

Impact of the 5S methodology in the optimization of resources in metal mechanical companies

Impacto de la metodología 5S en la optimización de recursos en empresas metalmeccánicas

José Velásquez-Costa, Phd Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, jose.velasquez@upc.edu.pe

Abstract– *The metal mechanical industry plays a very important role in the economy of Peru and the vast majority are micro and small businesses. Regardless of their size, there is a common denominator in this sector that limits their growth and is the lack of order, empowerment and discipline of the workers. The objective of this article is to communicate the implementation of continuous improvement of manufacturing processes through the execution of five key activities such as seiri (classify), seiton (order), seiso (clean), seiketsu (maintain), shitsuke (discipline). For this, the 5S methodology was applied. These 5 activities are known as 5S and it was this methodology that was applied in the plant, warehouse and office areas in a metalworking company for a period of 12 months. The results reveal average savings of US\$ 75 per week for labor in the tooling area in the activity of developing assembly guides, recovery of a production area of 10 m², reduction of tool search times by 85%, equivalent to savings of US\$ 2661 per month.*

Keywords-- 5S, continuous improvement, mechanical industry.

Resumen–*La industria metalmeccánica tiene un rol muy importante en la economía del Perú y en su gran mayoría son micro y pequeñas empresas. Sin importar el tamaño que estas tengan existe un denominador común en este sector que limita su crecimiento y es la falta de orden, empoderamiento y disciplina de los trabajadores. El objetivo de este artículo es comunicar la implementación de la mejora continua de los procesos manufactureros mediante la ejecución de cinco actividades claves como son seiri (clasificar), seiton (ordenar), seiso (limpiar), seiketsu (mantener), shitsuke (disciplinar). Para ello se aplicó la metodología 5S. Estas 5 actividades son conocidas como 5S y fue esta metodología que se aplicó en las áreas de planta, almacenes y oficinas en una empresa metalmeccánica durante un periodo de 12 meses. Los resultados revelan ahorros promedio de US\$75 semanales por mano de obra en el área de matricería en la actividad de desarrollar de guías de ensamblado, recuperación de área de producción de 10 m², reducción de tiempos de búsqueda de herramientas en 85%, equivalente a ahorros de US\$ 2661 mensuales.*

Palabras clave-- 5S, mejora continua, industria metalmeccánica

I. INTRODUCCION

En las empresas metalmeccánicas, los tiempos de fabricación, tiempos de búsqueda de herramientas y espacios de trabajo libre y ordenado son siempre una preocupación constante para este sector industrial. Entre sus objetivos están la mejora de las condiciones de trabajo, mayor motivación por trabajar en un ambiente agradable, limpio y ordenado; además del empoderamiento que se le da a los trabajadores para actividades de mejora continua.

Las 5S es una técnica o herramienta de mejora continua o kaizen que se aplica en las mejores empresas del mundo y consiste básicamente de 5 acciones que deben ser ejecutadas de manera escalonada para que se tenga el éxito previsto. La implementación de las 5S permite recuperar espacios, mantener las áreas de trabajo organizadas, ordenadas y limpias, lo que genera un ambiente agradable de trabajo. Su mayor impacto se ve en las plantas o áreas de fabricación, pero también se aplica a los almacenes y oficinas. Cabe mencionar que la aplicación de la metodología 5S es la base de todas las herramientas de mejora continua, que ayuda en gran medida a las empresas a la obtención de certificaciones nacionales o internacionales; así como para la implementación de una norma ISO [1]. Las 5S es un término que fue introducido en el año 1980 por Takashi Obada, la metodología 5S se origina en la filosofía japonesa [2] y surgió después de la segunda guerra mundial como parte del movimiento de mejora continua y mejora de la calidad [3]. La productividad [4] se definiría como un efecto de la excelencia operacional, soportada por la filosofía de la organización basada en la cultura organizativa, el liderazgo y el constante aprendizaje.

