

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5S PARA LA
MEJORA DE LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN DE
PUERTAS METÁLICAS DE LA EMPRESA
SERVICIOS GENERALES LA VOZ DE JEHOVÁ
E.I.R.L., AÑO 2023”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Cleiver Castillo Yajahuanca
Jheny Veronica Vargas Huaman

Asesor:

Dr. Ing. Napoleón Jáuregui Nongrados
<https://orcid.org/0000-0002-0410-8719>

Cajamarca - Perú

2024

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	NEIECR CAMPOS VASQUEZ	42584435
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ	42009981
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	NAPOLEON JAURGUI NONGRADOS	32853299
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

CASTILLO_C_VARGAS_V.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	vsip.info Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

"Esta tesis está dedicada a nuestros padres por su amor incondicional, por creer en nosotros y por ser nuestro mayor apoyo en cada paso del camino. A nuestros hermanos, por su compañía, risas y aventuras compartidas.

A amigos, por las risas, los consejos y las celebraciones que hicieron que este camino fuera más llevadero. A mis mentores, por su sabiduría y guía en mi formación académica y profesional.

A nuestra música favorita, por inspirarnos y mantenernos motivados en los momentos de bloqueo mental; a los sueños, por ser una brújula en este viaje y por guiarnos a través de los desafíos y las dudas.

Y finalmente, a nosotros mismos, por no rendirnos, por perseverar y por creer en la capacidad para alcanzar nuestras metas. Esta tesis es el resultado de nuestra dedicación, esfuerzo y pasión por el conocimiento".

AGRADECIMIENTO

"Queremos dedicar un momento para agradecer a nuestras mentes inquietas, por las chispas de creatividad que encendieron la llama de la investigación.

A mi familia y amigos, por su incondicional apoyo, por escucharnos, animarnos y celebrar nuestros logros. Su amor y aliento han sido mi motor en este viaje.

A todos los participantes de este estudio, por su valioso tiempo y contribución a nuestra investigación. Sin ellos, este trabajo no habría sido posible. Especialmente a nuestro asesor Napoleón Jáuregui Nongrados, por brindarnos de su tiempo y conocimiento en este proceso.

Y finalmente, agradecemos a nuestro yo perseverante, por nunca rendirse, por superar los obstáculos y por llegar hasta el final de esta travesía académica".

Tabla de contenido

Jurado evaluador	2
Informe de similitud	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	23
CAPÍTULO III: RESULTADOS	30
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS	63
ANEXOS	66

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de Instrumentos	25
Tabla 2 Resultados de la observación realizada	32
Tabla 3 Codificación de las Causas	33
Tabla 4 Frecuencia acumulada del número de incidencias.....	35
Tabla 5 Personal de limpieza para la herramienta SEISO.	43
Tabla 6 Formato de estandarización	44
Tabla 7 Implementación de herramienta SEIRI	47
Tabla 8 Materiales utilizados para organizar.....	48
Tabla 9 Equipo de limpieza para la herramienta SEISO	49
Tabla 10 Evaluación de cumplimiento de los estándares	50
Tabla 11 Diagnóstico de la empresa después de implementar la herramienta 5S	52
Tabla 12 Comparación de indicadores antes y después de aplicada la herramienta 5S.....	53
Tabla 13 Inversión total para la implementación de la herramienta 5S.....	55
Tabla 14 Costo por falta de aplicación de la herramienta "5S"	55
Tabla 15 Resumen de la evaluación	57

Índice de figuras

Figura 1 Organigrama de la empresa La Voz de Jehová E.I.R.L	29
Figura 2 Resultado de la aplicación de entrevista	30
Figura 3 Diagrama Ishikawa de la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L.	33
Figura 4 Matriz de correlación.....	34
Figura 5 Diagrama de Pareto de las incidencias.....	36
Figura 6 Productividad año 2022 en la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L. ..	37
Figura 7 Formato de elementos innecesarios y necesario	39
Figura 8 Flujograma para la clasificación de elementos necesarios e innecesarios	40
Figura 9 Tarjeta roja para mantener el orden en la producción.....	41
Figura 10 Cronograma de Implementación 5S.	46
Figura 11 Análisis de productividad año 2023	54
Figura 12 Productividad año 2023	54
Figura 13 Flujo de caja mensual	56

Índice de ecuaciones

Ecuación 1 Indicador de cumplimiento de cada herramienta S.....	17
Ecuación 2 Indicador de cumplimiento de la herramienta 5'S	18
Ecuación 3 Indicador de productividad.....	18
Ecuación 4 Indicador de eficacia.....	18
Ecuación 5 Indicador de eficiencia.....	18

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo, aplicar la herramienta 5S a nivel piloto para la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L., en el año 2023. El estudio es de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo y con alcance descriptivo y de nivel no experimental, los datos se recolectaron mediante una entrevista al gerente de la empresa, una guía de observación y análisis documental. La gestión de producción mejoró significativamente, evidenciada por un incremento del cumplimiento de la herramienta 5S, pasando de 17% a un 75% y un aumento de la productividad del 30% al 75%. La adecuada gestión permitió aprovechar mejor el tiempo y aumentar la producción de puertas metálicas, generando beneficios económicos medibles de S/ 12,079.80, VAN, S/ 207.01, TIR, 14.17% y un beneficio/costo de 1.62, demostrando la viabilidad de la implementación. En conclusión, se consiguió determinar el impacto de la implementación de la herramienta 5S para mejorar los procesos de producción, la metodología fomentó una cultura de disciplina y mejora continua, incrementando la productividad y la satisfacción del personal.

PALABRAS CLAVES: herramienta 5S, gestión de producción, metalmecánica, servicios.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

1.1.1. Descripción del problema

Pawlak, et al. (2023), encontraron como principales problemas de aplicar 5S, la difícil tarea de aplicar un método de estandarización que se acople de manera adecuada al proceso de producción y a su vez que sean flexibles a los cambios necesarios de acuerdo con el comportamiento del nuevo método de trabajo. De no elegir una metodología adecuada calcular la variación positiva o negativa de la eficiencia resultará complicada o errada.

Aktar, et al. (2023), resaltan como principal problema la limitada información acerca de la aplicación de herramientas como 5S en PYMEs, analizando tal afirmación con la realidad de las PYMEs del Perú son escasas las empresas que aplican y sobre todo las que logran mantener a largo plazo las metodologías de mejora.

Rodríguez y Cárcel (2019), destacan la importancia de identificar y exhibir los desperdicios de un ciclo productivo y las áreas críticas, para diseñar una hoja de ruta que facilite alcanzar la mejora continua. Sobre todo, mantener las mejoras, las cuales no se consiguen porque no se establecieron pautas a seguir, y sobre las cuales modificar acciones que no se ajusten a la realidad de la empresa.

Vasudevan, et al. (2022), señalan que la falta de orden y organización en el espacio de trabajo ha dado lugar a una cadena de eventos que se manifiestan en la calidad del trabajo y que causan demoras en las operaciones. Este desorden no solo afecta la productividad, sino que también crea frustración entre los miembros del equipo. La implementación de la metodología 5S surge como la solución para transformar el caos en orden, creando una cultura de mejora continua.

Dimitrios, et al. (2021), mencionan que los problemas encontrados en la empresa manufacturera están relacionados con la pérdida de tiempo y recursos debido a la dificultad para localizar herramientas, documentos o equipos esenciales. Estos desperdicios repercuten en la seguridad de los empleados, la calidad de productos, el compromiso del equipo y la productividad de la empresa.

Ulrych, et al. (2019), destacan que el problema en este contexto son las resistencias y la oposición de los empleados al cambio, asociados con la implementación de una nueva metodología, específicamente la 5S. Esto puede conducir al surgimiento de prácticas contraproducentes de Requisitos de Trabajo de los Empleados (EWR) que obstaculizan la eficiencia operativa de la empresa.

Las 5S trae consigo beneficios relacionados a orden y limpieza, no obstante, el problema surge al momento de implantar esta herramienta, pues existe una probabilidad del 50% de que esta fallé, sumado a esto lleva mucho tiempo aplicar; pues se tiene que hacer prueba y error, inspecciones y replanteamientos de acuerdo a la realidad de la empresa, hasta conseguir que los colaboradores acepten la nueva rutina de trabajo y no caigan en la necesidad de tener que estar supervisados para cumplir con los nuevos estándares de trabajo. (Carrillo, et al. 2019).

Estos mismos hechos se dan en el taller metalmecánica La Voz de Jehová E.I.R.L., donde se observa desorden de herramientas y materiales que utilizan, ya que, no tienen establecidos espacios específicos para cada tarea. Estos desordenes son un peligro para todos los operarios que muy bien pueden sufrir accidentes e influye en la demora de culminar las obras; asimismo, el desorden es desagradable, creando una mala imagen para los clientes. El desorden incluye falta de organización y ubicación adecuada de las máquinas, todo ello, genera ineficiencia de la gestión de producción, dado que las acciones que se realizan son improvisadas, sin criterio técnico y por ello, se tiene retrasos en la entrega de los productos

y malestar a los clientes, y esto es por la falta de planificación y programación de cumplimientos de obras.

1.1.2. Antecedentes

1.1.2.1. Antecedentes internacionales

Faishal, et al. (2024), aplicó la metodología 5S, logrando mejorar el proceso de producción, durante su investigación notaron que las principales deficiencias de proceso productivo se debían a acciones humanas, materiales, máquinas, métodos y medio ambiente; en resumen las 6M facilitan la identificación de las causas de un problema, tras aplicar 5S busca reducir los defectos en 50% del sistema productivo.

Santos, et al. (2023), aplicaron diferentes herramientas Lean, dentro de las cuales se encuentra las 5S, buscando conocer el desafío de implementar nuevas estrategias en MYPEs, tras un adecuado planteamiento consiguieron minimizar los residuos del proceso un 47% y el plazo de ejecución del proceso cayó bajo a un aproximado de 26%; dando lugar a un incremento productivo del 33%.

Shahariar, et al. (2022), aplican la herramienta 5S para mitigar desperdicios y para incrementar la eficiencia del proceso productivo, reduciendo movimientos innecesarios y tiempos de espera. Esto resultó en una disminución del 8% en el tiempo operativo del soplado y un 18% en la impresión.

Senthil, et al. (2022), obtuvieron mediante la implementación de las 5S en Swaghat Industries que la productividad se incrementó al 68% y se redujo enorme cantidad de consumo de tiempo que afectaba a los costos de producción. Concluyendo que, un lugar de trabajo bien organizado motiva a las personas a producir de forma eficaz y causa un drásticamente un impacto en la mejora de la productividad.

Teplicka, et al. (2021), Aplicaron el método 5s debido a las fallas y actividades innecesarias que no aumentan el valor del producto. Las bondades resultaron en reducción del 37% en tiempos de inactividad, los errores bajaron en 40%, una reducción del 60% en los movimientos espacio de trabajo y 20% de reducción en los costos operativos totales.

Carrillo, et al. (2019), en su estudio realizado en Colombia, el objetivo principal fue implementar herramientas Lean para fomentar una mejora continua y la optimizar procesos y recursos en la empresa. Los resultados que obtuvo revelaron que al aplicar las 5S en una empresa contribuye significativamente a conservar los espacios de trabajo limpios y ordenados, lo cual permitió eliminar 37,1% de desperdicio despejando un 22% del área de trabajo en el que se aplicó esta metodología; asimismo, indica que el TPM influye en la inspección de los equipos, ya que las probabilidades de fallo son del 50% por ello se debe realizar mantenimiento correctivo lo que va reducir hasta en 20% las probabilidades de fallo.

1.1.2.2. Antecedentes nacionales

Saavedra, et al. (2023), en su aplicación de herramientas como 5S, describen una recuperación de la industria del calzado en el Perú, mencionan que las empresas que mejor se recuperaron tras la pandemia son las que llevan una gestión eficiente de sus inventarios y planes de producción. Estas mismas estrategias se pueden trasladar a otros talleres de manufactura, adaptado claro a su realidad, transformado en modelos de mejora; con los cuales se puede alcanzar resultados de aproximadamente 79% de tasa de eficiencia; reducir el esfuerzo en 40,6% y bajar el tiempo de ciclo hasta el 2%.

Leon, et al. (2023), obtuvieron resultados relacionados a reducción en el tiempo de ciclo de 12.24 a 7.29 días; mejoras en la capacidad de producción las cuales ascendieron a un 27%, confirmando que un adecuado modelo evitará los retrasos en las entregas a los clientes y evitar la imagen negativa de la empresa.

Flores, et al. (2023), en su modelo propuesto buscaba eliminar movimientos innecesarios y disminuir los tiempos de proceso improductivos, lograron disminuir el tiempo de transferencia en 37.4 min/docena, a su vez el tiempo de valor agregado disminuyó en 199.2 min/docena. Estas mejoras dieron lugar también al aumento de la productividad 60.2% e incremento de la eficiencia al 108%.

Bravo. (2023), obtuvo resultados en cuanto a la implementación de las 5S el cual tuvo un impacto significativo en la mejora de las condiciones laborales. Se evidencia un progreso del 21% en la clasificación y eliminación de objetos innecesarios, así como una mejora del 44% en el mantenimiento de un entorno de trabajo ordenado. Además, se destaca un logro del 30% en la preservación de la limpieza en la zona de corte. Estos resultados subrayan la efectividad de las 5S para transformar positivamente el ambiente laboral al promover la organización, la eficiencia y la higiene en diversas áreas.

