

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5’S PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ALMACÉN
CENTRAL DE LA EMPRESA COSAPI S.A., LIMA 2021”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Erika Stephany Montoya Alcazar

Asesor:

Mg. Ing. Carlos Pedro Saavedra López
<https://orcid.org/0000-0002-8242-5664>

Lima - Perú

DEDICATORIA

Dedicado a mi familia, a mi padre querido por su apoyo y amor, a mi sobrino Stefano que con su inocencia de niño y gran alegría cambian la perspectiva de mi vida, siempre serás mi Quesito, a mi hermana por su amistad, sé que te ira muy bien, lucha por tus sueños. Finalmente, y con todo mi corazón a mi madre por ser mi soporte y alentarme a continuar con mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Quiero darle las gracias a Dios por brindarme vida, salud, fuerza y voluntad para culminar con éxito este trabajo, a mi familia por su apoyo incondicional, a mis compañeros de trabajo, en especial al área de almacén central de la empresa, por su disposición y contribución durante el desarrollo de todo el proceso de implementación.

Mi amor gracias por alentarme y acompañarme en este camino.

Agradezco a mi asesor el Ingeniero Carlos Saavedra López por su guía, asesoría y consejos durante todo el desarrollo del trabajo.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
Tabla de contenidos.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
RESUMEN EJECUTIVO.....	10
ABSTRACT.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.1.1. Referencia Internacionales.....	14
1.1.2. Referencias Nacionales.....	15
1.2. Información de la Empresa.....	17
1.2.1. Fundadores.....	18
1.2.2. Visión.....	18
1.2.3. Misión.....	18
1.2.4. Valores.....	19
1.2.5. Nuestros Servicios.....	20
1.2.6. Proyectos Ejecutados.....	20
1.2.7. Clientes.....	22
1.2.8. Principales Competidores.....	23
1.2.9. Principales Proveedores.....	23
1.2.10. Organigrama.....	25
1.3. Formulación del Problema.....	25
1.3.1. Problema General.....	25
1.3.2. Problemas Específicos.....	26
1.4. Objetivos.....	26
1.4.1. Objetivo General.....	26

1.4.2.	<i>Objetivo Especifico</i>	26
1.5.	Justificación	27
1.5.1.	<i>Justificación Teórica</i>	27
1.5.2.	<i>Justificación Practica</i>	27
1.5.3.	<i>Justificación Económica</i>	28
1.5.4.	<i>Justificación Académica</i>	28
1.6.	Limitaciones.....	29
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO		30
2.1.	Metodología 5S.....	30
2.1.1.	<i>Áreas de Aplicación de las 5S</i>	30
2.1.3.	<i>Ejecución de las 5S</i>	31
2.1.4.	<i>Clasificación (SEIRI)</i>	32
2.1.5.	<i>Ordenar (SEITON)</i>	33
2.1.6.	<i>Limpieza (SEISO)</i>	34
2.1.7.	<i>Estandarizar (SEIKETSU)</i>	35
2.1.8.	<i>Disciplina (SHITSUKE)</i>	36
2.2.	Productividad.....	38
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA		39
3.1.	Inicios en la Empresa	39
3.2.	El problema desde la perspectiva de Ingeniería	40
3.3.	Análisis situacional del área de almacén.....	41
3.3.1.	<i>Causas raíz del problema en el área de Almacén</i>	41
3.3.2.	<i>Selección y análisis de causas raíz</i>	44
3.4.	Análisis situacional PRE-IMPLEMENTACIÓN.....	46
3.4.1.	<i>Pre-Test de la Metodología 5S</i>	46
3.4.2.	<i>Análisis por S</i>	49
3.4.2.1.	<i>Clasificación (SEIRI)</i>	49
3.4.2.2.	<i>Ordenar (SEITON)</i>	52
3.4.2.3.	<i>Limpieza (SEISO)</i>	53
3.4.2.4.	<i>Estandarizar (SEIKETSU)</i>	55
3.4.2.5.	<i>Disciplina (SHITSUKE)</i>	57
3.5.	Análisis situacional POST-IMPLEMENTACIÓN	58

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la
productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

3.5.1.	<i>Implementación de la metodología 5'S</i>	58
3.5.1.1.	<i>Clasificación (SEIRI)</i>	58
3.5.1.2.	<i>Ordenar (SEITON)</i>	63
3.5.1.3.	<i>Limpieza (SEISO)</i>	65
3.5.1.4.	<i>Estandarizar (SEIKETSU)</i>	67
3.5.1.5.	<i>Disciplina (SHITSUKE)</i>	72
3.5.2.	<i>Post Test de la Metodología 5S</i>	74
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		78
4.1.	Análisis de los resultados de la Implementación de la Metodología 5'S	78
4.2.	Análisis de Productividad Pre- Implementación.....	79
4.3.	Análisis de Productividad Post- Implementación	82
4.4.	Comparación de resultados de medición de la productividad.....	84
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		87
4.1.	Conclusiones.....	87
4.2.	Recomendaciones	89
REFERENCIAS		90
ANEXOS.....		92
Anexo N°1. Implementación de Tarjetas de color en el almacén central.....		92
Anexo N°2 Test realizado a los almaceneros del almacén central de COSAPI S.A.		93
Anexo N°3. Flujograma del área de Almacén de COSAPI S.A.		94
Anexo N°4. Jefes de área y trabajadores satisfechos con la implementación del nuevo Sistema de Pedidos de Almacén.		95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales clientes de COSAPI S.A. basados en los últimos proyectos adjudicados.....	22
Tabla 2 Principales Competidores de COSAPI S.A.....	23
Tabla 3 Principales proveedores de COSAPI S.A.....	24
Tabla 4 Brainstorming problemáticas en el área de almacén	41
Tabla 5 Brainstorming problemáticas en el área de almacén según nivel de criticidad	42
Tabla 6 Frecuencia Acumulada.....	42
Tabla 7 Principales causas que afectan a la productividad del almacén central	44
Tabla 8 Resultados Pre-test (Evaluación inicial de metodología 5S según encuestado)	46
Tabla 9 Resultados Pre-test (Evaluación inicial de metodología 5S).....	48
Tabla 10 Resultados Post test (Evaluación final de metodología 5S según encuestado)	74
Tabla 11 Resultados Post Test (Evaluación final de metodología 5S).....	76
Tabla 12 Resultados del Pre y Post Test	78
Tabla 13 Resultados de la Eficacia Pre-test	80
Tabla 14 Resultados de la Productividad Pre-test	82
Tabla 15 Resultados de la Productividad Post test.....	83
Tabla 16 Data consolidada de periodos analizados	84
Tabla 17 Comparación de resultados de productividad.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso histórico de desarrollo	18
Figura 2 Proyectos ejecutados por COSAPI S.A.	21
Figura 3 Organigrama de COSAPI.SA	25
Figura 4 Proceso de la metodología 5'S.....	32
Figura 5 Criterios para ordenar agrupados en 3 grupos	33
Figura 6 Elementos que deben mantenerse limpios.	35
Figura 7 Secuencias de acciones a seguir para mantener las 3 primeras S.....	36
Figura 8 Aspectos que cumple un equipo para un trabajo disciplinado.	37
Figura 9 Algunas prácticas para lograr la autodisciplina en las personas.	37
Figura 10 Diagrama de Pareto 80-20	43
Figura 11 Matriz de los porque para analizar las causas raíz más importantes encontradas en el área de almacén.....	45
Figura 12 Pre-test ejemplo de un encuestado en la Auditoria inicial de las 5S	47
Figura 13 Resultados Pre-test (Evaluación inicial de metodología 5S)	48
Figura 14 Materiales embalados en espera de selección	50
Figura 15 Almacenaje de materiales varios	50
Figura 16 Zona de atención al proveedor con cajas apiladas	51
Figura 17 Material apilado y sucio.....	51
Figura 18 Cajas de material recepcionados sin ubicación.....	52
Figura 19 Bidones de agua almacenados	53
Figura 20 Materiales y repuestos almacenados en racks.....	54
Figura 21 Almacenamiento de mascarillas y EPP.....	54
Figura 22 Zona de racks.....	55
Figura 23 Atención de pedidos de almacén	56
Figura 24 Mesa de trabajo de un almacenero del área	56
Figura 25 Clasificación de materiales de pallets	58
Figura 26 Selección de materiales en racks	59

Figura 27 Modelo de tarjeta roja.....	60
Figura 28 Modelo de tarjeta amarilla	61
Figura 29 Modelo de tarjeta verde	62
Figura 30 Ordenamiento de herramientas	63
Figura 31 Ordenamiento de repuestos.....	64
Figura 32 Ordenamiento de equipos en racks	64
Figura 33 Limpieza de anaqueles.....	65
Figura 34 Campaña de limpieza.....	66
Figura 35 Limpieza de piso y disposición de residuos.....	66
Figura 36 Cronograma de limpieza del área de almacén central.....	67
Figura 37 Vista principal de la página del sistema de pedidos.....	69
Figura 38 Flyer de difusión	69
Figura 39 Implementación del Sistema de Pedidos Web de Almacén	70
Figura 40 Formato de Codificación de materiales	71
Figura 41 Estructuras codificadas y señalizadas	71
Figura 42 Formato de Reconocimiento por ejecución de metodología 5S.....	73
Figura 43 Tema de charla y capacitaciones	73
Figura 44 Post test ejemplo de un encuestado en la Auditoria final de las 5S	75
Figura 45 Resultados Post test (Evaluación final luego de aplicada la metodología 5S).....	76
Figura 46 Resultados gráficos del antes y después de la implementación de la metodología 5'S ...	79
Figura 47 Atención de pedidos	81
Figura 48 Atención de pedidos Post-Implementación.....	83
Figura 49 Evolución de la productividad	85
Figura 50 Tarjetas de control aplicadas en equipos del almacén central.....	92
Figura 51 Almacenajes de equipos con tarjetas de control aplicadas en el almacén central	92
Figura 52 Personal del área de almacén respondiendo Test de implementación.....	93
Figura 53 Personal del área de almacén respondiendo Test de implementación.....	93
Figura 54 Jefe de Seguridad y trabajador empleando el nuevo Sistema de Pedidos Web.....	95

RESUMEN EJECUTIVO

Hoy en día muchas empresas buscan soluciones para obtener mayores beneficios a través de la implementación de metodologías; tal sea el caso de las 5'S, cuya filosofía está basada en 5 principios que buscan facilitar el desarrollo de las dinámicas de trabajo, mejorando aspectos como el uso de espacios de trabajo, el orden, higiene, implementación de normativas y dinámicas de convivencia dentro de la compañía. El principal objetivo de este trabajo es el incremento de la productividad del área de almacén central de la empresa COSAPI S.A. en base a dicha implementación. Para llevar a cabo ello, se determinó cuál es el estado actual y final del área en cada una de las fases de las 5'S, aplicando un test a cada uno de los trabajadores del área, los resultados obtenidos nos arrojaron los siguientes indicadores promedio 8.2 Pre-Test y 19.2 el Post-Test, para obtener esta resultante favorable se aplicaron herramientas que soportaron cada una de las fases tales como: tarjetas de colores, que contribuyeron a la fase de Selección, definición de áreas de almacenamiento de acuerdo a frecuencia de empleo y tamaño en la fase de Orden, campañas de limpieza y cronogramas en la fase de Limpieza, la implementación de un Sistema de Pedidos Web (SPW) que permitió cumplir con el 100% de las atenciones de requerimientos de materiales, estándares de codificación en la fase de Estandarización, y finalmente reconocimientos, charlas y auditorias en la fase de Disciplina. Todas y cada una de estas herramientas aplicadas permitieron incrementar la productividad mensual del área a 3.8, que en un principio en los meses de análisis era de 0.9 mostrándose un incremento de 2.9 posterior a la implementación.

Palabras clave: Metodología 5'S, productividad, Sistema de pedidos web (SPW)

ABSTRACT

Nowadays many companies seek solutions to obtain greater benefits through the implementation of methodologies; such is the case of the 5'S, whose philosophy is based on five principles that seek to facilitate the development of work dynamics, improving aspects such as the use of workspaces, order, hygiene, implementation of regulations and dynamics of coexistence within the company. The main objective of this work is to increase the productivity of the central warehouse area of the company COSAPI S.A. based on that implementation. To carry this out, the current and final status of the area was determined in each of the 5'S phases, applying a test to each of the workers in the area, the results obtained gave us the following average indicators 8.2 Pre -Test and 19.2 the Post-Test, to obtain this favorable result, tools were applied that supported each of the phases, such as: color cards, which contributed to the Selection phase, definition of storage areas according to frequency of use and size in the Order phase, cleaning campaigns and schedules in the Cleaning phase, the implementation of a Web Ordering System (SPW) that made it possible to comply with 100% of the attention to material requirements, coding standards in the Standardization phase, and finally recognitions, talks and audits in the Discipline phase. Every one of these applied tools allowed to increase the monthly productivity of the area to 3.8, which initially in the months of analysis was 0.9, showing an increase of 2.9 after implementation.

Keywords: 5'S Methodology, productivity, Web Ordering System (SPW).

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La gestión de almacenes e inventarios en las empresas de talla mundial son una prioridad de avanzada, dado que de ello depende el posicionamiento y la oferta de los bienes en el mercado, los grandes almacenes del mundo vienen usando la tecnología para mejorar sus procesos, como gestores de inventarios o software de gestión de inventarios, para hacer un seguimiento en tiempo real de las mercancías (mercaderías, productos terminados, suministros, envases, embalajes, repuestos y otros artículos o materiales).

En el año 2020 y 2021, la pandemia del coronavirus afectó y paralizó al mundo, esto provocó que muchas industrias, empresas y negocios replantearan sus estrategias de desempeño en cada una de sus actividades, la gestión de los inventarios se convirtió en una prioridad en la que fue necesaria una reestructuración para atender con éxito a los clientes en esta nueva realidad, de ello dependía la supervivencia, el posicionamiento y la oferta de los bienes que se ofrecían en los mercados, los grandes almacenes de las más importantes empresas, empezaron a usar la tecnología virtual para mejorar la atención de sus procesos y atender los requerimientos virtualmente con la mínima presencia humana y así evitar el contagio.

COSAPI con ayuda de la gerencia de Equipos y Soporte Logístico (GESL), encargada de velar por la gestión de equipos, almacén y transporte de COSAPI S.A., atendiendo los requerimientos de sus clientes; asegurando el correcto funcionamiento de la cadena de suministro bajo un buen servicio y atención oportuna, administra el soporte logístico requerido por los proyectos, en los ámbitos de la gestión de almacenes, estableciendo las directrices y/o políticas generales para la ejecución de los procesos de recepción, almacenamiento, custodia y control de los bienes de la empresa, brindando

soporte en la gestión de almacenes en sede central y en los proyectos, en base a las políticas internas de gestión de inventarios para coadyuvar en su respectivo control.

Durante el tiempo laborado se observaron una serie de problemáticas, mismas que obtuvieron mayor fuerza durante la crisis sanitaria por la que el mundo atravesaba, las cuales se enfocan en un tema de desorden, no clasificación de materiales y equipos, falta de estandarización en los procesos de atención (para la atención de los trabajadores no se cuenta con un sistema que se adapte a la funcionalidad del área generando la emisión desmesurada de documentos y contacto innecesario con otras personas), el personal llega a encontrarse saturado con diversas actividades y no ingresa la información de los registros de recepciones y salidas de las existencias a tiempo, tiempos prolongados en la atención de despacho de los materiales a los trabajadores dentro del almacén central de la empresa COSAPI S.A.

Por lo ya expuesto y con el fin de incrementar la productividad del Almacén Central de la empresa se propone la implementación de la metodología 5'S dentro de la Gestión del almacén, el cual se ve reforzado en la fase de Estandarización con un nuevo Sistema de Pedidos Web (SPW), para lograrlo se realizó un análisis de la situación actual del área con apoyo de auditorías y check list que ayudaron a determinar los posibles problemas o causas raíces, el antes de la implementación en base a las 5'S y la productividad; luego de ello, se desarrolló la implementación y evaluación.

1.1.1. Referencia Internacionales

Calderón N. y Campos A. (2013) “Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en la empresa Aditivos para papel QUIMI-CA S.A. DE C.V.”, publicado por el Instituto Politécnico Nacional, México. Trabajo que tuvo como finalidad mejorar aspectos de calidad y producción en la empresa, mismo que aplicando la metodología 5'S obtuvo mejoras en las etapas de Clasificación, Orden y Limpieza; así como también, represento un beneficio evidente para la empresa en los aspectos de productividad y en el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, los cuales se ven reflejados en las etapas de Estandarización y compromiso/disciplina.

Para ello realizo un análisis previo de las condiciones y áreas de oportunidad, a partir de ello se elaboraron documentos, cronogramas, presentaciones digitales, entre otros, para impartirlas como programas de capacitación.

