

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA
MEJORAR EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA
METALMECÁNICA EN HUAURA, LIMA 2021**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

PRESENTADA POR

Bach. CHUN DAVILA, JEFFREY BRYAN

Bach. VILLEGAS CORNEJO, CARMEN ZUGEITH

ASESOR: Mg. PAPANICOLAU DENEGRI, JORGE NICOLÁS ALEJANDRO

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres y a todas las personas que formaron parte de esta etapa de desarrollo profesional, y me ayudaron fortaleciéndome como ser humano, en cada experiencia y paso que daba hasta el día de hoy.

Jeffrey Chun Dávila

A Dios, mis padres, mis hermanos, Marlon y las personas que estuvieron incondicionalmente a mi lado apoyándome durante este proceso.

Carmen Villegas Cornejo

AGRADECIMIENTO

A Dios, nuestros padres, a la Universidad Ricardo Palma por formarnos profesionalmente, a nuestro asesor Jorge Papanicolau por su apoyo brindado para la elaboración de la presente investigación.

Jeffrey Chun y Carmen Villegas

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos	1
1.1.1 Problema General	4
1.1.2 Problemas específicos	4
1.2 Objetivo general y específicos	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática.....	5
1.4 Justificación e importancia	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes del estudio de investigación	8
2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio	10
2.2.1 5S.....	10
2.2.2 Proceso productivo	27
2.3 Definición de términos básicos.....	31
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	33
3.1 Hipótesis	33
3.1.1 Hipótesis principal.....	33
3.1.2 Hipótesis específicas.....	33
3.2 Variables	33
3.2.1 Definición conceptual de las variables	33
3.2.2 Operacionalización de las variables	34
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
4.1 Tipo y nivel.....	35
4.2 Diseño de investigación	35
4.3 Población y muestra.....	36
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos.....	37
4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	38
4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos.....	38

4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	39
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	41
5.1 Diagnóstico y situación actual	41
5.1.1 Antecedentes	41
5.1.2 Generalidades	42
5.2 Presentación de resultados	45
5.2.1. Objetivo específico 1. Implementar la 1s para mejorar el espacio de trabajo	47
5.2.2. Objetivo específico 2. Implementar la 2s para mejorar el tiempo de ubicación de herramientas	54
5.2.3. Objetivo específico 3. Implementar la 3s para reducir incidentes de trabajo	61
5.3 Análisis de resultados	67
5.3.1 Primera hipótesis específica	68
5.3.2 Segunda hipótesis específica	70
5.3.3 Tercera hipótesis específica	72
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
ANEXOS	86
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	86
Anexo 2: Matriz de Operacionalización	87
Anexo 3: Validación de cuestionario.....	88
Anexo 4: Alfa de Cronbach	90
Anexo 5: Control de las 3s.....	91
Anexo 6: Cuestionario	92
Anexo 7: Recuento de encuesta Inicial – Mejorado	94

ÍNDICE TABLAS

Tabla N° 1: Nivel de uso - Orden	21
Tabla N° 2: Tabla de control.....	24
Tabla N° 3: Temas de capacitación	25
Tabla N° 4: Riesgo de implementación	27
Tabla N° 5: Población y muestra	37
Tabla N° 6: Técnicas e instrumentos	38
Tabla 7: Matriz de análisis de datos.....	40
Tabla N° 8: Análisis descriptivo Inicial – Variable Independiente	45
Tabla N° 9: Análisis descriptivo Inicial – Variable Dependiente.....	46
Tabla N° 10: Espacio libre inicial.....	48
Tabla N° 11: Plan de Acción – Objetivo Específico 1	48
Tabla N° 12: Descripción necesario e innecesario	50
Tabla N° 13: Variación de objetos.....	52
Tabla N° 14: Espacio libre mejorado.....	53
Tabla N° 15: Promedio variación de espacio en 20 semanas	54
Tabla N° 16: Tiempo de ubicación inicial	55
Tabla N° 17: Plan de Acción . Objetivo Específico 2	55
Tabla N° 18: Nivel de uso de los elementos	58
Tabla N° 19: Cantidad de categorías	59
Tabla N° 20: Tiempo de ubicación mejorado	61
Tabla N° 21: Tiempo de ubicación de herramientas.....	61
Tabla N° 22: Cantidad incidentes de trabajo inicial	62
Tabla N° 23: Plan de Acción - Objetivo Específico 3	63
Tabla N° 24: Programa de limpieza.....	65
Tabla N° 25: Cantidad de incidentes de trabajo mejorado	65
Tabla N° 26: Promedio de incidentes en 20 semanas	66
Tabla N° 27: Tabla de calificación	67
Tabla N° 28: Método de acuerdo a la prueba de normalidad	68
Tabla N° 29: Prueba de normalidad inicial – Hipótesis 1.....	68
Tabla N° 30: Prueba de normalidad mejorado – Hipótesis 1	68
Tabla N° 31: Comprobación de hipótesis 1	69
Tabla N° 32: Estadísticos descriptivos – Espacio libre inicial	69
Tabla N° 33: Estadísticos descriptivos – Espacio libre mejorado	70

Tabla N° 34: Prueba de normalidad inicial – Hipótesis 2.....	70
Tabla N° 35: Prueba de normalidad mejorado – Hipótesis 2	70
Tabla N° 36: Comprobación de hipótesis 2	71
Tabla N° 37: Estadísticos descriptivos – Tiempo de ubicación de herramientas inicial	71
Tabla N° 38: Estadísticos descriptivos–Tiempo de ubicación herramientas mejorado..	72
Tabla N° 39: Prueba de normalidad inicial – Hipótesis 3.....	72
Tabla N° 40: Prueba de normalidad mejorado – Hipótesis 3	72
Tabla N° 41: Comprobación de hipótesis 3	73
Tabla N° 42: Estadísticos descriptivos – Incidentes de trabajo inicial	73
Tabla N° 43: Estadísticos descriptivos – Incidentes de trabajo mejorado.....	74
Tabla 44: Resumen de resultados	75
Tabla N° 45: Análisis descriptivo Mejorado – Variable Independiente.....	76
Tabla N° 46: Análisis descriptivo Mejorado – Variable Dependiente	77

ÍNDICE FIGURAS

Figura N° 1: Ishikawa	3
Figura N° 2: ¿Qué son las 5s?.....	11
Figura N° 3: Diagrama de flujo para la clasificación	12
Figura N° 4: Ubicación de objetos por frecuencia de uso	14
Figura N° 5: Beneficios organizativos.....	18
Figura N° 6: Tarjeta roja.....	19
Figura N° 7: Procedimiento para implementar Seiton.....	20
Figura N° 8: Tarjeta amarilla.....	23
Figura N° 9: Actividades a realizar en disciplina	25
Figura N° 10: Secuencia del proceso productivo.....	27
Figura N° 11: Ubicación de la empresa	41
Figura N° 12: Organigrama	42
Figura N° 13: Materiales de descarte puestos en área de producción	43
Figura N° 14: Deficiente distribución de maquinaria y objetos	44
Figura N° 15: Falta de limpieza, objetos y virutas en suelo.	44
Figura N° 16: Ubicación inicial de Herramientas, consumibles.....	45
Figura N° 17: Análisis descriptivo inicial – Metodología 5S.....	46
Figura N° 18: Análisis descriptivo inicial – Proceso productivo.....	47
Figura N° 19: Diagrama causa – efecto, Objetivo Específico 1	47
Figura N° 20: Colocación de tarjetas rojas en área productiva.....	51
Figura N° 21: Disposición final de tarjetas rojas	51
Figura N° 22: Colocación de tarjetas rojas en herramientas y materiales	52
Figura N° 23: Área de trabajo mejorado.....	52
Figura N° 24: Área de producción posterior a clasificación.....	53
Figura N° 25: Diagrama Causa – Efecto, Objetivo Específico 2.....	54
Figura N° 26: Determinación de espacios para herramientas.....	57
Figura N° 27: Herramientas y objetos colocados en lugar correcto	58
Figura N° 28: Rotulado de estantes y lugares de acopio	59
Figura N° 29: Trazo del control perimétrico	60
Figura N° 30: Diagrama causa – efecto, Objetivo Específico 3	62
Figura N° 31: Colocación de tarjetas amarillas	64
Figura N° 32: Ambiente limpio	64
Figura N° 33: Capacitación a los trabajadores.....	67

Figura N° 34: Análisis descriptivo mejorado – Metodología 5s	76
Figura N° 35: Análisis descriptivo mejorado – Proceso productivo	77

RESUMEN

Se realizó esta investigación en una empresa de rubro metalmecánica dedicada a la elaboración de productos para la industria pesquera, agraria, agropecuaria, entre otros. Este estudio fue de tipo aplicada, de nivel explicativo y diseño pre experimental. De esta manera, se tuvo como objetivo mejorar el proceso productivo, y así obtener resultados beneficiosos para la entidad con la implementación de la metodología 5s.

Para ello, se procedió a separar los objetos innecesarios a través de tarjetas rojas, clasificando lo necesario y posteriormente ordenando con rótulos junto al control perimétrico que permitieron mejorar la visualización al momento de utilizar herramientas, en la limpieza se utilizó tarjetas amarillas, ayudando a despejar la zona de trabajo y permitiendo que los operarios desarrollen libremente sus labores. Es así que se logró mejorar los espacios de trabajo, los tiempos de ubicación de herramientas y disminuir los incidentes.

Como resultados se tuvo 25% adicional de espacio libre en el área de producción, mejora de 20% en ubicación de herramientas en la producción de piezas de fierro, reducción del 72.22% en incidentes respecto al periodo anterior.

Finalmente, se diseñó un cuadro con las verificaciones de la implementación y capacitaciones referentes a lo aplicado. Demostrando que la metodología implementada mejoró el proceso productivo de una empresa metalmecánica.

Palabras claves: Producción, 5s, espacios, tiempos, incidentes, metodología.

.

ABSTRACT

This research was carried out in a metal-mechanical company dedicated to the manufacture of products for the fishing, agricultural and livestock industries, among others. This was an applied study, with an explanatory level and a quasi-experimental design. Thus, the objective was to improve the production process, and thus obtain beneficial results for the entity with the implementation of the 5s methodology.

To this end, we proceeded to separate unnecessary objects through red cards, classifying what was necessary and then arranging them with labels together with perimetric control that allowed to improve visualization when using tools, and yellow cards were used for cleaning, helping to clear the work area and allowing operators to freely develop their work. In this way, we were able to improve the work spaces, the time required to locate tools and reduce incidents.

As a result, there was 25% more free space in the production area, a 20% improvement in the location of tools in the production of iron parts, and a 72.22% reduction in incidents with respect to the previous period.

Finally, a table was designed with the verifications of the implementation and training related to the application. Demonstrating that the implemented methodology improved the production process of a metal-mechanic company.

Key words: Production, 5s, spaces, times, incidents, methodology.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas metalmeccánicas desarrollan y mejoran su sistema productivo, a través de distintos factores que ayuden a la estandarización de la producción. Es así que en el caso de la compañía en estudio viene mejorando en incremento de espacios de trabajo, reducción de tiempos de ubicación de herramientas y el número de incidentes. Por tal razón, se ejecuta la implementación de la metodología 5S.

La investigación se da con el fin de alcanzar las mejoras establecidas inicialmente. Por ello, se ha organizado en cinco capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el capítulo I, se describe el problema, detallando los motivos, formulando los problemas y objetivos, planteando como objetivo general determinar si la metodología 5s permite mejorar el proceso productivo de una empresa metalmeccánica en Huaura, Lima 2021. Además, se identifica la justificación e importancia, que respaldan la misma.

En el capítulo II, se detalla antecedentes nacionales e internacionales relacionados con las variables y se recopila teorías que sirven como sustento en la aplicación del estudio.

En el capítulo III, se plantea la hipótesis principal y las específicas, en el cual se precisa las dimensiones e indicadores que se utilizan en la implementación.

En el capítulo IV, se expone el tipo, nivel y diseño de la investigación. Asimismo, la población y muestra con la que se trabaja. Se precisan las técnicas del procesamiento de la información.

Por último, en el capítulo V, se describe a la empresa y su actividad en el mercado. Además, se presenta y analiza los resultados obtenidos por el programa SPSS que aceptan o descartan las hipótesis.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos

En la actualidad, las organizaciones cumplen un rol que aportan beneficios a manera de artículos y prestaciones a través de la transformación en bienes finales con el objetivo de obtener resultados favorables. Por consiguiente, hoy en día se busca que proporcionen artículos de calidad, menores costos posibles, flexibilización y mejores tiempos de producción en las operaciones.

Es necesario que las entidades en cada país lleven una organización adecuada, las mismas que busca e identifica los procedimientos que retrasan el ritmo de trabajo y desarrollan procesos con la finalidad de disminuir los efectos negativos, disponiendo de estrategias definidas y un personal metódico, ahorrando tiempo y dinero al encontrar maneras de optimizar los productos o servicios.

Un sector importante en el mundo es el metalmecánico como lo afirma Mendes de Paula (2012) al indicar que “la participación de la cadena metalmecánica en la inversión manufacturera muestra diferentes comportamientos en cada país” (p.9). Un claro ejemplo es China que desde el año 2004 al año 2011 tuvo un incremento de participación en la industria de 28% a 40% y Corea que entre los años 2003 a 2001 pasó de 58% de participación a 69%, mostrando lo importante de fortalecerla.

En Latinoamérica ha tenido un crecimiento notable, como lo menciona Alcantara (2015) al señalar que “la industria metalmecánica representa cerca de 16% del PIB industrial en América Latina, da empleo a 4.1 millones de personas en forma directa y 19.7 millones de forma indirecta” (p.1). Ello significa un valor importante a las distintas familias del continente al trabajar en este rubro.

Así mismo, según Mendes de Paula (2015) indica que los países del continente son significantes, tal como menciona “el valor total de las inversiones correspondiente a la metalmecánica anunciadas en Brasil desde el año 2003 al 2012 representa el 17%” (p.76). Lo que refleja un ejemplo de cómo la industria metalmecánica se fue posicionando a través de los años y convirtiéndose en lo que es ahora.

En el caso del país la metalmecánica conlleva un punto importante dentro de la economía, ya que proporciona bienes y servicios a distintos sectores en la industria generando producción y empleo (Mariátegui, 2020). Las empresas que estén dentro

de este sector deben llevar un desarrollo constante, que permita crecer e impulsar su avance. Por tal motivo es relevante mejorar la productividad de esta industria, atacando los puntos débiles o cuellos de botella, ya que es clave en la economía tanto local como global.

En la actualidad las entidades evidencian problemas de retrasos en su producción y en la entrega de las mismas, una de sus áreas con mayor relevancia es la mencionada, que es donde se lleva el proceso de fabricación y que si presentan distintas demoras o mal manejo de los recursos imposibilita mejorar la productividad, generando que las empresas tengan pérdidas a corto o largo plazo con el avance de sus proyectos.

Para el análisis de la situación en que se encuentra la empresa en estudio, se requiere conocer los problemas actuales en la entidad, las consecuencias que traen estos y que causas lo generan, es por ello que se utiliza el diagrama “causa efecto” según Carro y Gonzáles (2012) “su propósito es proveer una vista gráfica de una lista en donde se pueden identificar y organizar posibles causas a problemas para asegurar el éxito dentro de algún proyecto” (p.26).

Por esa razón se utiliza la percepción de los trabajadores que laboran dentro del área involucrada, y por medio de ellos se realiza el diagrama el cual consta de seis niveles, según la importancia dada por los mismos, siendo estos espacios, tiempos, elementos, manipulación de materiales, recorridos y desorden, cada uno con sus respectivos detalles que ayudan a conocer con mayor certeza cuales son los puntos más críticos dentro de la empresa.

A partir de ello, en la figura 1 se detalla el gráfico descrito, el cual prioriza las categorías más relevantes.

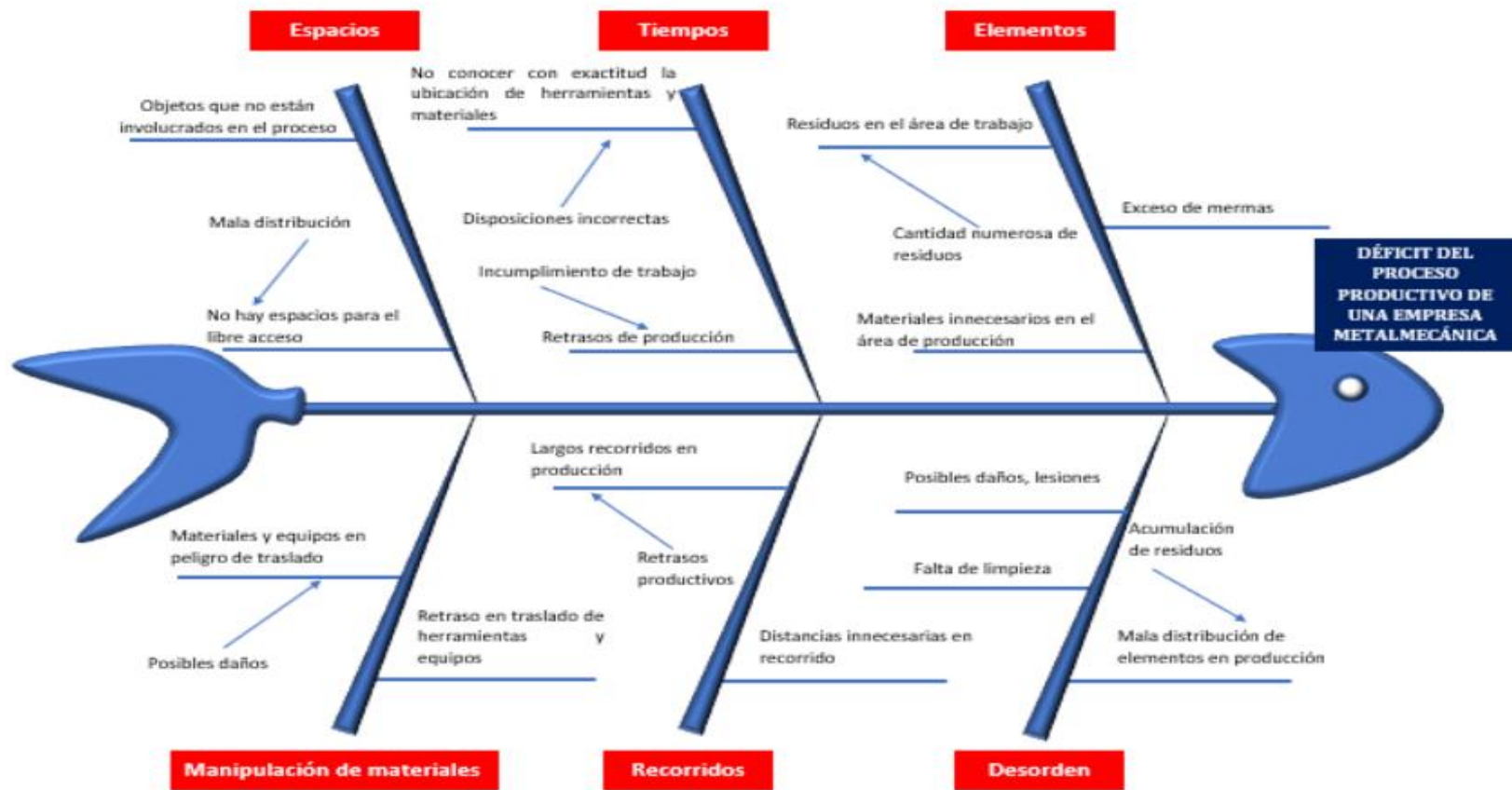


Figura N° 1: Ishikawa
Fuente: Elaboración propia

En la empresa en estudio se evidencia tiempos innecesarios en la búsqueda de herramientas, a consecuencia de no conocer con exactitud su ubicación, desorden en el puesto de trabajo, espacios utilizados por bienes que no están en este proceso, las mismas que están puestas en el suelo y no en un lugar debido, por ende, mala distribución del lugar, esto ha traído como consecuencia retrasos en la entrega de producción e incumplimiento de servicios a sus clientes, que a posterior significa menos confianza por parte de ellos hacia la empresa.