Vargas, et al. (2021), llevaron a cabo un estudio de línea base o diagnóstico de las 5S, revelando un valor promedio inicial de 2.8. Al concluir la aplicación exhaustiva de las 5S, el resultado de la auditoría arrojó un significativo incremento, alcanzando un valor promedio de 4.03. Este aumento se tradujo en la reducción de tiempos innecesarios asociados a la búsqueda de materiales y al transporte del personal, destacando mejoras sustanciales en la organización y limpieza del área de producción de adhesivos acuosos.

Huanuco, et al. (2019), analizaron seis muestras, en donde la distribución porcentual se dividió entre tres tipos de microorganismos: el 50% correspondía a hongos, el 33% a bacterias y el 17% a levaduras. Sin embargo, tras la implementación de las 5S, los porcentajes promedio de bacterias y levaduras experimentaron una disminución notable, alcanzando valores de 6% y 8%, respectivamente. Concluyeron que, la implementación exitosa de las 5S requiere capacitación adecuada y la presencia de un líder que, más allá de simplemente dirigir, logre involucrar al personal.

Gálvez. (2019), propuso implementar la metodología 5S en el área de Ventas, Compras y Almacenamiento, que generó una mejora del de 33,3%, obteniendo una mejora de eficiencia del tiempo de 93.3% y una eficiencia de producción de 87.7%, asimismo, se tuvo un tak time de 378.9 s/Kg. Concluyó que la propuesta de incidencia de las metodologías Lean es una oferta viablemente económica, puesto que se consiguió un VAN equivalente a 847.64 soles y un TIR de 14%.

1.1.3. Bases teóricas

1.1.3.1. Herramienta 5S

La herramienta 5S busca crear un ambiente de trabajo eficiente, ordenado, seguro y controlado visualmente. Al implementar estas prácticas, las organizaciones buscan mejorar la productividad, reducir el desperdicio, aumentar la calidad y fomentar la participación y responsabilidad de los empleados en la gestión del lugar de trabajo. La herramienta 5S se ha aplicado no sólo en entornos de fabricación, sino también en oficinas, hospitales, almacenes y otros contextos laborales. (Socconini, 2019).

Las "5S" son el acrónimo de cinco palabras japonesas, cada una representando una de las cinco etapas que conforman este método:

Seiri (Clasificación): Implica identificar y eliminar los elementos innecesarios en un área de trabajo. El objetivo es tener solo los elementos esenciales para realizar las tareas y eliminar cualquier cosa que no contribuya al proceso. (Socconini, 2019).

Seiton (Orden): Después de clasificar, se organiza el espacio de trabajo de manera eficiente. Cada elemento debe tener un lugar designado para facilitar el acceso y reducir el tiempo perdido buscando herramientas o materiales. (Socconini, 2019).

Seiso (Limpieza): Implica mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado. La limpieza regular no solo mejora la apariencia, sino que también contribuye a un entorno más seguro y eficiente. (Socconini, 2019).

Seiketsu (Normalización): Se refiere a la estandarización de las prácticas de las tres "S" anteriores. Se establecen procedimientos y protocolos para mantener la clasificación, el orden y la limpieza de manera consistente. (Socconini, 2019).

Shitsuke (Disciplina): La última "S" se centra en la disciplina personal y organizacional para mantener y mejorar los estándares establecidos. Implica la creación de una cultura en la que la organización y el personal se comprometan a seguir las prácticas de las 5S de manera continua. (Socconini, 2019).

Beneficios de la Implementación de la herramienta 5S:

La implementación exitosa de las 5S conlleva una serie de beneficios que trascienden la mera organización física del espacio de trabajo. Estos beneficios, arraigados en la filosofía japonesa de mejora continua, impactan directamente en la eficiencia operativa, la calidad del trabajo y la satisfacción del personal. Al abrazar las 5S, una organización se abre a un conjunto integral de mejoras. (Socconini, et al. 2023).

- Eficiencia Operativa Mejorada
- Calidad y Seguridad Reforzadas
- Satisfacción del Personal y Cultura Organizacional Positiva

Ecuación 1

Indicador de cumplimiento de cada herramienta S

$$\text{CUMPLIMIENTO } x S (\%) = \frac{(\sum \text{Act. ejecutadas}) - (\sum \text{Act. no ejecutadas})}{\text{Total de actividades}} * 100$$

Nota. Tomado del trabajo de investigación de Isamaya. (2021)

Ecuación 2

Indicador de cumplimiento de la herramienta 5'S

$$\text{Nivel de cumplimiento de la herramienta 5'S (\%)} = \frac{N^{\circ} S \text{ aplicadas}}{\text{Total de S}} * 100$$

Nota. Tomado del trabajo de investigación de Isamaya. (2021)

1.1.3.2. Productividad

Baca. (2014) define a la productividad como un parámetro que muestra la correlación entre un recurso disponible y las unidades volumétricas de producto final obtenidas. Los recursos evaluados son variados, pues van desde materia prima, tiempo disponible, costos, operarios, etc. La finalidad de realizar esta evaluación es para conocer si los recursos que se están empleando están siendo utilizados de manera óptima. Se tiene las siguientes fórmulas:

Ecuación 3

Indicador de productividad

$$\text{Productividad} = \text{Eficacia} * \text{Eficiencia}$$

Ecuación 4

Indicador de eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción esperada}} * 100$$

Ecuación 5

Indicador de eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo disponible}} * 100$$

1.1.3.3. Gestión de Producción

Consiste en ejecutar de manera coordinada todas las actividades involucradas en la transformación de diferentes insumos en bienes o servicios. Este proceso de gestión está conformado por las siguientes funciones. (Prado, et al. 2020).

Función de planificación: En esta fase se definen cuáles serán los objetivos y como alcanzarlos, estableciendo estrategias y reconociendo la realidad en cuanto a capacidad de planta y recursos de los cuales dispone la empresa. Una herramienta de gran ayuda para esta fase es el análisis FODA. (Prado, et al. 2020).

Función de organización: Para esta fase se establece la estructura organizativa asignando las responsabilidades profesionales y los recursos necesarios para llevar a cabo la producción; se define cual será la tecnología necesaria que permitirá alcanzar los objetivos antes planteados. Diseñar un organigrama facilitará reconocer las autoridades jerárquicas de cada área. (Prado, et al. 2020).

Función de Dirección o Mando: Consiste en comunicar los objetivos establecidos, las normas y procedimientos que permitirán realizar adecuadamente el plan de acción. Por ello se debe motivar, orientar, conducir e involucrar a todo el personal relacionado con el proceso de producción. (Prado, et al. 2020).

Función de Control: Consiste en realizar las actividades planificadas y evaluar el cumplimiento de objetivos; esto se puede llevar a cabo a través de indicadores de producción, midiendo el nivel de productividad inicial con la actual o gráficos con datos de producción. Al comparar los resultados con los objetivos se mantendrá o cambiará la planificación de producción según sea el caso. (Prado, et al. 2020).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

- ¿En qué medida la aplicación de la herramienta 5S permitirá la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas en la empresa Servicios Generales la Voz de Jehová E.I.R.L., en el año 2023?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo evaluar la actual gestión de producción de puertas metálicas de la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L.?
- ¿De qué forma es posible adecuar la herramienta 5S a la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L., para mejorar la gestión de producción de puertas metálicas?
- ¿De qué manera se podrá implementar a nivel piloto la adecuación de la herramienta 5S para la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L.?
- ¿De qué manera se podrá verificar la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas al aplicar la herramienta 5 S a nivel piloto?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Aplicar la herramienta 5s a nivel piloto para la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L., en el año 2023.

1.3.2. Objetivo Específico

- Evaluar la actual gestión de producción de puertas metálicas de la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L., para identificar oportunidades de mejora.
- Adecuar la herramienta 5S a la necesidad de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L. para mejorar la gestión de producción de puertas metálicas.
- Implementar a nivel piloto la adecuación de la herramienta 5S para la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L.

- Verificar la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas al aplicar a nivel piloto la herramienta 5S en la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

- Al aplicar la herramienta 5s a nivel piloto, será posible mejorar la gestión de producción de puertas metálicas de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L., en el año 2023.

1.4.2. Hipótesis Específica

- Si se evalúa la actual gestión de producción de puertas metálicas de la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L., entonces, es posible identificar oportunidades de mejora.
- Al adecuar la herramienta 5S a la necesidad de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L. resultará en la mejora de la gestión de Producción de puertas metálicas.
- Tras implementar a nivel piloto la adecuación de la herramienta 5S, se tendrá evidencia de mejoras en la gestión de producción de puertas metálicas de la empresa Servicios Generales la Voz de Jehová E.I.R.L.
- Se plantea que la aplicación piloto de la herramienta 5S en la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová" E.I.R.L. tendrá un impacto positivo y significativo en la gestión de producción de puertas metálicas.

1.5. Justificación: teórico, práctico, académico y valorativa

El impacto práctico de este trabajo se evidencia en los resultados positivos de aplicar la herramienta 5s, como el incremento del indicador de productividad y eficacia. La adaptación del marco teórico proporciona soluciones prácticas a problemas relacionados al

orden, planificación y limpieza. Además, el estudio destaca que implementar la herramienta 5s contribuye al cambio cultural al fomentar la disciplina, la responsabilidad y la participación de los empleados, necesarios para conseguir la eficiencia operativa y la mejora continua. La presente investigación representa un aporte significativo al campo la Ingeniería Industrial al abordar el tema de herramientas 5s y el positivo impacto que tienen sobre la gestión de producción. Las 5S han sido ampliamente adoptadas en empresas ya posicionadas, su implementación y adaptación a MYPES no ha sido suficientemente explorada. Nuestra investigación se destaca al llenar este vacío, ofreciendo una perspectiva sobre cómo las 5S pueden transformar y optimizar procesos productivos aun en empresas familiares. La importancia académica de esta investigación radica en su capacidad para integrar la teoría con la práctica, ofreciendo una comprensión profunda de cómo las estrategias de gestión pueden traducirse en mejoras tangibles en la eficiencia operativa. El impacto valorativo de esta investigación no solo incluye la eficiencia operativa, sino que también influye en la calidad del ambiente laboral, la seguridad, y la imagen institucional, consolidándose como una valiosa guía para empresas que buscan mejorar su rendimiento y sostenibilidad.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo aplicado, con enfoque cuantitativo y con alcance descriptivo y de nivel no experimental, pues se realizará un análisis de las variables con el fin de señalar las potenciales causas y efectos. (Pimienta y de la Orden, 2017). También, la investigación descriptiva, (Mejía y Sánchez, 2009), mencionado que formulan hipótesis y a partir de ello, busca recoger antecedentes, apoyándose en estudios de campo, estudio de documentos, encuestas, entrevistas y cuestionarios. La presente investigación es del tipo aplicado, con enfoque cuantitativo y con alcance descriptivo y de nivel no experimental, pues se realizará un análisis de las variables con el fin de señalar las potenciales causas y efectos. (Pimienta y de la Orden, 2017). También, la investigación descriptiva, (Mejía y Sánchez, 2009), mencionado que formulan hipótesis y a partir de ello, busca recoger antecedentes, apoyándose en estudios de campo, estudio de documentos, entrevistas y cuestionarios.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población:

Arias (2012), menciona que población puede ser de tamaño finito o infinito, que comparten características se realiza en relación con objetivos específicos y un problema central en cuestión.

Para el caso de la presente investigación corresponde a una población finita, y corresponde a los 05 trabajadores del área de producción de la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L.

2.2.2. Muestra:

Referente a muestra (Arias, 2012), indica que es un grupo característico tomado de la población, para tal contexto se emplea un enfoque de muestreo no probabilístico para su selección y puede ser igual a la población, siempre y cuando esta no supere los 50 elementos.

En consecuencia, la muestra para la presente investigación es igual al 100% de la población, esto es los 05 trabajadores del área de producción de la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L.

Técnicas/Instrumentos

2.2.3. Técnicas:

Entrevista: Esta actividad se aplicó al gerente de la empresa metalmecánica; con el propósito obtener datos sobre el estado empresarial por el que atraviesan. (Useche, et al. 2019).

Observación: Gil (2016), indica que es un método de investigación cualitativa que ayuda a obtener una visión interna de un entorno. Al observar y hablar con las personas sobre el tema de interés, este método proporciona una comprensión más profunda de los problemas en su contexto. Durante la observación de campo, se empleará una guía de observación como instrumento, que va a permitir inspeccionar el procedimiento productivo dentro del taller de metalmecánica y el desempeño de los colaboradores, mediante visitas a fin de detectar problemas.

Análisis documental: Implica explorar, evaluar y sintetizar información relevante de documentos existentes para fundamentar la investigación, identificar brechas en la literatura y proporcionar una base teórica sólida para el estudio. (Tarquini, et al. 2019).

2.2.4. Instrumentos:

Tabla 1

Matriz de Instrumentos

TÉCNICA/ HERRAMIENTA	INSTRUMENTO	LOGRO	APLICACIÓN
Entrevista	Guía de entrevista	Esta técnica va a permitir recolectar datos para conocer la situación actual de la metalmecánica en lo que concierne al área de producción de puertas metálicas.	Se aplicará al gerente general de la empresa ya que es quien gestiona el área de producción de puertas metálicas.
Observación	Guía de observación	Se evaluará a la empresa con visitas constantes, para la detección de problemas y realizar un análisis.	Se llevará a cabo en el desarrollo con el personal encargado del proceso productivo de puertas metálicas.
Análisis documental	Ficha de registros de producción	Permitirá extraer datos específicos de los documentos para responder a las preguntas de investigación o para abordar los objetivos del análisis.	Se recopilará una variedad de datos relacionados al tema de estudio. Estos documentos incluyen informes, imágenes, entre otros.