Yantalema O. (2020) “Implementación de la metodología 5S en el taller mecánico de una industria de alimentos ubicada en Guayaquil”, publicado por la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. La investigación tiene como objetivo proponer la implementación de la metodología 5S en el taller mecánico, debido a los tiempos improductivos que se generan por no poseer un sistema de orden y limpieza establecidos. Para la implementación se realizó una división por sectores de taller del taller mecánico con el objetivo de obtener mejores resultados durante la implementación, el método principal para realizar los cálculos de productividad fue kurosawa; una vez implementada la metodología de las 5S, la productividad incrementó del 32.5% al 77,43%, conservando las horas de trabajo normal, y reduciendo los tiempos omitidos y perdidos durante los procesos; originando un

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

incremento de las horas efectivas; así mismo, se produjo un incremento de la eficiencia del trabajador del 20%, una productividad global de 0.09% y una reducción en costos de 79%.

Serrano S. y Vásquez M. (2018). “Aplicación de las Tecnologías de Gestión 5S, 7 pérdidas para la Peluquería Cabecitas de la Ciudad de Bucaramanga”, publicado por Universidad Santander, Colombia, cuyo objetivo de investigación es mejorar los procesos de la empresa para ello se realizó un pre análisis para determinar los tiempos de procesos, extracción de fotos, auditorias, capacitación al personal en el método de las 5S y 7 pérdidas, luego se realizó seguimientos a través de auditoría continuas, y finalmente la evaluación final para determinar los tiempos productivos.

La implementación de las estrategias 5S tuvo resultado diferentes porcentajes de mejora luego de la evaluación, clasificación con 80%, orden 33%, limpieza 50%, estandarización 63% y disciplina con 70%. Los indicadores de gestión de la metodología 5S en el área de producción arrojan una mejora del 79% reduciendo el tiempo de búsqueda en utilerías a 1.77 min

1.1.2. Referencias Nacionales

Tello (2022). “Aplicación de la metodología 5S para aumentar los indicadores de productividad del área de producción en la empresa Tello Campos Patricia”, publicado por la Universidad Privada del Norte, Perú, cuya investigación tiene como principal objetivo aplicar la metodología Lean Manufacturing en una empresa dedicada a la producción de productos con pieles y cuero, de acuerdo al análisis del problema se constató que este repercutía en la productividad, eficiencia y eficacia; definido ello, se aplicó la metodología 5'S que inicio con una auditoria para determinar el nivel de cumplimiento teniendo como resultado inicial un 28%.

La resultante de un posterior análisis luego de aplicada la metodología dio como resultado un incremento en la productividad de 70.7% con una variable que aumento de 2.56 a 3.14, una eficiencia de 78.6% y una eficacia de 89.9%. Finalmente se elaboró un plan de acción a través de la metodología 5'S para mejorar los actuales métodos de trabajo, modificando los procesos en aspectos tales como: clasificación, orden, limpieza, estandarización de procesos y disciplina. Siendo esta la de mayor oportunidad de mejora con un 50% de cumplimiento.

Isayama (2019) en su trabajo de suficiencia profesional de nombre “Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa CASA MITSUWA S.A.”, publicado por la Universidad de Lima, Perú, cuya investigación tiene como objetivo la mejora del área de almacén de la empresa implementando la metodología 5S, realizó un estudio preliminar para diagnosticar la situación actual de la empresa, obteniendo como resultado que el área de almacén era uno de los principales puntos críticos, desarrollando para ello un cronograma de trabajo y la creación de un Comité de 5S encargado del control y respectivo seguimiento de las actividades planteadas.

Luego de la implementación y con ayuda de herramientas tales como tarjetas rojas, rotulación de ítems, capacitaciones constantes, cronogramas de limpieza, señalizaciones dentro de área concluyó que la implementación de dicha metodología permite la reducción de tiempo de despacho, densidad, antigüedad de inventario y fijar la meta de la mejora continua de la empresa.

Vera y Huaranca (2020), en su tesis “Propuesta de implementación de la herramienta 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la pyme California Text S.A.C.”, que tiene como objetivo principal el desarrollar una

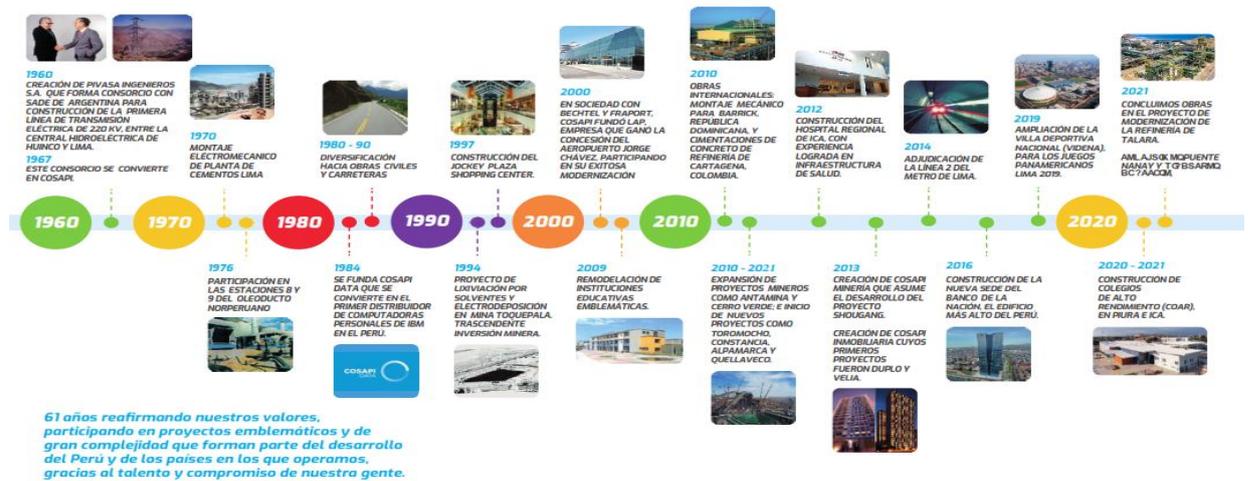
propuesta basada en la metodología 5S para mejorar la productividad en base a un estudio descriptivo y observacional de la producción dentro de la empresa, mismo que encontró como problemas principales las pérdidas económicas, desorganización, falta de herramientas y protocolos de bioseguridad.

La realización del diagnóstico preliminar aplicado en la investigación para el proceso productivo obtuvo como resultante que el 80% de los trabajadores consideraban que, si se cumple con la producción diaria y el otro 20% no, la mejora de la productividad se verá reflejado en los costos e incremento del promedio estándar de la productividad. Para ello el autor propone utilizar herramientas tales como: flujogramas, tarjetas rojas y amarillas, planos de distribución para el área de producción, formatos, check list, auditorias y capacitaciones.

1.2. Información de la Empresa

COSAPI.SA, ofrece al mercado servicios de Ingeniería y Construcción, servicios mineros, negocios en concesiones de infraestructura y desarrollos inmobiliarios. Cosapi con más de 61 años en el mercado, es la segunda empresa de ingeniería y construcción del Perú, participa activamente en la mayoría de las obras públicas y privadas licitadas en el país, con sus oficinas comerciales en Av. República de Colombia 791, San Isidro, también opera en Chile, Bolivia, Venezuela, El Salvador y Panamá. Así mismo, la empresa ha completado de forma exitosa varios de los proyectos más importantes y emblemáticos del Perú, tanto en el sector privado como en el sector público.

Figura 1 Proceso histórico de desarrollo



Nota: Memoria anual 2021 de la empresa.

(<file:///C:/Users/emontoya/Downloads/memoria-integrada-2021.pdf>)

1.2.1. Fundadores

En 1960, dos empresarios peruanos, Walter Piazza Tangüis y José Valdez Calle se juntaron y sellaron un acuerdo con un simple apretón de manos; decidían forjar lo que hoy en día es esta Organización, teniendo como sustento sólo la palabra empeñada como símbolo de confianza, valor que ahora es uno de los pilares de nuestra Filosofía Empresarial.

1.2.2. Visión

Ser la empresa de ingeniería y construcción, sólida, innovadora y de clase mundial, reconocida como la mejor en los proyectos, mercados y emprendimientos donde participemos.

1.2.3. Misión

Somos una empresa de ingeniería, construcción, gerencia de proyectos, servicios mineros, concesiones de infraestructura y desarrollos inmobiliarios;

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

certificada en ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 e ISO 37001; fundada en el Perú en 1960; que, basada en personas con valores y conocimientos, tiene la misión de:

- Contribuir al éxito de nuestros clientes, desarrollando sus proyectos con calidad, seguridad, y dentro del plazo y presupuesto previstos.
- Promover el desarrollo personal y profesional de nuestra gente formando líderes cuyos logros trasciendan en la empresa y en la sociedad.
- Mantener un clima empresarial abierto y de confianza que fomente la innovación y la mejora continua.
- Integrar a socios y proveedores estratégicos para formar equipos de alto desempeño.
- Proveer un lugar de trabajo seguro y saludable, respetuoso del ambiente natural y de las comunidades que nos rodean.
- Generar utilidades para mantener la solidez financiera, impulsar el crecimiento y retribuir adecuadamente a nuestros accionistas.

1.2.4. Valores

COSAPI dentro de su gestión promueve la aplicación de valores, siendo estos: Integridad en sentido de rectitud, probidad y respeto; Liderazgo, promueve una visión compartida que genera oportunidades y crecimiento; Espíritu de equipo cohesionando esfuerzos para alcanzar objetivos integrando al equipo e Innovación que optimiza con eficiencia los procesos y busca lograr eficacia en los resultados. El propósito de la empresa es “Construimos confianza, para transformar vidas”. COSAPI, a la fecha, mantiene únicamente relaciones comerciales con algunas entidades públicas a las que ofrece sus servicios en condiciones de libre mercado.

1.2.5. Nuestros Servicios

COSAPI mantiene, desde su fundación, el compromiso de ser una empresa identificada con la ética y la integridad, brindando a sus clientes servicios con calidad, estos se basan en tres líneas de negocios:

Ingeniería y Construcción: ejecutan y desarrollan proyectos complejos con los más altos estándares de calidad.

Servicios Mineros: dirigido a clientes de la minería y empresas cementeras.

Inmobiliario: Con proyectos de vivienda conglomerados ofertados a la clase media de la capital.

En el último año ha adjudicado once proyectos con tres países por un valor aproximado de USD 213 millones, demostrando su capacidad de contratación y desarrollo de obras importantes.

1.2.6. Proyectos Ejecutados

COSAPI, 61 años reafirmando nuestros valores, participando en proyectos emblemáticos y de gran complejidad que forman parte del desarrollo del Perú y de los países en los que operamos, gracias al talento y compromiso de nuestra gente.

Figura 2 *Proyectos ejecutados por COSAPI S.A.*

Proyecto Hospital de Huarney

Proyecto Puente Nanay



Nota: Adaptado de Avance de proyecto Hospital Huarney, COSAPI,2021, (file:///C:/Users/emontoya/Downloads/memoria-integrada-2021.pdf)

Nota: Adaptado de proyecto Puente Nanay, COSAPI,2021, (file:///C:/Users/emontoya/Downloads/memoria-integrada-2021.pdf)

Proyectos del Negocio Inmobiliario

Proyecto Minero Shougang



Nota: Adaptado de Avance de proyecto Hospital Huarney, COSAPI,2021, (file:///C:/Users/emontoya/Downloads/memoria-integrada-2021.pdf)

Nota: Adaptado de proyecto Puente Nanay, COSAPI,2021, (file:///C:/Users/emontoya/Downloads/memoria-integrada-2021.pdf)

1.2.7. Clientes

Nuestros principales clientes basados de acuerdo con los proyectos adjudicados en el año:

Tabla 1 Principales clientes de COSAPI S.A. basados en los últimos proyectos adjudicados

PROYECTO	CLIENTE
Desarrollo y Explotación de minas a tajo abierto	Shougang Hierro Perú
Pre-construcción y Procura de Long Lead ítems y Construcción del Centro de Innovación e Ingeniería.	Universidad de Lima (Perú)
Construcción Etapa II del Dique de Arranque	
Relavera B4 San Rafael-Obras Civiles y Obras Electromecánicas	Minera Minsur (Perú)
Pre-construcción y Construcción del Templo LDS Santa Cruz – (Bolivia)	La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (LDS)
Camino Definitivo Tranque El Mauro (Chile)	Antofagasta Minerals – Minera Los Pelambres
Parque Eólico Punta Lomitas - Obras Civiles y Cables de MT	Engie (Perú)
Toromocho - Obras Civiles, Montaje e	Minera Chinalco (Perú)

Instalación del Sistema de Transporte de Relaves

Fase 2 y Toromocho-Trabajos Electromecánicos

en área de Flotación- Fase 2

Nota: Esta tabla muestra a los principales clientes de la empresa COSAPI

1.2.8. Principales Competidores

De acuerdo con el mercado al sector de Construcción, la empresa ha identificado como principales competidores a los siguientes:

Tabla 2 Principales Competidores de COSAPI S.A.

N°	COMPETIDORES
1	CUMBRA PERÚ S.A.C.
2	MOTA ENGIL PERÚ
3	Ingeniería y Construcción Sigdo Koppers S.A. (ICSK)
4	JJC Contratistas Generales S.A.
5	Obrascón Huarte Lain, S. A. (OHL)
6	San Martin Contratistas Generales S.A.

Nota: Esta tabla muestra a los principales competidores de la empresa COSAPI

1.2.9. Principales Proveedores

Muchos de los requerimientos de la empresa se desarrollan a través de contratos ya definidos y con apoyo de proveedores especializados en cada de sus rubros, convirtiéndose en estratégicos y aliados en el desarrollo exitoso de cada uno de nuestros proyectos.

Tabla 3 Principales proveedores de COSAPI S.A.

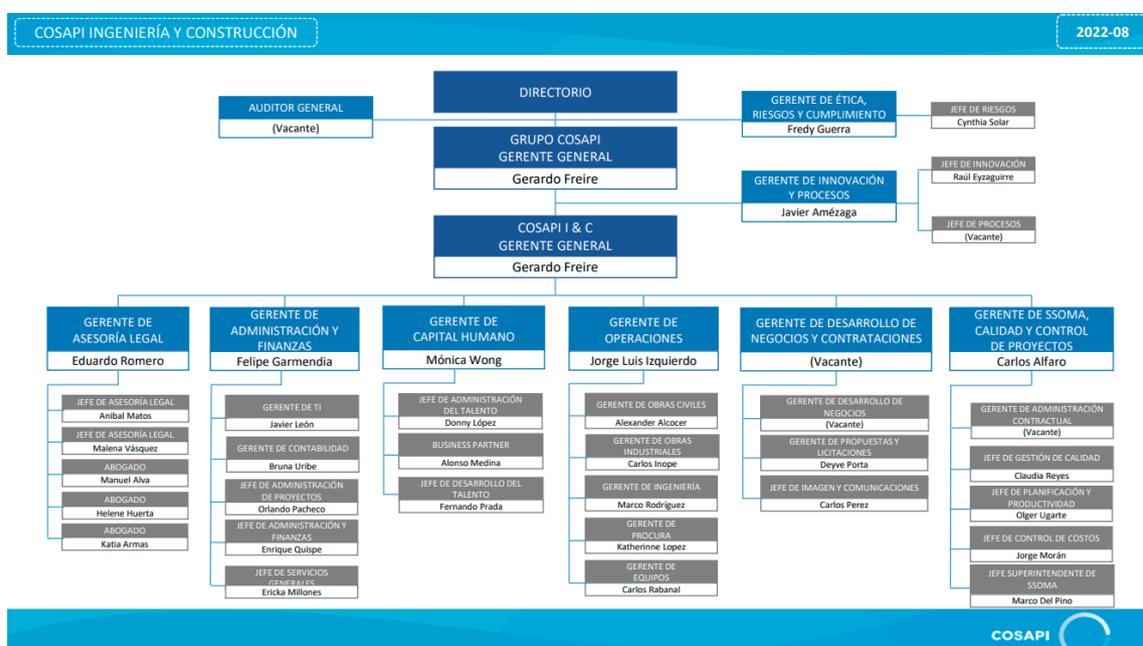
PROVEEDOR	PRODUCTOS Y/O SERVICIOS
CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A.	Acero
PROSAC S.A.	EPP's
FERREYROS S.A.	Alquiler de equipos y venta de repuestos
UNION DE CONCRETERAS S.A.	Concreto
SCANIA DEL PERU S.A.	Alquiler de equipos y venta de repuestos
DIVECENTER S.A.C.	Alquiler de equipos y venta de repuestos
CONTINENTAL S.A.C.	Economatos y útiles de oficina
EMPRESA DE TRANSPORTES CESAR TOMAS S.C.R.L.	Servicios de transporte de mercancías
RIMAC SEGUROS Y REASEGUROS	Entidad Prestadora de Salud y Seguros
BUREAU VERITAS DEL PERÚ S.A.	Servicios de Certificación
GLOBALTEC S.A.C.	Venta de materiales eléctricos
ELECTRO FERRO CENTRO S.A.C.	Venta de materiales de construcción
ULMA ENCONFRADOS PERÚ S.A.	Alquiler de encofrados y andamios
ALFREDO PIMENTEL SEVILLA S.A.	Venta de neumáticos y lubricantes

UFITEC S.A.C. Equipos de protección, uniformes corporativos y prendas industriales.