La mejora continua permite la reducción de tiempos de espera y mejora de la productividad, proveyendo productos con una mejor calidad, mejora de tiempo de los plazos de entrega, además de satisfacción y lealtad del cliente [5]. Pretende alcanzar la satisfacción del cliente mediante la eliminación del despilfarro, que lleva a reducir al mínimo los plazos de entrega, reduciendo al tiempo los costes y mejorando la calidad [6].

II. ESTADO DEL ARTE

La revisión de literatura demuestra que las 5S es una técnica efectiva que puede reducir el desperdicio de cualquier industria independientemente del tamaño que tenga así como la mejora de la eficiencia. Concebido originalmente como parte del Sistema de producción de Toyota, las 5S brinda múltiples beneficios en una planta manufacturera y en la estandarización del trabajo.

A. Equipo 5Ss

El equipo 5S es el que llevará todo el proceso de implementación de las 5S y estará liderado por el Gerente General y también un sublíder, el cual será la mano derecha del Gerente General para todo el proceso de implementación y será éste a quien se le designe como responsable de las 5S.

El sublíder tendrá entre sus funciones constituir a los miembros del equipo en la metodología 5S, además de preparar y convocar las reuniones internas con el equipo 5S, planificar las tareas de cada equipo 5S. También asegurar

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.594>

ISBN: 978-628-95207-0-5 ISSN: 2414-6390

que el equipo aplique la metodología con rigurosidad, sin saltarse los pasos, entre otros. Todo equipo 5S debe contar con: auditores, facilitadores y difusores. Los auditores realizarán las auditorías en todas las áreas y registrarán los formatos de auditoría. Los facilitadores capacitarán al personal de las distintas áreas de la empresa para que estén comprometidos con la Metodología 5S y prepararán los materiales de formación junto con los formatos necesarios para las capacitaciones internas. Los difusores se encargarán de publicar la información sugerida en los periódicos murales.

El equipo 5S debe generar e incentivar la creatividad de todos los miembros de la organización, sin importar su cargo o puesto de trabajo.

B. ¿Cuáles son las 5S?

Seiri, la primera de las "S" implica la eliminación de todos los objetos innecesarios de cada puesto de trabajo, de forma que solamente se conserven los elementos realmente necesarios [7]. Esta acción consiste en recorrer todas las áreas de la organización, planta, almacenes y oficinas y realizar una inspección crítica de los objetos o elementos que podamos observar y decidir su condición de necesario o innecesario.

Seiton es la segunda "S", una vez que se ha desechado todos los objetos innecesarios se evidenciará un mayor espacio libre en las áreas de planta, almacenes y oficinas. Seiton trabaja para complementar el resultado de seiri.

El enfoque tradicional de ordenar las cosas era de colocarlas de manera arbitraria, pero realmente cada objeto debe tener un lugar específico, de modo que cualquier persona pueda devolverlo al mismo sitio y en la misma posición de donde lo cogió, esto parece obvio, pero no ocurre frecuentemente y el seiton pretende que sólo sea. [8]

Seiso es la tercera "S", significa limpieza y es el primer tipo de inspección que se hace en los equipos y máquinas. A través de la limpieza se aprecia, por ejemplo; si un torno tiene fugas de aceite o si un perno está mal ajustado. En otras palabras, seiso proporciona una propuesta de anticipación para prevenir defectos [9].

Seiketsu es la cuarta "S" y solo se obtiene cuando los tres primeros principios se implementan de manera constante. En esta etapa, los trabajadores son empoderados y también responsables del diseño del mecanismo que beneficia su propio trabajo [10].

Shitsuke es la etapa final de las 5S, introduce disciplina, lo que hace posible cumplir con los estándares que se definieron en las etapas anteriores. Definitivamente, es la etapa más difícil de todas, y básicamente la prueba de dónde se ha llevado a cabo su implementación con éxito [11].

III. METODOLOGÍA

La Metodología de implementación de las 5S se realizó aplicando cada "S" de manera sistematizada por un periodo de 12 meses.

Se comenzó concientizando a todo el personal de la organización mostrándoles de manera global la metodología, sus beneficios y el orden de los pasos a seguir para su adecuada aplicación.

