

Tool 9s to Optimize production and control within the Food Industry

Lisset, Trebejo Zelaya; Joshelyn, Yañez Araníbar, Neicer Campos-Vasquez, Maestro en Ciencias Económicas, Lenin Froy Arce-Huamán, Maestro en Ingeniería de Sistemas
Universidad Privada del Norte, Perú, N00190245@upn.pe, N00203506@upn.pe, neicer.campos@upn.edu.pe, lenin.arce@upn.edu.pe

Abstract- The implementation of the 9S tool in companies related to the food industry is important to optimize processes, currently many companies want to enter the international market. The 9S contains the known 5S but its addition of the remaining 4S generates better results through order, cleanliness, standardization, commitment and discipline, improving productivity and the work environment. As part of the implementation of the tool, the DAP of the analyzes of raw material and finished products was first carried out in order to reduce operations and times by eliminating waste that does not generate value. A weekly analysis plan was established so that the analysts are aware of the type of analysis that they must carry out per day, thus maintaining order and flow in the processes. With the proposed DAP it was possible to significantly reduce the times, in the case of the raw material a reduction of 10.15% per batch was obtained and in the finished products a 7.41%. All these improvements helped to optimize the processes in the quality control area and areas such as production and warehouse can know the results in real time, which also generates an optimization in the company's processes.

Keywords: 9s tool, optimize, times, quality control

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.104>
ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

Herramienta 9s para Optimizar la producción y control dentro de la industria alimentaria

Lisset, Trebejo Zelaya; Joshelyn, Yañez Aranibar, Neicer Campos-Vasquez, Maestro en Ciencias Económicas, Lenin Froy Arce-Huamán, Maestro en Ingeniería de Sistemas
Universidad Privada del Norte, Perú, N00190245@upn.pe, N00203506@upn.pe, neicer.campos@upn.edu.pe, lenin.arce@upn.edu.pe

Resumen- La implementación de la herramienta 9S en las empresas relacionadas a la industria alimentaria es importante para optimizar procesos, actualmente muchas empresas desean incursionar en el mercado internacional. La 9S contiene las 5S conocidas pero su adición de las 4S restantes genera mejores resultados mediante el orden, limpieza, estandarización, compromiso y disciplina mejorando la productividad y el ambiente laboral. Como parte de la implementación de la herramienta primero se realizó el DAP de los análisis de materia prima y productos terminados para poder disminuir operaciones y tiempos eliminando los desperdicios que no generan valor. Se estableció un plan semanal de análisis para que los analistas tengan conocimiento del tipo de análisis que deben hacerse cargo por día, así mantener un orden y un flujo en los procesos. Con el DAP propuesto se logró reducir significativamente los tiempos, en el caso de la materia prima se obtuvo una reducción del 10.15% por lote y en los productos terminados un 7.41%. Todas estas mejores ayudaron a optimizar los procesos en el área de control de calidad y las áreas como producción y almacén pueden conocer los resultados en tiempo real lo cual también genera una optimización en los procesos de la empresa.

Palabras clave: herramienta 9s, optimizar, tiempos, control de calidad

I. INTRODUCCION

Actualmente las distintas empresas desean mantenerse y lideraren el mercado, maximizando sus ganancias tratando de reducir costos y gastos, eliminando defectos de fabricación optimizando la producción y controlando sus procesos y satisfaciendo las necesidades del cliente, adaptándose al sistema de gestión de calidad y tomando estratégicamente decisiones para que se forme una base sólida. Además, el mercado internacional es un cliente muy estricto cuando se trata de normas correspondiente a la Calidad de los productos, es por ello que muchas empresas peruanas se han visto en la obligación de cambiar sus estándares y políticas de calidad para cumplir con la norma ISO 20 000 el cual combina y refuerza los conceptos básicos de la ISO 90001 y Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC). Cuando una empresa cuenta con esta norma establecida en su organización demuestra el compromiso que tiene para velar por la seguridad alimentaria de sus productos generando confianza y tranquilidad al consumidor, pues independientemente de la cantidad

solicitada la calidad nunca se verá afectada.