Además, de un proceso deficiente de insumos que generan residuos con lo cual existe falta de limpieza, encontrándose objetos que entorpecen el paso, no se cuenta con espacios libres al tránsito y existen evidencias de condiciones inseguras, tales como caída de material, tropiezos, resbalones de personal durante sus labores, que en un futuro trae como consecuencias accidentes u daños graves en ellos.

Por tal motivo requiere un acondicionamiento apropiado en el ambiente, así mismo un correcto manejo de los materiales, equipos y componentes los cuales colocarlos de manera que los operarios dispongan de un libre tránsito y realizar sus labores de forma eficiente, contar con puestos laborales adecuados, con ello reducir la probabilidad de que existan incidentes dentro del área de trabajo.

La problemática descrita anteriormente muestra el presente del área en estudio, ante ello se busca dar mejora al proceso productivo mediante la implementación de la metodología 5s, dando solución al uso innecesario de los espacios de trabajos, buscando reducir y aprovecharlos al máximo, además de los tiempos excesivos en la búsqueda de herramientas, reduciendo los incidentes laborales que se presentan debido al desorden y la inadecuada distribución del ambiente de trabajo.

1.1.1 Problema General

¿Cómo mejorar el proceso productivo mediante la implementación de la metodología 5s de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021?

1.1.2 Problemas específicos

- a) ¿Cómo mejorar el espacio de trabajo mediante la implementación de la primera s de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021?
- b) ¿Cómo mejorar los tiempos de ubicación de herramientas mediante la implementación de la segunda s de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021?

- c) ¿Cómo reducir los incidentes de trabajo mediante la implementación de la tercera s de una empresa metalmeccánica en Huaura, Lima 2021?

1.2 Objetivo general y específicos

1.2.1 Objetivo general

Implementar la metodología 5s para mejorar el proceso productivo de una empresa metalmeccánica en Huaura, Lima 2021.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Implementar la primera s para mejorar el espacio de trabajo de una empresa metalmeccánica en Huaura, Lima 2021.
- b) Implementar la segunda s para mejorar los tiempos de ubicación de herramientas de una empresa metalmeccánica en Huaura, Lima 2021.
- c) Implementar la tercera s para reducir los incidentes de trabajo de una empresa metalmeccánica en Huaura, Lima 2021.

1.3 Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática

- Delimitación espacial

Se centra en la empresa metalmeccánica ubicada en Végueta, Huaura, Lima.

- Delimitación temporal

Los datos analizados previamente a aplicar la metodología fueron de octubre 2020 a febrero de 2021, marzo a abril 2021 y el periodo de estudio corresponde de mayo a setiembre del 2021.

- Delimitación Teórica

Aplicar las herramientas de las 5s y dar solución al problema identificado.

1.4 Justificación e importancia

Importancia

Las empresas metalmeccánicas, mientras pasen los años cuentan con la necesidad de ser cada vez más productivas y competitivas, pero el ser más productivo no se logra con facilidad y no se trata solo de querer reducir costos y aumentar la producción. Implican muchos más aspectos como el tener una buena organización interna, orden en el manejo productivo y la de reducir tiempos de recorrido, así como la búsqueda de distintos aspectos que añadan valor a la realización de la producción, realizando

las tareas de manera más ordenada para posteriormente producir teniendo los recursos necesarios y dispuestos a la hora que se requieran.

Mejora el funcionamiento de producción de la entidad, basado en la aplicación de esta metodología, utilizando cada uno de sus elementos logrando reducir los tiempos muertos de ubicación de materiales a una mínima expresión, eliminando mudas que son innecesarias y que el área productiva logre estar de manera organizada, limpia, segura y sea fácil identificarlas. Además, su porcentaje de implementación busca reducir las causas de incidentes.

La propuesta de implementación de la metodología 5S beneficiará a empresa industrial de Huara y empleados, logrando un incremento esperado de productividad, ya que al obtener la reducción del tiempo de ubicación de herramientas, materiales y recorridos, se mejorará tanto eficacia como eficiencia en dicha producción, cumpliendo con objetivos planteados, buscando posteriormente aumentar la competitividad empresarial no solo a nivel interno, sino que se verá reflejado de manera externa y evitando retrasos en la cadena de producción.

Finalmente, esta se refleja en utilizar una herramienta adecuada que es las 5S, la misma ayuda a mejorar el proceso que dedican los trabajadores en las operaciones de búsqueda de materiales, y a través de esto lograr una mejora continua en la productividad organizacional.

Justificación

Justificación Teórica

Para Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014) estos mencionan que “el estudio va a permitir realizar una innovación científica para lo cual es necesario hacer un balance o estado de la cuestión del problema que se investiga; explicar si va servir para refutar resultados de otras investigaciones o ampliar un modelo teórico” (p.109). Desde el punto de vista teórico, se desarrolla con el propósito de aportar conocimientos con datos a través de la utilización de una metodología que permite mejorar el proceso productivo de la organización, reflejando un beneficio productivo y competitivo. De tal forma, este estudio sirve de base hacia futuras investigaciones.

Justificación Metodológica

De acuerdo a Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014) son “técnicas o instrumentos novedosos como cuestionarios, test, pruebas de hipótesis, modelos, diagramas de muestreo, etc. que el investigador considere que puedan utilizarse en investigaciones similares” (p.109).

Utiliza técnicas como: observación, encuesta. De esta manera, se busca resolver problemas de tiempos, acondicionamiento, espacios e incidentes provocados por una inadecuada disposición del proceso productivo.

Justificación Práctica

Como menciona Álvarez (2020) esto "implica describir de qué modo los resultados de la investigación servirán para cambiar la realidad del ámbito de estudio" (p.2).

Desde el punto de vista práctico se justifica porque se plantea la necesidad de aplicar procedimientos que permiten resolver uno o más problemas que se presenten dentro de la entidad.

Justificación Social

Para Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014) es “cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social, como el empoderamiento de las mujeres campesinas o la aplicación del método psicosocial en la alfabetización de iletrados del medio rural” (p.109).

El presente estudio permite un adecuado clima en la parte laboral, ya que se realiza mejoras en la misma, trayendo beneficios a los dueños y los propios trabajadores respecto al crecimiento en su vida diaria.

Justificación Legal

De acuerdo a Gil (2007) indica que "obliga a tomar decisiones de forma participativa, a asumir un proyecto en común, a responsabilizarse del proceso educativo íntegro, a discutir todas las decisiones, a apoyar todas las decisiones tomadas" (p.1).

Desde el punto de vista legal se justifica por cuanto no se contraviene ninguna normativa legal, en cuanto a aspectos laborales, económicos, tributarios, productivos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio de investigación

Nacionales

Alvaro y Marcos (2019), en su tesis “Implementación de la metodología 5s para reducir el tiempo del servicio de mantenimiento automotriz en el Taller Soluciones Mau 93 S.A.C.” El objetivo fue disminuir el tiempo de servicio mediante la puesta en marcha de dichas etapas. La metodología utilizada fue descriptiva y aplicada. Nivel de investigación descriptivo ya que se describieron las variables. Las técnicas fueron observación directa, análisis de las órdenes de servicio. Se concluyó que se logró disminuir el tiempo de búsqueda de herramientas en el área estudiada comparada al actual. Asimismo, permitió generar mayores espacios, como ubicaciones exactas de estantes de herramientas y materiales en la realización del servicio de mantenimiento automotriz. Dicha tesis contribuye de manera importante, dando una visión más completa en reducción de retrasos en los servicios dentro de una organización.

Lima (2019), en su tesis “Diseño e implementación de la metodología 5s para mejorar la gestión de almacén de la empresa CFG Investment SAC, Lima 2018”. El objetivo fue diseñar e implementar esta herramienta que benefició la administración de almacén en la empresa. La metodología fue de enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo. La técnica utilizada fue la encuesta. En base a los resultados se concluyó de manera significativa la entrada, control y salidas de existencias en un 79.55%. La tesis en mención contribuye como modelo, ya que se ha comprobado que afecta de manera positiva la gestión a las organizaciones en mejora de ambientes de trabajo, disminución de despilfarros producidos por el inadecuado acondicionamiento.

Fuentes (2017), en su tesis “Implementación de la metodología 5s para reducir los tiempos en la ubicación de documentos en el área de Aseguramiento y Control de la Calidad de una entidad bancaria”. Su objetivo fue disminuir el ritmo de ubicación documentario en la entidad bancaria. La metodología fue no experimental porque observa los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, por último, analizarlos. Las técnicas fueron observación de tiempos, toma de tiempos. Realizándose un comparativo de la situación actual y posterior a lo implementado, viéndose beneficiado. Se llegó a la conclusión que se redujo los tiempos de búsqueda

de documentación en gran porcentaje, en los casos más críticos; ello debido a que se dio prioridad de ubicación a los documentos con mayor importancia y utilidad. La contribución es las técnicas aplicadas que tuvieron resultados positivos y así seguir su modelo.

Hilario (2017), en su tesis “Mejora de tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5s en el área de almacén de la empresa Ipesa SAC sucursal Huancayo”. El objetivo fue reducir los problemas encontrados en esta. La metodología planteada fue cuantitativa y aplicada, de nivel descriptivo. Las técnicas utilizadas fueron: registro de tiempos, observación, entrevista. En base a los resultados obtenidos, se concluyó una mejora en los tiempos de Picking en un 86.5%, en cuanto al espacio disponible se logró una optimización. Las técnicas implementadas influyen en la presente investigación debido a que se busca reducir los tiempos de ubicación de herramientas.

Abuhadba (2017), en su tesis “Metodología 5s y su influencia en la producción de la empresa Tachi S.A.C. 2014”. El objetivo fue determinar en qué medida influye la metodología en dicha entidad. Fue sistemática, cuantitativa, descriptiva y transversal. Como técnica se utilizó la encuesta. Se concluyó que es necesario aplicarla generando espacios libres en el ambiente de trabajo, viéndose organizado y limpio. De esta manera se tiene compromiso en las actividades asignadas y conocimiento en cada puesto. La tesis anteriormente descrita usó el cuestionario como instrumento de medición de las variables, por lo tanto, aporta como prototipo, ya que este, permite comprobar que existe influencia de manera significativa en la mejora del área de producción.

Internacionales

Gil y Lago (2019) en su tesis titulada “Implementación de la metodología 5s y propuesta de mejora para lograr mayor productividad en una pyme”. El objetivo fue realizar una cultura en la entidad respecto a los trabajadores y de esa manera se vea reflejado un mejor desempeño en el área de producción. Se realizó a través de valores cuantitativos. Como técnica se utilizó el análisis FODA y las 5 fuerzas de Porter con el fin de conseguir una mayor indagación en el sector de estudio. Además, se usó como herramienta de orden el diagrama de hilo. Se obtuvo una mejora en el primer espacio de trabajo mayor a 30% y del segundo del 20% a través de la utilización de

las dos primeras S y a través del diagrama de hilo se obtuvo 47 m de ganancia en el área de producción. Se concluyó que es una herramienta ideal de iniciar con el mejoramiento dentro del área de producción. El aporte es que abarca un espacio de estudio directamente con el tema de investigación.

Panchana (2019) en su tesis titulada “Aplicación de la metodología 5S en la línea número # 1 de clasificación y empaque de una empresa empaedora de camarón ubicada en Durán”. El objetivo fue mejorar la línea número 1 del área de empaque y clasificación. Se utilizó la metodología mixta. Se usó como técnica la revisión documentaria y un control in situ a la verificación del proceso de cada recurso a utilizar. Se concluyó que hubo un incremento de más del 60% en el estado de clasificación de y empaque. Contribuye como soporte de estudio ya que se da una comparación del antes y después de realizar la metodología.

Pérez (2016), en su tesis titulada “Propuesta metodológica para la implementación de 5 's en un taller de autotrónica: El caso de Conalep Plantel Nezahualcóyotl II”. El objetivo fue optimizar espacios en el ambiente de trabajo y mejorar la calidad del servicio. Fue cuantitativa. Se utilizó cómo técnica FODA de apoyo en la toma de decisiones. Se concluyó que mejoró en promedio un 54% entre los cinco pilares. De esta manera se visualizó un ambiente más seguro y limpio. El aporte influye como un modelo debido a que se busca la optimización de espacios en el área de trabajo.

2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

2.2.1 5S

Las 5S es "un sistema para mantener organizada, limpia, segura y sobre todo productiva, el área de trabajo" (Socconini y Barrantes, 2006, p. 19).

Se define como una metodología que organiza los ambientes de trabajo, de esta manera se disponga limpio y ordenado, operando correctamente. Se desarrolló en Japón y su tendencia tiene como propósito conseguir calidad en la producción, el cual se apoya de la limpieza, orden y disciplina.

Asimismo, Factory Systems (citado en Ramírez y Hurtado, 2015) destaca la siguiente premisa: “Es un método de trabajo organizado en 5 pasos, que tienen

como objetivo una mejoría” (p.24). Esta implementación permite tener resultados positivos según lo mencionado.

De tal manera, Panchana (2019) señala que “la metodología 5 S aporta a que los procesos sean organizados y ordenados previniendo el surgimiento de riesgos de seguridad industrial y ocupacional, educando de manera adecuada a todo el personal en sus puestos de trabajo” (p. 600).

Por último, Hernández y Vizán (2013) indican que son por excelencia la técnica idónea e incentivan la colaboración, el compromiso, la asignación de actividades entre los trabajadores. Su estandarte facilita adecuarse y mantenerse en las entidades y procesos que conlleva.

Esta metodología reúne actividades con el fin de establecer condiciones de trabajo correctas y poder realizar las labores de manera ordenada y limpia. Al eliminar el “desperdicio” en el lugar de trabajo se manifiesta un lugar de producción más ordenada y con buena limpieza, mejorando así la eficiencia a la hora de realizar las actividades, permitiendo que la empresa se oriente a:

- Brindar soluciones a las necesidades que implican perfeccionar el área de trabajo, a consecuencia de la desorganización, falta de limpieza, entre otros.
- Emplear accesorios de control visual con el fin de conservar ordenado todos los materiales y herramientas que forman parte del proceso productivo.

Clasificación:

Como se aprecia en la figura 2, se sigue una secuencia desde la selección de los elementos hasta la creación del hábito por parte de cada trabajador de la organización.

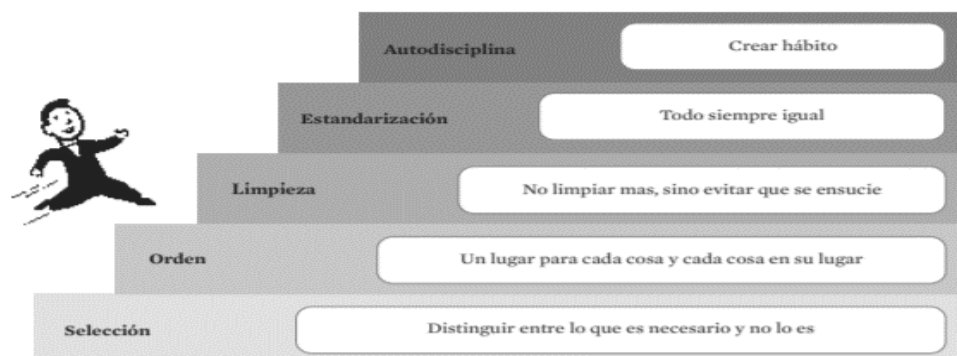


Figura N° 2: ¿Qué son las 5s?

Fuente: Lean Manufacturing -Conceptos, Técnicas e Implementación – Elaboración propia.

- Seiri

La primera S está basada en “organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar esto último. Por otro lado, aprovechamos la organización para establecer normas que permitan trabajar en los equipos/ máquinas sin sobresaltos” (Rey, 2005, p.18).

Las actividades que corresponde a esta s, empieza con la selección los objetos, clasificarlos, eliminar lo innecesario y apartar lo que no sirve del ambiente de trabajo.

Objetivos

Según Abuhadba (2017) los clasifica como:

- Evitar incidentes de trabajo por motivo de desorden.
- Lograr el uso eficiente del área de operación, mediante la liberación de objetos innecesarios.
- Desechar objetos innecesarios o que no dan valor.

La clasificación de acuerdo al uso se muestra en la figura 3.

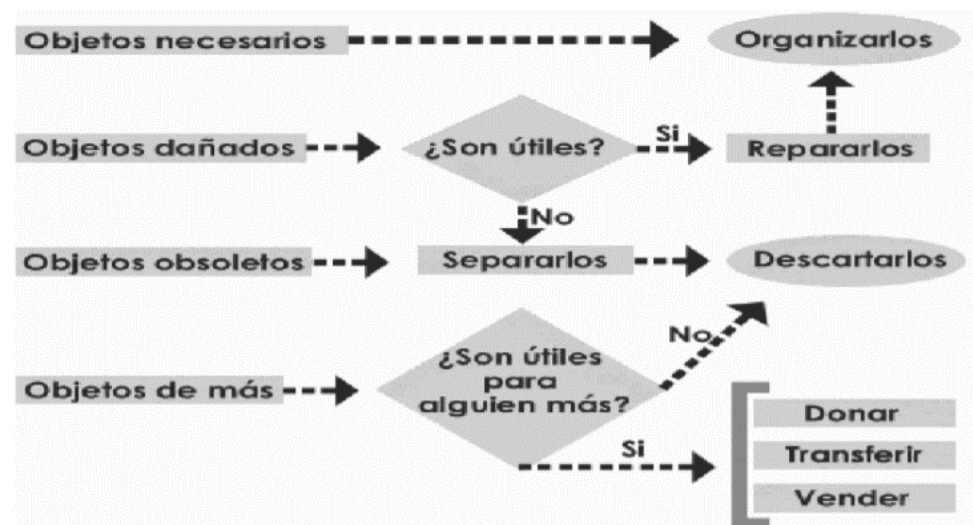


Figura N° 3: Diagrama de flujo para la clasificación

Fuente: Manual de implementación del programa 5S – Vargas, H. – Elaboración propia

Beneficios

- Lugares libres para el tránsito de los trabajadores.
- Realización de las actividades de manera segura.
- Visualización del área amena.
- Ganancia de espacios ocupados por piezas irrelevantes.

- Seiton

Vargas (2004) indica que significa “colocar lo necesario en un lugar fácilmente accesible” (p.14).

Este genera las actividades de organizar, acomodar y ordenar, se refiere a establecer los componentes adecuados de tal forma que ayude a la identificación, apartamiento y reintegro en el momento requerido. Cuando los componentes que no son necesarios fueron eliminados, entonces se reorganiza el lugar de trabajo.

De acuerdo a Lagunas (2007) es " suministrar un lugar conveniente, seguro y ordenado a cada cosa, se deben usar reglas sencillas como: Lo que más debe estar más cerca, lo más pesado abajo, lo liviano arriba"(p.7).

De esta manera, es entender que es todo acto de obtener los componentes de manera fácil cuando estos sean requeridos.

Objetivos

- Mejorar la accesibilidad de búsqueda de materiales.
- Reducir tiempos de búsqueda de piezas.
- Ubicar los objetos en sitios de simple acceso.
- Ordenar de acuerdo a la frecuencia de utilidad.
- Disminuir la contabilidad repetitiva del inventario.

Beneficios

Rajadell y Sánchez (2010) señalan los siguientes:

- Una mejor ubicación que permita acceder a los materiales de manera rápida y accesible.
- Minimizar incidentes en el espacio laboral.
- Potenciar el rendimiento de la entidad.

En la figura 4 se muestra cómo se deben ubicar los materiales de acuerdo a su utilidad.



Figura N° 4: Ubicación de objetos por frecuencia de uso
Fuente: SIG Consulting – Elaboración propia

- Seiso

Rey (2015) indica que es “realizar la limpieza inicial con el fin de que el operador/administrativo se identifique con su puesto de trabajo y máquinas/equipos que tenga asignados” (p.19).

Suprimir la suciedad de los componentes, efectuando la limpieza e inspección del área de trabajo.

Objetivos

- Descartar que tanto la suciedad como materias incluidas como polvo u otros se aglomeran en los puestos de trabajo.
- Prevenir que la suciedad pueda afectar el trabajo de las máquinas
- Constante revisión de equipos de trabajo.
- Con la implementación se logra mejorar la utilización de las máquinas o equipos, aumento de la vida útil.

Beneficios

- Incremento de la vida útil de las maquinarias, herramientas consumibles, entre otros.
- Reducción de los riesgos laborales.
- Mejora la calidad de los productos terminados.