Luego de este primer paso, se convocó a los miembros del Equipo 5S, definidos previamente por el líder y sub líder, para su capacitación en la Primera "S", Clasificar.

En este paso, se separa lo necesario de lo innecesario.

Para determinar qué objeto tenía la condición de necesario o innecesario hubo un criterio de descarte para determinar el tiempo límite en que un objeto no fue usado para automáticamente proceder a descartarlo. Dependiendo del tipo de objeto que sea, el tiempo límite sin uso puede estar expresado en días, semanas o meses. Para ello debe haber un tiempo máximo de "no uso" de un objeto para que pasado ese tiempo salga automáticamente del área de trabajo.

Si el objeto es fácil de mover, se deberá trasladar a una zona llamada, "zona de descarte", por el contrario, si el objeto es pesado y difícil de mover se quedaría en el área, a la espera de la acción que se dé sobre ese objeto, la cual puede ser venderlo, donarlo, desecharlo o destinarlo para otra área.

A todo producto innecesario se le colocó una tarjeta de color rojo, la cual contiene información de la clase de objeto, si es un material, herramienta, molde, mueble, máquina, producto en proceso, producto terminado, producto defectuoso, etc. También contiene el nombre del objeto, cantidad, motivo de su condición de innecesario, responsable del área donde se encontró el objeto innecesario, la acción que se tomará sobre dicho objeto, la fecha de colocación de la tarjeta roja, la fecha máxima de descarte y nombre de la persona quien colocó la tarjeta roja.

La zona de descarte fue un espacio físico provisional que se destinó para la ubicación de los objetos descartados (objetos innecesarios). Fue recomendable que esta zona esté fuera del área donde se encontró el objeto innecesario y que sea un espacio de fácil visualización, por lo que se colocó un letrero que lo identifique como tal.

Una vez que todos los objetos innecesarios fueron retirados de las áreas se evidenció un mayor espacio libre en las áreas de planta, almacenes y oficinas. Este 1er paso se deberá repetir con el tiempo y la organización deberá agendarla en su plan anual de ejecución. Recordemos que las 5's son un proceso continuo y cíclico

La Segunda "S" es ordenar y consistió en definir un lugar específico para cada objeto y lograr que sea colocado en ese lugar después de haberlo usado. Para ordenar los objetos necesarios primero se les debió organizar, es decir ubicarlos de acuerdo a su frecuencia de uso, por ejemplo, si utilizamos una herramienta muchas veces al día ésta debe, necesariamente, estar muy cerca de la persona que la utiliza y si existe un material que no se usa diariamente pero sí algunas veces a la semana, entonces se debe colocar en un lugar un poco más distante de la persona, como por ejemplo en un estante. Una vez que todo fue organizado comenzó la acción de ordenar, lo cual consistió en colocarlos en un lugar específico y debidamente identificado. La organización consiste en colocar todos los elementos de acuerdo con su frecuencia de uso.

Por ningún motivo se deben colocar materiales, productos en proceso y productos terminados directamente en el suelo, ya que ello contribuye al desorden y aumenta el riesgo de que los objetos se deterioren o incluso que el personal tropiece y sufra accidentes, por lo que se debe colocar todo sobre parihuelas

En esta etapa se incluyó la rotulación estandarizada de todos los envases, insumos, mesas de trabajo, así como su

ubicación, para que estos, luego de su uso, sean devueltos o almacenados en el lugar asignado correctamente.

La Tercera “S” es Limpiar. Erróneamente se piensa que esta etapa es sencilla y es únicamente responsabilidad del personal de limpieza. Sin embargo, hay que recordar que no es más limpio el que más limpia, sino el que menos ensucia. El objetivo de esta etapa fue eliminar las fuentes que generen suciedad, ya que ello conlleva a limpiar en exceso. El procedimiento fue de mucha importancia, primero se identificaron las fuentes de suciedad o contaminación, se analizaron sus causas y se tomaron medidas efectivas para reducirlas o eliminarlas. En este punto es importante convocar no solo al equipo 5S sino también al área de mantenimiento. Aplicando seiso se pueden descubrir fugas de aceite, cables en mal estado, pernos flojos o desgastados, mangueras con orificios, ruidos, sobrecalentamiento de motores, en general solicitar mantenimiento preventivo para las máquinas antes de que estas fallen y paralicen la producción.