El sistema de gestión de la calidad es una manera de trabajar, mediante la cual una empresa asegura la satisfacción de las necesidades de sus clientes. Para que se lleve a cabo esto la empresa proyecta, mantiene y perfecciona constantemente el desempeño de sus procesos bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permite lograr ventajas competitivas [1]. La herramienta 9S contiene las tradicionales 5s y se adiciona 4S, el cual pretende alcanzar mejoras significativas en el área donde se desee aplicar, mediante la clasificación, orden, limpieza, estandarización y colaboración conjunta de cada colaborador de la empresa; el propósito fundamental es crear una cultura de disciplina y práctica común para poder fortalecer el compromiso que existe entre la alta dirección y los colaboradores de cada organización [2].

Adicionalmente, 9S es una de las herramientas básicas en la gestión de calidad del sistema de gestión ISO 9001, las empresas han implementado esta herramienta Lean con el objetivo de poder optimizar el proceso de producción incrementando la productividad, calidad y mejorando el ambiente laboral. Es importante mencionar que la implementación de esta herramienta no genera un costo adicional a la empresa por ser muy sencilla de ponerlo en funcionamiento, facilitando la ejecución de los cambios que se debe realizar. Aunque, según Jacho (2014) su implementación es una estrategia que permite realizar mínimas inversiones, pero se logra obtener grandes resultados.

La Productividad constituye una variable fundamental para determinar el crecimiento a largo plazo y el desarrollo económico de un país. Para Krugman “La productividad no lo es todo, pero lo es casi todo en el largo plazo”. La habilidad de un país para mejorar sus estándares de vida depende casi enteramente de su habilidad de aumentar su producción por trabajador [3]. En el Perú, el crecimiento económico se da por la cantidad de factores de producción y por la eficiencia del uso de estos [4].

Si bien la participación laboral es elevada y la productividad es muy baja, el fin del artículo es determinar el proceso de implementación de la herramienta 9S’ en una empresa de alimentos y mostrar los resultados de esta, para el desarrollo y

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.104>
ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

mejora continua de la organización, debido a que se considera como una de las tareas más importante para los ingenieros de producción y gestión de una empresa, pero también es fundamental considerar el compromiso de cada colaborador en cada actividad asignada para lograr los objetivos propuestos [5].

Las 9S' es una herramienta de Lean Manufacturing traducida como producción esbelta la cual la cual es muy conocido pues mediante su aplicación se obtiene resultados eficientes relacionados a la mejora continua de la productividad, también es utilizada para la identificación de los desperdicios que se generan dentro de un proceso en el cual también es factible emplear el mapa de cadena de valor [6].

Grandes empresas tienen implementado un sistema de Gestión de Calidad en sus organizaciones, entre ellas tenemos a Alicorp, Grupo Gloria, San Fernando, Nestlé Perú, Molitalia entre otras y se espera que poco a poco más empresas se decidan en implementar dicho sistema así lograr ampliar la cantidad de clientes a nivel internacional. Por ejemplo, en el 2020 la empresa peruana E&M Soluciones para la Industria Alimentaria, la cual se dedica al almacenamiento, comercialización y distribución de insumos e ingredientes para la industria, logró certificarse en el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001, este certificado le permite confirmar su nivel de estandarización en sus procesos garantizando la calidad e inocuidad de sus productos satisfaciendo los requerimientos de los clientes [7].

Las 9S' busca implementar y mantener un organizado y buen ambiente laboral basándose en la filosofía de Calidad Total que está vinculado a una mejora continua siendo el atributo fundamental la máxima calidad, seguridad, higiene y orden en la organización. Esta herramienta forma parte de la filosofía Lean, Bodek menciona que debemos entender que lean Manufacturing es una tarea incansable e interrumpida para crear empresas más efectivas innovadoras y eficientes [8].