- Seiketsu

Según Hidalgo (2005) manifiesta que “el estandarizar sólo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores” (p.48). En este pilar, los operarios tienen que proyectar un sistema en beneficio de ellos mismos.

Entre las actividades principales está la de conservar las tres primeras “s” el cual se debe realizar diariamente.

Según Cruz (2009) la limpieza "tiene que ver con la eliminación de polvo y suciedad de las áreas de trabajo individual, así como de máquinas, herramientas, mobiliarios y espacios que estén bajo la responsabilidad de la persona" (p.9).

Objetivos

- Implementar mejoras en la condición de la entidad, tal que se logre no retroceder las primeras 3S.
- Disminuir las mermas que generan las tres primeras S.

Beneficios

- Hacia los trabajadores creando disciplina junto a la dedicación al desarrollar los tres primeros conceptos.
- Evitar sucesos que generen pérdidas económicas en la compañía.

- Shitsuke

La última S tiene como objetivo “establecer mecanismos para hacerlo un hábito. Cumplir con el compromiso que se adquiere al aceptar un trabajo” (Telles, Murguía, López y Santoyo, 2015, p. 22).

Una de las partes importantes de la autodisciplina es querer cumplir con lo que se ha acordado, Dorbessan (2006) manifiesta que: “el principio básico que debe cumplirse es el respeto a uno mismo” (p.80).

De acuerdo a la dificultad de cómo convivir con autodisciplina en su artículo los autores Manzano y Gisbert (2016) dicen que “este resulta ser uno de los pasos más sencillos de la herramienta, pero a su vez de los más complicados” (p.25). Se trata de cumplir las normas de las primeras S y es

complicado debido a que el personal tiene que estar comprometido con lo que se busca establecer.

Objetivos

- Buscar que el personal de trabajo cree hábitos de buenas costumbres.
- Obtener la constante mejora del personal en busca de una optimización en las labores.
- Responsabilizar a todos con las tareas correctas realizadas en las anteriores S, cumpliendo deberes que ayudan a cada uno.
- Realizar calendario de tareas, siendo los propios operarios los responsables en asignarlas, junto a fechas respectivas.
- Que los resultados de ejecución de las tres primeras S, se vean reflejados, a través del propio compromiso de todos.

Beneficios

- Mejora el respeto hacia las reglas y normas establecidas.
- Los trabajadores se involucran de manera accesible al sistema de la metodología.
- Se genera responsabilidad y cumplimiento de las actividades asignadas en el mantenimiento de la misma.

Importancia:

Esta técnica permite “tener áreas de trabajo más productivas, ambientes confortables, limpios y ordenados, de manera que el trabajador realice sus actividades más eficientemente y adopte mejores prácticas de trabajo” (Velezmoro y Poma, 2021, p.4). Por tal motivo lo que genera es:

1. Reducción de costos de elaboración.
2. Afianzamiento de la calidad.
3. Disminución del porcentaje de incidentes en el área de trabajo.
4. Escenario seguro a los materiales, herramientas y máquinas.
5. Clasificación según su tipo de objetos involucrados en ella.
6. Mejora continua dentro de la misma.

De esta manera, fomenta y ayuda al personal en el desarrollo constante y eliminar mudas que no generan ningún beneficio.

Alcance:

Hacia quien está referida la metodología, que objetivos están propuestos en ella y que aspectos son necesarios al realizarlo. A continuación, se detalla los puntos que se tiene en cuenta:

- Gerencia: la implementación de esta herramienta, parte como primer punto, debido a que en este nivel se otorga autorización a desarrollar los puntos descritos.
- Creación de programa de las 5s: en este punto se realiza las actividades y se asigna las labores a ejecutar, se especifica la zona de trabajo, teniendo en cuenta los objetivos a conseguir con la realización de este programa de mejora, dicha condición lo ejerce los responsables de la implementación.
- Puesta en marcha: la gerencia es la que autoriza y establece un diálogo con los trabajadores, sobre el comienzo de una nueva propuesta de mejora dentro del trabajo, los encargados de esta, deben iniciar dando charlas sobre las ventajas de generar dicha herramienta.

Beneficios:

Beneficios al trabajador

Dentro de este punto, los operarios tienen un papel estratégico en la aplicación de las 5s, tal como se describe a continuación.

- Previene los riesgos en los lugares de trabajo.
- El aspecto del ambiente manifiesta una correcta distribución, compromiso y cumplimiento de las funciones asignadas.
- Proporciona los componentes que se necesita durante las tareas.
- El entorno laboral es accesible y ameno.
- El retiro de elementos se ejecuta con mayor comodidad.
- Despejo de las áreas laborales.
- Trabajos automatizados a los operarios.
- Tareas más rápidas, facilitando el avance en sus labores.
- Confianza en trabajar en un lugar adecuado.

Beneficios Organizativos

El desarrollo de las 5 etapas se visualiza en la figura 5 de la siguiente manera.

Una empresa limpia y ordenada	Genera menos deficiencias
	Ejecuta mejor los plazos
	Da mayor seguridad
	Aumenta su productividad

Figura N° 5: Beneficios organizativos
Fuente: Elaboración propia

Modelo de implementación:

Seiri.

Al iniciar hay que “llevar a cabo dicha tarea se deben clasificar los objetos del espacio de trabajo según su utilización, identificando y separando aquellos que son necesarios de los que no” (Manzano y Gisbert, 2016, p.7).

En la primera etapa, se busca tener en el ambiente de trabajo el material a ser utilizado en el proceso de producción, ya que a través de este se clasifica y se mantiene lo necesario, lo innecesario es retirado.

La finalidad es la eliminación, por lo tanto, se realiza un control de los materiales existentes, de acuerdo a ello se anota en una lista los elementos que no generan valor, el cual es registrado por el operario encargado.

Después los elementos innecesarios se le asigna una tarjeta roja, la cual permite identificar rápidamente que los materiales seleccionados deben ser retirados de ese ambiente, a la vez tomar acciones correctivas y su posterior desecho si no genera ningún valor o llevado a otra área donde sea utilizado.

Estas tarjetas rojas son de fácil pegado en los elementos observados, y contienen la siguiente información:

- Nombre del elemento innecesario
- Cantidad.
- Motivo del retiro.
- Área de procedencia (en caso sea necesario).
- Personal encargado de la elaboración de la tarjeta.

En la figura 6 se muestra el diseño de las tarjetas rojas.

TARJETA ROJA			
Nombre del elemento:			
Cantidad:		Fecha:	
Motivo del retiro			
Disposición			
Transferir		Eliminar	
Área de procedencia			
Elaborada por			

Figura N° 6: Tarjeta roja
Fuente: Elaboración propia

Seiton.

Mediante esta etapa se tiene como objetivo ubicar de manera correcta los materiales e implementos necesarios, que los trabajadores tengan facilidad a la hora de usar los objetos y retomarlos al sitio correcto donde les corresponde. Marcos (2019) menciona que “rotular e identificar las áreas de trabajo (...) para que los trabajadores sepan dónde desarrollar sus actividades en forma segura” (p.80).

Esta S va relacionada con clasificar, puesto que al implementarla los elementos necesarios y separando lo innecesario, se va mejorando el orden de los materiales que se necesitan en la producción.

Por ello, se implementan etiquetas en cada lugar donde se reúne lo necesario en la producción, estas ayudan a facilitar acceso al momento de ubicar los elementos.

Proceso de implementación de etiquetas en la etapa de orden, se visualiza en la siguiente figura 7.

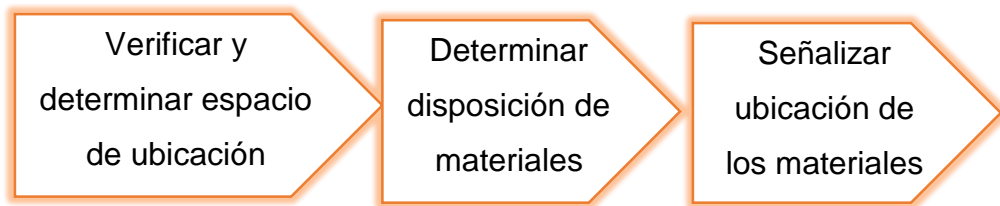


Figura N° 7: Procedimiento para implementar Seiton
Fuente: Elaboración propia

1. Verificar y determinar el espacio de ubicación:

Luego de la clasificación de materiales, se dispone de espacio libre y correcta ubicación de los objetos según su posición, en este proceso se cuenta con estantes o lugares de apoyo, se tiene en cuenta factores dentro del nivel de uso tales como:

- Tamaño de material.
- Cantidad de objetos y herramientas a colocar.
- Distancia de recorrido hacia la producción.
- Localizar según su clase.

2. Determinar la manera de disposición de los materiales:

Verificar la correcta ubicación de estas y luego realizar la disposición de materiales, por ello se necesita de factores tales como:

- Establecer un espacio que permita su colocación.
- Ubicación de objetos según criterios que permitan seguridad.
- Localización de estantes o lugar de apoyo que permitan fácil tránsito en el área de producción.
- Nombre correcto de los objetos a ubicar.
- Ubicación de elementos según su utilidad.
- Delimitación de zonas de acopio.

De acuerdo a los puntos mencionados se dispone de la tabla 1 que permite conocer el índice de rotación de materiales, herramientas u objetos, según su frecuencia de uso.

Tabla N° 1: Nivel de uso - Orden

<p>Materiales de nivel de uso frecuente o varias veces al día</p>	<p>Lo más cerca posible al personal de trabajo, sin interrumpir el desarrollo de sus labores, objetos y herramientas de mayor utilidad.</p>
<p>Materiales de uso casi frecuente o varias veces a la semana</p>	<p>Colocación intermedia, cerca al uso de los trabajadores.</p>
<p>Materiales de uso pocas veces a la semana</p>	<p>Colocación de materiales relativamente lejos al área de trabajo.</p>

Fuente: Elaboración propia

3. Señalizar sitios de ubicación estratégica de materiales: la misma que permite localizar con facilidad los lugares elegidos hacia la disposición de materiales, que sea clara, es en esta etapa se visualiza las mejoras de tiempos en ubicación de cada ítem requerido en la producción, se efectúa señalizaciones tales como:

Etiquetas según la clase: En esta etapa entra la colocación de las mismas como principal factor de ubicación mencionado anteriormente, además se coloca visiblemente de manera que se separe y diferencie donde están los documentos, materiales o herramientas que se utilicen en el momento de la ejecución de la producción.

Por último, de acuerdo a Marcos (2019) indica que “el orden en el lugar de trabajo es importante para poder desarrollar el servicio de mantenimiento de manera eficiente. Por ello es necesario delimitar el área de trabajo” (p.80).

Este guarda relación con el orden de ubicación de los materiales, puesto que donde están los lugares de acopio se trace las líneas perimétricas, por ello se tiene influencia en el uso del material.

Seiso.

Se procede a realizar la limpieza del área, según Hostia y Ayala (2018) señala que “implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies” (p.96).

De esta manera se busca asegurar el correcto desempeño de los materiales y su utilidad de manera adecuada. Asimismo, prevenir incidentes a causa de que se encuentre algún material cortante alrededor del área. Se empieza estableciendo tarjetas amarillas como herramienta de apoyo.

Estas permiten ubicar donde están los elementos que se encontraron por falta de limpieza, para luego pasar a un planeamiento de actividades que mejoren este ambiente. La asignación de estas lo hará el encargado de ese ambiente.

La aplicación de estas se accionará a los siguientes elementos: Ventanas, paredes, pisos, materiales, herramientas, máquinas, equipos, mermas, papeles, cartones, mesas, entre otros.

Esta limpieza debe convertirse en un practica permanente, de esta manera se logrará tener sostenible la empresa y cumpliendo con la tercera s de la metodología propuesta.

Las tarjetas amarillas serán detalladas de la siguiente manera:

- Nombre del elemento.
- Fecha en que se realizó.
- Descripción del problema que se encontró.
- Categoría a la que pertenece.
- Acción que se tomará (solución).

Personal encargado de la elaboración de la tarjeta.

Se plantea el diseño de estas como se muestra en la figura 8.

TARJETA AMARILLA	
Nombre del elemento:	Fecha:
Descripción del problema	
Categoría <input type="checkbox"/> Desperdicios a su alrededor <input type="checkbox"/> elemento roto <input type="checkbox"/> Mal funcionamiento <input type="checkbox"/> Polvo <input type="checkbox"/> otro	
Solución	
Elaborada por	

Figura N° 8: Tarjeta amarilla
Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello, se realiza la limpieza a cada objeto que se le haya asignado la tarjeta.

Seiketsu

Luego de que se logre realizar las primeras S que son clasificación, orden y limpieza, se necesita preservar dichas etapas, de este modo el área de producción logre las mejoras requeridas, Yantalema (2020) manifiesta que “la estandarización está relacionada y radica en realizar de las tres primeras etapas un hábito constante” (p.38).

Por consiguiente, los trabajadores implicados en el área descrita conviven con las tres primeras “S” dentro de su rutina diaria de trabajo, es por ello que en esta etapa se motiva a que se ejecuten controles de cada una de ellas, en una tabla de registro donde se controla cada etapa de las mismas, las cuales están distribuidas de la siguiente manera:

- a. Tarjetas Rojas: controla la manera correcta en que se lleva a cabo la clasificación entre los materiales necesarios y los no necesarios, acá se detecta si los materiales separados realmente no son necesarios.
- b. Registro de etiquetas: Control de la correcta ubicación de materiales según el lugar donde pertenecen, se busca llevar correctamente la distribución de los objetos a usar en la producción.
- c. Registro de tarjetas amarillas: se analiza el control correcto de la disposición de elementos necesarios los cuales deben estar en un ambiente limpio.

El jefe de área verifica que se estén realizando correctamente las mismas, mediante el uso de una tabla de clasificación con una valoración de 0 a 5.

Esta evaluación se realiza 1 vez a la semana, usándose criterios como se muestra en la tabla 2. En donde 0 es deficiente y 5 perfecto.

Tabla N° 2: Tabla de control

S	CRITERIO	EVALUACIÓN (0-5)
Seiri	¿Existen elementos innecesarios en el ambiente de trabajo?	
Seiton	¿El área de producción está ordenada?	
Seiso	¿El área de producción, materiales, maquinaria, entre otros, se encuentran limpias?	
Puntaje total		

Fuente: Elaboración propia

Shitsuke.

Es clave debido a que se relaciona con la disposición y compromiso por parte de los trabajadores en la realización de las actividades descritas, además que “en esta última etapa se logra distinguir si efectivamente las metodologías precedentes fueron aplicadas correctamente” (Velásquez y Valdivia, 2019, p.92). Busca preservar todo lo conseguido y este no sea desechado por alguna falta de responsabilidad.

La persona encargada de dirigir el área en estudio juega un papel importante puesto que fomenta la responsabilidad del personal, realizando capacitaciones, al igual diversas actividades cómo se muestra en la siguiente figura 9:

CONSOLIDAR LA COMUNICACIÓN

- Consolidar la comunicación interna de la empresa con actividades de integración entre los trabajadores y los jefes de cada área, en las que cada uno manifieste ideas de cómo mejorar el ambiente de trabajo.
- Expresar recomendaciones y sugerencias.

CAPACITACIONES

- Realizar capacitaciones constantes en cuanto a cómo mantener la implementación de las 5s permanentemente, fortaleciendo la responsabilidad de cada trabajador.

Figura N° 9: Actividades a realizar en disciplina
Fuente: Elaboración propia

Las capacitaciones se realizan los fines de semana, el que está a cargo es el mismo trabajador que dirige la etapa de estandarización, con la finalidad de que la metodología propuesta se mantenga constante en las etapas que se designen dentro de las labores.

Los temas a tratarse se muestran en la tabla 3, reforzando de esta manera la responsabilidad de cada colaborador.

Siendo primordial ya que implica la adaptación continua de los trabajadores respecto a la metodología aplicada durante el desarrollo de la misma.

Tabla N° 3: Temas de capacitación

TEMAS	
¿Cómo mantener las condiciones óptimas en el área de trabajo?	Dar seguimiento al programa de las 5S
Reglas para crear hábitos en cuanto a limpieza, orden y clasificación	Educar sobre los principios de las 5S
¿Cómo distinguir entre lo que es necesario y lo que no es?	Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de las 5S

Fuente: Elaboración Propia

Incentivar a la autodisciplina estableciendo normas cómo:

- Limpiar y ordenar los materiales luego de su uso.
- Puntualidad.
- Emplear implementos de seguridad.
- Luego de manipular los elementos dejarlo en su lugar inicial.

De esta manera es esencial que la metodología se convierta en un sistema propio de la organización, y que esta continúe constante en el tiempo en todas sus áreas.

La misma que guía poco a poco generando que sea más práctica e interesante en los mismos trabajadores.

Riesgo de implementación:

Rechazos a temas nuevos que involucren recursos o tiempo en busca de mejoras, y que impidan el correcto desarrollo de esta metodología, así como menciona Solis (2012) “las 5S requieren de un compromiso de la dirección para promover sus actividades, ejemplo por parte de los supervisores y apoyo permanente de los jefes de los sitios de trabajo” (p.30).

Es por este motivo que la ayuda de la alta dirección y la implicación de los mismos posibilitan una mejor interacción entre los trabajadores y el desarrollo de la misma.

Ya que en los trabajos se deja de lado la limpieza para poder llevar a cabo los objetivos, y este es indispensable en el desarrollo de esto.

De esta manera, impide la ejecución de los proyectos, o dentro de lo establecido una incorrecta implementación que trae consecuencias de pérdida de capital.

Con estos existen riesgos de no cumplir con el propósito establecido, tal como se detalla en la tabla 4:

Tabla N° 4: Riesgo de implementación

N°	Etapa	Amenaza	Resultado	Nivel de amenaza
1	Manejo de la metodología	Inadecuada programación de la metodología	Pérdida de capital	Grave
		Mala comunicación con las partes involucradas	Mala implementación	Normal
2	Inicio	Falta de conocimientos y difusión sobre el programa de mejora	Mala implementación	Grave
3	Puesta en marcha	Inadecuada elaboración de las 5S	demora en proceso de ejecución	Grave
		No conocer los objetivos del programa		Grave
4	Post puesta en marcha	Metas no logradas	Pérdida de capital	Grave
		Trabajadores no comprometidos	Pérdida de tiempo	Grave

Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Proceso productivo

Es un conjunto de actividades enfocada en la transformación del recurso humano, maquinaria, materia prima en bienes o servicios.

Asimismo, Montoyo y Marco (2012) señalan que es “un proceso de transformación que sigue unos planes organizados de actuación según el cual las entradas de factores de producción, como materiales, conocimientos y habilidades, se convierten en los productos deseados mediante la aplicación de mano de obra” (p.5).

La secuencia del proceso productivo se muestra en la figura 10.

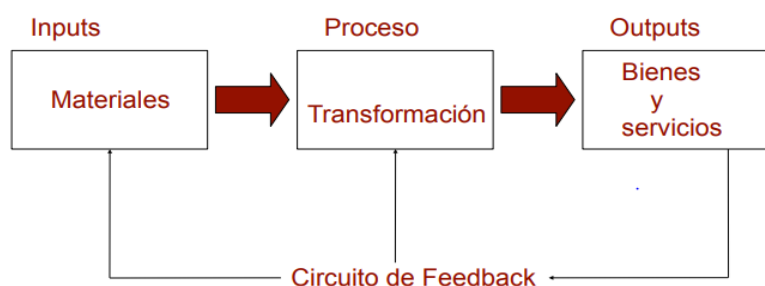


Figura N° 10: Secuencia del proceso productivo

Fuente: Montoyo, A y Marco, M.

Este dispone de una serie de tareas, el cual comienza con una entrada (materiales, materia prima) pasa por una transformación dando como resultado la salida (bienes, productos). Posteriormente las entidades buscan darle un valor agregado que permita ser diferenciados del resto que fabriquen el mismo elemento.