Por ejemplo, si durante los 5 minutos de limpieza al inicio del turno, se encuentra un tornillo en un pasillo, lo primero que uno debería de preguntarse es ¿qué hace ese objeto en el piso? y de ahí analizar de dónde se pudo haber desprendido dicho tornillo y qué pudo provocar que esté en el piso. Para llegar a la causa del problema es usual aplicar otra técnica llamada 5 porqués, ello permitirá identificar también las fuentes de suciedad y tomar las medidas necesarias para eliminar sus causas directas.

La Cuarta “S” es Mantenerse y obliga a la organización a no disminuir el nivel alcanzado, buscando no retroceder a un escenario inicial y muy por el contrario se debe buscar incrementar el nivel y seguir mejorando de manera continua. Para que ello se logre, se realizaron auditorías periódicas que evidencien los avances logrados. Estas auditorías se deben asumir como una oportunidad de mejora para la empresa. Las empresas deben preparar un cronograma de auditorías que se deberá ajustar a un procedimiento elaborado por la misma organización. Estas auditorías deben ser publicadas en los periódicos murales para que todo el personal conozca sus avances y resultados.

Las auditorías se realizaron para cada una de las “S” Para realizar la auditoría de la primera S (seiri) se realizaron puntuaciones para determinar si existen materiales, productos en proceso o productos terminados, herramientas, muebles, equipos y máquinas innecesarios.

Para la segunda S (seiton) se buscó identificar si los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico, si los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados o si se emplean líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc. Para la tercera S (seiso) se identificó si existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo, polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, suciedad en ropas de trabajo, etc., si los puestos de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil, verificación si las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios, si existen implementos para realizar la limpieza y aseo personal, etc.

La cuarta S (seiketsu) también se auditó y se evaluaron aspectos como realización de auditorías con la adecuada frecuencia y si ello genera acciones correctivas, así como la existencia de un procedimiento para las auditorías. En la auditoría de la última S (shitsuke) se buscó evidenciar si existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos; así como el hábito de devolver las cosas al lugar donde se guardan, existencia de procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y si estos se aplican sistemáticamente.

En cada auditoría fue importante precisar los problemas hallados y realizar una puntuación de modo que se refleje en un gráfico tipo radar. Adicionalmente, para que exista motivación entre los trabajadores se recomienda que los resultados sean dados a conocer a nivel de toda la empresa para que se genere un espíritu de competencia entre áreas.

Finalmente, el cambio de hábitos en las personas se logró por la constante repetición de una conducta deseada hasta que ésta se convirtió en parte natural e instintiva de la persona. Este cambio de hábito se logra con la participación y el involucramiento de todo el personal y justamente a esto hace referencia la quinta y última “S”, la Disciplina.

Para lograr el cambio de hábito, se definió la conducta deseada y asegurarse que todo el personal esté consciente del proyecto de cambio de hábito. Se tuvo que explicar los beneficios del cambio de conducta, tanto para él y como para su entorno laboral y esto se documentó y publicó en los periódicos murales. Conforme se avanzó en el logro previsto se dio un refuerzo positivo, motivando al trabajador aún más; y cuando el avance de un trabajador no era lo esperado se buscó conversar, persuadir y corregir.

Para que la implementación de la metodología 5S tenga el impacto esperado, la alta dirección no sólo debe estar comprometida con la producción del día a día, sino que también con la mejora continua, porque son ellos los que van a proveer las facilidades y recursos necesarios para que ello se dé en los plazos previstos.

