oportunas.

Además, es esencial promover una cultura de disciplina y compromiso mediante capacitaciones frecuentes, sobre todo relacionadas con las etapas de seiketsu y shitsuke, ya que el factor humano sigue siendo decisivo para mantener el sistema en el tiempo. Finalmente, se sugiere evaluar la integración progresiva de herramientas adicionales de mejora continua que complementen a las 5S y faciliten la consolidación de una operación más segura, ordenada y eficiente.

## 7. Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a la empresa “El Campesino S.R.L.” por permitirnos el acceso a sus instalaciones y brindar las facilidades necesarias para la ejecución del trabajo de campo. Asimismo, agradecemos al personal operativo y al equipo de supervisión por su apertura y colaboración durante las observaciones, entrevistas y auditorías realizadas, cuya participación fue fundamental para el desarrollo de este estudio. Finalmente, reconocemos el respaldo académico de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y el acompañamiento del ing. Jorge Roca, cuyo apoyo y orientación contribuyeron al adecuado planteamiento y culminación de la investigación.

## 8. Literatura citada

- ALDAVE-VÁSQUEZ, Y., MORALES-VARGAS, S., & CORZO-CHÁVEZ, J. (2024). WASTE MINIMIZATION IN PEANUT SNACK PRODUCTION USING LEAN MANUFACTURING TOOLS: A CASE STUDY. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL POLLUTION AND REMEDIATION*. [HTTPS://DOI.ORG/10.11159/IJEPR.2024.007](https://doi.org/10.11159/IJEPR.2024.007)
- BOBADILLA-CALDERÓN, J., MARTÍNEZ-FLORES, C. & LEÓN-CHAVARRI, C. (2022). IMPLEMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO INTEGRADO Y TRABAJO ESTANDARIZADO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCIÓN POSCOSECHA: ESTUDIO DE CASO DE UNA FINCA CAFETALERA PERUANA. *ACTAS DE LA 20.ª MULTICONFERENCIA INTERNACIONAL LACCEI DE INGENIERÍA, EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA: «EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y LIDERAZGO EN INGENIERÍA POST PANDEMICA: ACCIONES RESILIENTES, INCLUSIVAS Y SOSTENIBLES»*. [HTTPS://DOI.ORG/10.18687/LACCEI2022.1.1.732](https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.732)
- BRADSHAW, C., ATKINSON, S., & DOODY, O. (2017). EMPLOYING A QUALITATIVE DESCRIPTION APPROACH IN HEALTH CARE RESEARCH. *GLOBAL QUALITATIVE NURSING RESEARCH*, 4, 1–8. [HTTPS://DOI.ORG/10.1177/2333393617742282](https://doi.org/10.1177/2333393617742282)
- CASTILLO-ABAD, N., VELÁSQUEZ-COSTA, J., & VILCHEZ-BACA, H. (2023). LEAN CONTINUOUS IMPROVEMENT IN A MEAT PRODUCTS COMPANY. *PROCEEDINGS OF THE 21TH LACCEI INTERNATIONAL MULTI-CONFERENCE FOR ENGINEERING, EDUCATION AND TECHNOLOGY (LACCEI 2023): “LEADERSHIP IN EDUCATION AND INNOVATION IN ENGINEERING IN THE FRAMEWORK OF GLOBAL TRANSFORMATIONS: INTEGRATION AND ALLIANCES FOR INTEGRAL DEVELOPMENT”*. [HTTPS://DOI.ORG/10.18687/LACCEI2023.1.1.1122](https://doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.1122)
- CHAU, K., TANG, Y., LIU, X., IP, Y. Y TAO, Y. (2021). INVESTIGACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LA FABRICACIÓN. *ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS*, 15, 1418-1437. [HTTPS://DOI.ORG/10.1080/17517575.2021.1880642](https://doi.org/10.1080/17517575.2021.1880642)
- CHI, D. (2024). MEJORA DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA Y LA SEGURIDAD LABORAL EN INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN MEDIANTE EL MÉTODO 5S-KAIZEN. *SUSTAINABILITY IN ENVIRONMENT*. [HTTPS://DOI.ORG/10.22158/SE.V9N1P44](https://doi.org/10.22158/SE.V9N1P44)