Inconvenientes en el proceso productivo:

- Falla en las máquinas por escaso mantenimiento de las mismas, ocasionando cuellos de botella.
- Disposición errónea de los sitios de trabajo, que impide un traslado incorrecto de los materiales que es de utilidad para la actividad asignada al trabajador.
- Conforme avanza el trabajo trae consigo la acumulación de desperdicios que no permiten el trabajo continuo.
- Ineficiente tecnología y falta de conocimiento de las actividades por parte de los operarios, generando demoras en la finalización del flujo productivo.

Todo ello, dificulta la competitividad de las organizaciones impactando en el producto requerido acorde a lo solicitado por el cliente.

2.2.2.1 Clasificación

Según tipo de transformación

Manual:

Las secuencias de actividades son aplicadas por los operarios de manera manual. Este tipo no es adecuado cuando hay trabajos en masa de producción, por ello Barrientos y Gambao (2014) manifiestan que “para series muy cortas sigue siendo frecuente la producción de forma manual” (p.11).

Mecánica o semiautomática:

Las secuencias de procesos son ejecutadas a través de una etapa compartida, tanto en trabajo de personal como de maquinaria. De acuerdo a Carrión y Fernando (2015) en este sistema “el hombre interviene en algunos pasos del proceso” (p.16).

Automática:

Este proceso deja de lado la mano de obra directa de los operarios, haciendo que el personal solo esté como supervisor, es mediante este tipo que se utilizan máquinas con secuencias automatizadas en el desarrollo de la producción.

Partiendo desde el punto conceptual Barrientos y Gambao (2014) indican que es la “aplicación de la Automática al control de procesos industriales, tanto en lazo abierto como en lazo cerrado” (p.9).

Según la continuidad del proceso de producción

Continua:

La transformación de los recursos es de manera constante sin tener algún tipo de interrupción, tales como la industria de: petróleo, química, entre otros.

Asimismo, Casás (2003) indica que: “aquí los equipos ejecutan sin parar los insumos y operaciones y el material se mueve con pequeñas interrupciones entre las máquinas” (p.48).

En serie:

Se desarrolla la producción de materiales de considerables cantidades, tales como la industria de: alimentos, vehículos, entre otros.

Intermitente:

La transformación de los recursos es de acuerdo a la solicitud de cada cliente y en cantidades pequeñas, tales como la industria de: metalmecánica, construcción, entre otros.

En este caso, Casás (2003) refiere lo siguiente: “los equipos presentan variaciones frecuentes de trabajo, por cambio de producto o de abastecimiento discontinuo de materia prima, por lo que hay que detallar las opciones de cada período o proceso” (p.48).

2.2.2.2 Factores determinantes

Tipo de actividad económica

Primario:

Son las entidades que elaboran sus procesos en nexos con el aprovechamiento de los elementos naturales. Tal como indica

Alburquerque (2018) “incluye las actividades próximas a la base de recursos naturales, esto es, la agricultura, ganadería, actividad forestal, pesca y minería” (p. 65).

Secundario:

Son las organizaciones que requieren de los recursos del ámbito primario, tales como industria manufactura, entre otros. Así mismo, según Marín (2011) este sector “se basa en la producción de bienes, o la transformación de los mismos, que pueden ser de origen vegetal, animal o mineral (llamados materias primas), los cuales, mediante un proceso industrial, dan como resultado, un producto nuevo” (p. 28).

Terciario:

Entidades que realizan procedimientos correspondientes al ámbito de servicios, tales como los colegios, educación, entre otros. Tal como indica Alburquerque (2018) conocido como “sector de servicios engloba las actividades de carácter intangible como los servicios de comercio y transporte, administración pública, educación, salud, telecomunicaciones, justicia, turismo, y ocio y deportes” (p. 65).

Tamaño de empresa

Estas se dividen según en microempresa, pequeña, mediana y gran empresa como menciona el Ministerio de Trabajo (2004) se da “en función del número de trabajadores. La micro empresa, aquélla que ocupa de 2 a 9 trabajadores; la pequeña empresa de 10 a 49; la mediana de 50 a 199 y la grande de 200 a más trabajadores” (p.3). Por lo que en este estudio la entidad implicada está dentro del primer grupo.

Tipo de producción

Producción por stock:

Se refiere a la producción continua o en serie, en la cual la fabricación se realiza de actividad en actividad sin paros, generando de esta manera elevados volúmenes de un solo producto. Contando con maquinaria altamente automatizada.

Producción por pedido:

Se refiere a la producción intermitente, es la fabricación de diversos productos de acuerdo a la demanda requerida por el cliente, produciendo limitadamente.

2.3 Definición de términos básicos

a) Metodología:

Grupo de métodos que se presentan dentro de una investigación científica. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea].

b) Implementación:

Hace mención al empleo o puesta en marcha de una estrategia con el objetivo de realizar cambios para una mejora en un proyecto determinado. (Pérez y Merino, 2018).

c) Metalmecánica:

Grupo de máquinas, herramientas, procesamiento y distintos conocimientos, que usan metal como materia prima y lo transforman en productos acabados, el cual se abastece en distintos sectores de la industria en general. (Sermasol, 2020).

d) Espacios:

Hace referencia a la separación que existe entre dos elementos o personas dentro de un campo delimitado que permita transitar de manera accesible. (Wordreference.com, s.f.).

e) Tiempos:

Medida física que da a mostrar la sucesión de procesos por el cual pasa los elementos en general, de esta manera se establece y desarrolla en pasado, actualidad y futuro. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea].

f) Clasificación:

Organizar, arreglar o disponer de acuerdo a algo en específico, función, utilidad, frecuencia de uso, entre otros. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea].

g) Herramientas:

Grupo de elementos o instrumentos que se da uso en realizar una labor o trabajo específico. (Léxico, s.f.)

h) Optimización:

Ordoñez (citado en Gonzales y Mego, 2020) lo define como: “la búsqueda de la mejor solución o propuesta que se les presenta a los problemas, con la finalidad de que la misma sea satisfactoria en todos los ámbitos cubriendo cada una de las perspectivas” (p. 28).

i) Proceso:

Agrupación de etapas continuas que se da a consecuencia de un fenómeno natural o de un conjunto de tareas. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea].

j) Desperdicios:

Acto el cual no induce ningún tipo de utilidad a alguna función, a manera de servicio o algún producto específico, desaprovechando recursos y utilizándolos de forma inadecuada (Giannasi, 2012, p.8)

k) Capacitación:

Procedimiento de manera educativa que se ejecuta a través de métodos de forma simple y llevando un orden, por el cual el recurso humano obtiene información y destreza de manera precisa frente a sus labores o el ambiente laboral. (Chiavenato, 2009, p.132).

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

La implementación de la metodología 5s permite mejorar el proceso productivo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.

3.1.2 Hipótesis específicas

- a) La implementación de la primera s permite mejorar el espacio de trabajo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.
- b) La implementación de la segunda s permite mejorar los tiempos de ubicación de herramientas de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.
- c) La implementación de la tercera s permite reducir los incidentes de trabajo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.

3.2 Variables

3.2.1 Definición conceptual de las variables

- Variable independiente (X)

Metodología 5S

“Las 5 son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección: conseguir una empresa limpia, ordenada y un grato ambiente de trabajo” (Vargas, 2004, p. 10).

- Variable dependiente (Y)

Proceso Productivo

“Un proceso de transformación que sigue unos planes organizados de actuación según el cual las entradas de factores de producción, como materiales, conocimientos y habilidades, se convierten en los productos deseados mediante la aplicación de mano de obra” (Montovo y Marco, 2012, p. 5)

3.2.2 Operacionalización de las variables

X: Metodología 5S

Aplicación de tareas que involucran la clasificación, limpieza y orden, mejorando el área de trabajo en tiempos, distancias, seguridad. Asimismo, fortaleciendo a través de la estandarización y disciplina.

Dimensiones:

- Clasificación
- Orden
- Limpieza
- Estandarización
- Disciplina

Indicadores:

- % Objetos clasificados
- % Objetos ordenados
- % Objetos excluidos
- % Calificación 3 primeras s
- % Cantidad de etapas aplicadas

Y: Proceso Productivo

Las actividades mediante las cuales se lleva a cabo un flujo continuo de producción, con la finalidad de obtener un bien.

Dimensiones:

- Espacios de trabajo.
- Tiempo de ubicación de herramientas.
- Incidentes de trabajo.

Indicadores

- % Espacio libres
- % Tiempo de ubicación de herramientas
- % Incidentes de trabajo

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo y nivel

- Tipo de investigación: aplicada

De acuerdo con Ñaupas, Palacios, Romero y Valdivia (2018) quienes indicaron que está “orientada a resolver los problemas sociales de una comunidad, región o país” (p.136). Lo que se buscó fue resolver problemas de tiempos, orden en el área de producción, distancias recorridas por la implementación de la metodología en estudio.

- Enfoque: cuantitativo

Según Hernández y Mendoza (2018) este enfoque “se utilizó para consolidar las creencias o hipótesis (formuladas de manera lógica en una teoría o un esquema teórico) y establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población o fenómeno” (p.12).

Se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, por cuanto se utilizó la estadística descriptiva e inferencial con el propósito de interpretar el antes y después de la implementación. Esta recolección de datos permitió comprobar las hipótesis planteadas.

- Nivel: explicativo

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalaron que “está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (p.85).

Se desarrolló porque buscó explicar las causas que originan fallas en el proceso de producción tomando en cuenta: tiempos, organización, orden, limpieza y el efecto que influyó la metodología 5 S en la búsqueda de mejora del ambiente productivo.

4.2 Diseño de investigación

Según Hernández y Mendoza (2018) manifestaron que el diseño preexperimental se “denomina así porque su grado de control es mínimo. Son diseños con un grupo único” (p.163).

Esta se consideró porque se recolectó datos y se llevó a un programa que permitió analizar los resultados, antes y después.

En cuanto a la utilización de las herramientas, primero se observó el estado actual, luego se identificó los problemas y se determinó los más críticos.

Se analizó las herramientas que permitieron dar solución a espacios, tiempos e incidentes. Posteriormente de la implementación se recolectó información del antes y después, lo cual fue trasladado al programa Spss para el levantamiento de datos y comprobación de las hipótesis.

4.3 Población y muestra

Según Hernández y Mendoza (2018) señalan que es “el total de las unidades de estudio, que contienen las características requeridas, para se (sic) consideradas como tales” (p.334).

La población estuvo conformada por 8 trabajadores y la muestra por la misma, debido al tamaño.

Unidad de análisis: Área de Producción

- ✓ Dimensión 1: Espacio de trabajo
 - Población - Pre test
Área de Producción
 - Muestra - Pre test
Área de espacio libre por 20 semanas
 - Población - Post test
Área de Producción
 - Muestra - Post test
Área de espacio libre por 20 semanas
- ✓ Dimensión 2: Tiempo de ubicación de herramientas
 - Población - Pre test
Tiempo del proceso productivo.
 - Muestra - Pre test
Tiempo en ubicar herramientas en el proceso de elaboración de piezas por 20 semanas
 - Población - Post test
Tiempo del proceso productivo.
 - Muestra - Post test
Tiempo en ubicar herramientas en el proceso de elaboración de piezas por 20 semanas

- ✓ Dimensión 3: Incidentes de trabajo
 - Población - Pre test
Cantidad de incidentes de trabajo.
 - Muestra - Pre test
Incidentes de trabajo producidos por 20 semanas
 - Población- Post test
Cantidad de incidentes de trabajo.
 - Muestra- Post test
Incidentes de trabajo producidos por 20 semanas

En la tabla 5, se detalla la población y muestra de acuerdo a las variables dependientes.

Tabla N° 5: Población y muestra

Dimensiones	Indicador	Población pre	Muestra Pre	Población Post	Muestra Post
Espacios de trabajo	% Espacio libre	El área de producción	Área de espacio libre por 20 semanas	El área de producción	Área de espacio libre por 20 semanas
Tiempo de ubicación de herramientas	% tiempo reducido en ubicación de herramientas	Tiempo del proceso productivo	Tiempo en ubicar herramientas en el proceso de elaboración de piezas por 20 semanas	Tiempo del proceso productivo	Tiempo en ubicar herramientas en el proceso de elaboración de piezas por 20 semanas
Incidentes de trabajo	% de reducción de incidentes de trabajo	Cantidad de incidentes de trabajo	Incidentes de trabajo producidos por 20 semanas	Cantidad de incidentes de trabajo	Incidentes de trabajo producidos por 20 semanas

Fuente: Elaboración propia

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos

En la tabla 6 se muestran las técnicas que se emplearon; así como, los instrumentos utilizados para cada una de ellas.

Tabla N° 6: Técnicas e instrumentos

Dimensiones	Indicador	Técnica	Instrumento
Espacios de trabajo	% Espacio libre	Observación directa	Registro de información
Tiempo de ubicación de herramientas	% tiempo reducido en ubicación de herramientas	Observación directa	Registro de información
Incidentes de trabajo	% de reducción de incidentes de trabajo	Observación directa	Registro de información

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la metodología 5s y proceso productivo, se aplicó la encuesta.

4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

a) Criterio de validez del instrumento

La observación directa y la revisión de información fue validada mediante la aprobación de la organización. La encuesta ha sido validada por dos juicios de expertos, Ingenieros conocedores del tema, de acuerdo a lo indicado en el anexo 3.

b) Criterio de confiabilidad de instrumento

La observación directa mediante la aprobación de la empresa.

La encuesta mediante Alfa de Cronbach, cómo se visualiza en el anexo 4.

4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos

Se efectuó la encuesta a los trabajadores antes y después de la implementación, con el fin de conocer la realidad de los problemas que se presentaron de acuerdo a como lo perciben ellos.

Se empezó a ver el espacio de trabajo mediante la técnica de observación directa, de esta manera se tomó un registro de información y buscó optimizar

el área dispuesta, y posteriormente se procedió a las anotaciones en toma de tiempo de ubicación de herramientas.

De la misma manera, se observó la cantidad de incidentes en el área de producción.

4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Abarcó el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a través del software SPSS. Los resultados se presentaron en cuadros y gráficos, luego se ejecutó un estudio estadístico con el fin de interpretarlos, conceptuarlos y realizar la categorización respectivamente.

Se realizó la prueba de normalidad, de acuerdo a Saldaña (2016) menciona que "las pruebas de bondad de ajuste se utilizan para contrastar si los datos de la muestra pueden considerarse que proceden de una determinada distribución o modelo de probabilidad" (p.105). Por tal motivo esta prueba permitió verificar si los datos siguen una curva normal.

Para la muestra de este estudio se utilizó Shapiro -Wilk. En caso el resultado sea mayor a 0.05 es prueba paramétrica y no paramétrica si es menor a ese valor.

Finalmente, si el resultado fue paramétrico se aplicó t Student para muestras pareadas, de acuerdo a Hernández y Mendoza (2018) "proviene de la misma población (como ocurriría si los mismos sujetos constituyen el grupo experimental y el de control, o que sean medidos en la prueba y la posprueba, y el método estadístico t contraste estas dos medias)" (p.356).

En caso el resultado fue no paramétrica se aplicó Wilcoxon para muestras relacionadas, que permitieron aceptar o rechazar las hipótesis del estudio.

Con las variables y sus indicadores ya establecidos anteriormente, permitió medir, analizar y verificar los datos, y así obtener la información suficiente y necesaria para el análisis de los resultados de la investigación. Para ello se desarrolló la matriz de análisis de datos que se muestra en la tabla 7.

Tabla 7: Matriz de análisis de datos

Variable dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Espacios de trabajo	% Espacio libre	Escala de proporción o razón	Tendencia central (media aritmética, mediana) Dispersión(varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica T-student de muestras relacionadas
Tiempo de ubicación de herramientas	% tiempo reducido en ubicación de herramientas	Escala de proporción o razón	Tendencia central (media aritmética, mediana) Dispersión(varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica T-student de muestras relacionadas
Incidentes de trabajo	% de reducción de incidentes	Escala de proporción o razón	Tendencia central (media aritmética, mediana) Dispersión(varianza, desviación estándar)	Prueba no paramétrica Wilcoxon de muestras relacionadas

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Diagnóstico y situación actual

5.1.1 Antecedentes

La misma que está formada con capital peruano dedicada al rubro de la metalmecánica, posicionada en el exigente mercado nacional de la pesquería así como de la agroindustria desde el año 2005, apoyando a sus clientes a mantener sus líneas de producción y almacenamiento operacionales de acuerdo a las exigencias de calidad junto a la protección del medio ambiente.

Sus servicios:

- Fabricación, montaje y desmontaje de equipos mecánicos en general.
- Tanques almacenamiento.
- Proceso de instalación de tuberías y sistema contra incendios.
- Mantenimiento de máquinas.
- Rolado y cortado de piezas a medida.
- Entre otros.

a) Ubicación

Se muestra en la figura 11, el lugar del taller en Pasaje la Paz Nro° 138, Huaura.

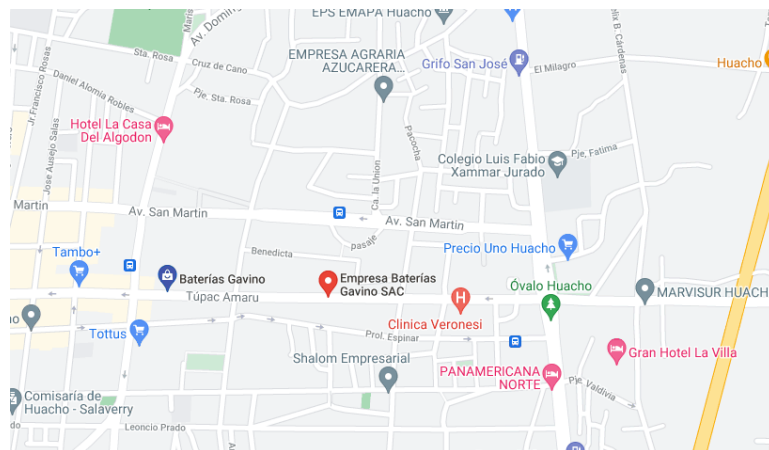


Figura N° 11: Ubicación de la empresa
Fuente: Google Maps

b) Organigrama

Lo conforman 20 trabajadores. A continuación, se detalla en la figura 12 el organigrama.

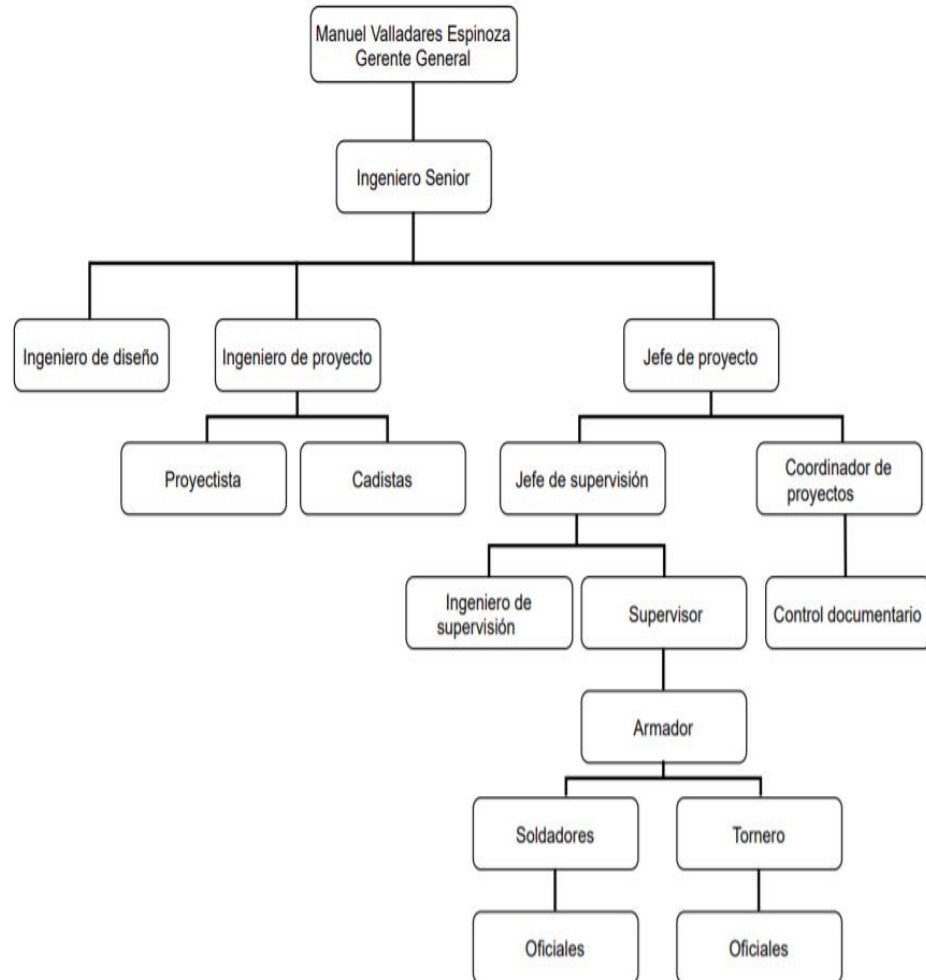


Figura N° 12: Organigrama
Fuente: Elaboración propia

c) Instalaciones

Dispone de una área de producción correspondiente a 120 m² en donde se realiza la elaboración de productos metalmecánicos.