El gerente general tiene que involucrarse participando en todas las reuniones que se realicen para que esté enterado de todos los acuerdos que se tomen y sepa quiénes son los responsables de que dichas actividades se lleven a cabo, también debe estar presente en todas las auditorías que se realicen. Parte fundamental del éxito de la implementación de esta metodología, es el personal de la empresa quienes se motivarán en función al compromiso y liderazgo que muestre el gerente general.

Para la realización de las auditorías se contemplaron los siguientes criterios:

1) Clasificar:

(S1-1) Existen materiales, productos en proceso o productos terminados innecesarios.

(S1-2) Existen máquinas o equipos innecesarios. (S1-3) Existen dispositivos, herramientas, plantillas o mobiliario innecesario.

(S1-4) Están identificados los objetos innecesarios (Ejm.: tarjetas rojas).

(S1-5) Se aplican criterios claros para identificar objetos innecesarios.

2) Ordenar:

- (S2-1) Los lugares en donde se colocan los objetos están diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico (Ejm.: siluetas).
- (S2-2) Los lugares en donde se colocan los objetos están adecuadamente identificados (Ejm.: rótulos).
- (S2-3) Se usan líneas trazadas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo y la ubicación de máquinas, equipos, mesas, muebles, estantes, etc.
- (S2-4) Existen objetos colocados en los pasillos (materiales, herramientas, productos en proceso, productos terminados, máquinas, etc).
- (S2-5) Se usan letreros para identificar las áreas o procesos de trabajo (secciones).
- (S2-6) Es fácil visualizar la ubicación de los objetos (Ejm.: uso de materiales transparentes).
- (S2-7) La ubicación de los extintores está claramente identificado, así como su zona de seguridad en el piso y el acceso está bien diseñado.
- (S2-8) Se tiene identificado el contenido del botiquín, se cuenta con lo definido y el acceso está bien diseñado.
- (S2-9) Se tiene claramente identificado la responsabilidad por el cuidado de las herramientas, máquinas, materiales de limpieza, etc., tanto de uso personal como de uso común.
- (S2-10) Se cuenta con lugares adecuados para que los colaboradores guarden sus pertenencias personales.

3) Limpiar:

- (S3-1) Existen desperdicios de materiales o líquidos en el suelo.
- (S3-2) Existe polvo o partículas en el piso, en los productos en proceso, en las máquinas, en los muebles, etc. (S3-3) Existe suciedad en las máquinas, muebles, ropas de trabajo, etc. (Ejm.: pegamento, pintura).
- (S3-4) Los colores de los uniformes o ropas de trabajo facilitan la identificación visual de las fuentes de suciedad (colores claros).
- (S3-5) Las estaciones de trabajo y su ubicación están bien diseñados, de tal forma que la limpieza sea fácil. (S3-6) Las paredes, ventanas y techos están bien pintados y limpios.
- (S3-7) Cada trabajador es responsable de mantener limpio su puesto de trabajo, sus máquinas, sus herramientas, etc. (S3-8) Se sabe quién es responsable de mantener limpio todas las áreas de trabajo y objetos de uso común (máquinas, equipos, muebles, etc.), por medio de rótulos, mapas de limpieza, roles de limpieza, etc.
- (S3-9) Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado. (S3-10) Los baños se mantienen limpios.

4) Mantener:

- (S4-1) Se realizan auditorías con la adecuada frecuencia y ésta genera acciones correctivas.
- (S4-2) Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías (entre pares, entre jefes y subordinados, entre áreas, entre departamentos, etc.), con los formatos correspondientes.

5) Disciplinar:

- (S5-1) Existe la norma y el hábito para identificar los objetos innecesarios y deshacerse de ellos.
- (S5-2) Existe la norma y el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan.
- (S5-3) Existe la norma y el hábito para disponer de los desperdicios, sin que caigan al suelo.
- (S5-4) Existen procedimientos para limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente.
- (S5-5) Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: Reunión por la mañana).