- DIMITRESCU, A., BABIŞ, C., NICULAE, E., CHIVU, O., & DASCĂLU, L. (2019). IMPACT ON QUALITY OF PRODUCTION USING 5S METHOD. JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATION FOR SUSTAINABLE SOCIETY. DOI: 10.33727/JRISS.2019.1.11:81-86
- DUMBUYA, I., KOROMA, M. Y CONTEH, Z. (2025). MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA EFICIENCIA EN EL LUGAR DE TRABAJO MEDIANTE LA METODOLOGÍA 5S: UN ENFOQUE ESTRATÉGICO PARA LA EXCELENCIA OPERATIVA EN SIERRA LEONE BREWERY LIMITED. INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE AND MANAGEMENT STUDIES. [HTTPS://DOI.ORG/10.38193/IJRCMS.2025.7104](https://doi.org/10.38193/IJRCMS.2025.7104)
- FAO & IFIF. (2020). GOOD PRACTICES FOR THE FEED SECTOR: IMPLEMENTING THE CODEX ALIMENTARIUS CODE OF PRACTICE ON GOOD ANIMAL FEEDING (2ª ED.). ROME: FAO/IFIF. [HTTPS://IFIF.ORG/WP-CONTENT/UPLOADS/2020/11/IFIF-FAO-FEED-MANUAL-2020\\_CB1761EN\\_FINAL.PDF](https://ifif.org/wp-content/uploads/2020/11/IFIF-FAO-FEED-MANUAL-2020_CB1761EN_FINAL.PDF)
- GARCÍA-ALCARAZ, J. L., DÍAZ REZA, J. R., SÁNCHEZ RAMÍREZ, C., LIMÓN ROMERO, J., JIMÉNEZ MACÍAS, E., LARDIES, C. J., & RODRÍGUEZ MEDINA, M. A. (2021). LEAN MANUFACTURING TOOLS APPLIED TO MATERIAL FLOW AND THEIR IMPACT ON ECONOMIC SUSTAINABILITY. SUSTAINABILITY, 13(19), 10599. [HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU131910599](https://doi.org/10.3390/su131910599)
- HADI, Y. (2016). ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL DEL COSTO DE PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS PARA ANIMALES. [HTTPS://DOI.ORG/10.35706/ACC.V1I01.446](https://doi.org/10.35706/ACC.V1I01.446)
- KANAMORI, S., SHIBANUMA, A., & JIMBA, M. (2016). APPLICABILITY OF THE 5S MANAGEMENT METHOD FOR QUALITY IMPROVEMENT IN HEALTH-CARE FACILITIES: A REVIEW. TROPICAL MEDICINE AND HEALTH, 44, 21. [HTTPS://DOI.ORG/10.1186/S41182-016-0022-9](https://doi.org/10.1186/s41182-016-0022-9)
- KUMAR, N., HASAN, S., SRIVASTAVA, K., AKHTAR, R., YADAV, R., & CHOUBEY, V. (2022). LEAN MANUFACTURING TECHNIQUES AND ITS IMPLEMENTATION: A REVIEW. MATERIALS TODAY: PROCEEDINGS. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.MATPR.2022.03.481](https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2022.03.481).
- PANJAITAN, N., SAMAT, H., SIREGAR, D. Y RIZKY, N. (2024). ANÁLISIS DEL CLIMA LABORAL MEDIANTE EL MÉTODO DE EVALUACIÓN 5S (SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU, SHITSUKE). WEB DE CONFERENCIAS E3S. [HTTPS://DOI.ORG/10.1051/E3SCONF/202451902002](https://doi.org/10.1051/E3SCONF/202451902002)
- PÉREZ, A., OBREGÓN, D., DE JESÚS CARRILLO ROCA, M., GAMERO, M., ANDRADRE, R., TAYPE, R., & CHAMORRO, R. (2023). DESIGN OF IMPROVEMENT PROPOSAL FOR THE REDUCTION OF WASTE THROUGH THE 5S METHODOLOGY AND SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING UNDER A KAIZEN ENVIRONMENT IN A BAKERY COMPANY IN THE FOOD SECTOR, 2022. PROCEEDINGS OF THE 21TH LACCEI INTERNATIONAL MULTI-CONFERENCE FOR ENGINEERING, EDUCATION AND TECHNOLOGY (LACCEI 2023): "LEADERSHIP IN EDUCATION AND INNOVATION IN ENGINEERING IN THE FRAMEWORK OF GLOBAL TRANSFORMATIONS: INTEGRATION AND ALLIANCES FOR INTEGRAL DEVELOPMENT". [HTTPS://DOI.ORG/10.18687/LACCEI2023.1.1.802](https://doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.802)