5.1.2 Generalidades

En el diagnóstico inicial en el taller se identificaron los siguientes puntos críticos:

- Las herramientas no se encontraron clasificadas de manera adecuada.
- El ambiente de trabajo careció de una distribución correcta, ya que las herramientas no estaban distribuidas según su nivel de uso.

- Se visualizaron materiales, herramientas, desechos que interrumpieron el flujo de trabajo.
- Falta de rótulos que ayuden a la identificación de materiales.
- Ausencia de señalizaciones, y delimitación inadecuada en el proceso de fabricación.
- Falta de limpieza en el área de producción.
- Área de producción 120m² y ocupada 90m².
- En promedio el tiempo de ubicar las herramientas es de 5 minutos, sin embargo, el tiempo de ubicar las herramientas inicialmente fue de 25 minutos.

A continuación, se muestra en la figura 13 de cómo se encontró el área de producción. Reflejando la deficiente distribución de los elementos dispuestos en este ambiente.



Figura N° 13: Materiales de descarte puestos en área de producción
Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se visualiza actos y condiciones inseguras cómo:

- Caretas de soldar en el piso.
- El balón de argón ubicado erróneamente.
- Viruta esparcida y no retirada del ambiente.
- No se apreciaba un lugar exacto donde trabajar.
- Máquinas obsoletas.
- Cables tirados.

A consecuencia de esto se ocasionaron 5 incidentes por semana: Cortes por viruta, golpes, daños oculares, paro en el torno, demora en el flujo, caídas de objetos pesados.



Figura N° 14: Deficiente distribución de maquinaria y objetos
Fuente: Elaboración propia

En este caso, se visualiza en la figura 15, falta de limpieza y mantenimiento del torno, piezas en el suelo. Impidiendo la secuencia de las actividades de manera continua, trayendo como consecuencia demoras en las mismas.



Figura N° 15: Falta de limpieza, objetos y virutas en suelo.
Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia en la figura 16, el escaso orden en los espacios donde se guardan las herramientas, consumibles. No existen rótulos, señalizaciones ni libre tránsito generando tiempos excesivos en encontrar lo requerido en el momento que se realiza las actividades.



Figura N° 16: Ubicación inicial de Herramientas, consumibles
Fuente: Elaboración propia

5.2 Presentación de resultados

- Análisis Descriptivo Inicial

De acuerdo con la encuesta realizada a los 8 trabajadores, se aprecia en la tabla 8 los resultados estadísticos correspondiente a la metodología 5s y en la tabla 9 del proceso productivo.

Los datos arrojados por la encuesta se muestran en el anexo 7.

Variable Metodología 5S

Tabla N° 8: Análisis descriptivo Inicial – Variable Independiente

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ineficiente	7	87.5%
Regular	1	12.5%
Eficiente	0	0.0%
Total	8	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Dado los resultados obtenidos, se visualiza en la figura 17 que el nivel ineficiente alcanzó un 87.5% del total, mientras que el 12.5% se encontró en regular, lo que da a mostrar que el nivel más bajo prima en esta variable. Se requiere un cambio en clasificación, orden y limpieza como primer paso.

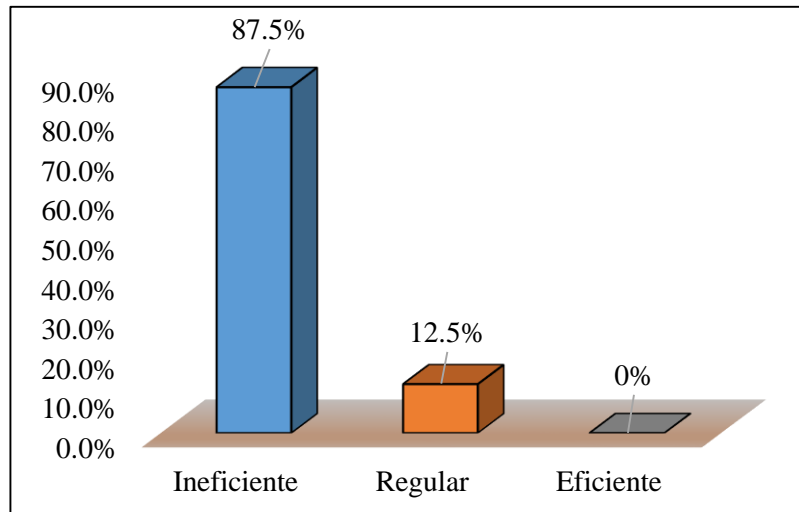


Figura N° 17: Análisis descriptivo inicial – Metodología 5S
Fuente: Elaboración propia

Variable Proceso productivo

Tabla N° 9: Análisis descriptivo Inicial – Variable Dependiente

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ineficiente	7	87.5%
Regular	1	12.5%
Eficiente	0	0
Total	8	100%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De las respuestas de los sondeos se observó en la figura 18, los niveles de esta variable lo consideran ineficiente el 87.5%, como regular 12.5% y eficiente 0 %. Siendo el nivel ineficiente el que predomina. Esto quiere decir, actualmente se lleva un mal manejo de las actividades que conlleva el proceso productivo. Conlleva a H-H demasías, pérdidas económicas debido al poco espacio de trabajo que se tiene de ir de un ambiente a otro libremente, incremento de los incidentes por semana, perdida en tiempos en ubicar las herramientas.

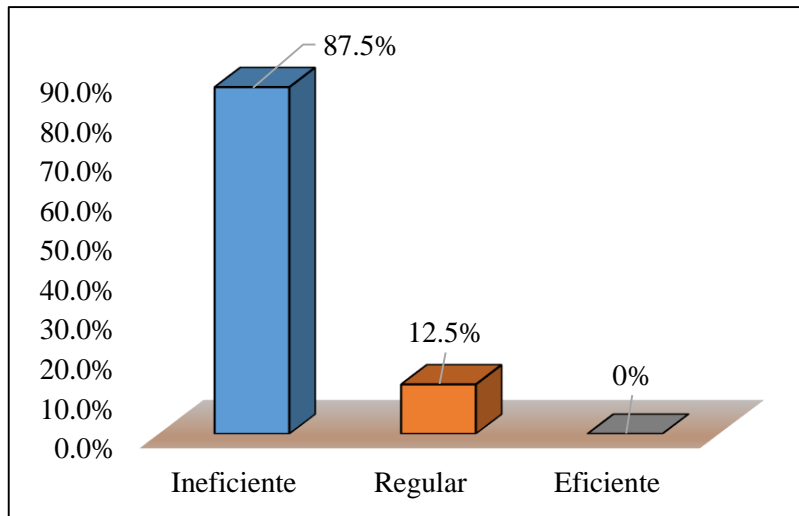


Figura N° 18: Análisis descriptivo inicial – Proceso productivo
Fuente: Elaboración propia

5.2.1. Objetivo específico 1. Implementar la 1s para mejorar el espacio de trabajo

5.2.1.1. Análisis de la situación inicial

Se detectó objetos innecesarios en el lugar de trabajo impidiendo las labores de manera continua, las herramientas y objetos no se encontraron clasificados, por el contrario, no tuvieron una ubicación fija, ocupando espacios que se requerían para el proceso de fabricación, visualizándose en la figura 19.

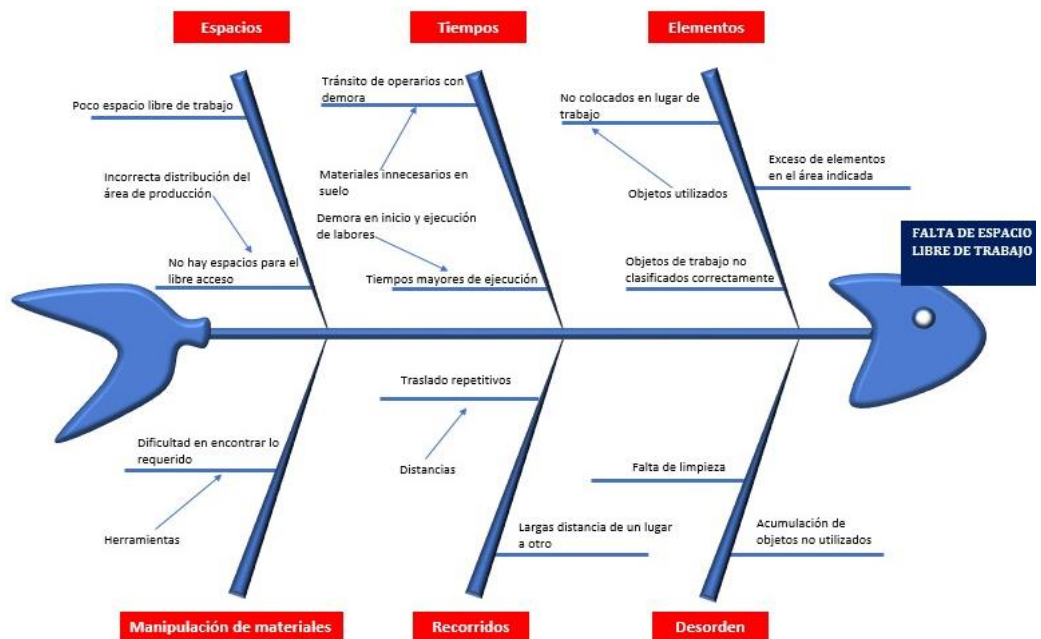


Figura N° 19: Diagrama causa – efecto, Objetivo Específico 1
Fuente: Elaboración propia

Estas dificultades fueron comunes dentro del área, en la cual los operarios manipulan herramientas y lo dejaban en lugares inadecuados, posteriormente demoraron en la búsqueda de las mismas, trayendo retrasos al momento de ejecutar sus labores. De tal manera se optó por empezar dicha clasificación, viendo cómo influye al despejar el lugar de trabajo, para traer un flujo continuo de labores a través de espacios libres.

Para esta situación, primero se tuvo como conocimiento la medida del área de producción, el cual resultó ser 120m² en total, de acuerdo a la data de la entidad de las 20 semanas de estudio iniciales, en cada uno de estas se contabilizó las maquinarias, herramientas y objetos, poniéndolos a escala junto al área general, se procedió a disminuir el total menos el espacio ocupado, obteniendo los resultados de la tabla 10.

Tabla N° 10: Espacio libre inicial

ESPACIO LIBRE INICIAL - m ²							
Semana 1	30	Semana 6	28	Semana 11	28	Semana 16	33
Semana 2	32	Semana 7	30	Semana 12	28	Semana 17	29
Semana 3	30	Semana 8	30	Semana 13	31	Semana 18	29
Semana 4	28	Semana 9	30	Semana 14	32	Semana 19	31
Semana 5	28	Semana 10	30	Semana 15	32	Semana 20	31

Fuente: Elaboración propia

5.2.1.2. Aplicación de la primera s

Los planes de acción se realizaron de acuerdo con la tabla 11.

Tabla N° 11: Plan de Acción – Objetivo Específico 1

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Analizar de la situación actual	J.Chun/ C.Villegas	Marzo-2021	Área de producción	Tener conocimiento del estado actual del área de producción	Tomar medidas del espacio según situación actual,
Colocar tarjetas rojas	J.Chun/ C.Villegas			Identificar las categorías más importantes o innecesarios	posteriormente realizar la etapa de clasificación detectando objetos necesarios e innecesarios, y midiendo el espacio en meses posteriores
Organizar	J.Chun/ C.Villegas			Clasificar objetos detectados con las tarjetas rojas	
Evaluar espacios libres de trabajo	J.Chun/ C.Villegas	Mayo - Setiembre 2021		Conocer el espacio libre disponible actualmente	

Fuente: Elaboración propia

Comienza con el análisis de la situación del área en estudio, luego a través de la observación se tomó nota de cada categoría si era o no necesario en un cuadro, anotando 29 de ellos.

En la descripción se detalla por grupos de elementos, el cual se visualiza en la tabla 12. Se priorizó empezar la clasificación con los elementos que tengan mayor valor dentro de la producción como son los siguientes

- Taladro de pared
- Torno
- Fresadora
- Mesa de trabajo
- Máquinas de soldar
- Tableros eléctricos
- Banco de trabajo

Debido a que el movimiento posterior de estas maquinarias conllevaba un trabajo dificultoso para los operarios por sus medidas y peso. Además de las propias costumbres de los trabajadores, y que ocupaban una distribución correcta dentro del área delimitada se optó por priorizarlas, manteniéndolas en su lugar.

Es así que posteriormente las tarjetas fueron dispuestas en los objetos de menor tamaño hasta los más grandes según su grado de importancia dentro del área.

Obteniendo 30 tarjetas rojas distribuidas en las categorías descritas.

En la tabla mencionada, se obtuvo 10 clases innecesarias en el ambiente de trabajo del total. Ellos fueron destinados de acuerdo a su estado y funcionalidad a otra área.

Tabla N° 12: Descripción necesario e innecesario

N°	DESCRIPCIÓN	NECESARIO	INNECESARIO
1	Amoladoras	x	
2	Balones de Argomix		x
3	Balones de Argón		x
4	Banco de trabajo	x	x
5	Caja de carton con materiales		x
6	Consumibles	x	
7	Discos mecanizados de fierro	x	
8	Epps General	x	
9	Equipos de medición		
10	Extintores	x	
11	Fresadora	x	
12	Herramientas de Izaje		x
13	Herramientas en general	x	
14	Latas de pinturas usadas		x
15	Máquinas de soldar	x	
16	Materiales de fierro		
17	Materiales Inoxidables		
18	Merms de fierro		x
19	Merms inoxidables		
20	Mesa de trabajo	x	
21	Motores	x	
22	Pernería	x	
23	Piezas de madera		x
24	Piezas Nylon		x
25	Planchas completas Inoxidables		x
26	Productos terminados		
27	Tablero eléctrico	x	
28	Taladro de pared	x	
29	Torno	x	

Fuente: Elaboración propia

Las tarjetas rojas asignadas a elementos como:

- Cajas de cartón.
- Discos de fierro.
- Merms.
- Materiales de fierro, entre otros.

Se visualiza en la figura 20, que estos afectaron al mecanizado de piezas siendo un punto importante dentro del proceso de producción.

En este ambiente se generaba tiempos muertos y ocupaban espacios innecesarios para el tránsito de cada operario.



Figura N° 20: Colocación de tarjetas rojas en área productiva
Fuente: Elaboración propia

En la figura 21 se aprecia, planchas, pinturas, materiales de hierro, balón de argón, entre otros, que interfirió el sector en el cual se ejecuta el ensamblaje de productos.



Figura N° 21: Disposición final de tarjetas rojas
Fuente: Elaboración propia

En la figura 22 se muestra herramientas, extintores, consumibles, epps, latas de pintura y espacios no aprovechados correctamente. Es así, que generó retrasos en el flujo de las actividades y deterioro de los elementos descritos, riesgos de lesiones por parte de los trabajadores.



Figura N° 22: Colocación de tarjetas rojas en herramientas y materiales
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13, se observa las cantidades de elementos que fueron necesarios dentro del ambiente.

Tabla N° 13: Variación de objetos

TOTAL	OBJETOS	
	NECESARIOS EN PRODUCCIÓN	INNECESARIOS EN PRODUCCIÓN
29	19	10

Fuente: Elaboración propia

$$- \% \text{ Objetos clasificados} = \frac{19}{29} * 100 = 65.5 \%$$

El 65.50% de objetos fueron necesarios dentro de la producción, por lo tanto, se vio adecuado retirar el 34.50% restante, el cual no requirió utilización dentro del área y ocupaban espacio de trabajo.

Luego de haber realizado la etapa anterior, los objetos innecesarios fueron llevados a otro ambiente donde fueron utilizados. Visualizándose el área como en la figura 23.



Figura N° 23: Área de trabajo mejorado
Fuente: Elaboración propia

De igual manera, en la figura 24 se visualiza que los elementos fueron retirados dentro lo de marcado con las tarjetas rojas.



Figura N° 24: Área de producción posterior a clasificación
Fuente: Elaboración propia

5.2.1.3. Análisis de la situación mejorada

Posterior a la clasificación se observó el espacio de trabajo libre de objetos, herramientas que no requerían ser utilizadas en el área fueron detectados a través de las tarjetas y objetos como cajas, motores, pinturas, maderas, entre otros, para ser distribuidas hacia otro ambiente, despejando el lugar de trabajo.

Para esta situación, ya conociendo el área total y los objetos que deben ser trasladados o eliminados del lugar, se procedió a contabilizar y ponerlos a escala según el área, se procedió a disminuir el total menos el espacio nuevo ocupado, obteniendo los siguientes resultados de la tabla 14 durante 20 semanas.

Tabla N° 14: Espacio libre mejorado

ESPACIO LIBRE MEJORADO - m ²							
Semana 1	62	Semana 6	59	Semana 11	58	Semana 16	60
Semana 2	62	Semana 7	59	Semana 12	58	Semana 17	61
Semana 3	62	Semana 8	58	Semana 13	59	Semana 18	61
Semana 4	60	Semana 9	59	Semana 14	59	Semana 19	62
Semana 5	60	Semana 10	58	Semana 15	60	Semana 20	63

Fuente: Elaboración propia

Como consecuencia de estos cambios se logró obtener como promedio en las 20 semanas un total de 60m² de espacio ocupado. Tal como se

aprecia la variación de espacio respecto al promedio inicial de las primeras 20 semanas en la tabla 15.

Tabla N° 15: Promedio variación de espacio en 20 semanas

ESPACIO OCUPADO			
TOTAL	INICIAL	MEJORADO	VARIACIÓN
120m ²	90m ²	60m ²	30m ²

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ Espacio libre inicial} = \frac{120m^2 - 90m^2}{12m^2} * 100 = 25 \%$$

$$\% \text{ Espacio libre mejorado} = \frac{120m^2 - 60m^2}{120m^2} * 100 = 50 \%$$

Según los resultados, se produjo un aumento sustancial del 25% de espacio libre.

5.2.2. Objetivo específico 2. Implementar la 2s para mejorar el tiempo de ubicación de herramientas

5.2.2.1 Análisis de la situación actual

En esta etapa los materiales, herramientas y equipos no se encontraron correctamente distribuidos en el ambiente laboral, además los trabajadores no conocían la ubicación exacta de estas en el momento de la ejecución de sus labores, detallando ello en la figura 25.