La calificación de cada criterio tuvo puntuaciones que iban desde 0 (muy malo) hasta 4 (muy bien), lo cual se reflejaba en un gráfico tipo radar para evidenciar los avances quincenales de la implementación 5S. Es importante indicar que para la calificación de las auditorías, se consideraron los criterios de evaluación elaborados por la Dirección general de Innovación, transferencia tecnológica y servicios empresariales del Ministerio de la Producción de Perú.

La fig. 1 muestra el radar de implementación al inicio y finalizada la implementación 5S durante el periodo de 12 meses.

IV. RESULTADOS

Se obtuvieron resultados positivos para cada una de las “S” que conforman la metodología. En la primera S, se descartaron todos los objetos innecesarios dentro del área de trabajo. A continuación alguna de las actividades realizadas:

- Retirar de las mesas de trabajo herramientas en mal estado y venderlas como chatarra.
- Devolver al almacén herramientas y útiles solicitados por las áreas en exceso en perfecto estado de conservación.
- Devolver al almacén insumos sellados solicitados en exceso.
- Retirar máquinas obsoletas que ya no era utilizadas en el proceso productivo para luego ser vendidas.

En la segunda S se trabajó el orden, cada cosa en su lugar y cada lugar para cada cosa. A continuación algunas de las actividades realizadas:

- Delimitar la zona de tránsito de las personas que caminan por la planta, empleando líneas amarillas de mínimo 5cm de ancho en el suelo, teniendo en cuenta que el ancho mínimo para un pasillo es 60cm.
- Identificar las zonas en las que están los equipos, máquinas y cualquier otro mobiliario, de modo que se sepa siempre su ubicación correcta. (Marcado con líneas blancas y rojas).

- Rotular todas las mesas de trabajo, puestos de trabajo, máquinas, envases, estantes, cajones, etc.
- Asignar un lugar específico para cada cosa y rotular el espacio así como la altura máxima de apilamiento.

En la tercera S, limpieza, se desarrollaron las siguientes actividades:

- Establecer en cada área de la organización una estación de limpieza, que cuente con las herramientas y productos necesarios.
- Definir y establecer 5 minutos de limpieza diaria al inicio del turno.

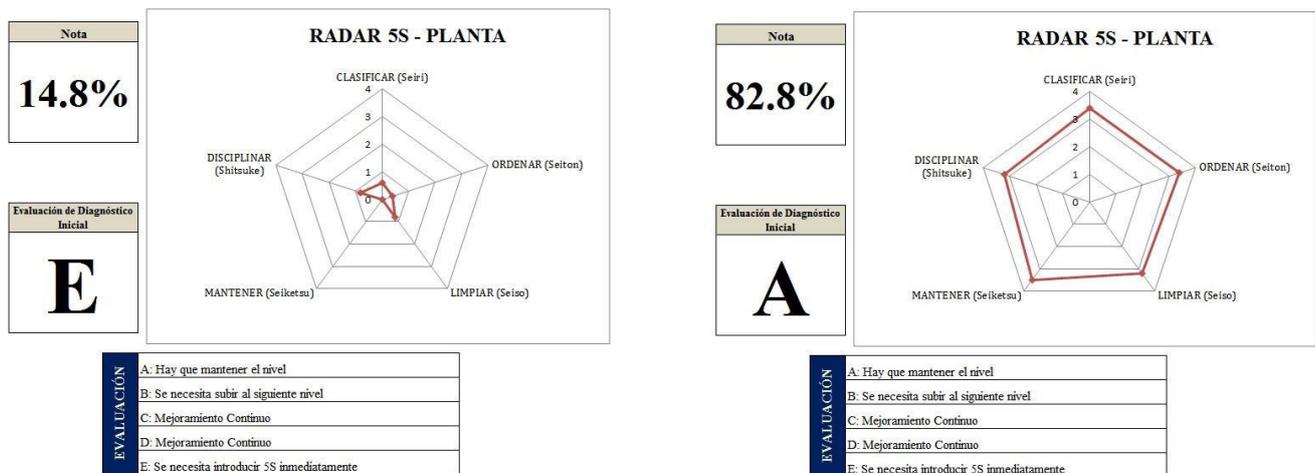


Fig. 1: Radar de implementación

Crear un cronograma de limpieza profunda para todo el año, en donde se indicó nombre de los responsables de acción, responsables de la supervisión, los insumos y herramientas a utilizar y la fecha de ejecución.