Nota: Esta tabla muestra a los principales proveedores de la empresa COSAPI

1.2.10. Organigrama

Figura 3 Organigrama de COSAPI.SA



Nota: El gráfico representa el Organigrama de la empresa COSAPI S.A., por COSAPI,2022 (<https://www.cosapi.com.pe/Site/Index.aspx?aID=976>).

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿En qué medida la implementación de la metodología 5's incrementará la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021?

1.3.2. Problemas Específicos

¿En qué medida la selección de materiales y repuestos incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021?

¿Cómo la organización de las áreas de almacenaje incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021?

¿En qué medida la limpieza de los espacios almacenables incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021?

¿Cómo la estandarización en la atención de pedidos incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021?

¿Cómo la disciplina en los procesos de trabajo incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

La implementación de la metodología 5's incrementará la productividad de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021

1.4.2. Objetivo Especifico

La selección de los materiales y repuestos incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021

La organización de las áreas de almacenaje incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021.

La limpieza de los espacios almacenables incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

La estandarización en los procesos de atención de pedidos mediante la implementación de un sistema de pedidos web incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021

La disciplina en los procesos de trabajo incrementará la productividad del almacén central en la empresa COSAPI S.A., Lima 2021

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación Teórica

El presente trabajo de suficiencia profesional se justifica, porque existe suficiente referencia teórica acerca de la aplicación de la metodología 5s, una herramienta Lean de la ingeniería industrial, que permitirá mejorar los tiempos en el proceso de atención de pedidos, obtener un ahorro de recursos, agilización de procesos, organización y limpieza óptima en los estantes, la eliminación de movimientos innecesarios en la búsqueda de materiales y repuestos y mejora de tiempos de atención de pedidos que se presentan dentro del almacén central en la empresa Cosapi S.A.

1.5.2. Justificación Práctica

Estudios previos demuestran que la aplicación de la metodología 5'S en diferentes rubros empresariales tienen como resultantes la mejora de sus procesos e incremento en su productividad, como la tesis de Caballero A. y Veliz B. (2020) que aplicando la metodología buscan mejorar el tiempo de picking del almacén, para ello los investigadores manifiestan que realizar un diagnóstico preliminar que permita determinar cuál de las etapas de las 5S presenta porcentajes bajos y de acuerdo a ello proponer mapas de procesos, capacitaciones, metodologías ABC, señalizaciones y delimitaciones, orden y limpieza, herramientas que contribuyan al almacenaje,

estandarización de procedimientos y programas de limpieza, puedan reducir en un 50% el tiempo de picking y mejorar el rendimiento de los indicadores.

1.5.3. Justificación Económica

Las mejoras implementadas en base a la metodología 5's, con apoyo del Sistema de Pedidos Web (SPW) como herramienta complementaria ha permitido el incremento de la productividad, reducción en el consumo de recursos como el papel, reducción de los tiempos de atención a los trabajadores (horas hombre perdidas en actividades innecesarias por falta de orden y limpieza), una optimización en los estándares del área.

1.5.4. Justificación Académica

El trabajo y su resultante nos sirve como una nueva y adicional herramienta de consulta; así mismo, permite continuar con el campo de implementación de metodologías y contribuir a investigaciones y desarrollos prácticos en otras empresas del sector construcción, con un enfoque en el área de almacenes. También se resalta que puede ser base de investigaciones académicas sobre todo lo referido a la metodología 5's, ya que mediante herramientas, técnicas, metodologías y el correcto análisis y diagnóstico, se pueden obtener mejoras y un incremento en la productividad del área de almacén de la empresa COSAPI S.A. Finalmente, el desarrollo de esta investigación tiene una clara aplicación para la carrera de Ingeniería Industrial ya que se busca la implementación de una herramienta metodológica estudiada.

1.6.Limitaciones

Durante el desarrollo del trabajo se evidenciaron algunas de las siguientes limitaciones:

- Disposición de tiempo limitado por parte del personal debido a la carga laboral presentada durante sus actividades diarias.
- Acceso restringido a la información dada su confidencialidad según lo establecido por la gerencia general de la empresa.
- Al contar con un cronograma establecido para el desarrollo de los despachos de mercadería, la disposición de equipo móvil (montacargas) para reubicar los materiales a sus nuevas ubicaciones era limitada.
- Coincidir con tiempo disponible en agendas con TI para las pruebas y desarrollo del sistema de pedidos de almacén.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Metodología 5S

Es una forma de saber trabajar, su objetivo es mantener todos los lugares de trabajo bien organizados, en condiciones de limpieza y seguridad, para un buen desarrollo de los procesos y generen los mejores resultados.

Es necesaria que la organización cuente con una cultura de mejora continua, que les permita trabajar organizadamente y en armonía para lograr los resultados deseados.

Esta metodología busca siempre mantener un margen de mejora, en cualquier condición laboral, buscando crear y mantener entornos de trabajo ordenados, seguros y productivos, donde el desarrollo de las actividades fluya libremente con responsabilidad, liderazgo, con iniciativas democráticas del talento humano, logrando en conjunto mejores resultados que de forma individual, produciendo productos y servicios de excelente calidad. (Aldavert et. al, 2016)

2.1.1. Áreas de Aplicación de las 5S

Las 5“S como filosofía de hacer y actuar permite tener una visión de 360 grados respecto al conjunto de actividades desarrollados en las empresas y medir el logro de su desempeño, el desarrollo de cada “S” en las tareas desarrolladas, no permite visionar actividades ideales donde todo ocurre con el mínimo error, en los complejos industriales, las fábricas, los servicios públicos, el club, el hogar, entre otros, donde es necesario la limpieza inicial, la optimización, la formalización, la continuidad, actuando con orden y limpieza. Estas acciones motivan al grupo y dan ejemplo, y permiten lograr objetivos trazados, la producción mejora eliminando procesos incorrectos, anomalías, averías y defectos, lográndose todo a su tiempo y en su lugar. (Aldavert et. al, 2016)

2.1.2. *Resultados de aplicar las 5S*

Según (Rey, 2005). Los resultados obtenidos al aplicar las 5“S son motivadores y mejoran el compromiso del equipo, se orienta al logro de la calidad total y el trabajador se vuelve y adquiere más responsabilidades, mejorando su desempeño, actuando con visión y participando más en la sumatoria de lo logrado a lo largo del tiempo. Estos resultados ideales son:

- Mayor eficiencia global
- Orden total
- Incremento en la productividad
- Almacenamientos identificados
- Reducción de inventarios
- Ahorro de gastos innecesarios
- Más espacio disponible
- Personas más satisfechas
- Mejoras en la calidad
- Limpieza total
- Reducción de piezas defectuosas
- Reducción de residuos
- Reducción de accidentes
- Ahorros de tiempo
- Mejora en la seguridad
- Mayor identidad de la gente con la compañía

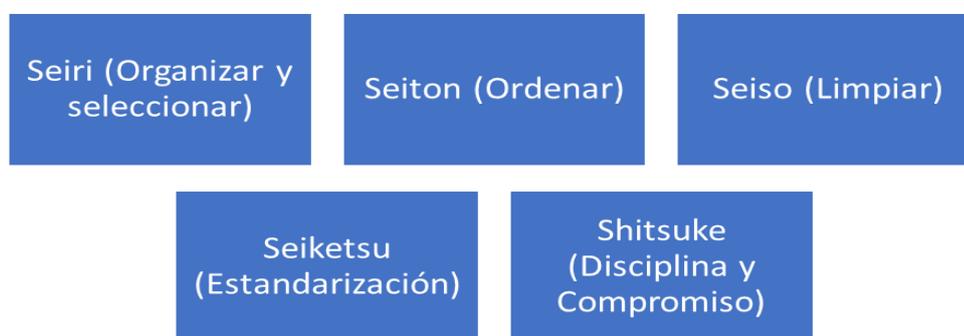
2.1.3. *Ejecución de las 5S*

Para Socconini y Barrnates (2020), el proceso de 5'S consta de 5 simples pasos, que involucran el trabajo en equipo y compromiso de desempeño y logro de objetivo, buscando una mejora continua; esto va a permitir lograr mejores niveles de productividad, donde existen menos productos defectuosos, menos fallas en los procesos y productos, reducción de horas hombre por accidentes, los inventarios están controlados de acuerdo a lo planificado, todo está en su lugar y se disponen en el menor tiempo posible de los repuestos y herramientas que se necesiten para el desarrollo de las actividades. La organización y el orden permiten conseguir un mejor

ambiente de trabajo, donde todos están a gusto con los que hacen porque hay más espacio físico, se brinda una mejor imagen laboral, se incrementa la cooperación entre compañeros de manera vertical y horizontal, con más compromiso y responsabilidad y con un mejor conocimiento de lo que se hace.

A continuación, se presenta las 5'S

Figura 4 *Proceso de la metodología 5'S*



Nota: El proceso de las 5 “S” en acción. Socconini y Barrnates (2020).

Madrid, España. Ed. Marge Books.

2.1.4. Clasificación (SEIRI)

Consiste en hacer una selección de lo que se necesita de lo que no. Lo que se necesita se seleccionará para luego ordenar (segunda S) y lo que no es útil, será desplazado del lugar, dejando libre, con la posibilidad de transferirlo o venderlo.

Es una tarea de desprendimiento de los bienes materiales que uno siente que fue de utilidad y reconoce su importancia pero que ya no es necesario o de utilidad, o se podría usar en el tiempo. En esta tarea ha y sentimientos encontrados producto de la utilidad de las cosas en el pasado y ahora ya no.

Solo se debe mantener solo lo necesario es el secreto de una buena organización. Quedarnos con lo innecesario no soluciona nada y no se avanza.

La primera S, transforma la pérdida en ganancia, se está ganando lugar ya que, al no almacenar objetos innecesarios, habrá más lugar para los objetos necesarios, se reducirán los accidentes y ahorraremos dinero en la empresa. Socconini y Barnates (2020)

2.1.5. Ordenar (SEITON)

La segunda “S” significa ordenar las cosas seleccionadas como útiles después de clasificarlas. Todo debe estar en su lugar y bien ubicado y en la cantidad correcta. Cada cosa seleccionada debe permanecer el menor tiempo posible en el lugar señalado para ser más eficiente, se hace referencia al entorno físico en el que se encuentra y a la zona de almacenamiento (infraestructura), la cual debe estar debidamente acondicionada para permitir el almacenaje en ella. (Santana, 2016)

Aquí es necesario hacer referencia a los máximos (y mínimos) que se puedan almacenar. Se debe especificar cantidades, peso y/o alturas máximas de ser necesario.

Figura 5 Criterios para ordenar agrupados en 3 grupos



Nota: Elaboración Propia. Criterios para Ordenar. (Santana, 2016)

Se hace muy importante el concepto de control visual.

Consiste en explicar mediante imágenes, mensajes claros y precisos que permite a la gente conocer, ubicar y recordar normas de comportamiento en un lugar determinado.

Las herramientas del control visual son:

- Uso de letreros
- Marcación de la ubicación
- Marcación con colores
- Etiquetas
- Indicadores de límite

El control visual permite detectar y conocer rápidamente donde se ubican las cosas, la cantidad máxima a ubicar, por donde se puede circular, que elementos se necesitan para poder circular, y cuando una situación es anormal.

Los controles visuales son necesarios debido al almacenamiento diverso de piezas y accesorios, salidas de emergencia, marcación de áreas de trabajo, etc. Su correcta señalización y uso permite preservar el orden en cualquier instalación ya sea fabril, de oficinas, comercios, entre otros.

2.1.6. Limpieza (SEISO)

Ocurre después de la clasificación y el orden, consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, lugares inaccesibles para limpiar, piezas defectuosas y con fallas, todo lo que se almacena debe estar en perfecto estado de uso. Eliminando las fuentes de suciedad estaremos preservando mejores niveles de limpieza y conservación de los bienes almacenables, logrando que las máquinas funcionen mejor, menor inversión en tiempo para limpiarlas habrá un mejor resultado

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

de las inspecciones y mejoras en la calidad de los productos. Se debe concientizar al personal desarrolla hábitos de limpieza. (Santana, 2016)

Figura 6 Elementos que deben mantenerse limpios.



Máquinas y materiales



Equipos de trabajo



Áreas de trabajo



Pisos, pasillos, paredes,
columnas, techos,
ventanas y estantes

Nota: Elaboración Propia. Elementos que mantenerse limpios. (Santana, 2016)

2.1.7. Estandarizar (SEIKETSU)

Consiste en crear procesos repetitivos que permitan clasificar, ordenar y mantener la limpieza como una filosofía de trabajo en los colaboradores y miembros del equipo. Se deben argumentar las reglas definidas a seguir en todas las etapas de los procesos, considerando de vital importancia las etapas anteriores. (Santana, 2016)

Acciones para mantener activamente las 3 primeras S, se muestran en la figura a continuación

Figura 7 *Secuencias de acciones a seguir para mantener las 3 primeras S.*



Nota: Elaboración Propia. Acciones para mantener las 3S. (Santana, 2016)

2.1.8. *Disciplina (SHITSUKE)*

Lograr los éxitos en las actividades empresariales y personales responden a la disciplina como filosofía a seguir. Es un proceso de retroalimentación y aprendizaje constante y permanente de la metodología aplicada para lograr la mejora continua. Sin disciplina como norte a seguir, el proceso no prosperará y el fracaso estará la puerta. (Santana, 2016)

Un trabajo disciplinado se distingue porque el equipo cumple habitualmente los siguientes aspectos:

Figura 8 Aspectos que cumple un equipo para un trabajo disciplinado.



Nota: Elaboración Propia. Aspectos que cumple un equipo. (Santana, 2016)

La disciplina modela los hábitos personales y grupales, es inherente a la persona por lo que no se puede medir ni cuantificar, pero se debe cultivar para que todos se alineen a los estándares requeridos y en la vida de las empresas y de las personas.

Figura 9 Algunas prácticas para lograr la autodisciplina en las personas.



Santana, P (2016). Las 5S en formato estándar. Caracas, Venezuela. Ed. IPD

2.2.Productividad

Fernández (2014) señala que la productividad está ligado a la medición de la eficiencia de utilización de recursos de producción, que tiene como finalidad la búsqueda de la mejora institucional y de calidad, ya que, si se incrementa la productividad y calidad, la eficiencia del proceso también será mayor.

En conclusión, se puede señalar que la productividad es la consecuencia de las salidas generadas por recursos utilizados, y que está ligado a la eficiencia, que busca usar eficientemente los recursos.

Para Carro y Gonzáles (2012) Productividad significa una mejora en el proceso de producción y mejora, a su vez, supone un contraste favorable entre la cantidad de recursos que se utilizan y la cantidad de bienes y servicios que se producen. De esta forma, se entiende por productividad, un índice que vincula la salida (salida o producto) producida por el sistema con el recurso (entrada o entrada) utilizado para producir el sistema”.

Según Beltran (1998), la productividad total de una empresa se puede medir como el cociente entre la producción total y los recursos consumidos para obtenerlos. Se expresa a continuación:

Ecuación N°1. Ecuaciones de productividad

$$Productividad = \frac{\text{Productos o Servicios Producidos}}{\text{Recursos Utilizados}}$$

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En este capítulo, se detalla la experiencia de la implementación de la metodología 5'S, desde su planificación, selección de alternativa de solución al problema, hasta el desarrollo en el área de almacén central de la empresa.

3.1. Inicios en la Empresa

En Agosto del 2017 y ya con una postulación previa a la empresa, COSAPI realiza una convocatoria para un proyecto ubicado en el pueblo de Acobamba perteneciente a la provincia de Huancavelica, en este proyecto SCV Acobamba se me dio la oportunidad de tener como primera experiencia el realizar labores en el área de administración de obra por un periodo de trabajo de 6 meses, casi al finalizar ese periodo de tiempo y en simultaneo se me propuso pertenecer al equipo de supervisión en Sede Central en la Gerencia de Equipos y Soporte Logístico en el área de Gestión de Almacenes. Fue aquí donde por casi 4 años y medio desempeño labores de seguimiento y control de indicadores (KPI) de Almacén tales como: rotación de inventarios, inactividad de materiales y exactitud de registro de inventarios; así mismo, lidero como administrador del módulo de inventarios, proporciono soporte y asesoría al personal de obra y sede central en el manejo de los módulos logísticos de almacenes, superviso el desempeño de actividades tanto operacionales como en el sistema, a fin de coordinar modificaciones y mejoras, finalmente superviso el cumplimiento de los procedimientos de manejo de almacenes, realizando visitas aleatorias a los proyectos, con la finalidad de verificar la correcta administración de los almacenes, todas estas funciones se replicaban en el almacén central de la empresa con la continua comunicación al Jefe de Soporte Logístico y al Gerente de Equipos y Soporte Logístico.

Cabe mencionar que actualmente fui ascendida a la posición de Coordinador de Calidad de la Gerencia de Equipos y Soporte Logístico.

