



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de las 5S para incrementar la productividad del
departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos,

Lima, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Abanto Cuadros, Pablo Felipe (orcid.org/0000-0001-8534-8476)

ASESOR:

Dr. Paz Campaña, Augusto Edward (orcid.org/0000-0001-9751-1365)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis queridos padres: Ana Mary Cuadros Ramírez y Pablo Ramón Abanto, por sus abnegados sacrificios para lograr mis objetivos personales y profesionales; así como, ser un excelente hijo y persona humana. Asimismo, mis todos mis familiares por el apoyo moral.

Agradecimiento

A mi hermano Adrián Alonso Abanto Cuadros, por el cariño que me brinda y el apoyo incondicional. A mi asesor metodológico por las enseñanzas en la presente investigación para terminar con éxito.

A mi alma mater, la Universidad César vallejo, por la plana docente muy capacitada que me brindaron una enseñanza óptima y, a la Biblioteca por la proporcionarme los datos e información de calidad.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Campaña Paz Augusto Edward, docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo de la sede Lima Norte, asesor de la tesis, titulada: Aplicación de las 5S para Incrementar la Productividad del Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos, Lima, 2021, del autor Abanto Cuadros, Pablo Felipe constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 22 de octubre de 2021

Apellidos y nombres del asesor: Paz Campaña Augusto	
DNI: 07945812	Firmado electrónicamente por:
ORCID: 0000-0001-9751-1365	AEPAZC el 02-11-2021 11:56:30

Código de documento trilce: TRI- 0193979



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, ABANTO CUADROS PABLO FELIPE estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de las 5S para Incrementar la Productividad del Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos, Lima, 2021.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ABANTO CUADROS PABLO FELIPE DNI: 71308721 ORCID: 0000-0001-8534-8476	Firmado electrónicamente por: PABANTOC el 18-07- 2024 17:52:32

Código documento Trilce: INV - 1640689

ÍNDICE DE CONTENIDOS	Pág.
CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variable y operacionalización	13
3.3. Población y muestra y muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimiento	17
3.6. Método de análisis de datos	63
3.7. Aspectos éticos	63
IV RESULTADOS	65
V. DISCUSIÓN	77
VI. CONCLUSIONES	81
VII. RECOMENDACIONES	82
REFERENCIAS	83
ANEXOS	90
Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables consistencia	
Anexo 2: Matriz de consistencia	
Anexo 3: Ficha de evaluación de la variable independiente 5s	
Anexo 4: Formato de evaluación	
Anexo 5: Ficha de registro para la variable independiente	
Anexo 6: Ficha de registro para la variable dependiente	

Anexo 7: Certificado de validez de contenido del instrumento que mide metodología 5s y productividad

Anexo 8 Comparación de rango post -pre test de la variable dependiente

Anexo 9: Prueba de productividad con wilcoxon

Anexo 10: Clasificación de Herramientas

Anexo 11: Departamento técnico

Anexo 12: Constancia de autorización

Anexo 13: Validaciones de juicio de expertos

Anexo 14: Resultado de reporte de similitud de turnitin

Índice de Tablas

	Pag
Tabla 1	13
Tabla 2	16
Tabla 3	17
Tabla 4	19
Tabla 5	24
Tabla 6	26
Tabla 7	27
Tabla 8	29
Tabla 9	30
Tabla 10	32
Tabla 11	34
Tabla 12	35
Tabla 13	39
Tabla14	41
Tabla15	44
Tabla16	46
Tabla17	49
Tabla18	50
Tabla19	50
Tabla 20	51
Tabla 21	53
Tabla 22	54
Tabla 23	55
Tabla 24	57