Nota: Instrumentos utilizados para recolectar y procesar la información.

Guía de entrevista: Fue tomado del trabajo de investigación de Orosco y Alva (2021) con este instrumento se pretende diagnosticar y conocer el contexto presente por el que atraviesa el taller de metalmecánica; en tal sentido la información a través de la entrevista nos la proporcionará el gerente (ver anexo 1). Facilitó conocer los problemas más recurrentes; la flexibilidad y actitud frente al cambio de los colaboradores; los procesos que realizan; el plan de mantenimiento de maquinarias y el conocimiento que tienen acerca de la herramienta 5S y su actitud frente a las mismas.

Guía de observación: Este instrumento fue tomado de Ulloa (2022), se tomó en cuenta aspectos como: Material, Método, Personal, Medio, Máquina y Medición que

básicamente representan a las 6M (ver anexo 2). Permitirá diagnosticar la situación real del área de productiva del taller metalmecánico mediante visitas.

Ficha de Registro de producción: Este instrumento este instrumento fue tomado de la tesis realizada por Anticono L. (2021). Y permitirá realizar la verificación de la herramienta 5 basándose en la eficacia, eficiencia y productividad, para esto son necesarios datos como la demanda proyectada, demanda pretendida, tiempo efectivo de trabajo y tiempo total de trabajo para los diferentes meses del año (ver anexo 3).

2.3. Análisis de datos

Para procesar la data, se utilizó el Programa estadístico SPSS versión 27

2.4. Procedimiento

Las visitas al taller mecánico tuvieron como finalidad recoger la mayor cantidad de información posible, para conocer el estado de la empresa la primera acción a realizada fue aplicar una entrevista al gerente de la misma. En el taller la guía de observación fue un instrumento muy útil para evaluar el estado del área de producción por lo cual este se empleó para recoger información.

Con la información recogida se consideró ideal apoyarse de un diagrama de Ishikawa para conocer las razones que dan lugar al problema. Siempre utilizando como factor la herramienta 6M (Materiales, Maquinaria, Método, Mano de obra, Medida y Medio ambiente). Tras identificar las causas de los problemas, a través de una matriz de correlación se le asignó una ponderación de acuerdo con la correlación existente entre sí, dicha ponderación facilitó la aplicación de la regla del 80% - 20% en un diagrama de Pareto, permitiendo concentrar las acciones correctivas en las causas más significativas en la fabricación de puertas metálicas.

Tras la ejecución de los anteriores pasos fue necesario recoger información histórica, aquí la ficha de registros de producción es una herramienta fundamental, en una tabla con datos del año anterior se evaluó la demanda real atendida, el nivel de eficacia, eficiencia y productividad en el que se encontraba el área de producción de puertas metálicas.

Para la etapa de adecuación, se clasificaron los formatos que fueron utilizados en cada una parte de la herramienta 5S, empezando por los formatos para clasificar, ordenar, limpiar, organización, estandarización y metodologías que permitieron mantener y mejorar los beneficios que llegaron a obtenerse por la herramienta 5S.

Para la implementación a nivel piloto de la herramienta 5S, se inició clasificando con una tarjeta roja los equipos y herramientas innecesarios, posteriormente con apoyo de estantes, tapers y rótulos se ordenó las herramientas y materiales de acuerdo a la rotación que tuvieran. Para conservar el área de trabajo limpio, se utilizó un cronograma de limpieza; seguido el formato para evaluar si se estaba cumpliendo con los procesos estandarizadas, facilitó conocer que actividades debían de modificarse; finalmente, se realizaron actividades que permitieran conservar la disciplina, a través de compartir todos, su experiencia con las nuevas actividades implementadas, para comprender y evaluar el progreso y la implementación de la herramienta 5S.

Para verificar la existencia de mejoras posterior a la aplicación de la herramienta 5S, se aplicó nuevamente una evaluación con el formato utilizado para realizar el diagnóstico, este permitió conocer los cambios positivos que resultaron de aplicar la herramienta 5S. En el aspecto de productividad el análisis de mejora se llevó a cabo con la tabla de productividad, la cual considera variables como demanda, eficacia, eficiencia y productividad.

La evaluación económica se ejecutó con relación a costos de utilizar y no utilizar la herramienta 5S para mejorar la gestión de producción; acompañada de una tabla con el flujo

de caja mensual, la cual permitió evaluar la viabilidad de la herramienta 5S a partir de los valores correspondientes al VAN, TIR y B/C.

2.5. Aspectos Éticos

La presente investigación se llevó a cabo respetando la carta de autorización para la recolección, uso y procesamiento de datos firmada por el gerente de la empresa. Se respetó la participación informada y consentida, tanto de los colaboradores como del gerente para la aplicación de encuestas, entrevistas y fotografías. Así mismo, se respetó los derechos de autor, citando y referenciando debidamente las investigaciones y redacciones realizadas por cada autor.

RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA LA VOZ DE JEHOVÁ E.I.R.L.

a. Sector y actividad económica

La empresa Metalmecánica, es una empresa especializada en brindar un servicio integral en la industria de la metalmecánica con la producción de portones metálicos, puertas, entre otros, cuenta con un amplio portafolio de productos; así como un completo servicio de ventas, legalmente constituida como una empresa individual de responsabilidad limitada, registrada dentro del ámbito de sociedades mercantiles y comerciales. Se dedica a la industria de metal mecánica y ofrece sus servicios desde su ubicación en la Av. Manco Cápac N°182, distrito de Baños del Inca, Cajamarca. Esta empresa inicia sus actividades comerciales en el 2011 con el objetivo de brindar soporte en el sector de la metalurgia a través de la elaboración de sus productos, fabricados con materiales de excelente calidad, obteniendo la satisfacción de sus clientes.

b. Misión y visión

Misión:

Nuestro objetivo es ofrecer un servicio de alta calidad, manteniendo la transparencia en cada etapa del trabajo. Nos esforzamos por contar con un equipo altamente capacitado y motivado para satisfacer plenamente los requisitos de nuestros clientes en términos de diseño, cálculo y fabricación de estructuras metálicas. Nos enfocamos en atender cada detalle con cuidado y buscamos constantemente oportunidades para agregar un valor adicional en un mercado competitivo.

Visión:

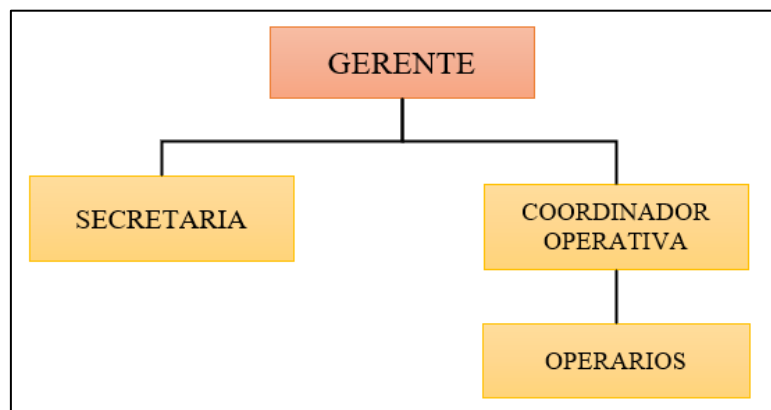
Creer consolidadamente y ser una alternativa confiable para nuestros clientes demostrando calidad, eficiencia y cumplimiento, dando el mejor servicio garantizado, logrando así un buen entorno laboral, respetando los derechos del trabajador y el medio ambiente, cumpliendo así todas las normativas de prevención, de riesgos y quedando comprometidos en una buena calidad de servicio empresarial.

c. Organigrama

La estructura que sigue la empresa es la que se muestra en figura 1:

Figura 1

Organigrama de la empresa La Voz de Jehová E.I.R.L



Nota. Elaborado con datos de la empresa.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Evaluación de la actual gestión de producción de puertas metálicas de la empresa

Servicios Generales E.I.R.L.

Para la evaluación de la actual gestión de producción, se aplicó:

a). Resultado de la entrevista realizada y se presenta en la Figura 2.

Figura 2

Resultado de la aplicación de entrevista

ENTREVISTADO: BERARDO MENDOZA CHÁVEZ

CARGO: GERENTE GENERAL

FECHA: 12/03/23

falta de limpieza y orden (C15), no existe clasificación de material (C7) y el inadecuado almacenamiento (C8).

1. ¿Cuáles son los problemas más comunes de su área de operaciones?

Tenemos problemas al momento de realizar nuestras actividades, en el sentido de preparar los equipos y materiales para ese día, muchos de estos se encuentran dispersos por el taller, algunos insumos se acabaron o en ocasiones cuando llega un ayudante nuevo y no conoce los equipos y materiales se demora en ubicarlos; eso retrasa el inicio de nuestras actividades.

2. ¿Qué aspectos considera que deben ser mejorados?

Pienso que debemos mejorar el orden al momento de trabajar y utilizar los equipos y herramientas, también deberíamos de conservar el orden al final del día, dejando las cosas en un lugar específico y no solo donde encontremos espacio. Eso nos serviría para iniciar más rápido el trabajo del día siguiente.

3. ¿Considera que la empresa y el personal están preparados para un cambio? ¿Cuáles serían sus fortalezas para asumir estos cambios?

A nivel de empresa me gustaría realizar algunos cambios, tanto en el manejo de clientes, la organización de la parte de facturación, en la entrega de pedidos a tiempo, en mantener el taller ordenado con lugares específicos, renovar algunos equipos, en fin, muchos que poco a poco estoy seguro realizaré.

Yo pienso que si lo se puede lograr porque al no ser un taller muy grande y con pocas personas puedo darme un recorrido por el taller y verificar que todo quede ordenado.

4. ¿Describa por favor el horario y turnos de trabajo con los que actualmente están operando?

El horario es variado porque no solamente hacemos trabajos en el taller sino también fuera, para instalar, ya sea puertas, ventanas, portones, techos metálicos entre otros. Por lo general el horario va desde 8 a.m. a 1 p.m. y de 2 p.m. a 05:30 p.m., salvo excepciones donde se necesita de un poco más de tiempo para terminar algún producto, esto mayormente pasa cuando salimos del taller a instalar los productos, el personal con el que se sale, conoce y está de acuerdo con trabajar un poco más de tiempo porque las instalaciones muchas veces se hacen a 2 o 3 horas de distancia del taller y es mejor terminar el trabajo ese mismo día a tener que regresar al siguiente día.

-
5. **¿Qué procesos considera usted que necesitan ser mejorados, tiene algún plan de mejora para ellos?**
Algo que nos retrasa es la falta de materiales, entonces en ese sentido pienso que debemos mejorar para comprar con tiempo y no en el momento de la necesidad; es necesario conocer las cantidades que tenemos de cada tipo material y de equipos.
6. **¿Los procesos se encuentran estandarizados y documentados? ¿Cómo es el flujo de información desde los proveedores hasta el cliente final?**
Algunas cosas tenemos documentadas, como los pedidos de los clientes y para cuando quieren su entrega, cuánto dinero ingresa y sale, los proveedores de materiales, también llevamos un registro del tiempo que tardamos en fabricar una puerta metálica. Llegamos con los proveedores de acuerdo con la necesidad de los insumos.
7. **¿Cómo se encuentra el entorno de trabajo en cuanto a clasificación, orden y limpieza?**
En el aspecto de limpieza puedo decir que es aceptable ya que esto lo hacemos todos los días al finalizar las actividades, pero en cuanto al orden no tenemos áreas específicas para dejar los equipos, los ordenamos en los lugares donde hay espacio.
8. **¿Se aplica listas o formatos para la clasificación de sus materiales? ¿Cómo se lleva a cabo este procedimiento, cuentan con herramientas y equipos que faciliten este trabajo?**
La clasificación de materiales lo hacemos de acuerdo con el producto que se va a fabricar, no varía del todo, pero hay insumos utilizados para unos y para otros no. Pero no contamos con una lista o formato para clasificarlos. Por su puesto que nos apoyamos de equipos, estos agilizan las actividades, para cortar, doblar o unir piezas.
9. **¿Los empleados están capacitados en cuanto a soluciones de problemas? ¿Qué pasa si hay averías en las máquinas y un trabajo se retrasa?**
No, los empleados no están capacitados netamente en dar soluciones a los problemas que pasan en el día a día, pero con lo aprendido en el trabajo ellos le dan solución, ya por su experiencia e interacción con las máquinas y equipos, pero si estado pensando en tener capacitaciones para ellos.
Si la máquina sufre avería y no disponemos de otra y entendemos que el problema afectará el tiempo de entrega nos comunicamos con el cliente para explicar lo sucedido y que su pedido saldrá con retraso.
10. **¿Sus operarios han sido entrenados y capacitados para la labor que realizan?**
No la verdad que solo dos de los colaboradores han llevado talleres de soldadura metálica, sin embargo, el resto aprendió con la práctica del día a día. Iniciaron como ayudantes y por la practica fueron afinando su técnica para realizar sus trabajos.
11. **¿Cuentan con un programa formal de mantenimiento de máquinas? ¿Qué aspectos consideran para llevar a cabo esta actividad?**
No tenemos actividades de mantenimiento que estén escritos, sin embargo, el mantenimiento de las máquinas se realiza dependiendo del tiempo de uso o por los sonidos anormales que emite al realizar las actividades.
12. **¿Cuentan con indicadores de productividad? ¿Qué porcentaje de productividad considera aceptable?**
No realizamos un cálculo matemático exacto acerca de la productividad, lo analizamos desde el unto de vista empírico comparando la demanda atendida y el tiempo que debió tomarnos fabricar los pedidos de puertas.
Yo consideraría aceptable tener un porcentaje de productividad arriba del 50%, porque eso nos da a entender que estamos utilizando bien el tiempo destinado a fabricar puertas metálicas.
13. **¿Tienen conocimiento o capacitaciones sobre la herramienta 5S? ¿Considera que puede ser útil para solucionar los problemas de su área?**
La verdad escuché de esta herramienta, pero mas no averigüé en si de que se trata. Aunque si me gustaría conocer más de la herramienta a ver si me ayuda hacer algunas mejoras en el taller, para poder seguir creciendo.
14. **¿La empresa cuenta con áreas bien implementadas y señalizadas? ¿Considera que la distribución de estas áreas son las correctas?**
El espacio es pequeño y no tenemos las áreas señalizadas, solo el almacén general donde están todas las cosas, las almacenamos como llegan, no tenemos áreas directamente definidas, por lo que tenemos demoras al encontrar los materiales cuando queremos algo.