3.2. El problema desde la perspectiva de Ingeniería

Con el pasar del tiempo fui integrándome mucho más con el equipo de trabajo, adquirí experiencia en la empresa y en el rubro logístico, es preciso resaltar la facilidad que el área y mi posición contaba de realizar visitas a todos los proyectos, esto contribuía a ver las problemáticas y realidades que cada uno poseía, así como el hecho de vivir y observar las operaciones logísticas del área de almacén central de forma directa. Siempre se observaban puntos débiles en los proyectos mismos que se reflejaban en el almacén central, nuestra área por ser el principal centro de recepciones de los materiales tiene que cumplir ciertos parámetros siendo que algunos de ellos no se cumplían en su totalidad.

La correcta distribución, estandarización, el orden y limpieza, el tiempo prolongado de atención de pedidos de almacén desmereciendo la total atención de los requerimientos de materiales, la desactualización de las existencias en el sistema que no contrastaban la realidad física de los materiales, repercutían de esta manera en la productividad del área de almacén. A ello sumémosle que nuestro país atravesó por una crisis sanitaria la cual hizo que nos enfoquemos con mayor fuerza en estas problemáticas y pensemos en la posibilidad de resolver estas problemáticas con alternativas de solución basadas en herramientas de ingeniería y con apoyo de un sistema que se adapte a la funcionalidad del área generando para evitar la emisión desmesurada de documentos y contacto innecesario con otras personas.

3.3. Análisis situacional del área de almacén

3.3.1. Causas raíz del problema en el área de Almacén

Para determinar el problema principal del área de almacén central de la empresa COSAPI S.A., primero se realiza una reunión con la finalidad de recabar información relevante que ayude a identificar cada una de las problemáticas que enfrenta el área, resultado de ello se construyó un Brainstorming, mismo que se muestra a continuación en la tabla N°4.

Tabla 4 Brainstorming problemáticas en el área de almacén

Brainstorming
1 Materiales y repuestos almacenados en condiciones de limpieza inadecuadas.
2 Tiempos prolongados en la atención de los pedidos
3 Tiempo perdido en la búsqueda de los materiales y repuestos
4 Falta de clasificación de los materiales y repuestos
5 Falta de orden definido de los materiales y repuestos
6 Falta de cronogramas de limpieza en el área de almacén
7 Falta de codificación en los estantes del almacén
8 Falta de estandarización en el proceso de atención de pedido
9 Falta de identificación y demarcación en el área.
10 Ausencias de auditorías de orden y limpieza en el área
11 Ausencia de prácticas diarias de orden, selección y limpieza del lugar de trabajo

Nota: Esta tabla muestra las principales problemáticas que se presentan en el área del almacén Central de la empresa Cosapi S.A (2021).

Con las posibles problemáticas dadas, se procede a aplicar una encuesta al personal que se encuentra en el área. El total de personas encuestadas son de diez (10). Para esta encuesta se maneja niveles de criticidad del problema para saber el impacto de manera cuantificable, mismo que es asignado según lo siguiente: 1 = Nunca / 2 = A veces / 3 = Siempre. Se recopila la información para determinar la frecuencia absoluta de cada problema considerado.

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Posteriormente estos son ordenados de mayor a menor, con el propósito de identificar el efecto más frecuente y el de menor impacto. Los resultados se muestran en la siguiente tabla N°5.

Tabla 5 Brainstorming problemáticas en el área de almacén según nivel de criticidad

Brainstorming		1	2	3	Puntaje
8	Falta de estandarización en el proceso de atención de pedido			10	30
6	Falta de cronogramas de limpieza en el área		2	8	28
4	Falta de clasificación de los materiales y repuestos		3	7	27
2	Tiempos prolongados en la atención de los pedidos		5	5	25
5	Falta de orden definido de los materiales y repuestos	1	3	6	25
7	Falta de codificación en los estantes del almacén	2	2	6	24
10	Ausencias de auditorías de orden y limpieza en el área de almacén		6	4	24
9	Falta de identificación y demarcación en el área.		8	2	22
11	Ausencia de prácticas diarias de orden, selección y limpieza del lugar de trabajo	4	4	2	18
1	Materiales y repuestos almacenados en condiciones de limpieza inadecuadas.	3	7		17
3	Tiempo perdido en la búsqueda de los materiales y repuestos	4	6		16
Total					256

Nota: Esta tabla muestra las principales problemáticas que se presentan según criticidad.

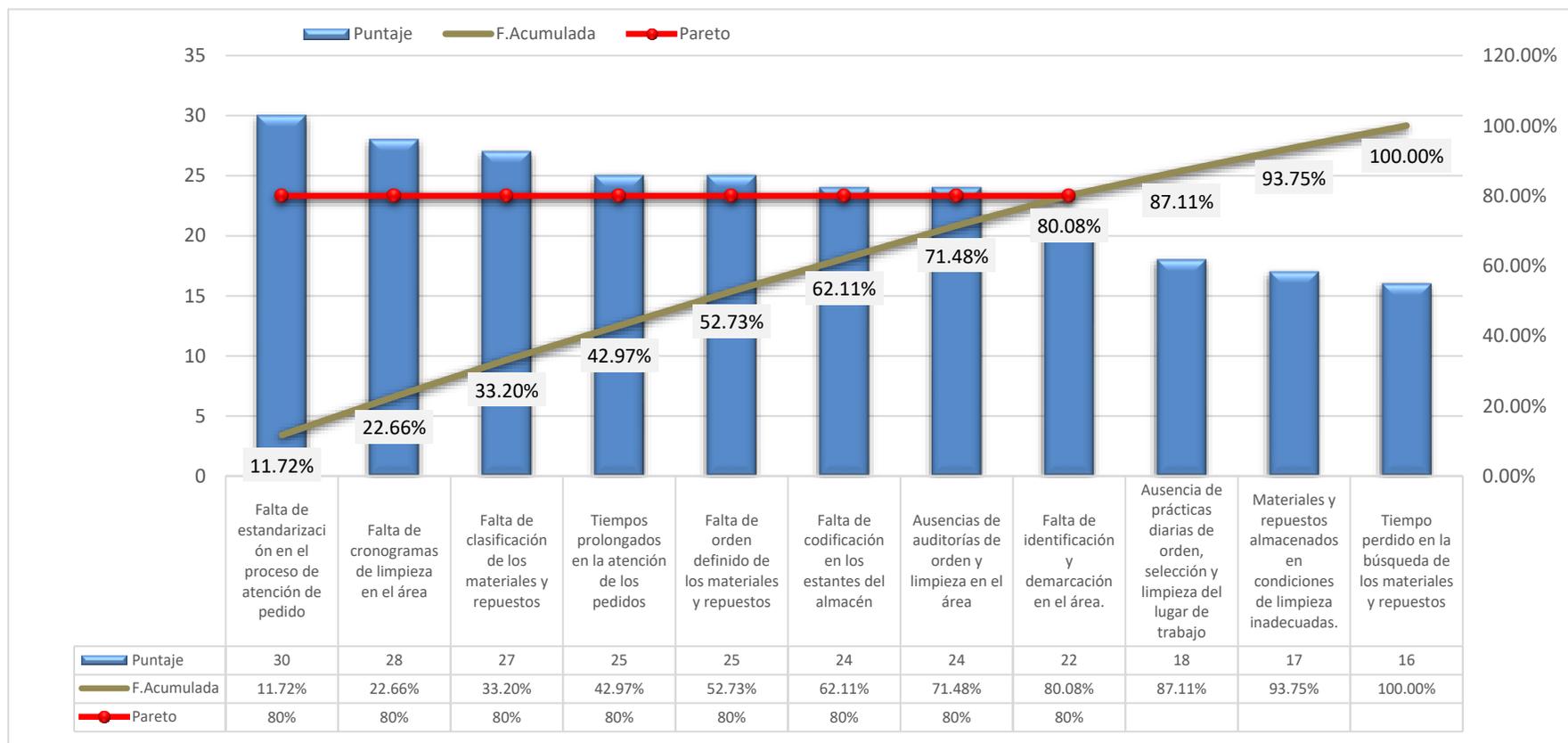
Con los resultados obtenidos, se procedió a elaborar el gráfico de Pareto 80-20 para visualizar los principales problemas que perjudican la productividad del área.

Tabla 6 Frecuencia Acumulada

Brainstorming		Puntaje	Frecuencia	Acumulado
8	Falta de estandarización en el proceso de atención de pedido	30	11.72%	11.72%
6	Falta de cronogramas de limpieza en el área	28	10.94%	22.66%
4	Falta de clasificación de los materiales y repuestos	27	10.55%	33.20%
2	Tiempos prolongados en la atención de los pedidos	25	9.77%	42.97%
5	Falta de orden definido de los materiales y repuestos	25	9.77%	52.73%
7	Falta de codificación en los estantes del almacén	24	9.38%	62.11%
10	Ausencias de auditorías de orden y limpieza en el área de almacén	24	9.38%	71.48%
9	Falta de identificación y demarcación en el área.	22	8.59%	80.08%
11	Ausencia de prácticas diarias de orden, selección y limpieza del lugar de trabajo	18	7.03%	87.11%
1	Materiales y repuestos almacenados en condiciones de limpieza inadecuadas.	17	6.64%	93.75%
3	Tiempo perdido en la búsqueda de los materiales y repuestos	16	6.25%	100.00%
TOTAL		256		

Nota: En la tabla se muestra cada una de las causas de acuerdo con el puntaje obtenido, frecuencia acumulada e impacto.

Figura 10 Diagrama de Pareto 80-20



Nota: Se muestra gráficamente cada uno de los problemas identificados en el área según su nivel de relevancia siendo considerados como relevantes para el estudio los que se encuentran con un máximo del 80%. Elaboración propia

3.3.2. Selección y análisis de causas raíz

Con base en el Pareto de la figura N° 13, las principales causas para hacer enfoque de análisis se reflejan en la siguiente Tabla N° 7, en donde se puede observar cuales son las causas que ocasionan el 80 % de los problemas del área de almacén central.

Tabla 7 Principales causas que afectan a la productividad del almacén central

	Principales Causas	Puntaje	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
8	Falta de estandarización en el proceso de atención de pedido	30	11.72%	11.72%
6	Falta de cronogramas de limpieza en el área	28	10.94%	22.66%
4	Falta de clasificación de los materiales y repuestos	27	10.55%	33.20%
2	Tiempos prolongados en la atención de los pedidos	25	9.77%	42.97%
5	Falta de orden definido de los materiales y repuestos	25	9.77%	52.73%
7	Falta de codificación en los estantes del almacén	24	9.38%	62.11%
10	Ausencias de auditorías de orden y limpieza en el área almacén	24	9.38%	71.48%
9	Falta de identificación y demarcación en el área.	22	8.59%	80.08%
	TOTAL	256		

Nota: En la tabla se muestra las principales causas obtenidas de acuerdo con el puntaje, frecuencia acumulada e impacto.

Ya identificadas las principales causas que implican la baja productividad en el almacén, se procedió a encontrar las razones del “Porqué” ocurren estas causas. (ver figura 13).

Con los resultados obtenidos y realizado el análisis, mismos que indican que las causas de la problemática se encuentran relacionadas con temas de orden y limpieza, falta de estandarización, falta de codificación e identificación de los materiales y repuestos. Se determina la implementación de la metodología 5’S como la mejor herramienta práctica de solución.

Figura 11 Matriz de los porque para analizar las causas raíz más importantes encontradas en el área de almacén

CAUSA O PROBLEMA A ESTUDIAR	PORQUE 1	PORQUE 2	PORQUE 3	PORQUE 4	PORQUE 5	RESULTADO DE ANÁLISIS
BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACÉN CENTRAL DE COSAPI S.A.	Falta estandarización en el proceso de atención de pedidos	Los solicitantes registran sus requerimientos a destiempo generando regularizaciones e inconsistencias	Se cuenta con un sistema manual para la atención de pedidos	Durante años se ha trabajado de la misma manera - Costumbre	Falta de decisión de implementar un nuevo sistema que trabaje en tiempo real y evite la generación de documentos innecesarios	Implementar un sistema de pedidos web que se ajuste a la nueva realidad.
	Falta de cronogramas de limpieza en el área	Falta de planificación y comunicación en el área	Existe una falta de involucramiento del personal	No existe una persona que lidere y establezca dichos cronogramas	Falta de liderazgo y conocimiento en temas de metodología 5S	Realizar cronogramas de limpieza basados en la metodología 5'S.
	Falta de clasificación de los materiales y repuestos	Existe una acumulación de materiales y repuestos	Falta definir si los materiales y repuestos serán empleados en el proceso o no	Los proyectos y responsables de área no definen la utilidad de los materiales y repuestos	Falta de interés por parte de la empresa para definir utilidad en la selección de los materiales	Separar los materiales de acuerdo a su utilidad en el almacén y requerimiento en obra.
	Tiempos prolongados en la atención de los pedidos	El tiempo invertido es considerablemente alto en la búsqueda de objetos.	No se cuenta con un sistema apropiado y el área se encuentra desordenada	No existe estandarización y orden en el proceso	El método de desarrollo de actividades físico y virtual empleado no es rápido y amigable para el almacenero.	Disminuir el tiempo de atención de los pedidos mediante la aplicación del sistema SPW que sea rápido y amigable para el usuario.
	Falta de orden definido de los materiales y repuestos	No se cuenta con una ubicación establecida para los materiales que este de acuerdo a su uso	Paran en constante movimiento y son reubicados según parezca	No existen parámetros que determinen una ubicación apropiada y aprovechen el espacio del área de trabajo	El personal responsable toma decisiones basado en su criterio personal	Organizar las área de almacenaje de los materiales y repuestos de acuerdo a los parámetros de frecuencia y uso.
	Falta de codificación en los estantes del almacén	No se cuenta con un diseño y/o estándar de denominación de materiales.	No se cuenta con conocimientos de agrupación y clasificación.	Falta de liderazgo y conocimiento por parte de los líderes	No hay un responsable de la elaboración puesto que no es considerado una prioridad	Establecer una estructura de codificación para los materiales y repuestos
	Ausencias de auditorías de orden y limpieza en el área	No se cuenta con un responsable que motive o lidere esta actividad	No se ha establecido responsabilidades asignadas para esta actividad	El personal cree que no es parte de sus funciones	-	Involucrar al personal en la filosofía de orden y limpieza a través de auditorías.
	Falta de identificación y demarcación en el área.	Las personas que desarrollan las actividades conocen el área y no lo estiman conveniente	Los encargados de las labores en el área quienes asignan las ubicaciones finales no cuentan con tiempo y recursos.	Se priorizan otro tipo de actividades según su relevancia	-	Incrementar señalización y demarcación en el área.

Nota: Se muestra el análisis realizado mediante los porque a cada una de las causas raíz obtenidas en el análisis Pareto. Elaboración propia.

3.4. Análisis situacional PRE-IMPLEMENTACIÓN

3.4.1. Pre-Test de la Metodología 5S.

Para iniciar con el proceso, primero debemos determinar la situación actual del área antes de la implementación de la herramienta y analizar cada una de las fases de las 5S’.

Para ello se realizó un Pre-test, como evaluación inicial antes de la implementación de la metodología 5S, a un total de 10 trabajadores, obteniéndose como resultados el puntaje real promediado por cada una de las fases.