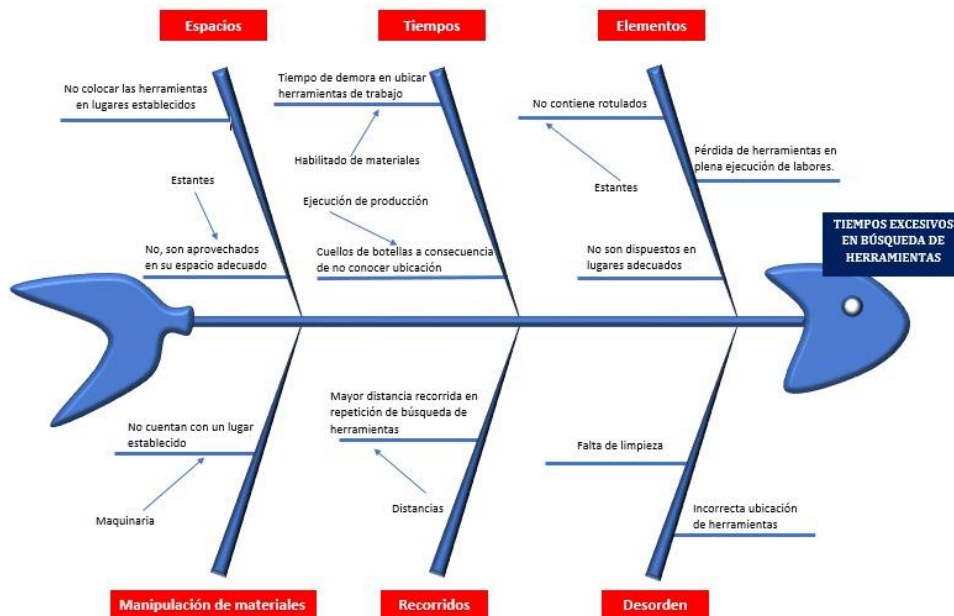


Figura N° 25: Diagrama Causa – Efecto, Objetivo Específico 2

Fuente: Elaboración propia

Esto trajo dificultades al momento de orientación en la búsqueda de herramientas u objetos que se requería al momento, como consecuencia retrasos tanto en la fabricación como en los tiempos de entrega, es por ello que a través del orden y el rotulado de los mismos, se optó por mejorar dichas dificultades

De acuerdo a la tabla 16 se visualiza el tiempo que demoraron los operarios en buscar las herramientas durante 20 semanas.

Tabla N° 16: Tiempo de ubicación inicial

TIEMPO DE UBICACIÓN DE HERRAMIENTAS INICIAL - MINUTOS							
Semana 1	20.25	Semana 6	23.55	Semana 11	29.4	Semana 16	25.52
Semana 2	21.1	Semana 7	25.23	Semana 12	31.1	Semana 17	25
Semana 3	24.05	Semana 8	28.1	Semana 13	19.4	Semana 18	25.1
Semana 4	24.34	Semana 9	27.2	Semana 14	20.51	Semana 19	26.35
Semana 5	23.52	Semana 10	28.3	Semana 15	24.43	Semana 20	27.55

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2 Aplicación de la segunda s

Los planes de acción se realizaron de acuerdo con la tabla 17.

Tabla N° 17: Plan de Acción . Objetivo Específico 2

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Análisis de la situación de la primera "S"	J.Chun/ C.Villegas	Marzo-2021	Área de producción/ almacén	Seguir el desarrollo de la primera etapa	Realizado la primera etapa, se dispone los objetos en los estantes según su nivel de uso colocando rotulos por categoría, finalmente se realiza la toma de tiempos al ubicar herramientas de acuerdo al habilitado de materiales en producción
Disposición de materiales	J.Chun/ C.Villegas/ Operarios	Marzo - Abril - 2021		Colocar objetos según su categoría y nivel de uso	
Control perimétrico	J.Chun/ C.Villegas	Abril-2021		Operarios cuenten con conocimiento para la colocación de estantes	
Toma de tiempos	J.Chun/ C.Villegas	Mayo - Setiembre 2021		Saber que propoción ocupa tiempo de ubicación de herramientas respecto a la realización de habilitado de materiales	

Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello, se implementó el orden, donde los materiales, objetos y herramientas clasificadas anteriormente fueron puestos según su pertenencia en lugares accesibles, colocando etiquetas donde

corresponden, de tal manera que los operarios visualicen mejor donde se encuentran.

De esta manera, se empezó a disponer del lugar donde se ubicó los elementos. La figura 26 se visualiza el espacio en donde se acoplaron las herramientas, objetos clasificados anteriormente.

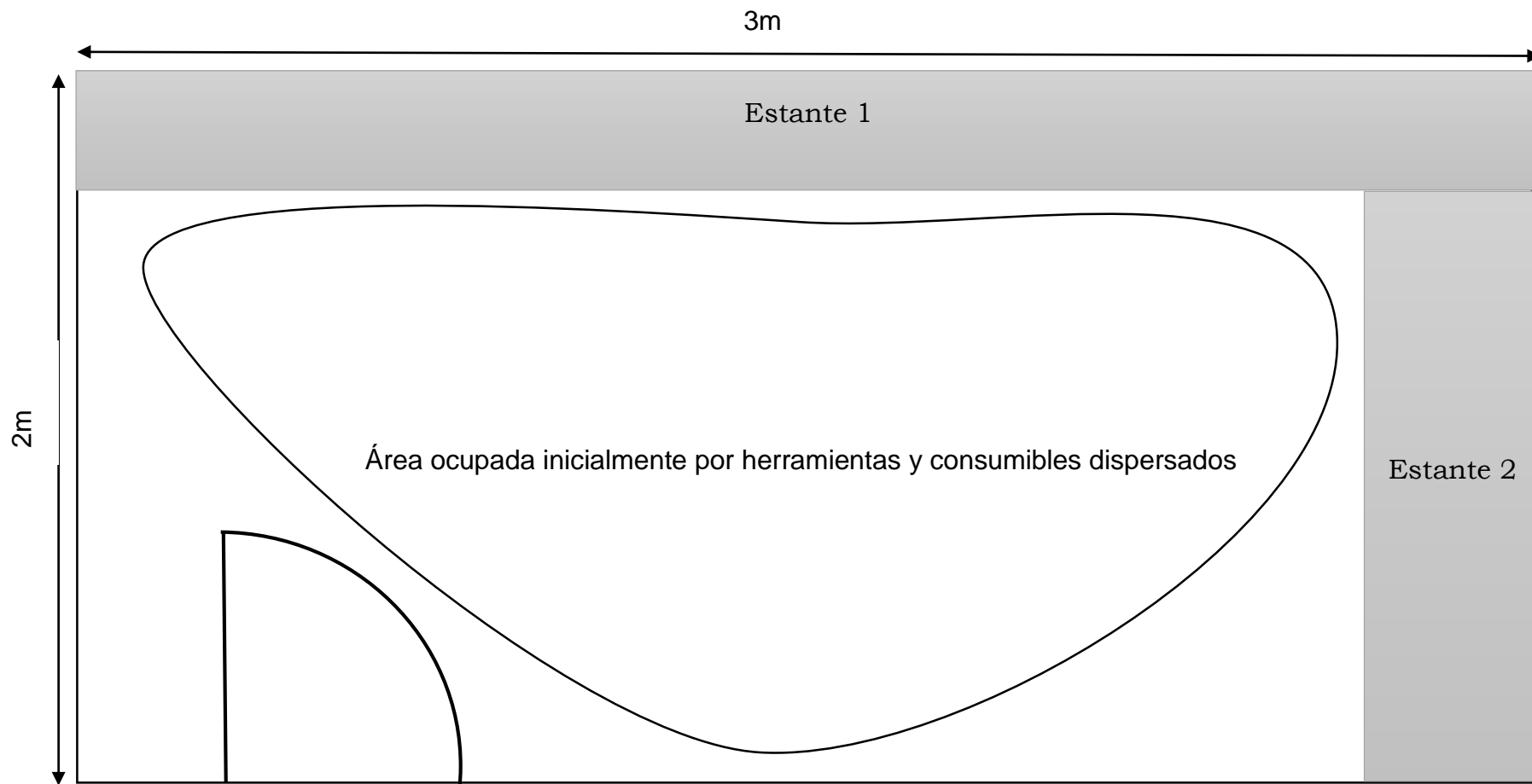


Figura N° 26: Determinación de espacios para herramientas
Fuente: Elaboración propia

La figura 27 se visualiza la colocación de los elementos, materiales y máquinas teniendo en cuenta la seguridad, el libre tránsito. Los anaqueles se encontraron anclados por tema de seguridad.



Figura N° 27: Herramientas y objetos colocados en lugar correcto
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se detalla que elementos se han distribuidos según su nivel de uso y frecuencia.

Tabla N° 18: Nivel de uso de los elementos

Materiales de nivel de uso frecuente en la semana	<ul style="list-style-type: none"> -Máquina de soldar - Balones de argón - Consumibles - Epp's
Materiales de uso casi frecuente en la semana	<ul style="list-style-type: none"> -Llaves y herramientas de medición - Tuberías y planchas Inox,Fe
Materiales de uso no frecuente en la semana	<ul style="list-style-type: none"> - Pinturas industriales - Tintes penetrantes - Pernería - Herramientas de Izaje

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los objetos clasificados y necesarios dentro del área de producción, se encontraron maquinarias, equipos eléctricos, motores, entre otros, que no eran indispensables su disposición según la posición inicial, se muestra en la tabla 19 las categorías descritas.

Tabla N° 19: Cantidad de categorías

CATEGORÍA DE OBJETOS, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS CLASIFICADAS		
TOTAL	NECESARIOS A ORDENAR	NO NECESARIOS A ORDENAR
19	12	7

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ Categoría de objetos ordenados} = \frac{12}{19} * 100 = 63.16 \%$$

Un total de 63.16% dentro de la familia de objetos y herramientas clasificadas, fueron necesarios ordenarlos.

La figura 28 muestra las etiquetas que fueron recortadas y colocadas en los estantes, además de tamaño visible a los trabajadores, estas fueron seleccionadas según la necesidad.



Figura N° 28: Rotulado de estantes y lugares de acopio

Fuente: Elaboración propia

Como último paso se verificó que las herramientas y objetos estén en el lugar correcto según lo señalado anteriormente, por ello se realizó el control perimétrico que sirvió de ayuda a la ubicación y se trazó un perímetro señalando la disposición de acuerdo a su clase, como se visualiza en la figura 29.

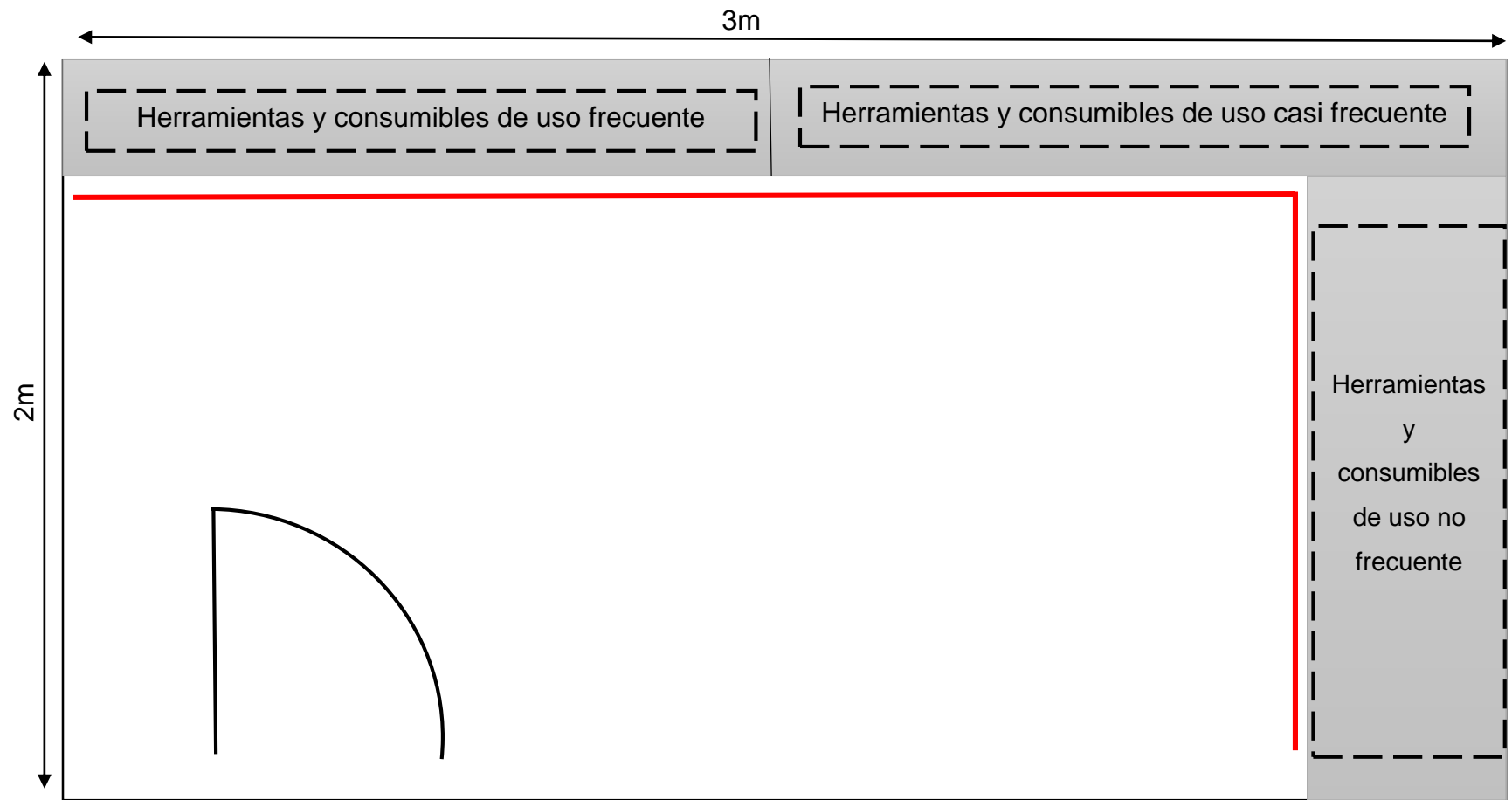


Figura N° 29: Trazo del control perimétrico
Fuente: Elaboración propia

5.2.2.3 Análisis de la situación mejorada

Luego de implementar la segunda S “orden” se apreció que los objetos que fueron detectados, ya se encuentran clasificados y ordenados en un su lugar según su clase y utilización.

Se apreció mejoras en tiempos por semana de acuerdo a como se observa en la tabla 20.

Tabla N° 20: Tiempo de ubicación mejorado

TIEMPO DE UBICACIÓN DE HERRAMIENTAS MEJORADO - MINUTOS							
Semana 1	5.57	Semana 6	7.5	Semana 11	8.49	Semana 16	6.57
Semana 2	6.24	Semana 7	8.3	Semana 12	8.59	Semana 17	6.59
Semana 3	6.45	Semana 8	9	Semana 13	5.59	Semana 18	7.49
Semana 4	6.57	Semana 9	8.1	Semana 14	6.32	Semana 19	7.59
Semana 5	7.2	Semana 10	8.33	Semana 15	6.32	Semana 20	8.19

Fuente: Elaboración propia

Por ello a través de la implementación del orden, se obtuvo como resultado un tiempo promedio de 7 minutos con 25 segundos para la ubicación de herramientas, en referencia al tiempo estándar de trabajo que manejan en el habilitado de materiales, como se visualiza en la tabla 21.

Tabla N° 21: Tiempo de ubicación de herramientas

TIEMPO PROMEDIO			
HABILITADO DE MATERIALES	INICIAL-BÚSQUEDA HERRAMIENTAS	MEJORADO-BÚSQUEDA HERRAMIENTAS	VARIACIÓN
90 min	25 min	7.25 min	17.35 min

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ tiempo de ubicación de herramientas inicial} = \frac{25 \text{ min}}{90 \text{ min}} * 100 = 27.78 \%$$

$$\% \text{ tiempo de ubicación de herramientas mejorado} = \frac{7.25 \text{ min}}{90 \text{ min}} * 100 = 8.06 \%$$

De esta manera se refleja en la tabla 13, una mejora del 19.72% en la ubicación de estas.

5.2.3. Objetivo específico 3. Implementar la 3s para reducir incidentes de trabajo

5.2.3.1 Análisis de la situación actual

Se aprecia el área de trabajo desechos y objetos, estos interrumpen el paso del personal y obstaculizan a las labores diarias, por lo cual tienden a generar incidentes dentro del área de trabajo, que posteriormente ocasionan accidentes con lesiones graves.

Los problemas correspondientes a limpieza se detallan en la figura 30.

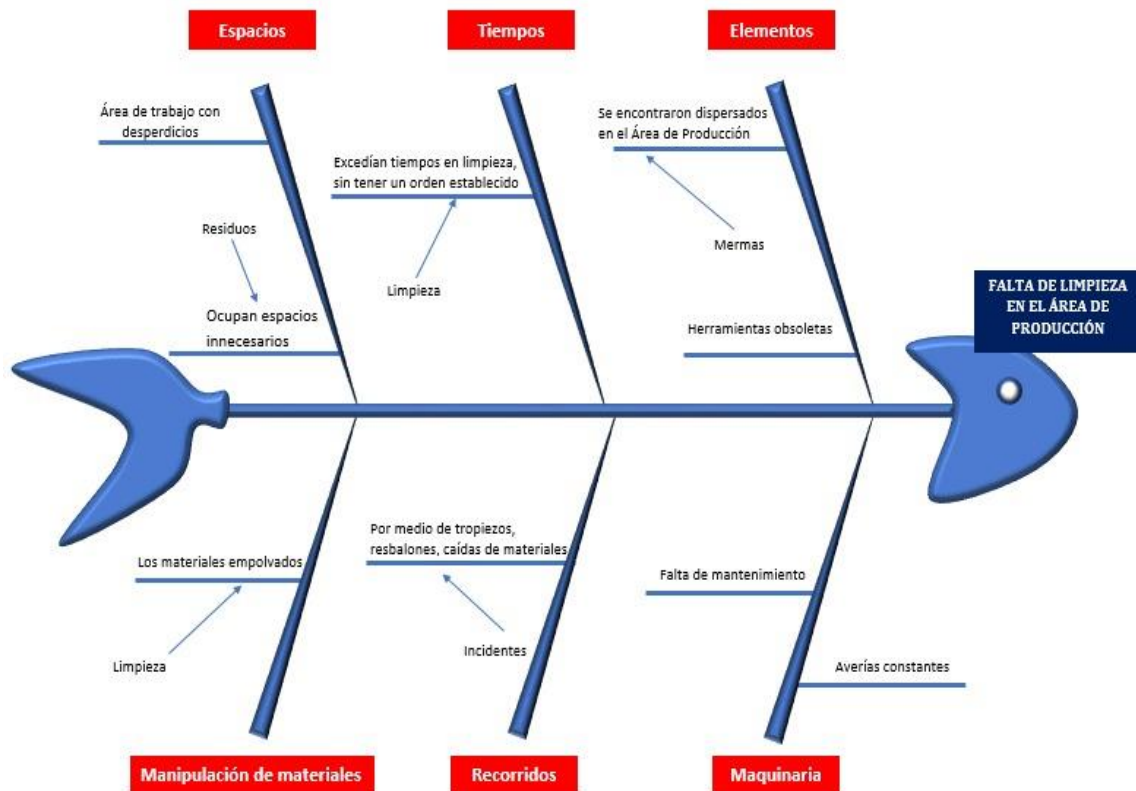


Figura N° 30: Diagrama causa – efecto, Objetivo Específico 3
Fuente: Elaboración propia

Dentro de las 20 semanas iniciales de estudio, los incidentes de trabajo fueron ocasionados por residuos en el área, ocasionando resbalones, golpes en el personal, tropiezos o caídas de materiales pesados. Se aprecia dichos datos en la tabla 22

Tabla N° 22: Cantidad incidentes de trabajo inicial

INCIDENTES DE TRABAJO INICIAL							
Semana 1	3	Semana 6	5	Semana 11	5	Semana 16	5
Semana 2	4	Semana 7	5	Semana 12	6	Semana 17	3
Semana 3	4	Semana 8	6	Semana 13	4	Semana 18	4
Semana 4	5	Semana 9	4	Semana 14	5	Semana 19	4
Semana 5	3	Semana 10	5	Semana 15	5	Semana 20	5

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.2 Aplicación de la tercera s

Los planes de acción se realizaron de acuerdo con la tabla 23.

Tabla N° 23: Plan de Acción - Objetivo Específico 3

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Análisis de la situación de las dos primeras etapas	J.Chun/ C.Villegas	Abril-2021	Área de producción	Tener conocimiento de como se está desarrollando las primeras etapas	Detectando desperdicios en el área estudiada, colocando las tarjetas amarillas, posteriormente elimiandolos
Análisis del área respecto a limpieza	J.Chun/ C.Villegas/ Operarios	Marzo - Abril - 2021	Área de producción/ Almancén	Consecuencias por falta de limpieza hacia el personal	
Colocación de tarjetas amarillas	J.Chun/ C.Villegas	Abril-2021	Área de producción/ Almancén	Detectar objetos y desperdicios alrededor del ambiente laboral	
Eliminar lo detectado según tarjetas	Operarios	Mayo - Setiembre 2021	Área de producción	Proporcionar un ambiente óptimo para la salud de los operarios y evitar posibles accidentes	
Control incidentes de trabajo	Operarios	Mayo - Setiembre 2021	Área de producción	Evitar posibles accidentes a futuro	

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa se observó que objetos y desperdicios se encontraban alrededor del ambiente laboral interrumpiendo el correcto desplazamiento de los operarios, así como retrasos en la producción como se visualiza en la figura 19. Es así como se colocó una tarjeta amarilla, la cual indicaba su categorización por cada lugar observado.