Nota. Entrevista realizada al Gerente General.

b). La aplicación de la guía de Observación se presenta en la tabla 2.

Tabla 2

Resultados de la observación realizada

DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA METALMECÁNICA				
ÍTEM	CAUSAS	otros		
		Sí	No	N/A
Material				
1	Los almacenes cuentan con cantidades suficientes de insumos materia prima para la producción.			n/a
2	El porcentaje merma es inferior al de producción.	si		
3	El material cuenta con la debida clasificación y organización en el almacén.		no	
Medio				
4	La organización entre áreas permite el flujo apropiado en los recorridos		no	
5	Se evidencian condiciones seguras en los puestos de trabajo.		no	
Personal				
6	Se cuenta con personal capacitado.		no	
7	Existe personal fijo en el área de producción.	si		
8	Se percibe una buena actitud por parte del personal.	si		
Método				
9	Los procedimientos se encuentran estandarizados.		no	
10	La planificación es cumplida por los trabajadores.		no	
Medición				
11	Existen formatos oficiales para registro de indicadores o KPI.		no	
12	Los inventarios se actualizan en tiempo real.		no	
13	Se maneja un estándar de calidad en cuento a selección de proveedores.		no	
Máquina				
14	Los costos de mantenimiento se encuentran bajo control.		no	
15	El programa de mantenimiento preventivo se cumple a cabalidad.		no	

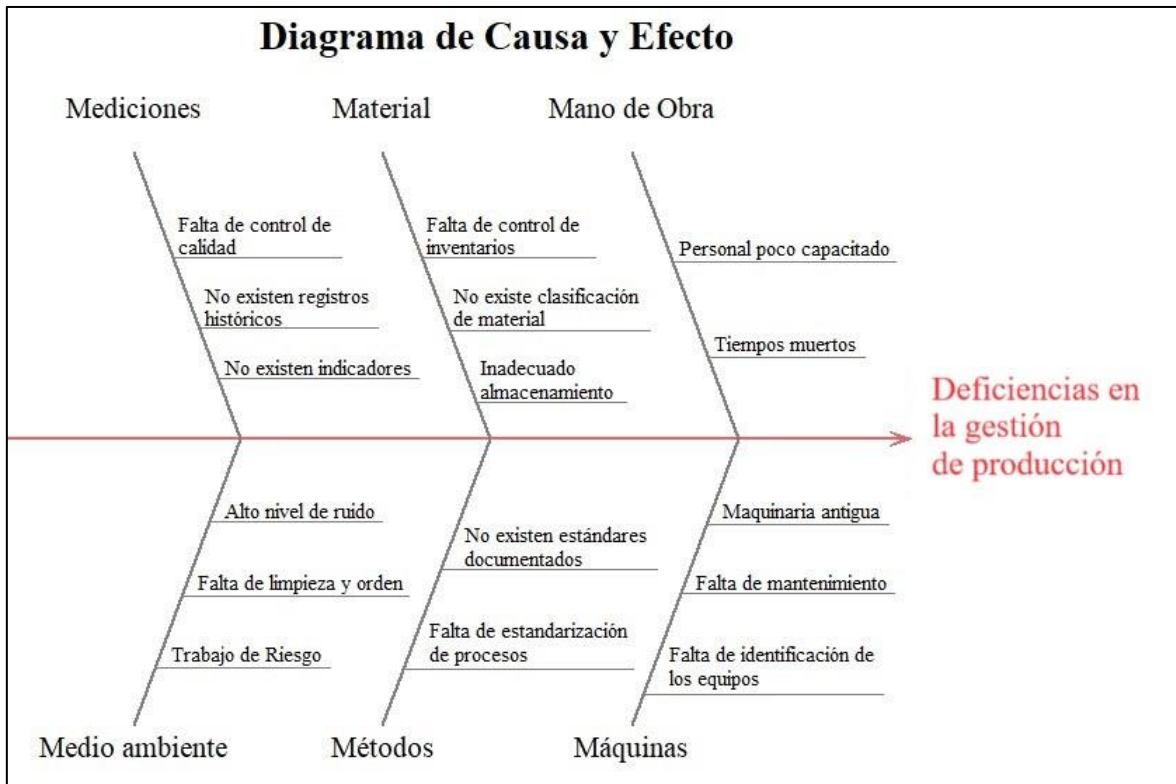
16 La disponibilidad es garantizada por las labores de mantenimiento. no

Nota: Formato basado en las 6M para evaluar la situación inicial de la empresa

Considerando los instrumentos antes aplicados, se planteó el diagrama de Ishikawa.

Figura 3

Diagrama Ishikawa de posibles causas del problema de la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L.



Nota. La figura representa las causas más significantes del problema en la gestión de producción.

Luego, las posibles causas raíz del problema mostrado en el diagrama de Ishikawa, se convierten en causas críticas utilizando la metodología de Pareto, para lo cual se codificaron 16 causas y se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3

Codificación de las Causas

Código	Causas
C1	Personal poco capacitado
C2	Tiempos muertos

C3	Falta de control de calidad
C4	No existe registro histórico
C5	No existen indicadores
C6	Falta de control de inventarios
C7	No existe clasificación de material
C8	Inadecuado almacenamiento
C9	Falta de identificación de los equipos
C10	Falta de mantenimiento
C11	Maquinaria antigua
C12	Falta de estandarización de procesos
C13	No existen estándares documentados
C14	Trabajo de riesgo
C15	Falta de limpieza y orden
C16	Alto nivel de ruido

Nota. La tabla muestra a detalle la representación de cada Código.

Luego, mediante la tabla 3, se aplicó la correlación de causas del problema, en el caso de existir correlación, se asigna un valor de 1, mientras que si no hay relación se asigna un valor de 0.

Figura 4

Matriz de correlación

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	TOTAL
C1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	6
C2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	9
C3	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	7
C4	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
C5	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	9
C6	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7
C7	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	10
C8	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	10
C9	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	9
C10	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	9
C11	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	9
C12	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	8
C13	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	8
C14	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
C15	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	11
C16	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	6

Nota. La matriz de correlación muestra cómo se relacionan los problemas encontrados en el Ishikawa.

De Figura 4, se determinó las frecuencias y se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Frecuencia acumulada del número de incidencias

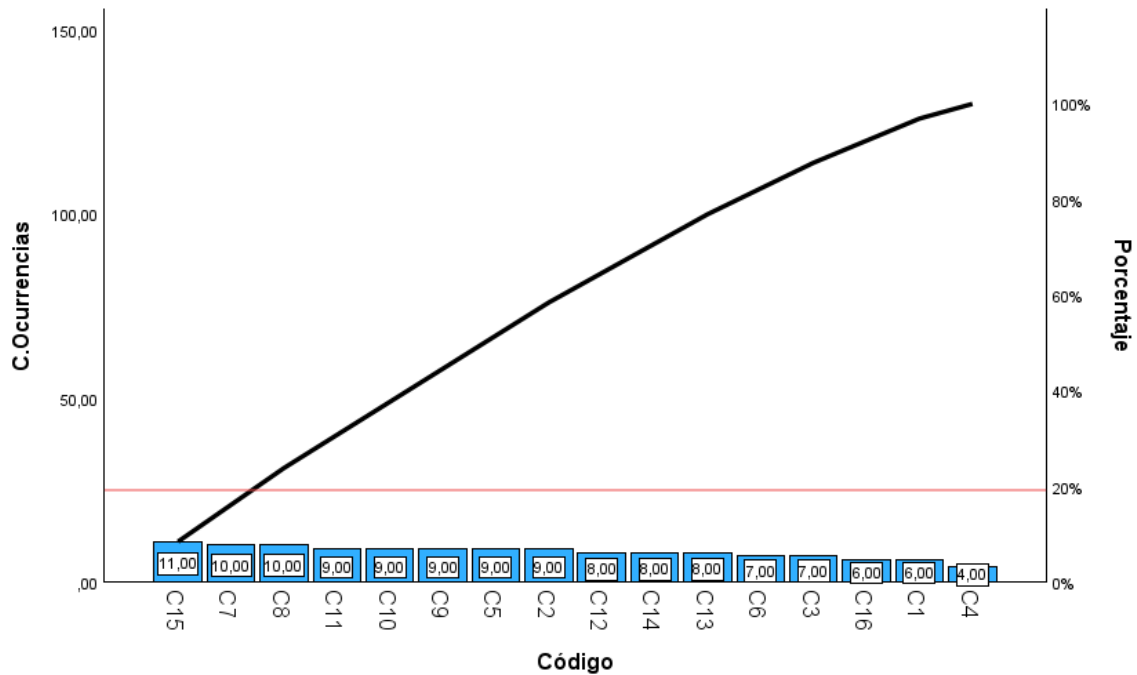
Código	Causas	Cantidad de ocurrencias	%Frec. Relativa	%Frec. Acumulada
C15	Falta de limpieza y orden	11	8%	8%
C7	No existe clasificación de material	10	8%	16%
C8	Inadecuado almacenamiento	10	8%	24%
C2	Tiempos muertos	9	7%	31%
C5	No existen indicadores	9	7%	38%
C9	Falta de identificación de los equipos	9	7%	45%
C10	Falta de mantenimiento	9	7%	52%
C11	Maquinaria antigua	9	7%	58%
C12	Falta de estandarización de procesos	8	6%	65%
C13	No existen estándares documentados	8	6%	71%
C14	Trabajo de riesgo	8	6%	77%
C3	Falta de control de calidad	7	5%	82%
C6	Falta de control de inventarios	7	5%	88%
C1	Personal poco capacitado	6	5%	92%
C16	Alto nivel de ruido	6	5%	97%
C4	No existe registro histórico	4	3%	100%
Total		130	100%	

Nota. Cuantificación porcentual de la representación general de cada problema.

Asimismo, para la Tabla 4 se realizó la frecuencia acumulada teniendo en cuenta el número de incidencias, presentándose 2 razones vitales que representan el 16% de los problemas en la gestión de producción, las cuales son: deficiencias en cuanto a la limpieza y el orden; y que no existe clasificación de material. De dicha Tabla 4, se realiza el diagrama de Pareto, mostrado en la Figura 5.

Figura 5

Diagrama de Pareto de las incidencias



Nota. En esta figura se observa que los focos vitales corresponden: falta de limpieza y orden (C15), no existe clasificación de material (C7) y el inadecuado almacenamiento (C8).

3.1.3. Análisis de la productividad en el año 2022

Para analizar la productividad del año 2022 se utilizó los datos correspondientes al producto puerta metálica, teniendo en cuenta los registros de ventas, se pudo conocer la producción atendida correspondiente a cada mes; asimismo; se tuvo en cuenta la producción objetivo que es la cantidad de unidades que la empresa espera producir cada mes, estas cantidades se establecen al inicio de cada año revisando los datos de producción del año anterior. El tiempo promedio que toma fabricar una puerta es de 7 horas, de este dato se puede calcular el tiempo efectivo trabajado en minutos, por otro lado, el tiempo total trabajado en minutos se calculó teniendo en cuenta un régimen laboral 48 horas semanales.

Figura 6

Productividad del año 2022 en la empresa Servicios Generales La Voz de Jehová E.I.R.L.

PRODUCTIVIDAD AÑO 2022							
Mes	Producción Objetivo (Und)	Producción Atendida (Und)	EFICACIA	Tiempo efectivo Trabajado (minutos)	Tiempo Total de Trabajo (minutos)	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
Enero	12	8	0.67	3360	6240	0.54	36%
Febrero	9	6	0.67	2520	6240	0.40	27%
Marzo	9	7	0.78	2940	6240	0.47	37%
Abril	9	7	0.78	2940	6240	0.47	37%
Mayo	9	6	0.67	2520	6240	0.40	27%
Junio	9	5	0.56	2100	6240	0.34	19%
Julio	12	10	0.83	4200	6240	0.67	56%
Agosto	9	6	0.67	2520	6240	0.40	27%
Septiembre	9	5	0.56	2100	6240	0.34	19%
Octubre	9	6	0.67	2520	6240	0.40	27%
Noviembre	9	7	0.78	2940	6240	0.47	37%
Diciembre	9	5	0.56	2100	6240	0.34	19%
Promedio Total	10	7	0.68	2730	6240	0.44	30%

Nota. Se elaboró con datos brindados por la empresa "La Voz de Jehová E.I.R.L."