Las 9S' es una metodología japonesa para la gestión de trabajos sencillos que busca implementar y trabajar en orden de una manera más organizada coherente y relacionado con la filosofía de Calidad Total relacionada a la mejora continua (kaizen), siendo los principales resultados un ambiente adecuado para trabajar, tener orden, aumentando niveles de seguridad, suprimiendo desperdicios y suciedad, teniendo una mejor organización, aumentando la calidad, aumentando la productividad aminorando tiempos para el áreas productivas y administrativas de la empresa [9].

¿Cuál es el proceso de implementación de la herramienta 9s para optimizar los procesos de producción y control en una

industria alimentaria?, El principal objetivo del presente trabajo de investigación es determinar el proceso de implementación de la herramienta 9s en la Industria alimentaria para optimizar la producción y el control en una empresa alimentaria, en este caso se propondrá la implementación de esta técnica en el área de control de calidad pues al contar con resultados de análisis en menor tiempo a lo actual la productividad mejorará pues el área de producción podrá decidir más rápido si utiliza la materia prima, insumos o debe corregir el lote en proceso.



Figura 1 Sistema Japonés de las 9S, Elaboración Propia

II. METODO

Se aplica la herramienta de las 9S' el cual es una técnica que tiene como objetivo alcanzar una mayor productividad con un mejor ambiente laboral. Es una filosofía basada en el trabajo organizado y ordenado que pretende alcanzar un nivel de máxima calidad y su impacto se observa a largo plazo [10]. Además, tiene como objetivo principal la mejora en los puestos laborales para generar un ambiente laboral mejor organizado para lograr el incremento en la productividad de los trabajadores, manteniendo la seguridad de este; generando mayor efectividad y eficiencia los cuales son indicadores fundamentales en la medición de la productividad [11]. Se basa en dos reglas básicas: "empezar por uno mismo" y "educar con el ejemplo". El mantenimiento de la nueva cultura del trabajo se basa en la disciplina y la constancia, pues también mejora el desempeño laboral por lo que se dice que esta herramienta también está enfocada al beneficio personal en los trabajadores, debido a la calidad del orden, limpieza y manejo de los recursos proporcionados [12]. La herramienta consta de nueve principios para que sean aplicados de manera constante y puedan convertirse en una forma de trabajo diario.

Para la optimización de proceso, también se puede usar otras metodologías como lo son el uso del TOC pues es principalmente utilizado para mejorar los procesos, logrando

la maximización de la eficiencia en recursos limitados, para ellos primero se debe investigar la realidad de la empresa a evaluar para después aplicar TOC a través de la explotación de las restricciones; mejorando la contabilidad del rendimiento [13]. Debido a la complejidad de estrategias mixtas para la optimización, se opta por modelos de programación lineal entera mixta, programación no lineal, modelos de simulación para lograr una correcta toma de decisiones para mejorar la optimización de los procesos de la empresa [14], entre otros; donde se propone funciones objetivos relacionados al uso de equipos, calidad, mano de obra, entre otros [15].

En la implementación se seguirá cada principio de las 9'S mencionados líneas arriba para implementarlo en el área de Control de Calidad teniendo en cuenta que los 3 primeros principios está relacionado con las cosas, los principios 4, 5, 6 y 7 se relacionan con uno mismo las 2 ultimas con la empresa, en ese sentido el primer paso que se sugirió a los analistas fue la técnica de observación directa, dar una vuelta y tomar fotografías de cómo está las áreas en el que desarrollan sus actividades para que puedan analizar el nivel de orden y limpieza, y tomar los tiempos. Todo esto para tener iniciativa y proponer mejoras en el área de trabajo, debido a que esta herramienta abarca se debe trabajar en equipo para lograr cumplir los objetivos planeadas donde también se puede utilizar otras herramientas como el JIT, Joke, Kaizen, entre otros [11].