Como se aprecia en la figura 31, se establecieron los puntos exactos donde ocurrió déficit de limpieza y se ubicaban uno por uno las cartillas.



Figura N° 31: Colocación de tarjetas amarillas
Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada esta actividad, se procedió a eliminar lo inservible, dando como resultado un ambiente más aseado y óptimo a la salud de los trabajadores, de acuerdo a la figura 32 en donde se visualiza lo descrito.



Figura N° 32: Ambiente limpio
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo aplicado se obtuvo número de objetos excluidos dentro del total de marcados con las respectivas tarjetas, de un total de 25 tarjetas amarillas, 23 categoría de objetos fueron excluidos dentro de la limpieza.

$$\% \text{ Objetos excluidos} = \frac{23}{25} * 100 = 92 \%$$

Lo que indica un alto número de objetos totalmente innecesarios en el área que generaba desorden y falta de higiene en el área de trabajo.

Posteriormente se tomó la decisión de realizar acciones que mejoren el aspecto del área en uno más amigable y limpio, asignando a tres operarios que se encarguen de la misma, al igual que el mantenimiento de esa zona de trabajo, siguiendo un flujo de actividades, según la siguiente tabla 24, en donde en su primera inspección marcaron con un ✓ si cumplieron con el aseo de acuerdo a lo indicando durante una semana.

Tabla N° 24: Programa de limpieza

PROGRAMA DE LIMPIEZA								
AREAS	RESPONSABLE	FRECUENCIA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	
PISOS	OPE1	DIARIA	✓	✓	✓	✓	✓	
MAQUINAS	OPE2	SEMANAL	✓					
HERRAMIENTAS	OPE3	DIARIA	✓	✓	✓	✓	✓	

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se obtuvo como resultado disminución en los incidentes ocurridos durante 20 semanas.

5.2.3.3 Análisis de la situación mejorada

Una vez implementada la tercera S, se aprecia un lugar despejado de desperdicio, los trabajadores tienen mayor facilidad de desplazamiento, además que existe control en las actividades de limpieza, que permiten tener mayor confianza en las labores.

Se procedió a detectar los incidentes que se dan semanal, según los mismos factores mostrados inicialmente, detectando lo siguiente en la tabla 25.

Tabla N° 25: Cantidad de incidentes de trabajo mejorado

INCIDENTES DE TRABAJO MEJORADO							
Semana 1	0	Semana 6	1	Semana 11	3	Semana 16	2
Semana 2	1	Semana 7	2	Semana 12	2	Semana 17	0
Semana 3	2	Semana 8	3	Semana 13	0	Semana 18	1
Semana 4	2	Semana 9	0	Semana 14	1	Semana 19	2
Semana 5	0	Semana 10	1	Semana 15	1	Semana 20	1

Fuente: Elaboración propia

Realizando la comparación entre el promedio del antes y después se tiene una variación de mejora correspondiente a 13 incidentes menos durante el mismo periodo. Como se visualiza en la tabla 26:

Tabla N° 26: Promedio de incidentes en 20 semanas

NRO INCIDENTES		
INICIAL	DESPUÉS	VARIACIÓN
18	5	13

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Promedio Incidentes x 20 semanas Anterior} = \frac{18}{\text{mes}}$$

$$\text{Promedio Incidentes x 20 semanas Actual} = \frac{5}{\text{mes}}$$

$$\% \Delta = \frac{5 - 18}{18} \times 100\% = 72.22\%$$

Cómo se aprecia hubo una disminución significativa entre los incidentes anteriores con los mejorados durante el periodo de 20 semanas, con un 72.22% de reducción que proyectando a futuro significará menos riesgos a que los trabajadores estén expuestos a accidentes de trabajos en consecuencia a falta de limpieza y orden en el puesto laboral.

- Estandarización

En esta etapa, se comunicó cómo llevar las tres primeras “S” empleadas anteriormente, mediante controles, por ello se creó una tabla de registro en el cual se calificó si se estuvo usando adecuadamente la clasificación, orden y limpieza.

De esta manera se designó al encargado del área el cual lleve a cabo dichos pasos, el cual consistió en evaluar una vez cada semana con puntuaciones en un rango de 0 a 5.

Posteriormente, se evaluó el puntaje obtenido siendo los rangos de 0-4 como implementación ineficiente, de 5-10 regular y de 11 a 15 significa que se estuvo llevando a cabo correctamente y de acuerdo a lo establecido.

Es así que en el anexo 5 se muestra el primer cuadro realizado por el jefe de producción, obteniendo un puntaje de 12.

En la tabla 27 se visualiza el porcentaje que representa la calificación obtenida.

Tabla N° 27: Tabla de calificación

TOTAL	CALIFICACIÓN	VARIACIÓN
15	12	3

Fuente: Elaboración propia

Esto dio como resultado una calificación del 80% de evaluación que indicó que la metodología si obtiene cambios positivos dentro de la organización.

$$\% \text{ Calificación} = \frac{12}{15} * 100 = 80 \%$$

- **Disciplina**

En esta etapa se brindó charlas de concientización de mantener la metodología, adicionalmente de su manejo diario en el área respectiva.

Se aprecia en la figura 33 una de las capacitaciones dadas a los operarios de cómo se lleva a cabo y de qué manera ellos lo seguirán adaptando en sus actividades diarias.



Figura N° 33: Capacitación a los trabajadores
Fuente: Elaboración propia

5.3 Análisis de resultados

Para realizar la prueba de normalidad se muestran dos métodos, el cual se describe a continuación en la tabla 28:

Tabla N° 28: Método de acuerdo a la prueba de normalidad

Tipo de muestra	Método	Valor
Grande	Kolmogorov – Smirnov	≥ 51
Pequeña	Shapiro Wilk	≤ 50

Fuente: Elaboración propia

En el caso de esta investigación, se trabajó con una muestra menor a 50, de acuerdo a Romero (2016) indica que “el tamaño muestral es inferior a 50 la prueba de contraste de bondad de ajuste a una distribución normal es la prueba de Shapiro-Wilks” (p.8).

5.3.1 Primera hipótesis específica

5.3.1.1 Prueba de Normalidad

Pre-test

De acuerdo con la tabla 29, en la dimensión espacios de trabajo inicial, se aprecia que se obtuvo un nivel de significancia del 0,077.

Tabla N° 29: Prueba de normalidad inicial – Hipótesis 1

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Espaciolibre_Inicial	,151	20	,200 [*]	,914	20	,077

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Post-test

Posteriormente, como muestra la tabla 30, en dimensión espacios de trabajo mejorado, se visualiza un nivel de significancia de 0.057.

Tabla N° 30: Prueba de normalidad mejorado – Hipótesis 1

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Espaciolibre_Mejorado	,185	20	,070	,907	20	,057

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Para las dos tablas mostradas, los resultados arrojan un nivel de significancia mayor a 0,05. Por lo tanto, siguen una distribución normal.

5.3.1.2 Contrastación de hipótesis

Se planteó la siguiente validez de las hipótesis:

H₀: No existe una mejora significativa en el espacio de trabajo mediante la implementación de la primera s.

H₁: Existe una mejora significativa en el espacio de trabajo mediante la implementación de la primera s.

Tabla N° 31: Comprobación de hipótesis 1

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas			95% Intervalo de confianza para la diferencia				
		Media	Desviación tjp.	Error tjp. de la media	Inferior	Superior			
Par 1	Espaciolibre_Mejorado - Espaciolibre_Inicial	30,000	1,864	,417	29,128	30,872	71,985	19	,000

Fuente: SPSS - Elaboración propia

La tabla 31 se visualiza el resultado según la prueba t student para muestras pareadas y el nivel de significancia como resultado 0,000, siendo menor a 0,05. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la alterna, que manifiesta que existe una mejora significativa en el espacio de trabajo mediante la implementación de la primera s.

Estadísticos descriptivos:

Inicial

Tabla N° 32: Estadísticos descriptivos – Espacio libre inicial

			Estadístico	Error tjp.
Espaciolibre_Inicial	Media		30,00	,348
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	29,27	
		Límite superior	30,73	
	Media recortada al 5%		29,94	
	Mediana		30,00	
	Varianza		2,421	
	Desv. tjp.		1,556	
	Mínimo		28	
	Máximo		33	
	Rango		5	
	Amplitud intercuartil		3	
	Asimetría		,186	,512
	Curtosis		-,902	,992

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Mejorado

Tabla N° 33: Estadísticos descriptivos – Espacio libre mejorado
Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Espaciolibre_Mejorado	Media	60,00	,355	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	59,26	
		Límite superior	60,74	
	Media recortada al 5%	59,94		
	Mediana	60,00		
	Varianza	2,526		
	Desv. típ.	1,589		
	Mínimo	58		
	Máximo	63		
	Rango	5		
	Amplitud intercuartil	3		
	Asimetría	,350	,512	
	Curtois	-1,094	,992	

Fuente: SPSS - Elaboración propia

5.3.2 Segunda hipótesis específica

5.3.2.1. Prueba de Normalidad

Pre-test

De acuerdo con la tabla 34, en la dimensión ubicación de herramientas inicial, se percibe que se obtuvo un nivel de significancia de 0.833.

Tabla N° 34: Prueba de normalidad inicial – Hipótesis 2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempoubicación_Inicial	,118	20	,200 [*]	,974	20	,833

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Post-test

De acuerdo con la tabla 35, en la dimensión ubicación de herramientas mejorado, se aprecia que se obtuvo un nivel de significancia de 0.214.

Tabla N° 35: Prueba de normalidad mejorado – Hipótesis 2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempoubicación_Mejorado	,186	20	,069	,937	20	,214

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Los resultados siguientes, muestran un nivel de significancia $> 0,05$. Por lo tanto, representa una distribución normal.

5.3.2.2. Contrastación de hipótesis

Se planteó la siguiente validez de las hipótesis:

H0: No existe una mejora significativa en el tiempo de ubicación de herramientas mediante la implementación de la segunda s.

H1: Existe una mejora significativa en el tiempo de ubicación de herramientas mediante la implementación de la segunda s.

Tabla N° 36: Comprobación de hipótesis 2

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
Par 1	Tiempoubicación_Inicial - Tiempoubicación_Mejorado	17,75000	2,27640	,50902	Inferior	Superior	34,871	19	,000

Fuente: SPSS - Elaboración propia

La tabla 36 detalla el resultado según la prueba t student para muestras pareadas y el nivel de significancia como resultado 0,000, siendo menor a 0,05. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la alterna, que manifiesta que existe una mejora significativa en el tiempo de ubicación de herramientas mediante la implementación de la segunda s.

Estadísticos descriptivos:

Inicial

Tabla N° 37: Estadísticos descriptivos – Tiempo de ubicación de herramientas inicial

Descriptivos				Estadístico	Error tip.
Tiempoubicación_Inicial	Media			25,0000	,69928
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior		23,5364	
		Límite superior		26,4636	
	Media recortada al 5%			24,9722	
	Mediana			25,0500	
	Varianza			9,780	
	Desv. tip.			3,12727	
	Mínimo			19,40	
	Máximo			31,10	
	Rango			11,70	
	Amplitud intercuartil			3,94	
	Asimetría			-,062	,512
	Curtosis			-,382	,992

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Mejorado

Tabla N° 38: Estadísticos descriptivos–Tiempo de ubicación herramientas mejorado

Descriptivos				Estadístico	Error típ.
Tiempoubicación_Mejorado	Media			7,2500	,23417
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior		6,7599	
		Límite superior		7,7401	
	Media recortada al 5%			7,2461	
	Mediana			7,3450	
	Varianza			1,097	
	Desv. típ.			1,04723	
	Mínimo			5,57	
	Máximo			9,00	
	Rango			3,43	
	Amplitud intercuartil			1,92	
	Asimetría			,011	,512
	Curtosis			-1,257	,992

Fuente: SPSS - Elaboración propia

5.3.3 Tercera hipótesis específica

5.3.3.1 Prueba de Normalidad

Pre-test

De acuerdo a la tabla 39, en la dimensión incidentes inicial, se aprecia que se obtuvo un nivel de significancia de 0.280.

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Tabla N° 39: Prueba de normalidad inicial – Hipótesis 3

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
IncidentesT_Inicial	,201	20	,033	,891	20	,028

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Post-test

De acuerdo a la tabla 40, en la dimensión incidentes mejorado, se obtuvo un nivel de significancia de 0.019.

Tabla N° 40: Prueba de normalidad mejorado – Hipótesis 3

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
IncidentesT_Mejorado	,202	20	,032	,882	20	,019

Fuente: SPSS - Elaboración propia

El nivel de significancia tiene como resultado valores menores a 0,05, por ello es prueba no paramétrica.

5.3.3.2 Contratación de hipótesis

Se planteó la siguiente validez de las hipótesis:

H₀: No existe una reducción significativa en los incidentes de trabajo mediante la implementación de la tercera s.

H₁: Existe una reducción significativa en los incidentes de trabajo mediante la implementación de la tercera s.

Tabla N° 41: Comprobación de hipótesis 3

Estadísticos de contraste^a

	IncidentesT_ Mejorado - IncidentesT_Inicial
Sig. exacta (bilateral)	,000 ^b

Fuente: SPSS - Elaboración propia

La tabla 41 muestra el resultado según la prueba Wilcoxon para muestras pareadas y el nivel de significancia como resultado 0,000, siendo menor a 0,05. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la alterna, que manifiesta que existe una reducción significativa en los incidentes de trabajo mediante la implementación de la tercera s.

Estadísticos descriptivos:

Inicial

Tabla N° 42: Estadísticos descriptivos – Incidentes de trabajo inicial

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
IncidentesT_Inicial	Media	4,50	,212	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	4,06	
		Límite superior	4,94	
	Media recortada al 5%	4,50		
	Mediana	4,50		
	Varianza	,895		
	Desv. típ.	,946		
	Mínimo	3		
	Máximo	6		
	Rango	3		
	Amplitud intercuartil	1		
	Asimetría	,000	,512	
	Curtosis	-,719	,992	

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Mejorado

Tabla N° 43: Estadísticos descriptivos – Incidentes de trabajo mejorado

			Descriptivos	
			Estadístico	Error típ.
InicidentesT_Mejorado	Media		1,25	,216
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,80	
		Límite superior	1,70	
	Media recortada al 5%		1,22	
	Mediana		1,00	
	Varianza		,934	
	Desv. típ.		,967	
	Mínimo		0	
	Máximo		3	
	Rango		3	
	Amplitud intercuartil		2	
	Asimetría		,219	,512
	Curtosis		-,817	,992

Fuente: SPSS - Elaboración propia

✓ Resumen de resultados

Tabla 44: Resumen de resultados

Hipótesis Específica	Variable independiente	Variable dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia
La implementación de la primera s permite mejorar el espacio de trabajo de una empresa metalmecánica.	5S	Espacios (m ²)	% Espacio liberado	90	60	25%
La implementación de la segunda s permite mejorar los tiempos de ubicación de herramientas de una empresa metalmecánica.	5S	Tiempo de ubicación de herramientas (min)	% Reducción de tiempo de búsqueda de herramienta	25	7.25	19.72%
La implementación de la tercera s permite reducir los incidentes de trabajo de una empresa metalmecánica	5S	Incidentes de trabajo	% Reducción de incidentes de trabajo	18	5	72.22%

Fuente: Elaboración propia

Por último, se realizó una encuesta para conocer la percepción de los trabajadores luego de la implementación.

Análisis Descriptivo Final

De acuerdo con la encuesta realizada a los 8 trabajadores, se obtuvo lo siguiente como resultados estadísticos, como se visualiza en la tabla 45 de la metodología 5s y en la tabla 46 del proceso productivo.

- Variable Metodología 5S

Tabla N° 45: Análisis descriptivo Mejorado – Variable Independiente

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ineficiente	0	0.0%
Regular	4	50.0%
Eficiente	4	50%
Total	8	100%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Dado los resultados obtenidos, se aprecia en la figura 34 el nivel eficiente alcanzó un 50% del total, mientras que el 50% se encontró en regular. De esta manera, se aprecia una mejora en clasificación, orden y limpieza respecto a los datos iniciales.

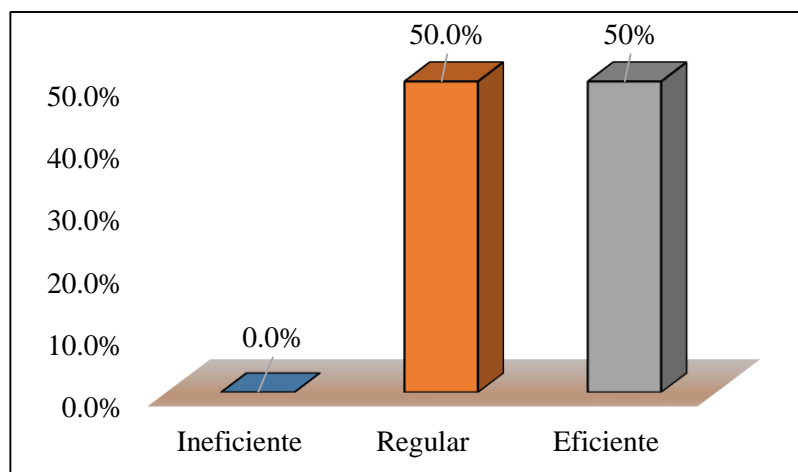


Figura N° 34: Análisis descriptivo mejorado – Metodología 5s

Fuente: Elaboración propia

Variable Proceso productivo

Tabla N° 46: Análisis descriptivo Mejorado – Variable Dependiente

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ineficiente	0	0.0%
Regular	3	37.5%
Eficiente	5	63%
Total	8	100%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De las respuestas de los sondeos se observó los niveles de esta variable lo consideran regular el 37.5% y eficiente el 62.50%. De acuerdo a la figura 35, predomina el nivel eficiente. Esto demuestra, que con la mejora se obtuvo resultados positivos en espacio de trabajo, tiempos de ubicación de herramientas y número de incidentes.

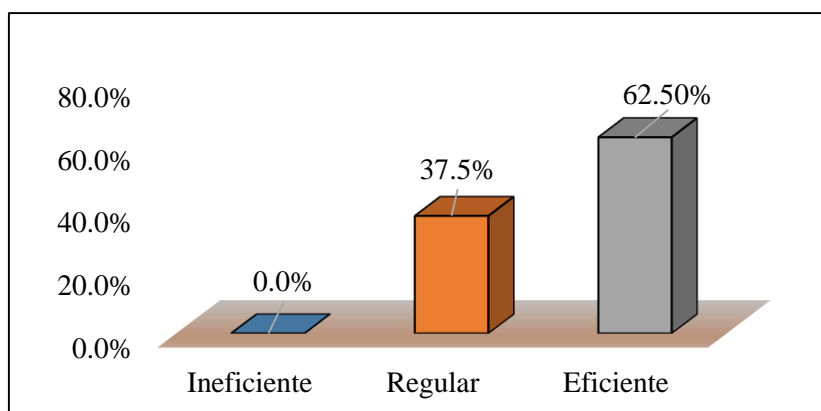


Figura N° 35: Análisis descriptivo mejorado – Proceso productivo
Fuente: Elaboración propia

Con lo que se demuestra que ha mejorado predominando un 62.50% que es eficiente con la implementación.

CONCLUSIONES

1. Se mejoró el proceso productivo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021, a consecuencia de la implementación de la metodología 5S, aplicando las dimensiones de clasificación, orden y limpieza.
2. Se incrementó el espacio de trabajo de una empresa metalmecánica a través de la separación de elementos y el uso de tarjetas rojas. El cuál permitió reconocer lo que si era necesario en el ambiente de trabajo y se aprovechó el 25% adicional de espacio libre.
3. Se obtuvo mejora en los tiempos de ubicación de herramientas de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021, por medio del orden, implementando etiquetas de acuerdo con el nivel de uso de los elementos y trazando un perímetro para el control de estas. Mejorando en 17.35 min de la inicial.
4. Se redujeron los incidentes de trabajo en la entidad en estudio, a través de la implementación de la limpieza. Utilizando tarjetas amarillas, que permitió separar los desperdicios del área de producción. Donde se disminuyó en 72.22 % la misma.