3.2. Adecuación de la herramienta 5S a la necesidad de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L. para mejorar la gestión de producción de puertas metálicas.

Para la adecuación de la herramienta 5S, se realizó lo siguiente:

A. Alcance

Esta propuesta está orientada al área de producción de la empresa, en la que se tiene las siguientes zonas:

- Soldadura
- Pintura
- Reparación de componentes
- Almacén de materiales.
- **Adecuación por etapas de la herramienta 5S**

Estrategia para la Clasificación (SEIRI)

Se planteó utilizar herramientas digitales como el excel, para realizar un inventario de todos los elementos en la empresa metalmecánica "La Voz de Jehová E.I.R.L.", desde herramientas hasta materiales y equipos, asimismo se estableció criterios claros para determinar qué elementos son esenciales para el proceso de producción y cuáles no; para lo cual se utilizó el formato de la figura 7, el cual describe frecuencia de uso, la importancia para la producción y la obsolescencia.

Una vez establecidos los criterios, se llevó a cabo una revisión de todos los elementos y se separó aquellos que son necesarios para el proceso de producción de los que no lo son. Para esto se propuso la utilización de la tarjeta roja, la cual se observa en la figura 9.

Luego de eliminar los elementos innecesarios, se rediseñó el layout de las áreas de trabajo, asegurando que las herramientas y materiales más utilizados estén al alcance. Se implementó estantes para ubicar algunos materiales necesarios que estaban en el piso, asimismo, se le asignó un lugar específico a cada herramienta, equipo o material, se los etiquetó claramente y se los subió al sistema de almacenamiento ordenado.

Luego de esto se propuso contratar un Administrador para poder supervisar el sistema de almacenamiento y también para realizar inspecciones periódicas para ver si se está cumpliendo con la herramienta SEIRI; esta persona también se encargará de capacitar al personal en la importancia de SEIRI y cómo aplicarlo correctamente. Esto incluye sesiones de formación sobre la metodología 5S, así como la asignación de responsabilidades específicas para mantener la organización en el lugar de trabajo.

Por último, se optimizó la eficiencia y la productividad en la empresa metalmecánica mediante la implementación efectiva de la herramienta Seiri.

Herramientas que contribuyen a la adecuación de la herramienta Seiri

Para reconocer los elementos necesarios e innecesarios se utilizará el formato que se muestra en la Figura 7.

Figura 7

Formato de elementos innecesarios y necesario

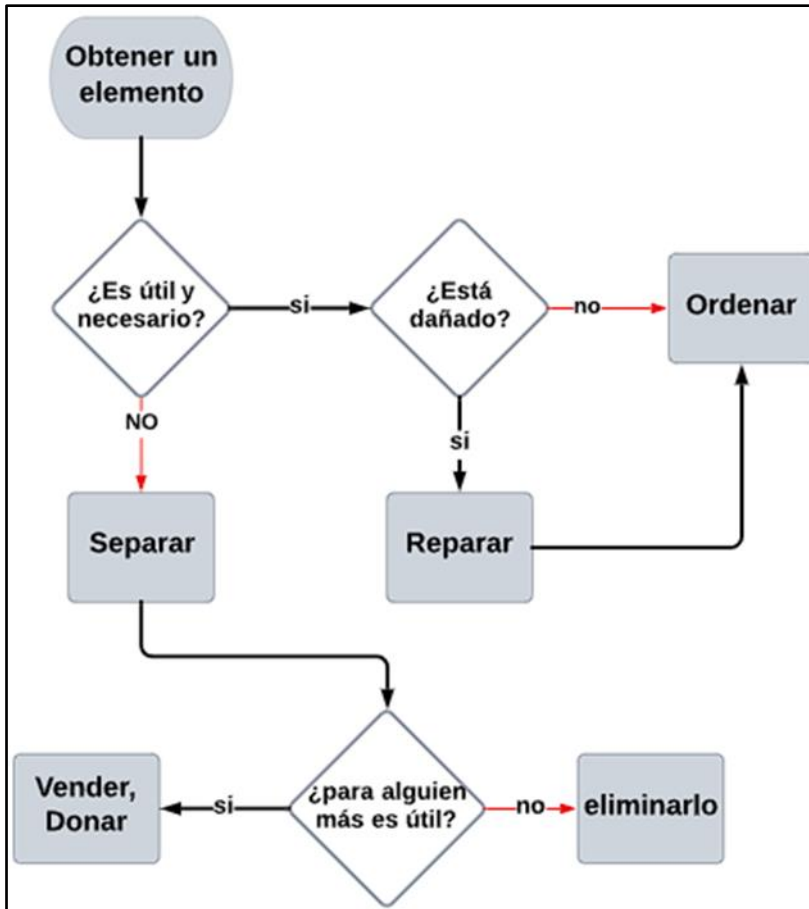
Formato de elementos necesarios e innecesarios				5S-S-01
N°	Elemento	Clasificación	Plan de acción	
1	Herramienta en mal estado	<input type="checkbox"/> Necesario	<input type="checkbox"/> Ordenar	
		<input checked="" type="checkbox"/> Innecesario	<input checked="" type="checkbox"/> Reparar	
			<input type="checkbox"/> Separar	
2	Basura emitida por trabajadores	<input type="checkbox"/> Necesario	<input type="checkbox"/> Ordenar	
		<input checked="" type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Reparar	
			<input checked="" type="checkbox"/> Separar	
3	Maquinaria Antigua	<input type="checkbox"/> Necesario	<input type="checkbox"/> Ordenar	
		<input checked="" type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Reparar	
			<input checked="" type="checkbox"/> Separar	
4	Pedazos de metales	<input type="checkbox"/> Necesario	<input type="checkbox"/> Ordenar	
		<input checked="" type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Reparar	
			<input checked="" type="checkbox"/> Separar	
5	Equipos de pintura	<input checked="" type="checkbox"/> Necesario	<input checked="" type="checkbox"/> Ordenar	
		<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Reparar	
			<input type="checkbox"/> Separar	
6	EPPS no utilizados	<input checked="" type="checkbox"/> Necesario	<input checked="" type="checkbox"/> Ordenar	
		<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Reparar	
			<input type="checkbox"/> Separar	
7	Fierros y tubos en mal estado	<input checked="" type="checkbox"/> Necesario	<input type="checkbox"/> Ordenar	
		<input type="checkbox"/> Innecesario	<input checked="" type="checkbox"/> Reparar	
			<input type="checkbox"/> Separar	
8	Elementos de limpieza	<input checked="" type="checkbox"/> Necesario	<input checked="" type="checkbox"/> Ordenar	
		<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Reparar	
			<input type="checkbox"/> Separar	
9	Papelería	<input checked="" type="checkbox"/> Necesario	<input checked="" type="checkbox"/> Ordenar	
		<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Reparar	
			<input type="checkbox"/> Separar	
10	Materiales	<input checked="" type="checkbox"/> Necesario	<input checked="" type="checkbox"/> Ordenar	
		<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Reparar	
			<input type="checkbox"/> Separar	

Nota. Este formato nos va a permitir identificar las herramientas o materiales necesarios para la producción de puertas metálicas.

Siguiendo con el plan de la implantación de la herramienta 5S, en la clasificación de los elementos que no son necesarios en la producción, se separará los elementos innecesarios, siguiendo un flujo productivo, el cual se detalla en la figura 8. Es importante seguir este flujo de producción para tener orden en el área de fabricación y evitar demoras.

Figura 8

Flujograma para la clasificación de elementos necesarios e innecesarios



Nota. Representa el proceso a seguir con los materiales o equipos que se encuentren en el área de producción.

Finalmente, aquellos elementos innecesarios que deben ser retirados del área de trabajo, se les asignará una etiqueta para garantizar que no se mezclen con los elementos necesarios, se generará un informe por parte del jefe de área y los operarios que llevaran a cabo el correcto desarrollo de la primera tarea.

Figura 9

Tarjeta roja para mantener el orden en la producción

TARJETA ROJA	
Nombre del elemento:	
Fecha:	Área:
Categoría:	<input type="checkbox"/> 1. Maquinaria <input type="checkbox"/> 2. Accesorios y herramientas <input type="checkbox"/> 3. Instrumental de medición <input type="checkbox"/> 4. Materia prima <input type="checkbox"/> 5. Producto terminado <input type="checkbox"/> 6. Equipo de oficina <input type="checkbox"/> 7. Papelería <input type="checkbox"/> 8. Químico e inflamable
Cantidad:	Unidad de Medida:
Motivo:	<input type="checkbox"/> 1. No es necesario <input type="checkbox"/> 2. Defectuoso <input type="checkbox"/> 3. Material de desperdicio <input type="checkbox"/> 4. Contaminante <input type="checkbox"/> 5. Otro _____
Método de Eliminación	<input type="checkbox"/> 1. Desecho <input type="checkbox"/> 2. Cambiado de lugar <input type="checkbox"/> 3. Vender <input type="checkbox"/> 4. Almacenado fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Otro _____
Firma:	Fecha de concluir la acción:
Observaciones:	

Nota. Permite identificar los materiales o equipos y clasificarlos.

Estrategia para el Orden (SEITON)

Se propuso designar la ubicación específica de los organizadores y estantes para el almacenamiento y la disposición de los elementos necesarios, de tal manera que los elementos con poca frecuencia de uso o innecesarios no incomoden en la realización de actividades, así mismo, sea de fácil acceso para el personal los elementos necesarios y de mayor uso.

Las divisiones de los estantes y organizadores se rotularon con el fin de identificar el tipo de herramienta o equipo que debía guardarse en dicho espacio. Los nombres de los rótulos fueron impresos con fondo de distintos colores de tal manera que se asocie el color con los elementos que se encontraban en cada una de las divisiones de los estantes, de igual forma facilite regresar cada herramienta a su lugar.

Estrategia para la Limpieza (SEISO)

Se propuso definir estándares claros para la limpieza en la empresa metalmecánica. Esto incluye la frecuencia de limpieza requerida, los procedimientos específicos para limpiar diferentes áreas y equipos, y los productos de limpieza recomendados. Para esto se designó responsabilidades específicas para la limpieza a diferentes miembros del equipo. Esto puede incluir la limpieza diaria de áreas de trabajo individuales, la limpieza semanal de equipos y herramientas, y la limpieza mensual de áreas comunes. El cual se visualiza en tabla 5.

Asimismo, se capacitó al personal en los procedimientos adecuados de limpieza y en el uso seguro de los productos de limpieza. Luego se les proporcionó las herramientas y equipos necesarios para llevar a cabo tareas de limpieza de manera efectiva y segura; los cuales eran, escobas, recogedores, contenedores de basura, trapeadores, trapos de limpieza y productos de limpieza como jabón, ace, lejía y poet; equipos de protección personal como guantes, cubrebocas y delantales. También se propuso la compra de una aspiradora industrial. Los productos se detallan tabla 10.

Se reconoce y recompensa los esfuerzos del personal para mantener un ambiente de trabajo limpio y seguro.

Por último, se planteó realizar auditorías periódicas de limpieza para evaluar el cumplimiento de los estándares establecidos y para identificar áreas de mejora. Utilizando los resultados de estas auditorías para ajustar tus procedimientos de limpieza según sea necesario.

Herramientas que contribuyen a la adecuación de la herramienta Seiri

Para cultivar esta cultura, se desarrollará un formato de limpieza supervisado por el Gerente General, comprometiendo a los operarios a trabajar en equipo para mantener un entorno limpio y seguro, el cual se observa en la tabla 5, este formato se irá cambiando mensualmente para que las actividades sean de manera equitativa.

Tabla 5

Personal de limpieza para la herramienta SEISO.

Personal de Limpieza - Planta de Producción					
Operarios	Función	Frecuencia de limpieza			
		Diario	Semanal	Quincenal	Mensual
N°1	Limpiar y programar mantenimiento de máquinas				X
N°2	Limpiar elementos del área de trabajo	X			
N°3	Barrer y trapear los pisos	X			
N°4	Limpiar equipos de trabajo		X		
N°5	Limpiar ventanas y paredes del área de trabajo			X	
N°6	Limpiar estantería y organizadores		X		

Nota. Secuencia de actividades de limpieza y periodicidad.

Estrategia para la Estandarización (SEIKETSU)

Se propuso el formato de la tabla 6 como parte de la evaluación para estandarizar los procedimientos que ayuden en el orden y limpieza del taller metalmecánico. Dicho formato se utilizó para evaluar las estrategias anteriormente descritas para cada una de las herramientas de las 5S, las cuales fueron comunicadas a todos los miembros del equipo para garantizar su comprensión y cumplimiento.

El formato permitió evaluar la ejecución de actividades de las herramientas S anteriores, y anotar alguna situación específica por la cual no se está cumpliendo con las

actividades; esto facilita la evaluación y posterior propuesta de cambio, promoviendo así la mejora continua en el proceso o replantear las estrategias que den frutos.