Figura 2 Las 9'S Nota. Fuente: Elaboración propia

Considerando investigaciones internacionales tenemos a Pineda (2015) quien tuvo como propósito la meta de tener un mejor ambiente de trabajo optimizando sus tiempos de servicio en la empresa automotriz donde aplico las 9S, haciendo que los trabajadores tengan mayor compromiso. Pineda también logro efectos muy resaltantes en la mejora de calidad de servicios en cuanto mantenimientos. La metodología en su investigación fue aplicada de nivel descriptivo explicativo, utilizando un diseño experimental [16]. Así también se realizará una charla a los analistas para explicarles cómo se llevará a cabo la implementación de la herramienta 9'S y los beneficios que se obtendrán como lo son la optimización de recursos, disminución significativa en la realización de las actividades laborales y mejora en el ambiente laboral [11].



Figura 3 Pasos las 9'S Nota. Fuente: Elaboración propia

Para poder observar los cambios y mejoras del área de calidad que será donde se implementara la herramienta, se recomendó que cada analista cumpla funciones según el plan semanal las cuales será supervisado por el jefe del área. Se propuso a los analistas evaluar las condiciones actuales con las que trabajan y los cambios que se observarían después de haber aplicado la

metodología 9S'. Una vez transcurrido el periodo de implementación se tendrá una bitácora de los proveedores confiables y se tendrá un archivo compartido en tiempo real, el cual se alimentará de acuerdo con los resultados de los análisis realizados.

Realizamos el análisis del diagrama de actividades del proceso de inspección de materiales como materia prima y productos terminados. Los siguientes cuadros muestran el cálculo de los detalles de cada paso para ejecutar la actividad de la empresa de industria alimentaria.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
PROCESO	Análisis de Materia Prima					ACTUAL
INSPECTOR	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (Horas)
Ingreso de MP al almacén	●	■	➔	⏸	▼	0.5
Almacén espera que CC muestree la MP	●	■	➔	⏸	▼	3
Muestreo de la materia prima	●	■	➔	⏸	▼	1.5
Realizar los análisis fisicoquímicos	●	■	➔	⏸	▼	1
Registrar los resultados en el sistema	●	■	➔	⏸	▼	0.2
Aprobar o desaprobar el lote en el sistema	●	■	➔	⏸	▼	0.1
Enviar correo de los resultados a logística para el pago al proveedor	●	■	➔	⏸	▼	0.1
Resumen	Fecha: 22/09/2022		Hoja 1 de 1		6.4	

Figura 4 DAP actual del análisis de materia prima
Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
PROCESO	Análisis de Producto terminado					ACTUAL
INSPECTOR	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (Horas)
Producción envía la muestra al laboratorio	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Análisis Físicoquímico del lote	●	■	➔	⏸	▼	1.00
Registrar los resultados en sistema	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Observar el lote en sistema para que lo vuelvan a corregir	●	■	➔	⏸	▼	0.10
Enviar correo a producción indicando las especificaciones desviadas	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Esperar la nueva corrección del lote	●	■	➔	⏸	▼	0.75
Producción envía nuevamente la muestra	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Analizar la nueva corrección del lote	●	■	➔	⏸	▼	1.00
Informar los resultados conformes en el sistema	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Aprobar el lote	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Resumen	Fecha: 22/09/2022		Hoja 1 de 1		4.05	

Figura 5 DAP actual del análisis de producto terminado
Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADO

Los resultados de las mejoras realizadas tras la implementación de la propuesta de la herramienta 9S para optimizar la producción y control dentro de la industria alimentaria. Se detalla el DAP mejorado.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
PROCESO	Análisis de Materia Prima					ACTUAL
INSPECTOR	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (Horas)
Ingreso de MP al almacén	●	■	➔	⏸	▼	0.5
Almacén espera que CC muestree la MP	●	■	➔	⏸	▼	3
Revisión en el sistema si es un proveedor confiable	●	■	➔	⏸	▼	0.2
Muestreo de la materia prima	●	■	➔	⏸	▼	0.75
Realizar los análisis fisicoquímicos	●	■	➔	⏸	▼	1
Registrar los resultados en el sistema	●	■	➔	⏸	▼	0.2
Aprobar o desaprobar el lote en el sistema	●	■	➔	⏸	▼	0.1
Resumen	Fecha: 22/09/2022		Hoja 1 de 1		5.75	