RECOMENDACIONES

1. Continuar la implementación de la metodología 5S que permite mejorar el flujo de trabajo de manera continua y estandarizada en las empresas.
2. Mantener el uso de la clasificación de elementos necesarios e innecesarios en la empresa, en busca de mejoras en el espacio de trabajo. La primera S facilita trabajar en optimización de recursos que no son utilizados en el proceso, esto permitirá desarrollar temas que involucren mejorar la productividad dentro de una entidad.
3. Adecuar el orden de manera continua en el día laboral, para tener mayor visibilidad en ubicar herramientas dentro del área requerida, ahorrando tiempos de ubicación de cada una de ellas. Esta S ayuda a adecuar la distribución de materiales, herramientas u objetos, siendo ideal para futuras investigaciones acerca de optimizar gestión de inventarios en almacén.
4. Concientizar a los trabajadores que el área de trabajo se mantenga despejada de cualquier tipo de desperdicio con la finalidad de evitar condiciones y actos inseguros. Esta S permite mantener el área establecida en buen estado, maquinaria y equipos, de esta manera se dispone para futuros temas de investigaciones acerca de reducir el índice de accidentabilidad en un centro laboral.
5. Continuar impulsando investigaciones orientadas a entender las distintas dimensiones que incluye la metodología 5s y estas se vinculen a la realidad de las empresas, de esta manera mejore el desarrollo académico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abuhadba, S. (2017). *Metodología 5s y su influencia en la producción de la empresa Tachi S.A.C. 2014*. Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/362/1/ABUHADBA%20ORTIZ%2C%20SHEILA%20VERONICA.pdf>
- Alcantara, V. (2015). *20 Años de la industria metalmecánica en América Latina*. Obtenido de <https://www.metalmecanica.com/temas/20-anos-de-la-industria-metalmecanica-en-America-Latina+106698>
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X. (2018). *Guía práctica para la mejora continua: La base del Lean*. Madrid, España: Alda Talent, S.L. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=ZEzcDwAAQBAJ&pg=PA7&dq=5s&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjfw_H6hOXpAhWNH7kGHXsjCpMQ6AEIUDAF#v=onepage&q=5s&f=false
- Avaro, U., & Marcos, N. (2019). *Implementación de la metodología 5S para reducir el tiempo de servicio de mantenimiento automotriz en el taller soluciones MAU 93 S.A.C (Tesis de Pregrado)*. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2616>
- Barrientos, A., & Gambao, E. (2014). *Sistemas de producción automatizados*. Madrid, España: Dextra. Obtenido de https://www.academia.edu/42657532/Sistemas_de_Producci%C3%B3n_Automatizados
- Casás, R. (2003). *La gestión asociativa de los procesos de la producción*. Asunción, Paraguay: QR Producciones Gráficas.
- Cruz, J. (2010). *Manual para la implementación sostenible de las 5S*. Santo Domingo, República Dominicana: Editora de Revistas. Obtenido de https://www.academia.edu/39965536/Manual_para_la_implementaci%C3%B3n_sostenible_de_las_5s
- Doberossan, R. (2006). *Las 5S, herramientas de cambio*. Buenos Aires, Argentina: Universitaria de la U.T.N. Obtenido de <https://docplayer.es/204001137-Jose-ricardo-dorbessan.html>

- Empresas que implementaron metodología de gestión japonesa recibieron el premio 5S. (12 de Noviembre de 2015). *PerúShimpo*, págs. https://www.perushimpo.com/7458-empresas_que_implementaron_metodolog%C3%ADa_de_gesti%C3%B3n_japonesa_recibieron_premio_s.html.
- Fernández, B., & Morales, C. (2018). *Aplicación del modelo de las 5S para mejorar la productividad del área de operaciones de Ganadera Agrícola M&M SAC Trujillo - I semestre 2018 (Tesis de Pregrado)*. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe/>
- Fuentes, K. (2017). *Implementación de la metodología 5s para reducir los tiempos en la ubicación de documentos en el área de Aseguramiento y Control de la Calidad de una entidad bancaria (Tesis de Pregrado)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6871>
- Gil, M., & Lago, E. (2019). *Implementación de la metodología 5s y propuesta de mejora para lograr mayor productividad en una pyme (Tesis de Pregrado)*. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/12690>
- Gisbert, V., & Manzano, M. (2016). Lean manufacturin: Implantación. *3C tecnología*, 16-26. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>
- Gonzáles, J. (2013). *Las 5S una herramienta para mejorar la calidad, en la oficina tributaria de Quetzaltenango, de la superintendencia de administración tributaria en la región occidente (Tesis de Pregrado)*. Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt>
- Guashisaca, C., & Salazar, M. (2009). *Implementación de 5S como una Metodología de Mejora en una empresa de Elaboración de Pinturas*. Escuela superior politécnica del litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: McGRAW-

HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/>

Hernández Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Ciudad de México, México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicos e implantación*. Madrid, España: EOI ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL. Obtenido de <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

Hilario, D. (2017). *Mejora de tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5s en el área de almacén de la empresa Ipesa SAC sucursal Huancayo (Tesis de Pregrado)*. Universidad Continental, Huancayo, Perú. Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3915>

Hirano, H. (1995). *5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation (For Your Organization!) 1st Edición*. New York, EEUU.

Horcas, J., & Soler, V. (22 de Diciembre de 2017). Lean Manufacturing en PYMES. *3C empresa*, 101-107. Obtenido de ojs.3ciencias.com

Hostia, G., & Ayala, A. (2018). *Manual de gestion de calidad para la empresa Prolac basado en la motodología de las 5S (Tesis de Pregrado)*. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/>

Lima, W. (2018). *Diseño e implementación de la metodología 5S para mejorar la gestión de almacén de la Empresa CFG Investment SAC, Lima 2018 (Tesis de Pregrado)*. Universidad Peruana de las Americas, Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/688>

Lopez, L. (2013). *Implementación de la metodología 5S en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición (Tesis de Pregrado)*. Santiago de Cali, Colombia.

- Lucio, J. (2006). *Método propuesto para la implementación exitosa de las 5S (Tesis de maestría)*. Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey, Monterrey, México. Obtenido de https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/567456/DocsTec_4501.pdf?sequ
- Mendes de Paula, G. (2012). *Cadena Metalmecánica en América Latina: importancia económica, oportunidades y amenazas*. Obtenido de http://www.andi.com.co/Uploads/CADENA%20METALMECANICA%20EN%20AMERICA%20LATINA%202012_636536157790078356.pdf
- Mendes de Paula, G. (2015). *Cadena Metalmecánica en América Latina: Importancia económica, inversiones y comercio internacional*. Obtenido de https://www.alacero.org/sites/default/files/u16/cadena_metalmecanica_en_america_latina_-_nov_2015_version_completa.pdf
- Montoyo, A., & Marco, M. (2012). *Proceso de producción*. Universidad de Alicante, Alicante, España. Obtenido de <https://rua.ua.es/>
- Nunura, J. (Octubre de 2004). *La pequeña y mediana empresa: Una opción de desarrollo en el siglo XXI (Estudio de actualización)*. Obtenido de Ministerio de trabajo y promoción social consejo nacional del trabajo y promoción del empleo: <https://www2.trabajo.gob.pe/cntpe/wp-content/uploads/2015/09/Peque--a-y-mediana-empresa-actualizacion-2004.pdf>
- Ñaupas, H., Palacios, J., Valdivia, M., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y redacción de tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Panchana, A. (2019). *Aplicación de la metodología 5S en la línea número # 1 de clasificación y empaque de una empresa empaquera de camarón ubicada en Durán (Tesis de Pregrado)*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12535/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-47.pdf>

- Pérez, J. (2016). *Propuesta metodológica para la implementación de 5 's en un taller de autotrónica: El caso de Conalep Plantel Nezahualcóyotl II (Tesis de Pregrado)*. Universidad Nacional Autónoma de México, Nezahualcóyotl, México. Obtenido de https://repositorio.unam.mx/contenidos/propuesta-metodologica-para-la-implementacion-de-5s-en-un-taller-de-autotronica-el-caso-de-conalep-plantel-nezahualco-421155?c=BOKmgj&d=false&q=*&i=1&v=1&t=search_0&as=0
- Pérez, V., & Quintero, L. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5S en el área de producción de las organizaciones. *Ciencias Estratégicas*, 411-423. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151354939009.pdf>
- Piñero, A., Vivas, E., & Flores, K. (2011). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y nuevas tendencias*. *Ingeniería Industrial. Actualidad y nuevas tendencias*, VI(20), 99-110. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215057003009>
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid, España: Diaz de santos. Obtenido de <https://books.google.com.co/>
- Rey, F. (2005). *Las 5 S. Orden y limpieza en el trabajo*. Madrid, España: Fundación Confemetal.
- Sales, J. (2013). Mejora continua: Implementación de las 5S en un sistema de salud. *Mejora en la calidad de atención*, 33-37. Obtenido de https://www.clinicainternacional.com.pe/pdf/revista-interciencia/4/Mejora_Calidad.pdf
- Santoyo, F., Murguía, D., López, A., & Santoyo, E. (2013). Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S'S. *Diversitas*, 361-371. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/679/67932397009.pdf>
- Sigconsulting. (Junio de 2018). *Metodología de las 5S's. Mejorando el ambiente de trabajo*. Obtenido de <https://www.lima-airport.com/esp/SiteAssets/Lists/Noticias/AllItems/Las%205S%20como%20herramienta%20de%20mejora%20continua.pdf>
- Socconini, L., & Barrantes, M. (2006). *El proceso de las 5's en acción*. México: Norma.

- Solis, J. (2012). *Las 5'S como un sistema de orden y limpieza*. Universidad Autónoma agaria Antonio Narro, Torreón, México.
- Vargas, H. (2004). *Manual de implementación de las 5S*. Colombia: Corporación Autónoma Regional de Santander.
- Velasquez, C., & Salazar, S. (2019). *Aplicación de la metodología 5'S para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio (Tesis de Pregrado)*. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/>
- Velezmoro, M., & Páucar, P. (2015). *Desarrollo e implementación de la metodología de mejora continua en una mype metalmecánica para mejorar la productividad (Tesis de Pregrado)*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/>
- Yantalema, O. (2020). *Implementación de la metodología 5S en el taller mecánico de una industria de alimentos ubicada en Guayaquil*. Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA EN HUAURA, LIMA 2021						
Autores	Chun Davila, Jeffrey Villegas Cornejo, Carmen					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR VI	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR VD
General	General	General				
¿Cómo mejorar el proceso productivo mediante la implementación de la metodología 5s de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021?	Implementar la metodología 5s para mejorar el proceso productivo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.	La implementación de la metodología 5s permite mejorar el proceso productivo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.	Metodología 5s		Proceso productivo	
Específicos	Específicos	Específicas	Dimensiones			
¿Cómo mejorar el espacio de trabajo mediante la implementación de la primera s de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021?	Implementar la primera s para mejorar el espacio de trabajo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.	La implementación de la primera s permite mejorar el espacio de trabajo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.	Primera s	Si/No	Espacios de trabajo	% Espacio libre
¿Cómo mejorar los tiempos de ubicación de herramientas mediante la implementación de la segunda s de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021?	Implementar la segunda s para mejorar los tiempos de ubicación de herramientas de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.	La implementación de la segunda s permite mejorar los tiempos de ubicación de herramientas de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.	Segunda s	Si/No	Tiempos de ubicación de herramientas	% de tiempo reducido en ubicación de herramientas
¿Cómo reducir los incidentes de trabajo mediante la implementación de la tercera s de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021?	Implementar la tercera s para reducir los incidentes de trabajo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.	La implementación de la tercera s permite reducir los incidentes de trabajo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021.	Tercera s	Si/No	Incidentes de trabajo	% de reducción de incidentes de trabajo

Anexo 2: Matriz de Operacionalización

MATRIZ OPERACIONAL							
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Variables e indicadores				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Rangos
Metodología 5s	“Las 5 son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección: conseguir una empresa limpia, ordenada y un grato ambiente de trabajo” (Vargas Rodríguez, 2004, p. 10).	Aplicación de tareas que involucra la clasificación, limpieza y orden, mejorando el área de trabajo en tiempos, distancias, seguridad	Primera s	$\frac{\text{Objetos clasificados}}{\text{total de objetos}} \times 100$	1, 2, 3	Escala de Likert: 1(Totalmente en desacuerdo) 2(En desacuerdo) 3 (Ni acuerdo ni desacuerdo) 4(De acuerdo) 5(Totalmente de acuerdo)	(Ineficiente) 15 – 35 (Regular) 36 -56 (Eficiente) 57 – 75
			Orden s	$\frac{\text{Objetos ordenados}}{\text{total de objetos}} \times 100$	4, 5, 6		
			Tercera s	$\frac{\text{Objetos excluidos}}{\text{total de objetos}} \times 100$	7, 8, 9		
			Cuarta s	$\frac{\text{Calificación actual}}{\text{total de calificación}} \times 100$	10, 11, 12		
			Quinta s	$\frac{\text{Cantidad de etapas aplicadas}}{\text{Total de etapas}} \times 100$	13, 14, 15		
Proceso productivo	“Un proceso de transformación que sigue unos planes organizados de actuación según el cual las entradas de factores de producción, como materiales, conocimientos y habilidades, se convierten en los productos deseados mediante la aplicación de mano de obra” (Montovo & Marco, 2012, p. 5)	Las actividades mediante las cuales se llevan a cabo un flujo de producción.	Espacios de trabajo	$\% \frac{E. \text{total} - E. \text{utilizado}}{\text{Espacio total}} \times 100$	1, 2, 3	Escala de Likert: 1(Totalmente en desacuerdo) 2(En desacuerdo) 3 (Ni acuerdo ni desacuerdo) 4 (De acuerdo) 5(Totalmente de acuerdo)	(Ineficiente) 9 – 21 (Regular) 22-34 (Eficiente) 35 – 45
			Tiempos de ubicación de herramientas	$\% \frac{\text{Tiempo ubicar herramienta}}{\text{Tiempo de producción}} \times 100$	4, 5, 6		
			Incidentes de trabajo	$\% \frac{\text{Nro incidentes de trabajo}}{\text{mes}} \times 100$	7, 8, 9		

Anexo 3: Validación de cuestionario

Validez de instrumento de investigación Juicio de Expertos

TESIS: IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA EN HUAURA, LIMA 2021.

Indicaciones:

Estimado Juez, una vez analizados los ítems pertinentes a la encuesta de evaluación del proceso de producción de una empresa metalmecánica, por favor califique con una escala de 1 al 5 señalando con una "X" la alternativa que usted considere correcta.

Criterios de valoración:

1= Deficiente, 2=Baja, 3=Regular, 4=Aceptable,5= Muy aceptable

Criterios	Descripción	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El cuestionario se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.					X
Consistencia	El cuestionario posee una estructura concisa.					X
Coherencia	El cuestionario tiene relación lógica con la variable de estudio.				X	
Suficiencia	Las preguntas desarrolladas bastan para obtener información requerida.				X	
Objetividad	El cuestionario esta expresado a través de información neutral e imparcial.					X
	Subtotal				8	15
	Total	23				

Puntajes a validar

De 5 a 10 Formato invalido, replantar. De 11 a 15 Formato invalido, cambiar.
De 16 a 20 Formato valido, mejorar. De 21 a 25 Formato valido,

Opinión final: Instrumento validado



Mg. César Rivera Lynch

Validez de instrumento de investigación Juicio de Expertos

TESIS: IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA EN HUAURA, LIMA 2021.

Indicaciones:

Estimado Juez, una vez analizados los ítems pertinentes a la encuesta de evaluación del proceso de producción de una empresa metalmeccánica, por favor califique con una escala de 1 al 5 señalando con una "X" la alternativa que usted considere correcta.

Criterios de valoración:

1= Deficiente, 2=Baja, 3=Regular, 4=Aceptable, 5= Muy aceptable

Criterios	Descripción	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El cuestionario se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.					X
Consistencia	El cuestionario posee una estructura concisa.					X
Coherencia	El cuestionario tiene relación lógica con la variable de estudio.					X
Suficiencia	Las preguntas desarrolladas bastan para obtener información requerida.					X
Objetividad	El cuestionario esta expresado a través de información neutral e imparcial.				X	
	Subtotal				4	20
	Total	24				

Puntajes a validar

De 5 a 10 Formato invalido, replantar.

De 11 a 15 Formato invalido, cambiar.

De 16 a 20 Formato valido, mejorar

De 21 a 25 Formato valido,

Opinión final: Instrumento validado

Mg. Ing. Hernán Manuel Rivas León

Anexo 4: Alfa de Cronbach

Escala: Variable1: Metodología 5s

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	8	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	8	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,829	15

Escala: Variable 2: Proceso productivo

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	8	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	8	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,800	9

Anexo 5: Control de las 3s

S	CRITERIO	EVALUACIÓN (0-5)
Seiri	¿Se cumple con mantener los elementos necesarios y eliminando los innecesarios en el ambiente de trabajo?	4
Seiton	¿El área de producción está ordenada?	5
Seiso	¿El área de producción, materiales, maquinaria, entre otros, se encuentran limpias?	3
Puntaje total		12

Anexo 6: Cuestionario

ENCUESTA

INSTRUCCIONES	
<p>La presente encuesta estará delimitada hacia 8 trabajadores del área de producción, para evaluar la situación actual de la empresa respecto a la mejora en proceso productivo. Por lo tanto, marcar la respuesta que considere más apropiada cada pregunta que se le plantee de acuerdo a la realidad. Todas las preguntas deberán ser contestadas.</p>	

CATEGORÍA	N°	PREGUNTAS	CALIFICACIÓN				
			1	2	3	4	5
			Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
CLASIFICACIÓN	1	Las herramientas se encuentran clasificadas de manera correcta					
	2	Está conforme con la distribución de herramientas en el área de trabajo					
	3	Las herramientas que existen son la suficientes					
ORDEN	4	El ambiente de trabajo está ordenado					
	5	Las herramientas están distribuidas según el nivel de uso correctamente					
	6	Los materiales están ordenados según su clase					
LIMPIEZA	7	Se realizan actividades de limpieza en el área de producción de manera periódica					

	8	El ambiente de trabajo es un lugar limpio					
	9	Existen elementos adecuados para ejercer labores de limpieza					
ESTANDARIZACIÓN	10	Considera Usted que existen estándares de producción					
	11	Se dispone de un proceso estandarizado para la limpieza dentro del trabajo					
	12	Existe estandarización en la supervisión semanal					
DISCIPLINA	13	Las capacitaciones son suficientes para mejorar su desempeño laboral					
	14	Usted considera que lleva a cabo los procedimientos de clasificación, orden y limpieza que la empresa posee					
	15	Se cumple con las normas estipuladas por la empresa					

Anexo 7: Recuento de encuesta Inicial – Mejorado

ENCUESTADOS		PRE TEST ENCUESTA																								
		N°	METODOLOGÍA 5S															PROCESO PRODUCTIVO								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3		
2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	2	2	2	
3	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
4	1	2	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	3	3	3	1	2	3	2	1	3	2	1	1		
5	2	1	3	2	1	2	1	2	2	3	2	2	1	2	3	3	2	3	2	2	1	1	3	2		
6	1	2	1	2	2	2	3	2	1	3	3	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1		
7	1	2	2	2	1	1	1	3	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2		
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1		
ENCUESTADOS		POST TES ENCUESTA																								
		N°	METODOLOGÍA 5S															PROCESO PRODUCTIVO								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4		
2	4	4	4	5	4	3	4	3	3	3	4	5	4	5	3	4	4	5	3	4	3	3	4	4		
3	4	4	2	5	4	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4		
4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	3	4	5	5	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4		
5	5	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3		
6	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	4	3	3	4	5	4	4	4	3	4	4		
7	5	4	2	4	5	3	3	4	4	4	4	3	5	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4		
8	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4		