El sistema de puntuación empleado para la prueba fue el siguiente:

- 1 = Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo cuestionado
- 2 = Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 20%
- 3 = Bueno - El grado de cumplimiento es mayor a 20% pero menor al 50%
- 4 = Muy bueno - El grado de cumplimiento es mayor al 50% pero menor a 90%
- 5 = Excelente - El grado de cumplimiento es mayor al 90%

Tabla 8 Resultados Pre-test (Evaluación inicial de metodología 5S según encuestado)

ENCUESTADOS	CLASIFICACION	ORDEN	LIMPIEZA	ESTANDARIZACION	DISCIPLINA
ENCUESTADO 1	10	9	5	7	9
ENCUESTADO 2	14	14	12	12	14
ENCUESTADO 3	11	10	8	10	9
ENCUESTADO 4	10	9	9	11	8
ENCUESTADO 5	6	5	5	8	6
ENCUESTADO 6	9	8	5	8	6
ENCUESTADO 7	7	6	5	7	6
ENCUESTADO 8	8	10	7	7	5
ENCUESTADO 9	6	5	5	8	6
ENCUESTADO 10	11	10	8	10	6
PROMEDIO TOTAL	9.2	8.6	6.9	8.8	7.5

Nota: La tabla muestra los resultados por encuestado en el Pre-test. (Evaluación inicial de metodología 5S)

Figura 12 Pre-test ejemplo de un encuestado en la Auditoria inicial de las 5S

COSAPI 		COSAPI S.A GERENCIA DE EQUIPOS Y SOPORTE LOGÍSTICO Área: Almacén Central		Auditor:		Erika Montoya					
Sistema de puntuación	1	Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo cuestionado									
	2	Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 20%									
	3	Bueno - El grado de cumplimiento es mayor a 20% pero menor al 50%									
	4	Muy bueno - El grado de cumplimiento es mayor al 50% pero menor a 90%									
	5	Excelente - El grado de cumplimiento es mayor al 90%									
<u>Item de revisión</u>							Puntuación				
							1	2	3	4	5
1S CLASIFICACIÓN (SEIRI)	1	¿Todos los materiales, repuestos y equipos se emplearán en el proceso a futuro?						2			
	2	Durante el proceso de separación ¿Clasifican los materiales de acuerdo a su utilidad?					1				
	3	El método de depuración que realizan ¿Es el adecuado?					1				
	4	¿Cómo calificarías el área de almacén central de la empresa?						2			
	Subtotal						2	4	0	0	0
2S ORDEN (SEITON)	1	¿La ubicación de los materiales y repuestos están correctamente definidas?					1				
	2	¿Los materiales están ubicados de acuerdo a su frecuencia de utilidad?						2			
	3	¿Los materiales están ubicados debidamente y permiten una atención inmediata?					1				
	4	¿Los espacios para desplazarse están libres de objetos o materiales?					1				
	Subtotal						3	2	0	0	0
3S LIMPIEZA (SEISO)	1	¿Los materiales, repuestos y estantes están libres de polvo y grasa?					1				
	2	¿Presentan cronogramas de limpieza en el área de almacén?					1				
	3	¿Existe suciedad y objetos que obstaculizan el traslado del personal en el área de trabajo?					1				
	4	¿Cuentan con utensilios de limpieza en el área de almacén?						2			
	Subtotal						3	2	0	0	0
4S ESTANDARIZAR (SEIKETSU)	1	¿Existen señalizaciones en el área de trabajo?						2			
	2	¿Se verifica el involucramiento de los colaboradores en el orden y limpieza?					1				
	3	¿Existe algún sistema tecnológico que contribuya en la gestión del almacén?						2			
	4	¿Se cumplen las normas, políticas y/o procedimientos dentro del área de almacén?							3		
	Subtotal						1	4	3	0	0
5S DISCIPLINA (SHITSUKE)	1	¿Se evidencia una cultura de orden y limpieza?					1				
	2	¿Realizan auditorías internas frecuetemente?					1				
	3	¿Los trabajadores están involucrados con la metodología 5s?						2			
	4	¿Se sensibiliza al personal sobre la implementacion de la metodología 5S en su área de trabajo?						2			
	Subtotal						2	4	0	0	0

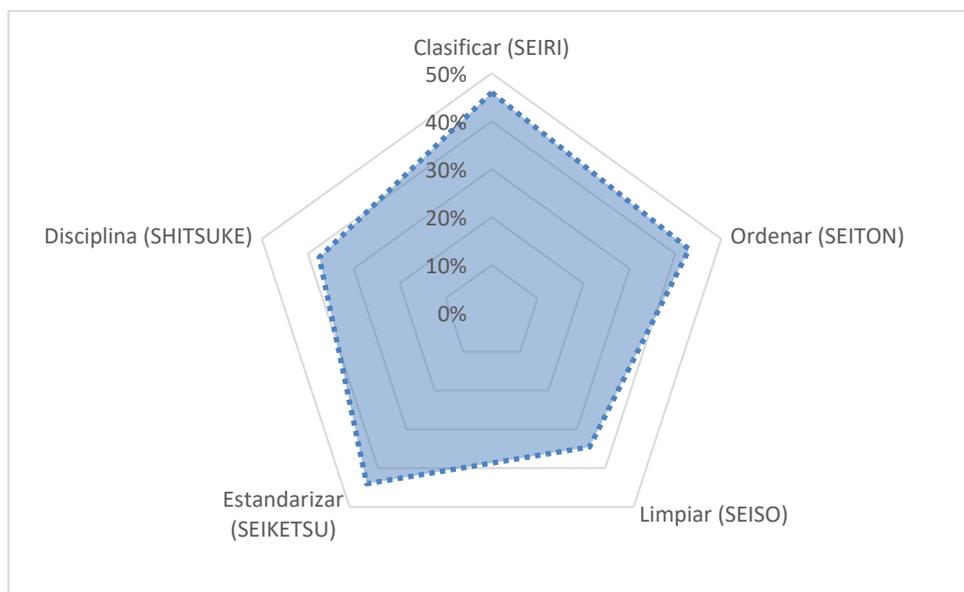
Nota: Elaboración propia

Tabla 9 Resultados Pre-test (Evaluación inicial de metodología 5S)

FASES 5'S	Objetivo	Real	%
Clasificar (SEIRI)	20	9.2	46%
Ordenar (SEITON)	20	8.6	43%
Limpiar (SEISO)	20	6.9	35%
Estandarizar (SEIKETSU)	20	8.8	44%
Disciplina (SHITSUKE)	20	7.5	38%
Total	20	8.2	41%

Nota: La tabla muestra los resultados obtenidos en el Pre-test según fase, estos son contrastados con el puntaje objetivo, obteniéndose así el equivalente en porcentaje.

Figura 13 Resultados Pre-test (Evaluación inicial de metodología 5S)



Nota: El gráfico muestra los porcentajes resultante según fase de la metodología antes de su implementación en el área de almacén central.

Índice de implementación 5S.

A continuación, se calcula el valor del índice de implementación 5S del Pre-test.

$$Is = \frac{Po}{Pt} \dots (2)$$

Donde:

Is = Índice de implementación 5S

Po = Puntaje obtenido

Pt = Puntaje total.

$$Is = \frac{41}{100}, \quad Is = 0.41$$

El valor del índice de implementación 5S para el Pre-test es de 0.41

3.4.2. Análisis por S

3.4.2.1. Clasificación (SEIRI)

Los materiales, repuestos y equipos de trabajo no cuentan con una clasificación adecuada en el área de almacén, muchos de los materiales que son atendidos por los proveedores son recepcionados de manera temporal y se apilan en sus cajas, por lo que estos se encuentran desordenados y mezclados generando así una pérdida de tiempo en su búsqueda.

Resultado del pretest para esta fase SEIRI de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 9.2/20 equivalente al 46%.

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Figura 14 *Materiales embalados en espera de selección*



Nota: La imagen muestra cajas que contienen materiales en espera de clasificación, estos están ubicados en el pasillo de tránsito del montacarga. Fuente: Almacén de la empresa COSAPI.

Figura 15 *Almacenaje de materiales varios*



Nota: La imagen muestra materiales y cajas almacenadas de manera irregular, en el piso y sin criterio de clasificación alguno. Fuente: Almacén central de COSAPI.

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Figura 16 Zona de atención al proveedor con cajas apiladas



Nota: La imagen muestra la zona de atención al proveedor con cajas que contienen materiales en espera de clasificación, estos están ubicados en el pasillo de tránsito. Fuente: Almacén de la empresa COSAPI.

Figura 17 Material apilado y sucio



Nota: La imagen muestra materiales, repuestos y uniformes apilados que se encuentran empolvados con trapos y residuos, estos están pendientes de selección y ubicación final, obstruyendo pasillos. Fuente: Almacén central de COSAPI

3.4.2.2. *Ordenar (SEITON)*

En esta fase se observó la falta de orden de los materiales, al ser recepcionados, estos son ubicados en los pasillos de tránsito pues no cuentan con una ubicación definida.

De igual manera los repuestos son recepcionados y ubicados en zonas que no corresponden generando distorsiones en su búsqueda y mala en gestión en los espacios de almacenaje; así mismo, no se considera para sus ubicaciones la frecuencia de uso de los materiales que cuentan con mayor rotación, siendo que estos deben estar ubicados con mayor accesibilidad.

Resultado del pretest para esta fase SEITON de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 8.6/20 equivalente al 43%.

Figura 18 *Cajas de material recepcionados sin ubicación*



Nota: La imagen muestra materiales y cajas almacenadas de manera irregular, en el piso y sin criterio de clasificación alguna. Fuente: Almacén central de COSAPI.

Figura 19 Bidones de agua almacenados



Nota: La imagen muestra el almacenaje de bidones de agua en rack que almacenaban productos químicos. Estas nuevas ubicaciones no son actualizadas y generan confusiones en búsqueda Fuente: Almacén central de COSAPI.

3.4.2.3. *Limpieza (SEISO)*

En esta tercera fase se evidenciaron múltiples observaciones entre las que se encuentran materiales y repuestos almacenados en condiciones de limpieza inadecuadas (polvo), estantes con tierra y grasa, presencia de deposiciones de palomas y roedores en los rincones. De igual manera, muchos de los materiales de bioseguridad no son sellados luego de su atención y se encuentran expuestos a las partículas de polvo y del ambiente.

Resultado del pretest para esta fase SEISO de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 6.9/20 equivalente al 35%.

Figura 20 *Materiales y repuestos almacenados en racks*



Nota: La imagen muestra el almacenaje de uniformes y repuestos con presencia de abundante polvo y suciedad. Fuente: Almacén central de COSAPI.

Figura 21 *Almacenamiento de mascarillas y EPP*



Nota: La imagen muestra el almacenaje de mascarillas quirúrgicas e implementos de seguridad con presencia de abundante polvo y suciedad. Fuente: Almacén central de COSAPI.

3.4.2.4. *Estandarizar (SEIKETSU)*

En esta penúltima fase como se mencionó anteriormente, es evidente que no se cumple con una selección, orden y limpieza en el área de almacén, por ende, no hay presencia de estandarización.

Cabe mencionar que los materiales y repuestos por no contar con un lugar definido y una codificación basada a un estándar que facilite su atención, la falta de un sistema estandarizado que se adapte a la nueva realidad del área generaba retrasos al momento de su atención.

Resultado del Pre-test para esta fase SEIKETSU de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 8.8/20 equivalente al 44%.

Figura 22 *Zona de racks*



Nota: La imagen muestra de materiales en cajas sin ninguna codificación, esto no facilita la identificación de los materiales que se encuentran dentro.

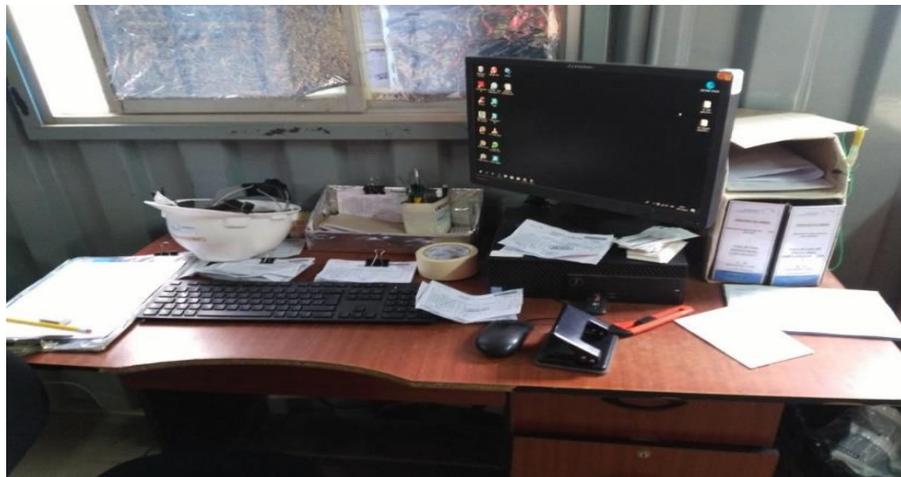
Fuente: Almacén central de COSAPI.

Figura 23 *Atención de pedidos de almacén*



Nota: Se puede observar el tipo de atención que se realiza con los pedidos de almacén (PA) físicos y la espera que realiza el trabajador para la entrega de sus materiales.

Figura 24 *Mesa de trabajo de un almacenero del área*



Nota: La imagen muestra la mesa de trabajo de uno de los trabajadores del área de almacén, en ella se puede observar pedidos de almacén físicos pendientes de descarga por ende un stock desactualizado. Fuente: Almacén central COSAPI.

3.4.2.5. *Disciplina (SHITSUKE)*

Esta última fase abarca temas relacionados al compromiso y liderazgo que puedan tener los involucrados del área de almacén. La falta de una persona que lidere en temas de la metodología 5'S se hace evidente con los resultados en cada una de las etapas previas, mismos que no se encuentran alejados al de esta etapa en estudio.

Algunas de las ausencias observadas para esta fase son las de cronogramas de limpieza, falta de constantes auditorias que controlen y se aseguren de la correcta implementación y mejora, falta liderazgo y conocimiento en la metodología 5S, y la falta involucramiento en la filosofía de orden y limpieza.

Es importante tener en cuenta que la fase SHITSUKE es el puente entre las 5'S y la mejora continua, algo que como área y empresa debemos mejorar.

Resultado del Pre-test para esta fase SHITSUKE de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 7.5/20 equivalente al 38%.

3.5. Análisis situacional POST-IMPLEMENTACIÓN

3.5.1. Implementación de la metodología 5'S

3.5.1.1. Clasificación (SEIRI)

En esta fase se desarrolló la selección de los materiales necesarios y la depuración de los materiales innecesarios; así mismo, se reclasificaron los materiales que se emplearan futuramente teniendo en cuenta su frecuencia de uso, siendo estos almacenados en lugares ya definidos, para el caso de los materiales de uso frecuente se habilitaron ubicaciones estratégicas basadas en el uso y requerimiento de los trabajadores, contribuyendo de esta manera en la atención oportuna.

Figura 25 Clasificación de materiales de pallets



Nota: La imagen muestra la apertura de cajas con materiales para realizar la selección y clasificación por medidas, función, frecuencia de uso y utilidad, como se puede observar estos estaban mezclados.

Fuente: Almacén central de COSAPI.

Figura 26 *Selección de materiales en racks*



Nota: Se muestra el proceso de selección y clasificación de materiales para un posterior reordenamiento. En este proceso se desecharon muchas cajas vacías y rotas, algunos materiales obsoletos y se dieron de baja algunos repuestos para su venta posterior. Fuente: Almacén central de COSAPI.

1. Implementación de tarjetas de color

Una vez de clasificados los materiales y repuestos, se realizó la misma dinámica con los equipos siendo estos clasificados de acuerdo con su operatividad empleando tarjetas de control por colores.

Figura 27 Modelo de tarjeta roja

The diagram shows a red rectangular tag with a white border. The tag is labeled with dimensions: 10 CM in height and 05 CM in width. The content of the tag is as follows:

- Top left: COSAPI logo.
- Top center: **EQUIPO Y/O MATERIAL DE BAJA**
- Below title: **CÓDIGO:** followed by a rectangular input field.
- Below code: **CR DE PROCEDENCIA:** followed by a rectangular input field.
- Below origin: **EVALUADO POR:** followed by a rectangular input field.
- Below evaluator: A small square checkbox followed by the text **GESL CENTRAL**.
- Below checkbox: **MOTIVO PARA DAR DE BAJA:** followed by several horizontal lines for text entry.
- Bottom left: A horizontal line followed by **V°B°**.
- Bottom right: A rectangular input field divided into three sections, labeled **FECHA**.

Nota: En el modelo de la tarjeta roja se muestra las medidas a considerar y el contenido (código de material o equipo, motivo de baja y fecha).

Las tarjetas rojas se colocarán a los objetos innecesarios y/o dados de baja en el área de trabajo. En esta actividad se identificó que el 5% del total de los materiales (385 ITEM'S) debían ser dispuestos como material de baja y reubicados en la jaula de activos de baja.

Figura 28 Modelo de tarjeta amarilla

EQUIPO Y/O MATERIAL INOPERATIVO

CÓDIGO:

CR DE PROCEDENCIA:

EVALUADO EN:

GESL PROYECTO **GESL CENTRAL**

OBSERVACIONES: _____

_____ **V°B°** **FECHA**

Nota: En el modelo de la tarjeta amarilla se muestra el contenido (código de material o equipo, observaciones y fecha).

Las tarjetas amarillas se colocarán a los bienes inoperativos del área de trabajo. En esta clasificación se determinó que el 10% del total de mi inventario para esa fecha (385 ITEMS) se encontraban inoperativos, siendo estos enviados al área de mantenimiento.

Figura 29 Modelo de tarjeta verde

EQUIPO Y/O MATERIAL OPERATIVO

CÓDIGO: _____

CR DE PROCEDENCIA: _____

EVALUADO EN:

GESL PROYECTO **GESL CENTRAL**

OBSERVACIONES: _____

_____ **V°B°** _____ **FECHA**

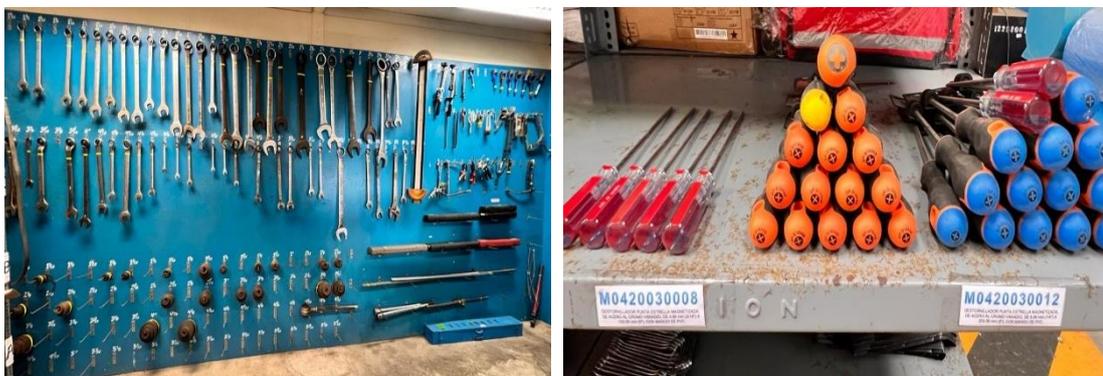
Nota: En el modelo de la tarjeta verde se muestra el contenido (código de material o equipo, observaciones y fecha), esta tarjeta será empleada en los equipos operativos. Las tarjetas verdes se colocarán a los bienes que fueron clasificados como operativos del área de trabajo. Esta actividad se determinó que el 75% restante será empleado en el desarrollo de las actividades.