Figura 6 DAP

propuesto del análisis de materia prima

Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						
PROCESO	Análisis de Producto terminado					PROPUESTA
INSPECTOR	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (Horas)
Producción envía la muestra al laboratorio	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Análisis Físicoquímico del lote	●	■	➔	⏸	▼	1.00
Registrar los resultados en sistema	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Esperar la nueva corrección del lote	●	■	➔	⏸	▼	0.75
Producción envía nuevamente la muestra	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Analizar la nueva corrección del lote	●	■	➔	⏸	▼	1.00
Informar los resultados conformes en el sistema	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Aprobar el lote	●	■	➔	⏸	▼	0.20
Resumen	Fecha: 22/09/2022		Hoja 1 de 1		3.75	

Figura 7 DAP propuesto del análisis de producto terminado

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo expuesto en el DAP, el tiempo se optimizo

y se redujeron procesos dando una respuesta rápida al área de almacén; en el caso de materia prima; para que realice despachos de esta al área de producción siendo una cadena. Se mejoró el tiempo de 6.4 horas a 5.75 horas reduciendo 10.15% el tiempo por cada lote de materia prima analizado, mediante la aplicación de las 9S' eliminando los tiempos que no generan valor al proceso. Por lo tanto, se reduce el tiempo de ciclo. Además, se debe tener en cuenta que diariamente ingresan 5 a 7 lotes de materia prima lo cual genera una reducción de tiempo importante.

Con respecto al proceso de análisis de los productos terminados, el tiempo mejoró de 4.05 horas a 3.75 horas reduciendo 7.41% el tiempo por cada lote; siendo considerable esta reducción pues ingresan 12 a 15 lotes diario.

También tenemos los archivos en bitácoras compartidas de forma virtual con las áreas de producción y almacén para que se tenga una misma información y trazabilidad, esto hace que las otras áreas pueden visualizar en tiempo real y por lo tal no es necesario informar resultados por correo. Como se mencionó también se tiene un plan semanal de los análisis relacionadas a la materia prima y productos terminados que se realizaran por cada analista para que cada uno de ellos tenga conocimiento que tipo de muestra debe analizar.

Tabla 1

Plan semanal de análisis de PT y MP

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Analista 1	MP	PT	MP	PT	MP
Analista 2	PT	MP	PT	MP	PT
Analista 2	MP	PT	MP	PT	MP
Analista 4	PT	MP	PT	MP	PT
Analista 5	MP	PT	MP	PT	MP
Analista 6	PT	MP	PT	MP	PT

Fuente: Elaboración propia

Además, se establece tiempos de cada tipo análisis para que el tiempo de análisis sea constante. Con la estandarización de los tiempos la eficiencia de los analistas del área mejora considerablemente pues se va a poder analizar más cantidad de muestras en menor tiempo, siendo el mayor beneficiario el área de producción pues contará con resultados de análisis en el menor tiempo posible, optimizando dicho tiempo para realizar otras actividades documentarias.

Tabla 2

Tiempo por análisis

Análisis	Tiempo (horas)
Determinación de principio activo	0.75
Análisis organoléptico	0.2
Determinación de humedad	0.1
Evaluación de color	0.5
Calibración de equipos	0.5
Preparación de la materia prima	0.5
Determinación de pH	0.1

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de la eficacia del área se aplicará la siguiente formula:

$$\text{Eficiencia de analista} = \frac{\text{Horas de análisis}}{\text{Horas laborales}} \times 100\%$$