- SEYOUUM, E., EGUALE, T., HABIB, I., OLIVEIRA, C., MONTE, D., YANG, B., GEBREYES, W. Y ALALI, W. (2024). DESAFÍOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA PREVIOS A LA COSECHA EN LA PRODUCCIÓN DE ANIMALES PARA CONSUMO EN PAÍSES DE INGRESOS BAJOS Y MEDIOS. *ANIMALS: UNA REVISTA DE ACCESO ABIERTO DE MDPI*, 14. [HTTPS://DOI.ORG/10.3390/ANI14050786](https://doi.org/10.3390/ani14050786)
- TESARIVSKA, U., FLIAK, L., & HOLUB, I. (2021). THE ROLE OF STANDARDIZATION AND VOLUNTARY CERTIFICATION IN IMPROVING THE QUALITY AND COMPETITIVENESS OF PRODUCTS FOR VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL HUSBANDRY. *SCIENTIFIC AND TECHNICAL BULLETIN OF STATE SCIENTIFIC RESEARCH CONTROL INSTITUTE OF VETERINARY MEDICAL PRODUCTS AND FODDER ADDITIVES AND INSTITUTE OF ANIMAL BIOLOGY*. [HTTPS://DOI.ORG/10.36359/SCIVP.2021-22-1.27](https://doi.org/10.36359/scivp.2021-22-1.27)

# ÍNDICE DE IMÁGENES



De izquierda a derecha

1. <https://www.durespo.com/importancia-de-la-nutricion-animal/>
2. <https://es.pinterest.com/irelenart/>
3. <https://apttperu.com/costos-en-la-industria-textil/>[https://stock.adobe.com/pe/images/warehouse-metal-blank-electroplating-plant-for-the-metal/194755542?prev\\_url=detail](https://stock.adobe.com/pe/images/warehouse-metal-blank-electroplating-plant-for-the-metal/194755542?prev_url=detail)
4. <https://www.instagram.com/smartmarketingby/?hl=en&epik=djoy-JnU9NFgzWG1Qc3UwYnZRR3dRRXRyZHJCS1ZMaXpGMXNUdGEmcD-owJm49eDRDM244Voo2OXVsYVVpV2ZPOXhGdyZoPUFBQUFBR2xT-cU13>
5. <https://es.pinterest.com/priyankaminnu/>
6. Vega (2025)

# Ciencias e Ingeniería



<https://ctscafe.pe/index.php/cienciaingenieria>  
Volumen I- N° 3 Diciembre 2025

Contáctenos en nuestro correo electrónico  
**[cienciaseingenierias@ctscafe.pe](mailto:cienciaseingenierias@ctscafe.pe)**

Página Web:  
**<https://ctscafe.pe/index.php/cienciaingenieria>**