En la cuarta S, se desarrolló un cronograma de auditorías anuales. En él se detallan las áreas que serán auditadas, quien auditará cada una de las áreas, el formato de auditoría a usar, los criterios de evaluación, las fechas de ejecución, la forma en que se difundirán y como los hallazgos se subsanarán lo antes posible.

Como ya antes se ha explicado, esta metodología es cíclica motivo por el cual es necesario mantener al personal capacitado y motivado para el mantenimiento del mismo y con el tiempo las acciones realizadas se vuelvan hábitos.

En ese punto es necesario la creación de un manual de procedimiento 5S de esta manera se tendrá por escrito y estandarizado la aplicación de la metodología.

Con todas estas acciones tomadas, algunas detalladas líneas arriba, se obtuvieron los siguientes resultados cuantificados / valorizados (dólares americanos US\$):

- Reducción de tiempos de revisión de hoja de ruta en 80%, equivalente a una ahorro mensual de US\$ 142 en mano de obra.
- Reducción de tiempos de Búsqueda de Herramientas en 87%, equivalente a una ahorro mensual de US\$ 2661 en mano de obra.
- Reducción de tiempos de Fabricación / Proceso en 16%, equivalente a una ahorro mensual de US\$ 45 en mano de obra. Recuperación de guías de producción (plantillas metálicas) equivalente a US\$1500
- Reducción en el consumo mensual de insumos equivalentes a US\$ 525.
- Área recuperada promedio por área de producción 10m²
- Ahorro de US\$60 semanales en promedio por mano de obra de Matricero que desarrolla las guías de ensamblado

- Además, durante el proceso de la 1era S, se logró vender algunas herramientas:
- Venta inicial de plantillas metálicas duplicadas por puesto de trabajo: US\$ 115
- Venta de Herramientas sin uso: US\$ 394.

La tabla 1 evidencia la reducción de tiempos que se logró por cada operación y su variación antes y después de la implementación de las 5S.

Tabla 1
Tiempos por operación

Operación	Tiempo real (minutos)		
	Antes de aplicar 5s	Después de aplicar 5s	Variación (%)
1 Revisión de hoja de ruta	15	3	80%
2 Búsqueda de herramientas	60	8	87%
3 Fabricación / Proceso	30	25	17%

IV. DISCUSIÓN

El presente artículo considera la implementación de la metodología 5S tomando como referencias estudios donde indican una mejora inmediata en aspectos como el orden, limpieza de las áreas de trabajo, eliminación de objetos o desperdicios que entorpezcan el trabajo, el orden en las herramientas, reducción de tiempos de procesamiento, logrando un aumento en la producción, así como, generando satisfacción visual y comodidad al momento de realizar el trabajo [17]. Este estudio se aplicó en una empresa de similares características a la empresa analizada.

De igual forma [18] sugiere mejoras en una planta manufacturera aplicando la herramienta 5S.

Otro estudio también indica que el compromiso y apoyo de la alta dirección influye positivamente en la implementación

de la metodología 5S, invitando a los altos directivos a todas las jornadas de capacitación durante el programa piloto [19]. La implementación de las 5S tuvo un impacto directo en los tiempos de producción, y búsqueda de herramientas en los procesos de setup, además de una mejora en la seguridad de las operaciones [20]. Por lo tanto, se puede inferir que los resultados obtenidos producto de la implementación de las 5S son similares a los obtenidos por otros autores. En general, lo desarrollado tiene una validación y una aplicación exitosa a nivel empresarial.

V. CONCLUSIONES

Los recursos se optimizan cuando se aplica la metodología 5S, se evitan actividades que no agregan valor al proceso manufacturero y por el contrario restan eficiencia en los procesos.