Se midió la eficiencia diaria a 2 analista, como son 9 horas laborales, se convirtió a minutos obteniendo el siguiente resultado:

$$\text{Eficiencia de analista 1} = \frac{490 \text{ minutos}}{540 \text{ minutos}} \times 100\% = 90.74\%$$

$$\text{Eficiencia de analista 2} = \frac{420 \text{ minutos}}{540 \text{ minutos}} \times 100\% = 87.03\%$$

Se establece que la eficiencia de analistas no debe ser menor a 90% pues el 10% de diferencia que representa 54 minutos corresponde a los temas de llenado de registro u otros temas documentarios que se realiza durante el día, por tal se debe hacer un mayor seguimiento al analista 2 para confirmar si obtuvo dicho resultado solo días puntuales o es constante para tomar las acciones correspondientes.

IV. DISCUSIONES, RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Discusiones

Los resultados encontrados en este estudio en cuanto a la optimización y control dentro de la industria alimentaria cumplieron con las expectativas trazadas. Claro ejemplo es que tenemos una eficiencia entre el 87% y 90% respecto al tiempo, los cuales coinciden con la tesis de Cochachin & Davila (2020) ellos lograron mejorar en sus tiempos de reparación de pedidos y despachos entre un 97% y 91.25%. aplicando la misma herramienta 9S en una empresa que fabrica cerámicas.[17]

Por ultimo Camey (2016) afirmó que con la implementación

de las 9S logró que se fomenten actividades para incentivar a los colaboradores a ser disciplinados para conservar los ambientes limpios y así prestar servicios de calidad.[18]

Recomendaciones

Se recomienda en posteriores investigaciones analizar el clima laboral y la motivación y deseo de superación de cada analista para poder mejorar el área, dado que depende también del capital humano que se tiene.

Para un mejor seguimiento de la aplicación de las 9 S' y mantener el orden en el proceso podríamos implementar indicadores de manera mensual para poder evaluar el progreso. Con el ahorro de tiempo obtenido y optimizando el tiempo de respuesta mejorando la productividad y control de una industria alimentaria, se podría contratar a un supervisor para que se extienda la aplicación y evaluar nuevas mejoras.

Cada 6 meses se debe volver a evaluar la estandarización de tiempos para saber si se mantiene los tiempos establecidos o se debe cambiar, ajustándose a los posibles cambios que pueden presentarse.

Conclusiones

Se realizó la implementación de la herramienta de Lean 9 S' para optimizar la producción y control de la industria alimentaria, la cual se logró cumplir por que se tiene una mejor capacidad de respuesta en el área de calidad lo cual repercute directa y positivamente al área de producción pues se logra tener mejores tiempos en el proceso de fabricación, haciendo más fluido su proceso. Con respecto a los tiempos de respuesta se disminuyó 39 minutos al análisis de materia prima, lo cual, si consideramos en promedio 6 lotes, se obtiene 3.9 horas diarias que se puede utilizar para realizar otras actividades documentarias en el área. Para el análisis de productos terminados hubo una reducción de 20 minutos, teniendo en cuenta 13 lotes diarios, la reducción sería 4.33 horas.

La elaboración del plan semanal de análisis más el orden y la limpieza establecido en el área, mejoró la productividad, rendimiento de los procesos y favoreció el ambiente laboral. Además, con los tiempos establecidos se puede determinar la eficiencia de cada analista, lo cual puede ser medido diario, semanal o mensualmente; así poder revisar si algún analista necesita mejorar identificando las posibles causas. Por otro lado, se logró tener un mejor ambiente de trabajo, así también conforme a todo lo expuesto la herramienta 9 S' aplicada a la industria alimentaria ayuda a mejorar tiempos y optimizar la productividad y control, siendo un pilar muy importante para mejorar el flujo en los procesos.