Tabla 6

Formato de estandarización

FORMATO DE ESTANDARIZACIÓN					
LUGAR			FECHA		
RESPONSABLE:					
FASE	NRO	DESCRIPCIÓN	C	NC	OBSERVACIONES
Clasificación	1	Reconocer los puntos críticos en la producción			
	2	Clasifica los elementos en necesarios e innecesarios			
	3	Separa los elementos necesarios de la zona			
	4	Identificar los elementos innecesarios con la tarjeta roja			
Organización	1	Organizar los elementos necesarios en la producción			
	2	Determinar un nombre para cada elemento			
	3	Almacenar los elementos eficientemente			
	4	Organizar elementos para reducir movimientos innecesarios			
Limpieza	1	Delimitar las zonas de limpieza			
	2	Especificar los instrumentos para la limpieza			
	3	Planificar el plan de limpieza			

Nota. Secuencia de actividades de limpieza y periodicidad.

Estrategia para la Disciplina (SHITSUKE)

Se realizó talleres y charlas motivacionales para reforzar la importancia de la disciplina y el sostenimiento de las herramientas 5S. Asimismo, se propuso un calendario de auditorías regulares para evaluar el cumplimiento de las herramientas 5S en todas las áreas de la empresa.

Se planteó a recompensar a aquellos empleados y equipos que sobresalgan en el cumplimiento de la herramienta Shitsuke; y se estableció un sistema donde los empleados pueden presentar ideas y sugerencias para mejorar las prácticas de las 5S, esto en una caja sellada, que permite recibir las propuestas de todos los trabajadores y saber cómo se sienten con la implementación de la herramienta 5S.

3.3. Implementación de a nivel piloto de la herramienta 5S para la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas en la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L.

Para la implementación de la adecuación de la herramienta 5S se aplicó:

A. Cronograma de implementación

Las actividades de implementación siguieron la cronología que se muestra en la figura 10.

Figura 10

Cronograma de Implementación 5S.

ÍTEMS	ACTIVIDAD	INICIO DEL PLAN (Semanas)	DURACIÓN DEL PLAN (Semanas)	PERIODOS																
				MES	Abr				May				Jun							
				Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
				Responsable																
I. Lanzamiento del programa																				
1	Fomación del equipo	1	1	Gerente																
2	Reunión para dar a conocer la propuesta de implementación	2	1	General																
II. Implementación del programa																				
3	Seleccionar	Distinguir elementos innecesarios y necesarios	3	2	Gerente General y Ooperario															
4	Ordenar	Organizar los materiales Determinar nombre a cada elemento	5	2																
5	Limpieza	Control de limpieza	7	2																
6	Estandarización	Codificación	9	3																
		Reuniones de control Control de cumplimiento de 3S																		
7	Disciplina	Capacitación al personal Inspección	12	3																
III. Evaluación del programa																				
8	Auditorías		15	13	Gerente General															
9	Análisis y evaluación de resultados		28	2																
10	Evaluación financiera y económica		30	2																
IV. Cierre																				
11	Elaboración del informe final		32	2	Gerente General															

Nota. Este cronograma tiene las fechas de la implementación de la herramienta 5S.

B. Ejecución de la Metodología por etapas

Implementación de la Clasificación (SEIRI)

Para la implementación de la herramienta SEIRI, se tendrán en cuenta las estrategias planteadas en el objetivo 2 las cuales fueron hacer un inventario de las máquinas, equipo y materiales y clasificarlos según su estado, frecuencia de uso y necesidad. Asimismo, se registró el espacio que quedó libre luego de plantear una nueva organización de los materiales de la empresa, de modo que los trabajadores reduzcan el tiempo de búsqueda, esto también permite organizar el almacenamiento y tenerlo en constante mantenimiento.

Finalmente, se realizó capacitaciones a los operarios para el entendimiento de la herramienta SEIRI; todo esto se muestra en la tabla 7.

Tabla 7

Implementación de herramienta SEIRI

Área de Trabajo: Sección de Producción y Taller de Herramientas
Inventario Inicial:
Herramientas de mano: 90 unidades
Materia les en proceso: 70 puertas
Equipos: 2 máquinas
Productos terminados: 5 puertas
Materia les de desecho: 40 kg
Criterios de Clasificación:
Frecuencia de uso: diario, Semanal, Mensual
Estado: Buen estado, Reparables, irreparables
Necesidad: Esenciales, Ocasionalmente necesarios, Innecesarios
Resultados de Clasificación:
Herramientas ocasionalmente necesarias: 40
Herramientas innecesarias: 10 (rojas)
Materia les reciclados: 500 kg
Espacio liberado: 4 metros cuadrados
Impacto y Beneficios:
Mejora en eficiencia: Reducción del 30% en tiempo de búsqueda de herramientas
Reducción de costos: Ahorros significativos en almacenamiento y mantenimiento

Nota. Clasificación de los materiales y herramientas.

Implementación del Orden (SEITON)

Siguiendo lo propuesto anteriormente para organizar los materiales y herramientas del taller, se utilizaron 2 estantes, a los cuales se les colocó los rótulos para indicar el tipo de herramienta o material que debía colocarse en dicho espacio, así mismo se compró táper de 15 litros dentro de los cuales se colocaron materiales como clavos, pernos, electrodos, llaves para pernos, ángulos zincado y demás insumos que por su tamaño no pueden ser simplemente colocados sobre el estante, todos los tapers estuvieron debidamente rotulados con el nombre del insumo y en los casos necesarios se colocaron características específicas para diferenciarlos. Para delimitar los espacios de los estantes y zonas de desplazamiento se utilizó la cinta de señalización.

En la tabla 8 podemos encontrar los materiales necesarios para implementar es la estrategia propuesta para la herramienta Seiton. La tabla también muestra los costos de cada material necesario.

Tabla 8

Materiales utilizados para organizar

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
ESTANTE	2	S/ 200.00	S/ 400.00
TAPER	8	S/ 25.00	S/ 200.00
ROTULOS	13	S/ 3.00	S/ 39.00
CINTA DE SEÑALIZACION	2	S/ 31.50	S/ 63.00
TOTAL			S/ 702.00

Nota. Materiales que facilitaron la organización de los estantes.

Implementación de la Limpieza (SEISO)

Luego, el gerente habló sobre lo importante que es mantener limpias las áreas de trabajo y sensibilizar a las personas encargadas de sus funciones. El equipo de limpieza debe entonces cumplir su función de identificar y eliminar la suciedad acumulada con el tiempo, para intentar erradicar el polvo y reconocer elementos los cuales impidan la realización del trabajo.

Los residuos de la empresa Metalmecánica deben estar debidamente identificados y almacenados en depósitos, por lo que se recomienda tener contenedores por cada tipo de residuo. Finalmente, se deben proporcionar los recursos necesarios para conservar la limpieza del lugar de trabajo, tales como: escobas, recogedores, productos de limpieza, guantes, desinfectantes, fregonas, recipientes, etc.

Tabla 9

Equipo de limpieza para la herramienta SEISO

Equipos de limpieza	Unidades	Costo de implementación
Escobas	2	S/ 24.00
Recogedores	2	S/ 12.00
Contenedores de Basura	2	S/ 70.00
trapos de limpieza	12	S/ 5.00
Ace	1	S/ 26.50
lejía	1	S/ 10.50
poet	1	S/ 14.00
Guantes	12	S/ 114.00
Aspiradora industrial	1	S/ 900.00
Paquete de bolsas negras	100	S/ 10.00
Total		S/ 1,186.00

Nota. Listado de materiales que permitieron tener limpio el área de trabajo.

Implementación de la Estandarización (SEIKETSU)

Al aplicar el formato de estandarización los resultados mostraron un total cumplimiento con los de las actividades de clasificación lo que muestra un compromiso por parte de los involucrados.

Al evaluar la ORGANIZACIÓN se cumple con la mayoría de actividades, sin embargo, no se cumple con conservar solo los elementos necesarios en la producción, pero no se consideró como algo alarmante, pues están acostumbrados a realizar sus labores sin necesidad de seguir un patrón de acciones, han normalizado el acumular materiales y herramientas.

La evaluación de la LIMPIEZA muestra que se conservó y respetó las delimitaciones realizadas, tanto para materiales como para los equipos de trabajo; de igual manera, se respetó las actividades diarias, semanales, quincenales y mensuales previamente propuestas, todo haciendo uso de los equipos de limpieza de los que se les abasteció.

Tabla 10

Evaluación de cumplimiento de los estándares

FORMATO DE ESTANDARIZACIÓN					
LUGAR				FECHA	
RESPONSABLE:					
FASE	NRO	DESCRIPCIÓN	C	NC	OBSERVACIONES
Clasificación	1	Reconocer los puntos críticos en la producción	X		
	2	Clasifica los elementos en necesarios e innecesarios	X		
	3	Separa los elementos necesarios de la zona	X		
	4	Identificar los elementos innecesarios con la tarjeta roja	X		
Organización	1	Organizar los elementos necesarios en la producción		X	Durante las actividades de producción los trabajadores aun dejan las herramientas tiradas
	2	Determinar un nombre para cada elemento	X		
	3	Almacenar los elementos eficientemente	X		
	4	Organizar elementos para reducir movimientos innecesarios	X		
Limpieza	1	Delimitar las zonas de limpieza	X		
	2	Especificar los instrumentos para la limpieza	X		
	3	Planificar el plan de limpieza	X		

Nota. Formato de evaluación de las herramientas S aplicadas.

Implementación de la Disciplina (SHITSUKE)

Para poder llevar a cabo cada una de las actividades anteriores fue imprescindible el compromiso comprometer a todos los operarios a realizar un trabajo en equipo, para poder cumplir y mantener los cambios establecidos. Esto implicó seguir las normas y procedimientos, respetar los espacios de trabajo y utilizar adecuadamente los recursos. La disciplina también se reflejó en la puntualidad y en la gestión adecuada del tiempo. Los

empleados debían llegar a tiempo y cumplir con los horarios establecidos para sus tareas y reuniones.

Se realizó constantes asesorías con los trabajadores para que se familiaricen con la implementación de la herramienta 5s, ya que esta implica muchos desafíos y oportunidades en su área de trabajo con esto se buscó que mantengan su compromiso y noten que sus acciones positivas permiten lograr una mejora continua en la empresa, con el reconocimiento a su esfuerzo, se ha visto mayor eficiencia en la empresa. Asimismo, se planeó seguir con las capacitaciones, para que los trabajadores puedan expresar sus dudas de la implementación de la herramienta, así como también verificar si se está llevando a cabo todas las actividades designadas a cada uno de estos.

3.4. Verificación de la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas al aplicar a nivel piloto la herramienta 5S en la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L.

Para la verificación de la herramienta 5S se realizó:

a. Seguimiento y mejora:

Tras culminar el proceso de implementación de la herramienta 5S, fue necesario evaluar el estado final y los cambios que la herramienta generó. Por esto, se aplicó el formato de la Tabla 11, el cual muestra a simple vista mayores respuestas positivas en comparación con la evaluación inicial, lo que nos da a entender que la herramienta 5S, tuvo un impacto favorable para la empresa metalmecánica.

Algo que también podemos notar es que los cambios, tienen estrecha relación con el orden, la limpieza, delimitaciones y estandarización, como en los ítems 1 y 3; que por medio del orden y limpieza es más fácil conocer que insumos se tiene, cuales se están por terminar o cuales faltan. El ítem 4 y 5 indican las bondades de delimitar las zonas trabajo.

Tabla 11
Diagnóstico de la empresa después de implementar la herramienta 5S

DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA METALMECÁNICA				
ÍTEM	CAUSAS	otros		
		Sí	No	N/A
Material				
1	Los almacenes cuentan con cantidades suficientes de insumos y materia prima para la producción.	si		
2	El porcentaje merma es inferior al de producción.	si		
3	El material cuenta con la debida clasificación y organización en el almacén.	si		
Medio				
4	La organización entre áreas permite el flujo apropiado en los recorridos	si		
5	Se evidencian condiciones seguras en los puestos de trabajo.	si		
Personal				
6	Se cuenta con personal capacitado.	si		
7	Existe personal fijo en el área de producción.	si		
8	Se percibe una buena actitud por parte del personal.	si		
Método				
9	Los procedimientos se encuentran estandarizados.	si		
10	La planificación es cumplida por los trabajadores.		no	
Medición				
11	Existen formatos oficiales para registro de indicadores o KPI.	si		
12	Los inventarios se actualizan en tiempo real.		no	
13	Se maneja un estándar de calidad en cuento a selección de proveedores.		no	
Máquina				
14	Los costos de mantenimiento se encuentran bajo control.		no	
15	El programa de mantenimiento preventivo se cumple a cabalidad.	si		
16	La disponibilidad es garantizada por las labores de mantenimiento.	si		

Nota. Formato de evaluación final de post aplicación de la herramienta 5S.

Luego de evaluar con el formato de la figura 11, se cuantificaron las mejoras en cuanto a los problemas identificados dentro del área de producción de la empresa metalmecánica. Los resultados numéricos se observan en la tabla 12, en la comparación entre un antes y un después podemos notar que en algunos casos se pasó de cero a cumplir el 100% de la evolución, a nivel general, se pasó de tener un promedio de 17% de cumplimiento a conseguir un índice promedio de 75%; los cambios generados por aplicar la herramienta 5S son positivos, sin embargo, aún existe un margen de mejora.