Las empresas que implementen la metodología 5S y la hagan suya como parte de la mejora continua, serán las que tengan una ventaja competitiva duradera. Es evidente que la aplicación de esta técnica mejora las condiciones de trabajo de las personas, así como motivación, ya que es más agradable trabajar en un sitio limpio y ordenado, lo que reduce los tiempos de búsqueda de materiales o herramientas, reduce los riesgos de accidentes y mejora la productividad.

El éxito de la implementación de las 5S depende de la gerencia general y de todo el personal, sin su compromiso, la mejora no será continua. El esfuerzo que realiza el equipo 5S es importante y cuando se logre un nivel mínimo deseado, deben ser reconocidos por la organización.

Las auditorías son un medio de medir el logro alcanzado en la implementación de las 5S y debe ser visto como una oportunidad de mejora. Las auditorías deben ser publicadas en los murales para que el personal sepa qué puntaje obtuvo tanto su área como las demás áreas de la empresa.

REFERENCIAS

- [1] R. Gapp, R. Fisher, K. Kobayashi. "Implementing 5S within a Japanese context: an integrated management system". Management Decision. United Kingdom: Emerald Group Publishing Limited. (2008).
- [2] P. Falkowski, P. Kitowski. "The 5S methodology as a tool for improving organization of production". PhD interdisciplinary Journal, 127-13. (2013).
- [3] J. Michalska, D. Szewieczek., "The 5S methodology as a tool for improving the organization". Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 211-214. (2007)
- [4] J. Liker. "The Toyota Way to Service Excellence: Lean Transformation in Service Organizations". Londres: Springer. (2016).
- [5] M. Gómez. Lean Manufacturing. Como eliminar desperdicios e incrementar ganancias. Estados Unidos: Editorial Imagen. (2014).
- [6] J. Guerrero. "Lean es Lean". Madrid: Independent Publishing Platform. (2016).
- [7] P. Burawat. "Productivity improvement of highway engineering industry by implementation of lean six sigma, TPM, ECRS, and 5S: A case study of AAA Co.", Ltd. Humanities and Social Sciences Reviews, 7(5), 83-92. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7511>, (2019).
- [8] C. Singh, D. Singh, J. Khamba. Exploring an alignment of lean practices on the health and safety of workers in manufacturing industries. Materials Today: Proceedings, 6696-6700. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.116>, (2020).
- [9] R. Sharma, M. Kasher, L. Zhang et al. "Application of Lean Manufacturing Principles in Optimizing Factory Production". IEEE MIT Undergraduate Research Technology Conference, URTC. (2018).
- [10] S. Mojib. "A survey on lean manufacturing implementation in a selected manufacturing industry in Iran." International Journal of Lean Six Sigma, 7(2), 136-148. (2016).
- [11] J. Rodrigues, et. al. "A rapid improvement process through "quick-win" lean tools: A case study". Systems, 8(4), 1-19. <https://doi.org/10.3390/systems8040055>, (2020)
- [12] P. Bueno. Operatividad con sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de máquinas. Quito: IC Editorial. (2014).
- [13] K. Chong. Lean Management: The Essence of Efficiency Road to Profitability Power of Sustainability. Singapore: Partridge Publishing. (2017).
- [14] R. Sánchez. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. España: Ediciones Díaz de Santos. (2010).
- [15] M. García. Kaizen Planning, Implementing and Controlling. Mexico: Ed Springer. (2016).
- [16] A. Chiarini, "Lean Organization". Italia: Springer. (2012).
- [17] H. Zadry, R. Darwin. The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra. Setiembre 2020
- [18] D. Goswami, R. Gupta. An experimental examination of '5S' technique for continuous improvement of the manufacturing process. Setiembre 2019
- [19] H. Ishijima, K. Nishikido, M. Teshima et al.. Introducing the "5S-KAIZEN-TQM". Febrero 2019.
- [20] J. Quezada, L. Siguenza-Guzman, J. Llivisaca. Optimization of Motorcycle Assembly Processes Based on Lean Manufacturing Tools. Octubre 2019