REFERENCIAS

- [1] C. Yañez, «“Sistema de Gestión de Calidad en base a la Norma ISO 9001”»,» *Internacional Eventos*, p. 1, 2008.
- [2] L. K. Flores de Valga, F. E. Vivas Vivas y E. A. Piñero, «Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo,» *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. VI, n° 20, pp. 99-110, 2018.
- [3] P. Krugman, «The Age of Diminished Expectations,» 1994.
- [4] «La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo,» *Revista de estudios Economicos*, pp. 9-28, Junio 2016.
- [5] L.K. Flores de Valga, F. E. Vivas Vivas y E. A. Piñero, «Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo,» *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. VI, n° 20, pp. 99-110, 2018
- [6] P. Fallas-Valverde, H. Quesada y J. Madrigal-Sanchez, «Implementación de principios de manufactura esbelta a actividades logísticas: un caso de estudio en la industria maderera,» *Revista Tecnología en Marcha*, 2018.
- [7] EANOR, «ISO 9001 para E&M,» 23 09 2020. [En línea]. Available: <https://www.aenorperu.com/conocenos/noticias/iso-9001-para-em>.
- [8] L. Socconini, *Lean Manufacturing. Paso a paso*, Barcelona: Marge Books, 2019.
- [9] P. Robles y M. Virginia, «Implementacion de la metodología de las 9S's,» *Humanidades, tecnologia y ciencia del instituto Politécnico Nacional*, p. 2, 2021.
- [10] E. Etece, «Metodología de las 9 S,» *Concepto.de.*, 2020.
- [11] H. Guzman, «Plan de implemenatacion de teorías esbeltasen el almacen naeronautico del CACOM 4.(Spanish),» *Revista ciencia y poder aereo*, vol. 17, 2022.
- [12] F. Vera, A. Riera y R. Gil, «Estrategia metodológica de las 9S para mejorar la gestión en las microempresas ecuatorianas» *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020
- [13] R. Espin-Guerrero, B. Toalombo-rojas, a. Moyolema-Chaglla y A. Altamirano-Salazar, «Optimización de los procesos operativos mediante la teoría de restricciones en una empresa metalmecánica,» *Revista Digital Novasinergia*, 2022.
- [14] A. Lopez-Sanchez, A. Gonzalez-Lara y S. Alcaraz- Corona, «Simulación para la optimización de la producción de ejes en la línea de ensamblaje de una empresa de manufactura,» *Ingeniería, investigación y tecnología*, vol. 20, n° 1, 2019.
- [15] E. Campo, j. Cano y R. Gomez-Montoya, «Optimización de costos de producción agregada en empresas del sector textil,» *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 2020.
- [16] A. J. Pineda Quistial. "Diseño e implementación de la metodología 9'S para la optimización de servicios en el taller mecánico Automotriz EA Motors," B.S. Thesis. , 2015. [Online]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/4510>.

- [17] Camey, S (2014). Implementación de las 9s como mejora continua en municipalidad de San Martín Zapotitlán, departamento de Retalhuleu (Tesis de Título). Recuperada de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2017/01/01/Camey-Sugey.pdf>
- [18] Cochachin Maguiña y E. C. Dávila Espinoza, «Aplicación de la metodología de las 9S para mejorar el proceso de almacenamiento de baldosas cerámica de una empresa de cerámica. Lima, 2020.» Lima - Perú, 2020.
- [19] F. Vera, R. Angel y R. Gil, «Estrategias metodología de las 9S para mejorar la gestión en las microempresas ecuatorianas,» *Dilemas Contemporaneos* , 2020.
- [20] Y. Saavedra, E. Olvera, j. Diaz y C. Castillo, «Implementacion de 9 S en el area de empaque de una empresa de cultivode frutos rojos.» *Congreso Internacional de investigacion academica Journals*, vol. 10, 2018.
- [21] A. Llanca, K. Tinoco, N. Campos, H. Rabanal, “Implementation of Lean Manufacturing to improve productivity in MYPES of the Graphic sector-Lima 2020”, 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education Caribbean Conference for Engineering and Technology, LACCEI 2022, DOI: 10.18687/LACCEI2022.1.1.186