3.5.1.2. Ordenar (SEITON)

En el área se observaron muchos materiales que no cuentan con un lugar definido, un ejemplo es la figura N°21 que muestra el almacenaje de bidones de agua en racks en donde se almacenaban productos químicos. Estas nuevas ubicaciones no son actualizadas y generan confusiones a la hora de realizar la búsqueda. Es por ello por lo que, para esta fase se establecieron ubicaciones a los materiales que fueron previamente clasificados teniendo en cuenta su frecuencia de uso, medidas y funciones, ayudando de esta manera al operario para que pueda identificar con mayor rapidez los materiales, repuestos y equipos.

Para lograr un ahorro de tiempo y llegar a una reducción o hasta eliminación de los tiempos de búsqueda, se define un lugar específico para herramientas manuales, consumibles, EPP's, EPP's de bioseguridad y repuestos.

Figura 30 Ordenamiento de herramientas



Nota: Se muestra la nueva distribución y zona de almacenaje de las herramientas de acuerdo con su tamaño y función. Fuente: Almacén central de COSAPI.

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Figura 31 *Ordenamiento de repuestos*



Nota: Se muestra la distribución y nueva ubicación de algunos repuestos tomando en cuenta las medidas y función. Fuente: Almacén central de COSAPI.

Figura 32 *Ordenamiento de equipos en racks*



Nota: Se muestra la distribución y nueva ubicación de los equipos tomando en cuenta su rotación y posterior requerimiento. Fuente: Almacén central de COSAPI.

3.5.1.3. *Limpieza (SEISO)*

Con el fin de retirar cualquier tipo de suciedad, en esta fase se procedió a realizar la limpieza del área de almacén central, iniciando con limpieza profunda de armarios, racks, anaqueles, herramientas, materiales y equipos, limpieza de pasillos, todo esto luego de haber realizado el proceso de clasificación, descarte y reubicación de materiales y equipos. Para incentivar esta actividad, se organizó una campaña de limpieza en donde participo todo el personal, de esta manera se busca sensibilizar al personal en temas relacionados al orden y limpieza. Finalmente, todos los desperdicios son dispuestos en contenedores clasificados según los colores de seguridad.

Es importante mencionar que para esta fase se establecieron cronogramas de limpieza, en ellos se designan roles por cada actividad, horarios y responsables de desarrollo.

Figura 33 *Limpieza de anaqueles*



Nota: La imagen nos muestra la limpieza realizada a los anaqueles.

Fuente: Almacén central de COSAPI.

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Figura 34 *Campaña de limpieza*



Nota: La imagen nos muestra al personal motivado a la realización de la limpieza del área. Fuente: Almacén central de COSAPI.

Figura 35 *Limpieza de piso y disposición de residuos*



Nota: La imagen nos muestra la limpieza realizada al piso y la disposición de residuos. Fuente: Almacén central de COSAPI.

Figura 36 Cronograma de limpieza del área de almacén central

CRONOGRAMA DE LIMPIEZA									
Coordinador 5S:	Erika Montoya Alcázar			Responsable	LUN	MAR	MIÉR	JUE	VIE
Turno:	7:15am a 5:45pm	Refrigerio:	12:45am a 1:30pm						
Limpieza de conos dentro del almacén después de la charla general				Jonathan Taco	X				X
Barrer zona de palets al finalizar el turno de trabajo				Jorge Reyes		X		X	
Limpieza de anaqueles zona A, después del refrigerio				Jean Zapata	X		X		X
Limpieza de anaqueles zona B, antes del refrigerio				Cristian Atoche		X		X	
Limpieza de escritorios de las oficinas del almacén al inicio de las labores				Alain Yaranga	X	X	X	X	X
Limpiar los armarios I y II después del refrigerio				Jorge Alva		X		X	
Ordenar y limpiar la zona de archivadores antes de empezar el turno				Aurelio Quispe	X	X	X	X	X
Limpieza de los monitores y teclados de las oficinas del almacén después de las charlas generales				Raul Travesaño	X		X		X

Nota: Se muestra el cronograma de Limpieza, en él se detalla cada una de las actividades con sus responsables, horarios y días a ejecutar. Fuente: Elaboración propia

3.5.1.4. Estandarizar (SEIKETSU)

En la cuarta fase de la metodología 5S', Seiketsu, se tiene como principal objetivo el cumplimiento de las tres fases anteriores, para ello se tomaron acciones en las fases de clasificación, orden y limpieza, con esto se busca que el personal adopte una costumbre y se cumpla de manera permanente dentro del área; así mismo y para reforzar Seiketsu, se aplicaron dos soluciones, la implementación de un sistema de pedidos de almacén y la codificación de materiales como nuevo estándar.

1. Sistema de Pedidos Web

La falta de un sistema que se acople a los nuevos requerimientos y funcionalidades del área hicieron que el enfoque de esta fase se centre en dichas problemáticas fue así como se implementó un sistema de pedidos de almacén, el cual hace que la atención de

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”
materiales sea más dinámica y rápida proporcionando beneficios que se reflejan en la productividad del área de almacén.

La implementación se desarrolló con apoyo del área de Tecnología de la Información (TI); para ello y como punto de partida se realizó y presentó el Flujo del proceso actual del área (véase anexo N°3 Flujograma del área de almacén), con él se quiso dar conocer los procesos involucrados y los criterios que se deben tener en cuenta para el diseño del sistema.

Luego de presentado e indicado que la fase a mejorar del proceso de almacén es el del requerimiento y despacho de materiales a los trabajadores, TI presentó un piloto, brindó propuestas económicas y detalló los dispositivos que se deben de considerar en la implementación, siendo este empleado al momento de realizar las firmas digitales (se consideró tabletas como dispositivos apropiados). Tras varias reuniones de revisión y levantamiento de observaciones, tiempos de llegada de dispositivos, se logró realizar el primer piloto en el mes de Julio del 2021 desarrollando y verificando el alcance del sistema dentro del almacén central de la empresa.

Actualmente el sistema forma parte de los procedimientos estandarizados del área y son replicados en cada uno de los proyectos de la empresa, lográndose de esta forma un incremento en la productividad del área.

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Figura 37 Vista principal de la página del sistema de pedidos



Nota: Se muestra la imagen principal del sistema de pedidos de almacén. Fuente: Portal de COSAPI S.A.

Figura 38 Flyer de difusión



Nota: La imagen muestra la difusión realizada por la empresa con los beneficios y puntos para tener en cuenta del Sistema de Pedidos Web; así mismo, se muestra la fecha de inicio de uso del sistema. Fuente: Difusión por Correo Corporativo - Comunicaciones

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Figura 39 *Implementación del Sistema de Pedidos Web de Almacén*



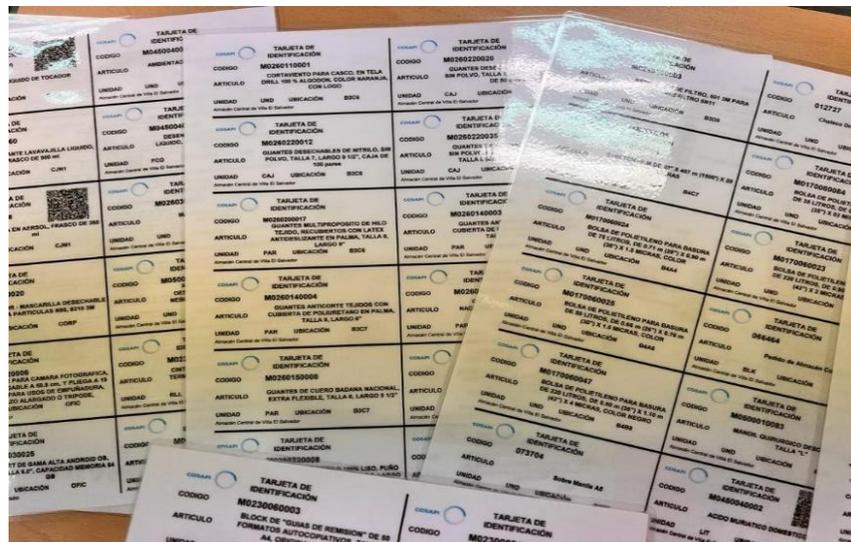
Nota: La imagen muestra la implementación y uso del nuevo sistema de pedidos web aplicado en el área de almacén para la atención en el despacho de materiales a los trabajadores. Fuente: Almacén central de COSAPI.

2. *Codificación de materiales*

Otro punto considerado en esta implementación es la generación de un formato estándar para la codificación de los materiales y repuestos que se encuentran almacenados en los racks, este formato permite que el almacenero reconozca de manera más rápida, sencilla y eficiente el material que debe despachar, contiene el ID del artículo, descripción general, unidad de medida y ubicación.

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Figura 40 Formato de Codificación de materiales



Nota: La imagen muestra la estructura considerada para la codificación de los materiales almacenados. Fuente: Elaboración propia.

Figura 41 Estructuras codificadas y señalizadas



Nota: La imagen muestra la implementación de códigos en los anaqueles de almacenamiento. Fuente: Almacén central de COSAPI.

3.5.1.5. *Disciplina (SHITSUKE)*

Esta es la última fase de la implementación de las 5'S, para Shitsuke el factor humano es un punto clave e importante para el éxito de todo lo aplicado pues esta etapa busca la sensibilización y concientización de todos los trabajadores del área sobre la importancia de la metodología. Como se sabe sus resultados no son visibles ni se pueden medir, pero para cumplir con el objetivo, se desarrollaron capacitaciones y charlas sobre la metodología, de igual forma se aplicaron incentivos de reconocimiento que se realizan con la finalidad de fomentar y mantener el compromiso de los trabajadores para mantener la implementación e incluso mejorarla, se desarrolló auditorías programadas (inventarios inopinados que contemplen puntos de la metodología 5'S), finalmente la implementación de un buzón de sugerencias para todos los empleados de la organización, harán que la implementación sea eficaz y productiva.

Figura 42 Formato de Reconocimiento por ejecución de metodología 5S



Fuente: Elaboración propia

Figura 43 Tema de charla y capacitaciones



Nota: Las imágenes muestran una de las capacitaciones realizadas al personal considerando como tema principal la importancia de la metodología. Elaboración propia.

3.5.2. *Post Test de la Metodología 5S.*

Para culminar con el proceso, debemos determinar la situación actual del área luego de la implementación de la herramienta en cada una de las fases de las 5S´.

Para ello se realizó un post test, como evaluación al finalizar la implementación de la metodología 5S, se trabajó con los mismos trabajadores encuestados anteriormente, obteniéndose como resultados el puntaje real promediado por cada una de las fases.

El sistema de puntuación empleado para el test fue el mismo del primer test:

- 1 = Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo cuestionado
- 2 = Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 20%
- 3 = Bueno - El grado de cumplimiento es mayor a 20% pero menor al 50%
- 4 = Muy bueno - El grado de cumplimiento es mayor al 50% pero menor a 90%
- 5 = Excelente - El grado de cumplimiento es mayor al 90%

Tabla 10 *Resultados Post test (Evaluación final de metodología 5S según encuestado)*

ENCUESTADOS	CLASIFICACION	ORDEN	LIMPIEZA	ESTANDARIZACION	DISCIPLINA
ENCUESTADO 1	19	19	18	19	20
ENCUESTADO 2	18	20	19	19	19
ENCUESTADO 3	20	20	18	20	20
ENCUESTADO 4	18	19	18	19	19
ENCUESTADO 5	20	19	19	19	19
ENCUESTADO 6	20	20	19	19	20
ENCUESTADO 7	20	19	19	19	20
ENCUESTADO 8	20	19	19	18	20
ENCUESTADO 9	20	20	19	20	19
ENCUESTADO 10	20	18	20	18	19
PROMEDIO TOTAL	19.5	19.3	18.8	19.1	19.5

Nota: La tabla muestra los resultados por encuestado en el Post test. (Evaluación final de metodología 5S)

Figura 44 Post test ejemplo de un encuestado en la Auditoria final de las 5S

		COSAPI S.A GERENCIA DE EQUIPOS Y SOPORTE LOGÍSTICO Área: Almacén Central	Auditor:					<i>Erika Montoya</i>																																																																																																																																																																																																																														
Sistema de puntuación	1	Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo cuestionado																																																																																																																																																																																																																																				
	2	Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 20%																																																																																																																																																																																																																																				
	3	Bueno - El grado de cumplimiento es mayor a 20% pero menor al 50%																																																																																																																																																																																																																																				
	4	Muy bueno - El grado de cumplimiento es mayor al 50% pero menor a 90%																																																																																																																																																																																																																																				
	5	Excelente - El grado de cumplimiento es mayor al 90%																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Item de revisión</th> <th colspan="5">Puntuación</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1S CLASIFICACIÓN (SEIRI)</td> <td>1</td> <td>¿Todos los materiales, repuestos y equipos se emplearán en el proceso a futuro?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Durante el proceso de separación ¿Clasifican los materiales de acuerdo a su utilidad?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El método de depuración que realizan ¿Es el adecuado?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>¿Cómo calificarías el área de almacén central de la empresa?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Subtotal</td> <td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2S ORDEN (SEITON)</td> <td>1</td> <td>¿La ubicación de los materiales y repuestos están correctamente definidas?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>¿Los materiales están ubicados de acuerdo a su frecuencia de utilidad?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>¿Los materiales están ubicados debidamente y permiten una atención inmediata?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>¿Los espacios para desplazarse están libres de objetos o materiales?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Subtotal</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>15</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">3S LIMPIEZA (SEISO)</td> <td>1</td> <td>¿Los materiales, repuestos y estantes están libres de polvo y grasa?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>¿Presentan cronogramas de limpieza en el área de almacén?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>¿Existe suciedad y objetos que obstaculizan el traslado del personal en el área de trabajo?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>¿Cuentan con utensilios de limpieza en el área de almacén?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Subtotal</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>15</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">4S ESTANDARIZAR (SEIKETSU)</td> <td>1</td> <td>¿Existen señalizaciones en el área de trabajo?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>¿Se verifica el involucramiento de los colaboradores en el orden y limpieza?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>¿Existe algún sistema tecnológico que contribuya en la gestión del almacén?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>¿Se cumplen las normas, políticas y/o procedimientos dentro del área de almacén?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Subtotal</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">5S DISCIPLINA (SHITSUKE)</td> <td>1</td> <td>¿Se evidencia una cultura de orden y limpieza?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>¿Realizan auditorías internas frecuetemente?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>¿Los trabajadores están involucrados con la metodología 5s?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>¿Se sensibiliza al perosnal sobre la implementacion de la metodologia 5S en su área de trabajo?</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Subtotal</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20</td> </tr> </tbody> </table>															Item de revisión	Puntuación					1	2	3	4	5	1S CLASIFICACIÓN (SEIRI)	1	¿Todos los materiales, repuestos y equipos se emplearán en el proceso a futuro?						5	2	Durante el proceso de separación ¿Clasifican los materiales de acuerdo a su utilidad?						5	3	El método de depuración que realizan ¿Es el adecuado?						5	4	¿Cómo calificarías el área de almacén central de la empresa?						5	Subtotal			0	0	0	0	20	2S ORDEN (SEITON)	1	¿La ubicación de los materiales y repuestos están correctamente definidas?					4		2	¿Los materiales están ubicados de acuerdo a su frecuencia de utilidad?						5	3	¿Los materiales están ubicados debidamente y permiten una atención inmediata?						5	4	¿Los espacios para desplazarse están libres de objetos o materiales?						5	Subtotal						4	15	3S LIMPIEZA (SEISO)	1	¿Los materiales, repuestos y estantes están libres de polvo y grasa?						5	2	¿Presentan cronogramas de limpieza en el área de almacén?						5	3	¿Existe suciedad y objetos que obstaculizan el traslado del personal en el área de trabajo?						5	4	¿Cuentan con utensilios de limpieza en el área de almacén?					4		Subtotal						4	15	4S ESTANDARIZAR (SEIKETSU)	1	¿Existen señalizaciones en el área de trabajo?					4		2	¿Se verifica el involucramiento de los colaboradores en el orden y limpieza?						5	3	¿Existe algún sistema tecnológico que contribuya en la gestión del almacén?						5	4	¿Se cumplen las normas, políticas y/o procedimientos dentro del área de almacén?					4		Subtotal						8	10	5S DISCIPLINA (SHITSUKE)	1	¿Se evidencia una cultura de orden y limpieza?						5	2	¿Realizan auditorías internas frecuetemente?						5	3	¿Los trabajadores están involucrados con la metodología 5s?						5	4	¿Se sensibiliza al perosnal sobre la implementacion de la metodologia 5S en su área de trabajo?						5	Subtotal							20
		Item de revisión	Puntuación																																																																																																																																																																																																																																			
			1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																															
1S CLASIFICACIÓN (SEIRI)	1	¿Todos los materiales, repuestos y equipos se emplearán en el proceso a futuro?						5																																																																																																																																																																																																																														
	2	Durante el proceso de separación ¿Clasifican los materiales de acuerdo a su utilidad?						5																																																																																																																																																																																																																														
	3	El método de depuración que realizan ¿Es el adecuado?						5																																																																																																																																																																																																																														
	4	¿Cómo calificarías el área de almacén central de la empresa?						5																																																																																																																																																																																																																														
	Subtotal			0	0	0	0	20																																																																																																																																																																																																																														
2S ORDEN (SEITON)	1	¿La ubicación de los materiales y repuestos están correctamente definidas?					4																																																																																																																																																																																																																															
	2	¿Los materiales están ubicados de acuerdo a su frecuencia de utilidad?						5																																																																																																																																																																																																																														
	3	¿Los materiales están ubicados debidamente y permiten una atención inmediata?						5																																																																																																																																																																																																																														
	4	¿Los espacios para desplazarse están libres de objetos o materiales?						5																																																																																																																																																																																																																														
	Subtotal						4	15																																																																																																																																																																																																																														
3S LIMPIEZA (SEISO)	1	¿Los materiales, repuestos y estantes están libres de polvo y grasa?						5																																																																																																																																																																																																																														
	2	¿Presentan cronogramas de limpieza en el área de almacén?						5																																																																																																																																																																																																																														
	3	¿Existe suciedad y objetos que obstaculizan el traslado del personal en el área de trabajo?						5																																																																																																																																																																																																																														
	4	¿Cuentan con utensilios de limpieza en el área de almacén?					4																																																																																																																																																																																																																															
	Subtotal						4	15																																																																																																																																																																																																																														
4S ESTANDARIZAR (SEIKETSU)	1	¿Existen señalizaciones en el área de trabajo?					4																																																																																																																																																																																																																															
	2	¿Se verifica el involucramiento de los colaboradores en el orden y limpieza?						5																																																																																																																																																																																																																														
	3	¿Existe algún sistema tecnológico que contribuya en la gestión del almacén?						5																																																																																																																																																																																																																														
	4	¿Se cumplen las normas, políticas y/o procedimientos dentro del área de almacén?					4																																																																																																																																																																																																																															
	Subtotal						8	10																																																																																																																																																																																																																														
5S DISCIPLINA (SHITSUKE)	1	¿Se evidencia una cultura de orden y limpieza?						5																																																																																																																																																																																																																														
	2	¿Realizan auditorías internas frecuetemente?						5																																																																																																																																																																																																																														
	3	¿Los trabajadores están involucrados con la metodología 5s?						5																																																																																																																																																																																																																														
	4	¿Se sensibiliza al perosnal sobre la implementacion de la metodologia 5S en su área de trabajo?						5																																																																																																																																																																																																																														
	Subtotal							20																																																																																																																																																																																																																														