Tabla 12

Comparación de indicadores antes y después de aplicada la herramienta 5S

Ítems a Evaluar	Nivel Inicial	Nivel Final	Nivel Máximo	Porcentaje inicial	Porcentaje final
Material	1	3	3	33%	100%
Medio ambiente	0	2	2	0%	100%
Personal	2	3	3	67%	100%
Método	0	1	2	0%	50%
Madición	0	1	3	0%	33%
Máquina	0	2	3	0%	67%
Total			-	17%	75%

Nota. Resumen de indicadores con valores antes y después de la Herramienta 5S.

b. Evaluación Post-Aplicación de la herramienta 5S en el aspecto de Productividad.

La figura 11 muestra el resultado después de implementar las herramientas 5S, obteniendo 0.91 pedidos/hora de para la Eficacia, así mismo la Eficiencia alcanzó 0.78 pedidos/hora, y un promedio de 0.71 o 71% de Productividad Laboral en comparación de la tabla 5 donde se muestra el diagnóstico en la que se obtuvo 0.68 pedidos/hora para la Eficacia, 0.67 pedidos/hora para la Eficiencia y 0.46 pedidos/hora respecto a la Productividad Laboral. En este caso se aumentó considerablemente la productividad de 30% a 71 %, lo cual indica que se logró aumentar 41%, si bien es cierto no se llegó al 100% se

busca que los operarios tengan en cuenta las herramientas para seguir con la mejora continua y lograr una productividad exitosa, que permita maximizar el tiempo y los recursos utilizados para brindar el servicio.

Figura 11

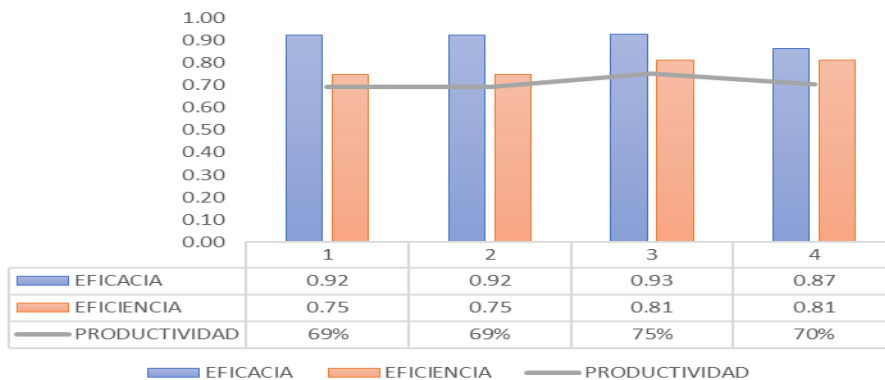
Análisis de productividad año 2023

PRODUCTIVIDAD AÑO 2023							
Mes	Producción	Producción	EFICACIA	Tiempo efectivo	Tiempo Total	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
	Objetivo (Und)	Atendida (Und)		Trabajado (minutos)	de Trabajo (minutos)		
Marzo	13	12	0.92	4680	6240	0.75	69%
Abril	13	12	0.92	4680	6240	0.75	69%
Mayo	14	13	0.93	5070	6240	0.81	75%
Junio	15	13	0.87	5070	6240	0.81	70%
Promedio Total	14	13	0.91	4875	6240	0.78	0.71

Nota. Se realizó la mejora de la productividad con los datos obtenidos de la empresa luego de la implementación de la herramienta 5S.

Figura 12

Productividad año 2023



Nota. Se realizó con los datos de la figura 11.

c. Costos por la utilización de metodología 5s

En la tabla 13 se evidencia los gastos que sumará la empresa en la implementación del método 5S. La tarifa es de S/1178.04. El costo de uso de esta herramienta es el siguiente: capacitación en metodología 5s, horas hombre invertidas (5 colaboradores), papelería (hojas, afiches), cinta para plastificado, impresiones de tarjetas de 5s, escoba, recogedor meta, tachos de basura, paquete de bolsas negras, útiles de limpieza, stickers para señalización de áreas de riesgo, estante industrial para herramientas.

Tabla 13 *Inversión total para la implementación de la herramienta 5S*

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA 5S	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Capacitación En Metodología 5s	2	S/ 80.00	S/ 160.00
Horas Hombre Invertidas (5 Colaboradores)	12	S/ 6.50	S/ 78.00
Estante	2	S/ 200.00	S/ 400.00
Taper	8	S/ 25.00	S/ 200.00
Rotulos	13	S/ 3.00	S/ 39.00
Cinta De Señalización	2	S/ 31.50	S/ 63.00
Stickers Para Señalización De Áreas De Riesgo	7	S/ 5.00	S/ 35.00
Escobas	2	S/ 12.00	S/ 24.00
Recogedores	2	S/ 6.00	S/ 12.00
Contenedores De Basura	2	S/ 35.00	S/ 70.00
Trapos De Limpieza	12	S/ 0.42	S/ 5.00
Ace	1	S/ 26.50	S/ 26.50
Lejía	1	S/ 10.50	S/ 10.50
Poet	1	S/ 14.00	S/ 14.00
Guantes	12	S/ 9.50	S/ 114.00
Paquete de bolsas negras	100	S/ 0.10	S/ 10.00
Total			S/ 1251.00

Nota. Resumen de costos incurridos para implementar la herramienta 5S.

COSTOS POR LA NO UTILIZACIÓN DE METODOLOGÍA 5S

En la tabla 14 se presenta los valores monetarios que enfrenta la empresa metalmecánica al no tener implementada la herramienta 5S la cual va a contribuir a la mejora de los procesos y a mantener un buen ambiente laboral

Tabla 14

Costo por falta de aplicación de la herramienta "5S"

COSTEO DE 5S	COSTO
Existencia de herramientas innecesarias en el área de trabajo	S/ 396.00
Demanda no atendida	S/ 2,400.00
Materiales faltantes	S/ 313.80
TOTAL	S/ 3,109.80

Nota. Evaluación de costos incurridos por no implementar la herramienta 5S.

d. Flujo de caja mensual

Luego de evaluar los costos de la implementación y no implementación de la herramienta 5S se elaboró la figura 13.

Figura 13

Flujo de caja mensual

MES	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
EGRESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Implementación de 5"S"	S/ 1,251.00													S/ 1,251.00
Costo de local	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00
Servicios	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00
Existencia de herramientas innecesarias en el área de trabajo	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 1,462.50	S/ 19,012.50
Demanda no atendida	S/ 1,600.00	S/ 1,600.00	S/ 2,400.00	S/ 3,200.00	S/ 1,600.00	S/ 2,400.00	S/ 3,200.00	S/ 2,400.00	S/ 1,600.00	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	S/ 2,400.00	S/ 1,600.00	S/ 30,400.00
Materiales faltantes	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 780.00	S/ 10,140.00
Total de Egresos	6793.5	5542.5	6342.5	7142.5	5542.5	6342.5	7142.5	6342.5	5542.5	7142.5	7142.5	6342.5	5542.5	S/ 82,903.50

Nota. Se tuvo en cuenta los diferentes costos para la implementación de la herramienta 5S, a fin de determinar si la aplicación es viable.

Tabla 15 *Resumen de la evaluación*

VAN	65825.45
TIR	48.56%
B/C	9.69

Nota. Resumen de evaluación económica, obtenido de la figura 13.

En la tabla 15, se indica los valores que corresponden al VAN, TIR y B/C, el VAN equivale a S/ 65825.45; por su parte el TIR de 48.56% y relación Beneficio/Costo S/ 9.69. lo que indica que por cada sol invertido se tiene S/ 8.69 de beneficio. Por lo tanto, podemos afirmar que las herramientas de mejora son viables.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

a. Discusión

El resultado obtenido referente al objetivo específico 1: Evaluación de la actual gestión de producción de puertas metálicas de la empresa Servicios Generales E.I.R.L. Los resultados obtenidos en la entrevista al gerente que se muestra en figura 1, la guía de observación de la figura 2, permitieron realizar un Diagrama de Ishikawa que como lo indica (Dimitrios, 2021) este diagrama permitió identificar las causas del problema de gestión de producción en la empresa. Luego, se codificó estas causas en la tabla 3 y se realizó una matriz de correlación en la figura 3, para posteriormente tener una frecuencia de ocurrencia de las causas y realizar un diagrama de Pareto que indicó que el 20% de los problemas están representados por falta de limpieza y orden (C15), no existe clasificación de material (C7) y el inadecuado almacenamiento (C8). Asimismo, Alfaro et al. (2022), señala que al eliminar o reducir estos problemas la empresa puede alcanzar una eficiencia de 79%, que coincide con el 80% que tenemos mejorando estos problemas.

El resultado obtenido referente al objetivo específico 2: Adecuar la herramienta 5S a la necesidad de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L. para mejorar la gestión de producción de puertas metálicas; el resultado para adecuar la herramienta 5S estuvo dividido en 5 partes, correspondientes a la herramienta; para ello se utilizaron formatos como la figura 6, figura 7, figura 8, figura 9, tabla 5, tabla 6, las cuales permitieron acondicionar la herramienta 5S al entorno del taller metalmecánico, a su vez a la vez que sirvieron para evaluar el impacto que estaban generando. Comparando con las conclusiones a las que Pawlak, et al. (2023) llegaron, coincidimos en las complicaciones para encontrar un método de estandarización que se acople al proceso de producción, y sobre todo por el uso de formatos cualitativos que dificultaban la cuantificación de su impacto.

El resultado obtenido referente al objetivo específico 3: Implementar a nivel piloto la adecuación de la herramienta 5S para la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L., requiere un cronograma de actividades que se muestra en la figura 8, asimismo, la implementación de las 5 herramientas S (Seiri, Seiton, Seiso, Shitzkye y Sheiketzu) a nivel piloto redujeron en un 30% la búsqueda de los materiales, resultados que contrastan con Santos, et al. (2023), que tras implementar la herramienta 5S en MYPEs, consiguieron minimizar los residuos del proceso un 47%, dando lugar a un incremento productivo del 33%. Además, la estandarización de procedimientos y la capacitación continua del personal han mejorado la eficiencia operativa y la calidad de los productos

El resultado obtenido referente al objetivo específico 4: Verificar la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas al aplicar a nivel piloto la herramienta 5S en la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L. La mejora evidente la encontramos en los cambios de los indicadores de productividad los cuales pasaron de 30%, evidenciables en la Figura 5, a llegar al 71% de productividad mostrado en la Figura 10, comparado con los resultados obtenidos por Flores, et al. (2023), sus niveles de productividad incrementaron 60.2%. algo que motiva a continuar mejorando y marca un precedente que se puede incrementar aún más la productividad. En cuanto al análisis costo-beneficio sobre el plan de implementación de la Herramienta 5S, ha obtenido los siguientes resultados evidenciables en la Tabla 15, presentan un beneficio económico de S/ 65,825.45 para el VAN, la TIR equivale a 48.56% y un beneficio/costo de 9.69, que indica que por cada S/1,00 invertido se ganará S/8.69. Al comparar los resultados con el autor Gálvez. (2019), en su tesis concluyó que la propuesta es una oferta viablemente económica, puesto que se consiguió un VAN equivalente a 847.64 soles y un TIR de 14% lo que ratifica como eficaz

a la empresa. Estos resultados se consiguieron luego de procesar los datos proporcionados por la Tabla 11, Tabla 12, Figura 10, Figura 11, Tabla 13, Tabla 14 y Figura 12.

Limitaciones

- La información manejada por la empresa es más de conocimiento empírico, por tanto, esto representó una limitante al querer analizar la información respecto a proveedores, clientes o procesos.
- No contar con procedimientos documentados, o diagramas de flujo a partir de los cuales se pueda analizar y trabajar mejoras de manera más directa, limitó la facilidad al momento de ejecutar el replanteo de procesos.
- Otra de las limitantes que se encontró, fue la resistencia al cambio por parte de los colaboradores de la empresa. Como todo cambio al inicio resulta difícil aceptarlo, esto se evidencio en la actitud de los operarios por tanto afectó directamente el cumplimiento de la meta esperada.

Implicancia practica: mejora sustancial en la eficiencia operativa, la calidad del producto y el compromiso de los empleados. Estos cambios no solo benefician a la empresa en términos de rentabilidad y competitividad, sino que también crean un ambiente de trabajo más saludable y satisfactorio para todos los involucrados.

Implicancia teórica: la aplicación de la herramienta 5S en la gestión de producción de puertas metálicas ofrece valiosas implicancias teóricas al resaltar la importancia de la calidad total, la participación del operario y la ergonomía en los entornos de trabajo industriales.

Implicancia económica: la aplicación de las 5S en la gestión de producción de puertas metálicas tiene implicancias económicas significativas que pueden mejorar la rentabilidad, aumentar los ingresos y mejorar la productividad de la empresa. Estas mejoras

económicas no solo benefician a la empresa en términos de resultados financieros, sino que también fortalecen su posición competitiva en el mercado a largo plazo.

b. Conclusiones

La conclusión obtenida referente al objetivo específico 1: Evaluación de la actual gestión de producción de puertas metálicas de la empresa Servicios Generales E.I.R.L se concluyó que en el área de producción los principales problemas son la limpieza y orden (C15), no existe clasificación de material (C7) y el inadecuado almacenamiento (C8), en el orden en el que se indica, los cuales, representan el 20% de los problemas que se encuentran en la empresa.