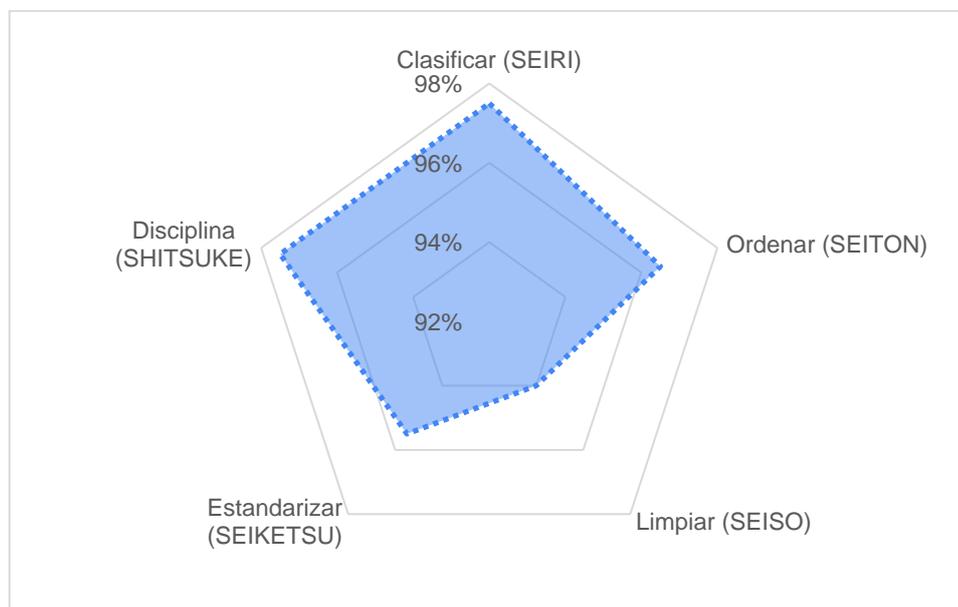
Nota: La imagen nos muestra una encuesta ejemplo luego aplicada luego de la implementación de la metodología 5S. Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 Resultados Post Test (Evaluación final de metodología 5S)

FASES 5'S	Objetivo	Real	%
Clasificar (SEIRI)	20	19.5	98%
Ordenar (SEITON)	20	19.3	97%
Limpiar (SEISO)	20	18.8	94%
Estandarizar (SEIKETSU)	20	19.1	96%
Disciplina (SHITSUKE)	20	19.5	98%
Total	20	19.2	96%

Nota: La tabla muestra los resultados obtenidos en el Post test según fase, estos son contrastados con el puntaje objetivo, obteniéndose así el equivalente en porcentaje.

Figura 45 Resultados Post test (Evaluación final luego de aplicada la metodología 5S)



Nota: El gráfico muestra los porcentajes resultante según fase de la metodología luego de su implementación en el área de almacén central.

Elaboración propia

Índice de implementación 5S.

Resultado del post test para esta fase SEIRI de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 19.5/20 equivalente al 98%.

Resultado del post test para esta fase SEITON de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 19.3/20 equivalente al 97%.

Resultado del post test para esta fase SEISO de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 18.8/20 equivalente al 94%.

Resultado del post test para esta fase SEIKETSU de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 19.1/20 equivalente al 96%.

Resultado del post test para esta fase SHITSUKE de la metodología y dadas las observaciones se determinó una puntuación de 19.5/20 equivalente al 98%.

A continuación, se calcula el valor del índice de toda la implementación 5S del post test.

$$I_s = \frac{96.2}{100}, \quad I_s = 0.962$$

El valor del índice de implementación 5S para el post test es de 0.962.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

La implementación de la metodología 5'S en el área de almacén de la empresa COSAPI S.A. ha permitido obtener resultados significativos y favorables.

A continuación, se presenta los resultados de dichas implementaciones.

4.1. Análisis de los resultados de la Implementación de la Metodología 5'S

Cada fase de la implementación mostro puntajes los cuales fueron obtenidos a través de los test pre y post implementación, estos resultados permitieron conocer cuál era la realidad del área, desarrollar un enfoque por fase y determinar cuál es el nuevo índice luego de la implementación, contrastándolo con un objetivo deseado.

Tabla 12 *Resultados del Pre y Post Test*

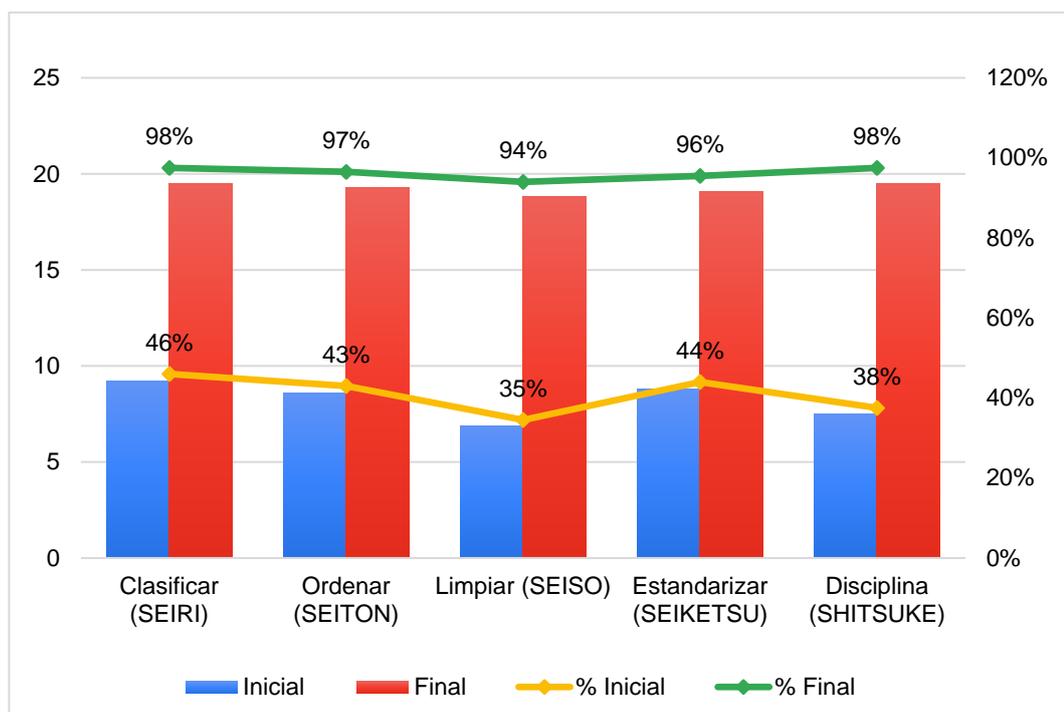
FASES 5'S	Puntaje			Porcentaje		
	Inicial	Final	Variación	% Inicial	% Final	% Variación
Clasificar (SEIRI)	9.2	19.5	10.3	46%	98%	52%
Ordenar (SEITON)	8.6	19.3	10.7	43%	97%	54%
Limpiar (SEISO)	6.9	18.8	11.9	35%	94%	60%
Estandarizar (SEIKETSU)	8.8	19.1	10.3	44%	96%	52%
Disciplina (SHITSUKE)	7.5	19.5	12.0	38%	98%	60%
Promedio Total	8.2	19.2	11.0	41%	96%	55%

Nota: La tabla muestra los resultados obtenidos en el Pre y Post test según fase, estos son presentados en puntaje y en el porcentaje que estos representan, de esta forma se obtuvo la variación que existía entre el antes y el después de la implementación, siendo esta un puntaje de 11 equivalente a 55%.

La resultante promedio del antes de la implementación es de 8.2 equivalente al 41%, luego de la implementación de la metodología se obtuvo resultados de 19.2 equivalente a 96%.

En el gráfico de a continuación, se muestra la información plasmada gráficamente.

Figura 46 Resultados gráficos del antes y después de la implementación de la metodología 5'S



Nota: La gráfica muestra los puntajes obtenidos antes de la implementación de la metodología (barras en azul), los puntajes obtenidos después de la implementación (barras en rojo), estos resultados son contrastados con la variación que existe entre los porcentajes del antes y después de la implementación, (línea naranja) representa los porcentajes obtenidos en el Pre-test y (línea verde) se muestra el escenario post test. Elaboración propia

4.2. Análisis de Productividad Pre- Implementación

La empresa COSAPI S.A. maneja un mecanismo de atención que se basa en la generación de pedidos de almacén (PA), estos son documentos físicos de requerimiento de materiales que el trabajador empleara durante el día para el

desarrollo de sus actividades. Estos documentos (PA) contienen información de descripción del material, código, cantidad solicitada, persona que lo requiere y autoriza, mismos que son llenados por el supervisor. Se sabe que, por falta de estandarización en los procesos de almacén, una inadecuada codificación, falta de ubicaciones y orden en el área se obtendrán tiempos perdidos en movimientos innecesarios y en la atención de los PA, ya que se tiene que corroborar si el material expedido era el correcto, buscarlo en los racks, disponer de accesibilidad para los materiales, formándose de esta manera largas colas y afectando enormemente la productividad del área en lo que concierne a la atención y gestión de los materiales y repuestos.

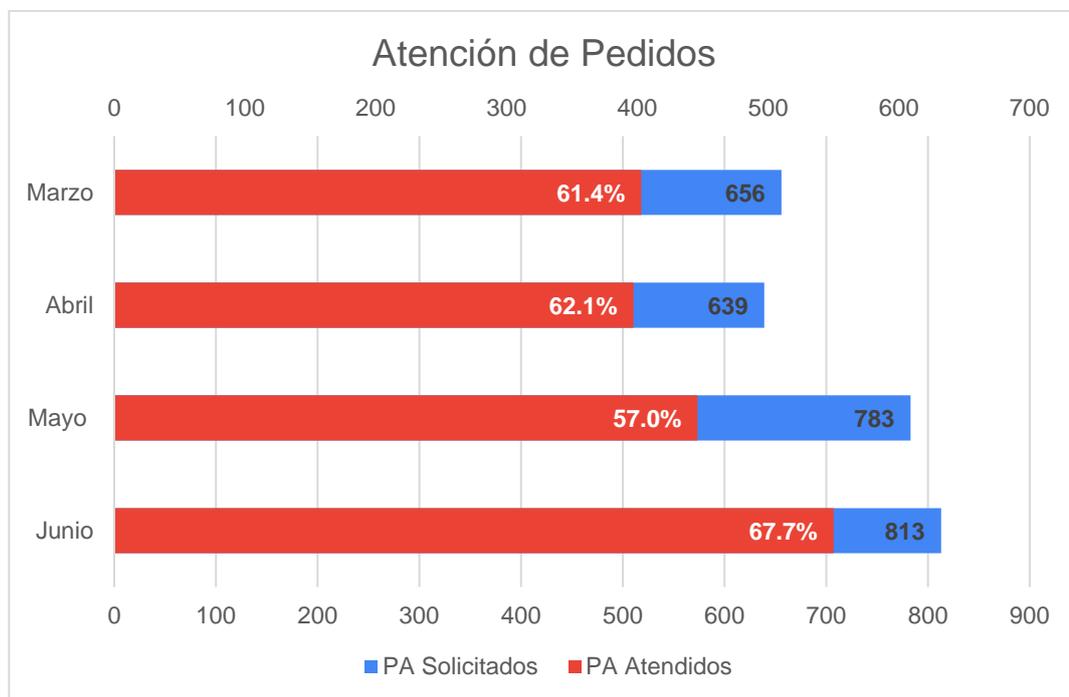
A continuación, realizaremos una evaluación inicial que nos permita medir la eficacia y productividad actual (antes de la implementación), para ello se evaluó el total de atenciones entre las solicitudes, que se llevaron a cabo en un periodo de cuatro meses.

Tabla 13 *Resultados de la Eficacia Pre-test*

Mes	PA Solicitados	PA Atendidos	Eficacia
Marzo	656	403	61%
Abril	639	397	62%
Mayo	783	446	57%
Junio	813	550	68%

Nota: La tabla muestra la data de los pedidos solicitados y atendidos en periodo de Marzo a Junio del 2021, esta información permite determinar la Eficacia para dichos periodos antes de la implementación.

Figura 47 *Atención de pedidos*



Nota: La gráfica muestra el contraste que existe entre los pedidos solicitados por los trabajadores con los pedidos realmente atendidos (barras en rojo) por el área de almacén en los periodos de Marzo a Junio (periodos analizados previos a la implementación). El porcentaje representa la efectividad de los pedidos atendidos entre los pedidos solicitados por mes. Elaboración propia

Para el cálculo de la productividad, se consideraron los PA atendidos entre los recursos empleados, para ellos se consideró 3 almaceneros con un tiempo laboral de 8 hrs. para un periodo de 21 días.

Tabla 14 Resultados de la Productividad Pre-test

Mes	PA Solicitados	PA Atendidos	Eficacia	Productividad Mensual
Marzo	656	403	61%	0.8
Abril	639	397	62%	0.8
Mayo	783	446	57%	0.9
Junio	813	550	68%	1.1
PROMEDIO DE PRODUCTIVIDAD				0.9

Nota: La tabla muestra los resultados de la productividad por cada almacenero en los periodos de análisis de Marzo – 0.8, Abril – 0.8, Mayo – 0.9, Junio – 1.1 cálculos que indican lo atendido por hora/hombre; así mismo, se presenta la productividad promedio equivalente a 0.9

4.3. Análisis de Productividad Post- Implementación

Para mejorar la productividad del área y dada la demanda de otros proyectos que presentaban la misma necesidad, la empresa COSAPI S.A. acepto la implementación de un sistema de pedido de almacén, el cual contribuye al área haciendo que la atención de pedidos de almacén sea más sistematizada dejando de lado el uso de documentos físicos, tras la implementación de la metodología 5S se determinaron las zonas de almacenaje y se trabajan con estándares de codificación y zonificación que hacen que la implementación sea más eficiente.

A continuación, realizaremos una evaluación final que nos permita medir la eficacia y productividad actual (después de la implementación), para ello se evaluó el total de atenciones entre las solicitudes, que se llevaron a cabo en un periodo de cuatro meses.