La conclusión obtenida referente al objetivo específico 2: Se logró adaptar la herramienta 5S, a la necesidad y realidad de la metalmecánica, proponiendo la utilización de formatos de clasificación de herramientas, flujogramas, tarjetas rojas, materiales que ayuden a organizar los espacios de trabajo, cronogramas de limpieza, formatos para medir el nivel de cumplimiento de actividades y charlas para compartir las nuevas estrategias implementadas, a su vez que compartieran ideas de cómo mejorar en las falencias que se presentaban al realizar las actividades; todo respetando cada una de las fases que componen a la herramienta 5S.

La conclusión obtenida referente al objetivo específico 3: Implementar a nivel piloto la adecuación de la herramienta 5S para la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L. Se concluye que, la implementación de la herramienta ha reducido los tiempos de búsqueda en un 30% y el desperdicio de materiales, mientras que la estandarización de procedimientos y la capacitación del personal han aumentado la eficiencia operativa y la calidad del producto. Además, la adopción de la metodología 5S ha fomentado una cultura de disciplina y mejora continua, mejorando tanto la productividad como la satisfacción del personal.

La conclusión obtenida referente al objetivo 4: Se consiguió verificar la mejora de la gestión de producción de puertas metálicas al aplicar a nivel piloto la herramienta 5S en la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L., tal como lo evidencian los objetivos anteriores, el impacto de la herramienta 5S es favorable para la empresa, pues se pasó de tener un índice promedio del 17% en el cumplimiento de la evaluación inicial; tras aplicar a nivel piloto la herramienta 5S se logró un nivel de cumplimiento promedio del 75% en la evaluación final. Sumado a esto tenemos el nivel de productividad que paso de una evaluación inicial del 30% a alcanzar el 71% en la evaluación final; demostrando que una adecuada gestión para organizar, limpiar y designar actividades en el área de trabajo permitió aprovechar mejor el tiempo y producir mayor cantidad de puertas metálicas. Así mismo, se pueden conocer los beneficios económicos, VAN, TIR y costo/beneficio de una adecuada gestión.

Referencias

- Alva, J. M., & Orosco, C. (2021). Propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar el proceso productivo de una empresa metalmecánica de la ciudad de Cajamarca. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/27758>
- Aktar Demirtas, E., Gultekin, O. S., & Uskup, C. (2023). A case study for surgical mask production during the COVID-19 pandemic: continuous improvement with Kaizen and 5S applications. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14(3), 679–703. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-02-2022-0025>
- Baca, Gabriel. Introducción a la ingeniería industrial, Grupo Editorial Patria, 2014. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.bibliotecaupn.elogim.com/lib/upnpe/detail.action?docID=3227816>.
- Bernardo, E., Carpio, M., & Quiroz, J. (2023). Production Management Model Based on SLP, 5S, and Standardized Work Tools to Increase OTIF Rate in a Shoe Repair Shop. *ACM International Conference Proceeding Series*, 181–188. <https://doi.org/10.1145/3625469.3625511>
- Bravo, J., (2023). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y Tiempo Estándar) para el aumento de la productividad en el área de producción de una empresa metalmecánica. *Industrial Data*, 26(1), 217-245. <https://doi.org/10.15381/idata.v26i1.24580>
- Carrillo Landazábal, M. S., Alvis Ruiz, C. G., Mendoza Álvarez, Y. Y., & Cohen Padilla, H. E. (2019). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, 11(1), 71–86. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389-4934>
- Dimitrios, N. (2021). Aplicación Lean: una evaluación de las 5S sobre las actitudes y la productividad de los empleados. Doctor en Filosofía (PhD), disertación, educación STEM y estudios profesionales, Old Dominion University, DOI: 10.25777/n2nv-wh29
- Flores, A., Romani, S., & Vargas, S. (2023). Improvement Proposal to Increase Productivity in a Leather Footwear SME Applying 5S, SLP and standard Work. An Empirical Review. *ACM*

International Conference Proceeding Series, 186–191.
<https://doi.org/10.1145/3587889.3588198>

Faishal, M., Mohamad, E., Asih, H. M., Rahman, A. A. A., Ibrahim, A. Z., & Adiyanto, O. (2024). The use of Lean Six Sigma to improve the quality of coconut shell briquette products. *Multidisciplinary Science Journal*, 6(2).
<https://doi.org/10.31893/MULTISCIENCE.2024005>

Galvez, K. (2019). *Propuesta de Implementación de Herramientas de Lean Manufacturing y su Incidencia en la Productividad de la Piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota, Cajamarca*. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22320>

Huánuco, L.; Rosales, P. (2018). Impacto de las 5S en la Calidad Microbiológica del Aire del laboratorio de calidad de productos agrobiológicos Industrial Data, vol. 21, núm. 2, pp. 17-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81658967003>

Leon, L. A., Diestra, C., & Flores, A. (2023). Improvement Proposal to Reduce the Total Cycle Time in Production through the Application of SLP, 5S and TPM under a DMAIC Approach in a Peruvian Textile SME. *ACM International Conference Proceeding Series*, 71–77.
<https://doi.org/10.1145/3587889.3587971>

Mejía, M. de los Á., & Nava, N. (2009). Metodología de la investigación. *Magis. Revista Internacional de Investigación En Educación*, 2, 141–155.
<https://elibro.net/es/lc/learningbyhelping/titulos/172512%0Ahttp://petroquimex.com/PDF/SepOct17/Desarrolla-IMP-Metodologia.pdf>

Prado Prado, J. C. García Arca, J. & Fernández González, A. J. (2020). *Fundamentos de Gestión de la producción*: (ed.). Dextra Editorial.
<https://elibro.bibliotecaupn.elogim.com/es/lc/upnorte/titulos/130762>

Pimienta, J., & de la Orden, A. (2017). *Metodología de la investigación* (Tercera edición). <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1268>

Pawlak, S., Nowacki, K., & Kania, H. (2023). Analysis of the impact of the 5S tool and Standardization on the duration of the production process - case study | 5S. *Production Engineering Archives*, 29(4), 421–427. <https://doi.org/10.30657/pea.2023.29.47>

Rodríguez Méndez, M., & Cárcel Carrasco, F. J. (2019). Metodología para evaluar el orden y la limpieza en actividades industriales. *3C Empresa. Investigación y Pensamiento Crítico*, 8(2), 68–87. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2019.080238.68-87>

- Santos, E., Lima, T. M., & Gaspar, P. D. (2023). Optimization of the Production Management of an Upholstery Manufacturing Process Using Lean Tools: A Case Study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(17). <https://doi.org/10.3390/app13179974>
- Senthil, K., Akila, K., Arun, S., Prabhu, C. & Selvakumar. (2022). Implementation of 5S practices in a small scale manufacturing industries, *Materials Today: Proceedings*, Volume 62, Part 4, Pages 1913-1916, ISSN 2214-7853, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.01.402>.
- Shahriar, M. M., Parvez, M. S., Islam, M. A., & Talapatra, S. (2022). Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study. *Cleaner Engineering and Technology*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso* - - Google Libros. <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=que+son+las+herramientas+lean+manufacturing&ots=DIFTtUzn6T&sig=8YFRKEiP>
- Teplicka, K., Hurná, S. & Seňová, S. (2021). Design Of Workplace Layout Using the 5S Method in the Area of Quality Management System. Vol. 22, No. 183.
- Vargas, E. & Camero, J. (2018) Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera *Industrial Data*, vol. 24, núm. 2. DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- Vasudevan, A., Toong S., Raman, A., & Chan, A. (2022). THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE 5S CONCEPT ON THE PERFORMANCE: A CASE STUDY OF A MANUFACTURING COMPANY IN MALAYSIA. *IJGBMR* Volume 11. DOI 10.5281/zenodo.6956027

ANEXOS

Anexo 1

Guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA	
ENTREVISTADO:	_____
CARGO:	_____
FECHA:	_____
1.	¿Cuáles son los problemas más comunes de su área de operaciones?
2.	¿Qué aspectos considera que deben ser mejorados?
3.	¿Considera que la empresa y el personal están preparados para un cambio? ¿Cuáles serían sus fortalezas para asumir estos cambios?
4.	¿Describa por favor el horario y turnos de trabajo con los que actualmente están operando?
5.	¿Qué procesos considera usted que necesitan ser mejorados, tiene algún plan de mejora para ellos?
6.	¿Los procesos se encuentran estandarizados y documentados? ¿Cómo es el flujo de información desde los proveedores hasta el cliente final?
7.	¿Cómo se encuentra el entorno de trabajo en cuanto a clasificación, orden y limpieza?
8.	¿Se aplica listas o formatos para la clasificación de sus materiales? ¿Cómo se lleva a cabo este procedimiento, cuentan con herramientas y equipos que faciliten este trabajo?
9.	¿Los empleados están capacitados en cuanto a soluciones de problemas? ¿Qué pasa si hay averías en las máquinas y un trabajo se retrasa?
10.	¿Sus operarios han sido entrenados y capacitados para la labor que realizan?
11.	¿Cuentan con un programa formal de mantenimiento de máquinas? ¿Qué aspectos consideran para llevar a cabo esta actividad?
12.	¿Cuentan con indicadores de mantenimiento para controlar el correcto funcionamiento de sus equipos?
13.	¿Tienen conocimiento o capacitaciones sobre la Metodología Lean Manufacturing? ¿Considera que puede ser útil para solucionar los problemas de su área?
14.	¿La empresa cuenta con áreas bien implementadas y señalizadas? ¿Considera que la distribución de estas áreas son las correctas?

Nota. Tomado de Alva y Orosco (2021)

Anexo 2

Guía de observación

Fecha: _____

Nro. Doc. _____

CHECK LIST

Elaborado por: _____

DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA METALMECÁNICA

ÍTEM	CAUSAS	otros		
		Sí	No	N/A
Material				
1	Los almacenes cuentan con cantidades suficientes de insumos y materia prima para la producción.			
2	El porcentaje merma es inferior al de producción.			
3	El material cuenta con la debida clasificación y organización en el almacén.			
Medio				
4	La organización entre áreas permite el flujo apropiado en los recorridos			
5	Se evidencian condiciones seguras en los puestos de trabajo.			
Personal				
6	Se cuenta con personal capacitado.			
7	Existe personal fijo en el área de producción.			
8	Se percibe una buena actitud por parte del personal.			
Método				
9	Los procedimientos se encuentran estandarizados.			
10	La planificación es cumplida por los trabajadores.			
Medición				
11	Existen formatos oficiales para registro de indicadores o KPI.			
12	Los inventarios se actualizan en tiempo real.			
13	Se maneja un estándar de calidad en cuento a selección de proveedores.			
Máquina				
14	Los costos de mantenimiento se encuentran bajo control.			
15	El programa de mantenimiento preventivo se cumple a cabalidad.			
16	La disponibilidad es garantizada por las labores de mantenimiento.			

Nota. Tomado de Ulloa (2022)

Anexo 3

Test de verificación de la herramienta 5S

Mes	Demanda proyectada	Demanada atendida	EFICACIA	Tiempo efectivo de Trabajo (minutos)	Tiempo total de trabajo	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

$$Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ esperada} * 100$$

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ empleado}{Tiempo\ disponible} * 100$$

$$Productividad = Eficacia * Eficiencia$$

Nota. Tomado de Anticona (2021)

Anexo 4

Matriz de Consistencia Metodológica

Título: "Aplicación de la herramienta 5S para la mejora de la gestión de producción en la empresa Servicios Generales la Voz de Jehová E.I.R.L., año 2023"								
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones/ Categorías	Indicadores	Fuente o Instrumento de Recolección de Datos/Medición	Metodología	Población y Muestra
	General:		V. Independiente			Técnica:	Tipo de investigación	Población Objetivo
	Aplicar la herramienta 5s a nivel piloto para la mejora de la gestión de producción de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L., en el año 2023.		Aplicación de la herramienta 5S	5'S	Indicador de cumplimiento por cada herramienta S Indicador de cumplimiento por cada herramienta S	Cuantitativo	Descriptiva	Los 5 trabajadores de la empresa
¿En qué medida la aplicación de la herramienta 5S permitirá la mejora de la gestión de producción en la empresa Servicios Generales la Voz de Jehová E.I.R.L., en el año 2023?	Específicos:	Al aplicar la herramienta 5s a nivel piloto, será posible mejorar la gestión de producción de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L., en el año 2023.	V. Dependiente			Instrumentos:	Diseño:	Población Accesible:
	Evaluar la actual gestión de producción de la empresa Servicios Generales La Vos de Jehová E.I.R.L., para identificar oportunidades de mejora.			Productividad		Guía de entrevista		Muestra Los 5 Trabajadores de producción
	Adecuar la herramienta 5S a la necesidad de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L. para mejorar la gestión de producción.		Mejorar la gestión de producción de la empresa Servicios Generales la voz de Jehová E.I.R.L., año 2023	Eficiencia	Indicadores de productividad	Cuestionario	No experimental	Técnica de Muestreo No probabilístico
	Implementar a nivel piloto la adecuación de la herramienta 5S para la mejora de la gestión de producción de la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L.			Eficacia		Fichas de registros de producción		Tipo de muestra
	Verificar la mejora de la gestión de producción al aplicar a nivel piloto la herramienta 5S en la empresa servicios generales la Voz de Jehová E.I.R.L.					Guía de observación		Muestreo intencional u opinático