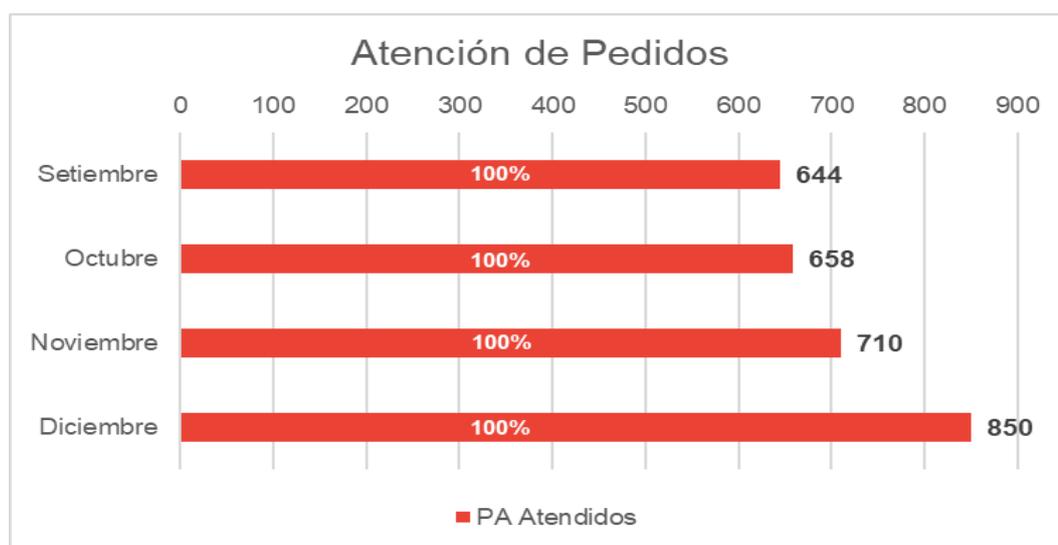
Para el cálculo de la productividad, se consideraron los PA atendidos entre los recursos empleados, para ellos se consideró 2 almaceneros con un tiempo laboral de 8 hrs. para un periodo de 21 días.

Tabla 15 Resultados de la Productividad Post test

Mes	PA Solicitados	PA Atendidos	Eficacia	Productividad Mensual
Setiembre	644	644	100%	1.9
Octubre	658	658	100%	3.9
Noviembre	710	710	100%	4.2
Diciembre	850	850	100%	5.1
PROMEDIO DE PRODUCTIVIDAD				3.8

Nota: La tabla muestra el resultado de la eficacia que es de un 100% por cada mes analizado y la productividad por cada almacenero siendo los períodos en análisis Setiembre – 1.9, Octubre – 3.9, Noviembre – 4.2, Diciembre – 5.1, cálculos que indican lo atendido por hora/hombre. Teniendo como promedio de productividad tras la implementación un equivalente a 3.8

Figura 48 Atención de pedidos Post-Implementación



Nota: La gráfica muestra el contraste que existe entre los pedidos solicitados por los trabajadores con los pedidos realmente atendidos por el área de almacén en los periodos de Setiembre – Diciembre (periodos analizados posteriormente a la implementación), en este caso las atenciones fueron al 100% de efectividad. Elaboración propia.

4.4. Comparación de resultados de medición de la productividad

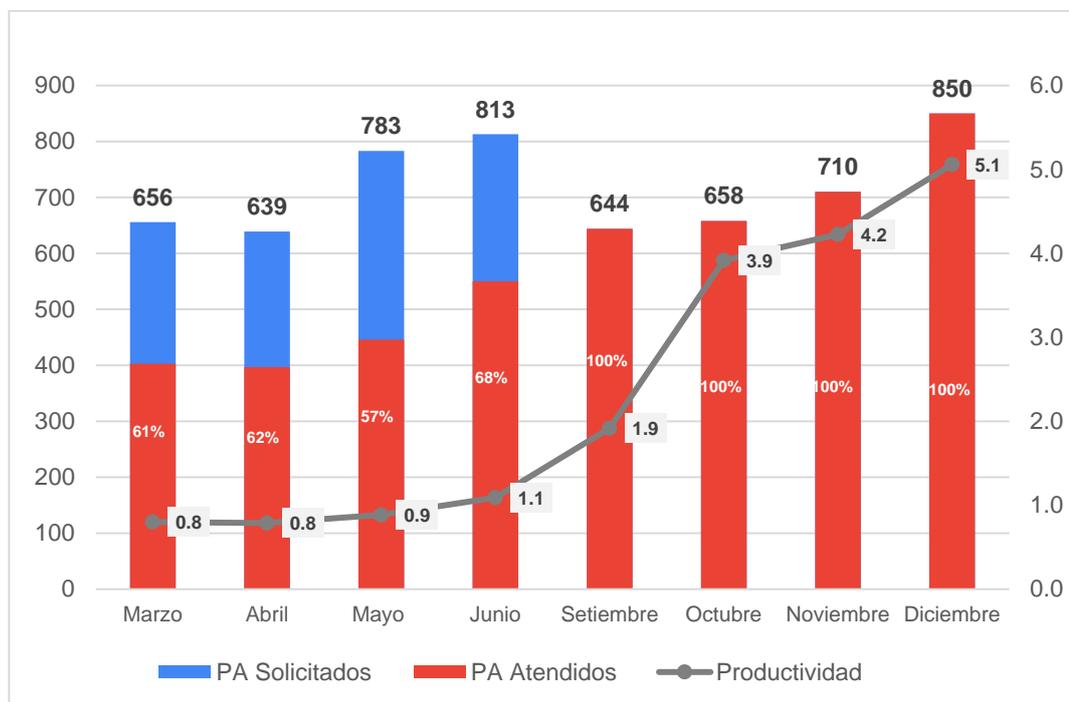
Es importante mostrar la evolución o data histórica de los periodos considerados como datos de análisis antes, durante y después de la implementación de la metodología.

Tabla 16 *Data consolidada de periodos analizados*

Mes	PA Solicitados	PA Atendidos	Eficacia	Productividad Mensual
Marzo	656	403	61%	0.8
Abril	639	397	62%	0.8
Mayo	783	446	57%	0.9
Junio	813	550	68%	1.1
Setiembre	644	644	100%	1.9
Octubre	658	658	100%	3.9
Noviembre	710	710	100%	4.2
Diciembre	850	850	100%	5.1

Nota: La tabla muestra la información consolidada de los pedidos solicitados, atendidos, la eficacia y productividad por cada mes evaluado del año 2021

Figura 49 Evolución de la productividad



Nota: El gráfico muestra la evolución de la productividad antes y después de la implementación de la metodología 5'S y las técnicas que la refuerzan durante los periodos de Marzo a Diciembre, dejando Julio y Agosto como meses de implementación. Elaboración propia

Se puede observar que en el mes de Marzo fueron 656 los pedidos solicitados, siendo atendidos únicamente 403 con una eficacia de 61% representando una productividad de 0.8, en el mes de Abril 639 fueron los pedidos solicitados, atendándose 397 pedidos con una eficacia de 62% y productividad de 0.8, en el mes de Mayo 783 fueron los pedidos solicitados, 446 los pedidos atendidos, eficacia de 57% y productividad de 0.9, en el mes de Junio los pedidos solicitados fueron 813, siendo los atendidos 550, eficacia de 68% y productividad 1.1.

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

Tras la implementación, la productividad se incrementó considerablemente llegando a atender los pedidos solicitados al 100% con una productividad de 1.9 para Setiembre, 3.9 para Octubre, 4.2 para Noviembre y 5.1 para Diciembre.

Con la metodología y las herramientas que adicionalmente contribuyeron a la implementación, comparamos los resultados obtenidos de la productividad

Tabla 17 *Comparación de resultados de productividad*

	Promedio de Productividad Mensual Inicial	Promedio de Productividad Mensual Final
Total	0.9	3.8

Nota: La tabla muestra los resultados obtenidos de la productividad antes y después de la implementación siendo el incremento de 2.9

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

La falta de orden y limpieza dentro de un determinado lugar genera un serio problema, por una parte, hace que baje la productividad con la que se realizan las labores y, por otro lado, se vuelve un escenario donde pueden ocurrir accidentes de trabajo que pueden llegar a ser graves, los tiempos de atención y la satisfacción de nuestros trabajadores pueden verse afectados, entre otros. Con el presente trabajo concluimos que la implementación de la metodología 5'S en el área de almacén de la empresa COSAPI y la aplicación de herramientas que la soporten, resuelve estas y otras problemáticas incrementando la productividad de 0.9, resultado obtenido antes de la implementación, a 3.8 promedio de productividad final, obtenido luego de la implementación y de las herramientas que refuerzan cada una de las fases.

La implementación de la metodología 5'S trajo consigo resultados favorables en cada una de sus fases, tal es el caso de la fase de Clasificación (SEIRI) que obtuvo un puntaje inicial de 9.2 a un puntaje final de 19.5, concluyendo de esta forma que la selección de los materiales necesarios y la depuración de los materiales innecesarios; así mismo, la reclasificación de los materiales que se emplearan futuramente teniendo en cuenta su frecuencia de uso, y almacenándolos en lugares ya definidos y soportando estas actividades con la implementación de tarjetas de colores de acuerdo al estatus de cada material y/o herramienta, se puede soportar satisfactoriamente esta fase.

En la fase Ordenar (SEITON) estableciendo ubicaciones a los materiales que fueron previamente clasificados teniendo en cuenta su frecuencia de uso, medidas y funciones se logró incrementar desde un puntaje inicial de 8.6 a un puntaje final de 19.3.

En la fase de Limpieza (SEISO) se obtuvieron resultados iniciales de 6.9, para incrementar el índice se procedió a realizar la limpieza del área de almacén central para incentivar esta actividad, se organizó una campaña de limpieza y se establecieron cronogramas de limpieza esto permitió obtener un nuevo índice de 18.8.

La implementación un sistema de pedidos web (SPW) en la fase de Estandarización (SEIKETSU) de la metodología 5'S, beneficio en varios puntos, para el caso del almacén nos permitió obtener un inventario actualizado en tiempo real, mejorar la precisión de inventario y la trazabilidad de materiales, mejora de la productividad eliminando los tiempos de interacción para el registro de los consumos/salidas de inventario (vales físicos), reducción de tiempos de atención y desplazamiento del personal, genera confianza entre el empleador y el trabajador ya que se evitan transacciones trasapeladas. Junto a lo antes mencionado y la implementación de un estándar de codificación permitieron obtener un índice de 19.1.

Finalmente, en la fase Disciplina (SHITSUKE) con desarrollo de capacitaciones y charlas sobre la metodología, aplicando incentivos de reconocimiento que fomenten y mantengan el compromiso de los trabajadores para mantener la implementación e incluso mejorarla se incrementó el índice de implementación de la metodología en 19.5

Se concluye que la metodología y su implementación en cada una de sus fases del trabajo contribuyen al incremento de la productividad de manera significativa.

4.2.Recomendaciones

Tras la implementación de la metodología se recomienda involucrar y sensibilizar al personal de forma más continua, las campañas de limpieza son una buena forma de mantener los resultados y continuar con las mejoras establecidas.

Los seguimientos deben realizarse de manera continua respetando los cronogramas y estándares establecidos.

Los reconocimientos son una buena forma de incentivar al personal, tras las realizaciones de las campañas debe ser otorgado al personal más involucrado con el desarrollo y mantenimiento de la metodología.

Por ser un almacén de materiales que continuamente se encuentra recibiendo mercadería para el desarrollo de los proyectos las fases de clasificación/ selección de acuerdo con la función y frecuencia son un punto importante que debe ser parte de la cultura de cada uno de los trabajadores que conforman el área.

Se recomienda a futuras empresas con la misma casuista y/a investigadores considerar el presente trabajo como material de referencia.

REFERENCIAS

- Calderón N. y Campos A. (2013). *Implementación de la metodología 5'S para mejorar la productividad en la empresa aditivos para papel QUÍMI-CA S.A. DE C.V.* [Tesis de pregrado, Instituto Politécnico Nacional. DF, México].
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/16969/25-1-16608.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yantalema O. (2020). *Implementación de la metodología 5S en el taller mecánico de una industria de alimentos ubicada en Guayaquil.* [Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador].
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19788/1/UPS-GT003127.pdf>
- Serrano S. y Vásquez M. (2018). *Aplicación de las Tecnologías de Gestión 5S, 7 pérdidas para la Peluquería Cabecitas de la Ciudad de Bucaramanga.* [Tesis de Pregrado, Universidad de Santander].
<https://repositorio.udesa.edu.co/bitstream/001/4413/1/Aplicaci%c3%b3n%20de%20las%20Tecnolog%c3%adas%20de%20Gesti%c3%b3n%205S%2c%207%20p%c3%a9rdidas%20para%20la%20Peluquer%c3%ada%20Cabecitas%20de%20la%20Ciudad%20de%20Bucaramanga.pdf>
- Tello M. (2022). *Aplicación de la metodología 5S para aumentar los indicadores de productividad del área de producción en la empresa Tello Campos Patricia* [Trabajo de Suficiencia Profesional. Universidad Privada del Norte].
- Isayama P. (2019). *Implementación de la metodología de las 5'S para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa CASA MITSUWA S.A.*

“Implementación de la metodología 5's para incrementar la productividad del almacén central de la empresa COSAPI S.A., Lima 2021”

[Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad de Lima]

[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11229/Isayama_Nishimura_Paulo_Iv%
c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11229/Isayama_Nishimura_Paulo_Iv%c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vera G. y Huaranca F. (2020). *Propuesta de implementación de la herramienta 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la pyme California Text S.A.C.* [Trabajo de Investigación, Universidad Tecnológica del Perú].

[https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4111/Guissela%
20Vera%20Quispe_Freddy%20Huaranca_Trabajo%20de%20Investigacio
n_Bachiller_2020.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4111/Guissela%20Vera%20Quispe_Freddy%20Huaranca_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

<file:///C:/Users/emontoya/Downloads/memoria-integrada-2021.pdf>

Caballero A. y Veliz B. (2020). *Propuesta de implementación de la metodología 5S en el área de almacén para mejorar el tiempo de picking de la Distribuidora Anai del Distrito de San Agustín – Junín.* [Tesis de Pregrado, Universidad Continental, Huancayo.

[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9088/5/IV_FI
N_108_TI_Caballero_Capcha_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9088/5/IV_FI_N_108_TI_Caballero_Capcha_2020.pdf)

Aldaver et. al (2016). *Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean.* España. Ed. Alda talent.

Rey, F. (2005). *Las 5s. orden y limpieza en el puesto de trabajo.* Madrid. España. Ed. Fundación CONFEMETAL

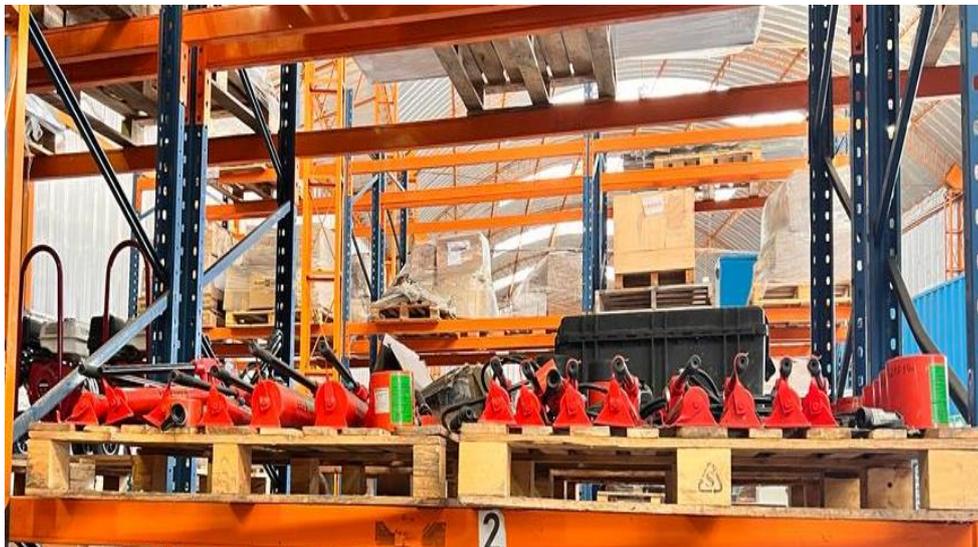
ANEXOS

Anexo N°1. Implementación de Tarjetas de color en el almacén central

Figura 50 Tarjetas de control aplicadas en equipos del almacén central



Figura 51 Almacenajes de equipos con tarjetas de control aplicadas en el almacén central



Anexo N°2. Test realizado a los almaceneros del almacén central de COSAPI S.A.

Figura 52 Personal del área de almacén respondiendo Test de implementación



Figura 53 Personal del área de almacén respondiendo Test de implementación



Anexo N°4. Jefes de área y trabajadores satisfechos con la implementación del nuevo Sistema de Pedidos de Almacén.

Figura 54 Jefe de Seguridad y trabajador empleando el nuevo Sistema de Pedidos Web