	las 5s	
Tabla 25	Costos de recursos utilizados	58
Tabla 26	Total, de inversión	58
Tabla 27	Tiempo de despacho establecido por el Departamento Técnico	59
Tabla 28	Ahorro Mensual de las horas trabajadas	60
Tabla 29	Análisis económico financiero	60
Tabla 30	Análisis económico financiero por mes	61
Tabla 31	Examen gráfico de la eficiencia actual y estimada	65
Tabla 32	Análisis descriptivo de la eficacia actual y estimada	66
Tabla 33	Análisis descriptivo de la productividad actual y estimada	68
Tabla 34	Comparación de rangos de productividad pre y post mejora con la prueba de Wilcoxon (comparación de medias o medianas de dos conjuntos independientes)	70
Tabla 35	Prueba de productividad con Wilcoxon	70
Tabla 36	Regla de decisión de prueba de normalidad para muestras relacionadas	71
Tabla 37	Prueba de normalidad de la eficiencia con Kolmogórov-Smirnov	72
Tabla 38	Comparación de medias de eficiencia inicial y estimada de mejora con Wilcoxon	73
Tabla 39	Prueba de productividad con Wilcoxon.	73
Tabla 40	Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas	74
Tabla 41	Prueba de normalidad de la eficacia con Kolmogórov Smirnov	74
Tabla 42	Comparación de medias de eficacia inicial y estimada de mejora con T-Student	75
Tabla 43	Prueba de eficiencia con Wilcoxon.	75

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1 Diagrama de Ishikawa	4
Figura 2 Diagrama de Pareto	4
Figura 3 Diagrama general de las 5s	18
Figura 4 Ubicación de la empresa De una empresa de conectores eléctricos	20
Figura 5 Productos más representativos de la empresa una empresa de conectores eléctricos	21
Figura 6 Departamento Técnico	22
Figura 7 Diagrama de las operaciones	23
Figura 8 Clasificación y Orden	25
Figura 9 Limpieza	25
Figura 10 Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia.	29
Figura 11 Diagrama de barra de la tendencia de las eficiencias en el Pre Test	30
Figura 12 Diagrama de cajas y bigotes de la eficacia	31
Figura 13 Diagrama de barra de la tendencia de las eficacias en el Pre Test	31
Figura 14 Diagrama de cajas y bigotes de la productividad	33
Figura 15 Cronograma de la implementación	36
Figura 16 Estructura del Comité	37
Figura 17 Área del Departamento Técnico	38
Figura 18 Herramientas Desordenadas	39
Figura 19 Comparativa del antes y el después	42
Figura 20 Rutinas de limpieza	43
Figura 21 Principios de estandarización	45
Figura 22 Evidencias de las capacitaciones	45
Figura 23 Mapa de la Metodología de las 5s	43

Figura 24	Eficacia – Eficiencia – Productividad estimada	55
Figura 25	Análisis descriptivo de la eficiencia inicial y eficiencia estimada	66
Figura 26	Análisis descriptivo de la eficacia inicial y eficacia estimada	67
Figura 27	Análisis descriptivo de la productividad inicial y	69

Resumen

El presente estudio titulado: “Aplicación de las 5S para incrementar la productividad del Departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos. Lima, 2021”, tuvo como objetivo: Determinar como la aplicación de la herramienta 5S incrementaría el rendimiento del Departamento Técnico de la empresa De una empresa de conectores eléctricos, Lima 2021. La metodología de investigación desarrollada fue de Enfoque cuantitativo, Tipo aplicada, Nivel Explicativo y Diseño Cuasi experimental. Las variables de investigación fueron las 5s y la productividad; la población estuvo compuesta por los pedidos quincenales, solicitados por los clientes, en el periodo de septiembre de 2020 hasta mayo de 2021 pedidos; el instrumento utilizado para la recopilación de datos fue la encuesta. El resultado obtenido fue que la aplicación de las 5S (clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina), logró un 83% en relación a la productividad, cuya eficiencia se incrementó en un 86% y la eficacia, también en un 87%. Se concluye que la aplicación de las 5S aumentó la productividad del Departamento Técnico de la empresa De una empresa de conectores eléctricos. en un 25%.

Palabras Clave: 5S, Productividad, aplicación de las 5S, herramienta 5S

Abstract

This study titled: "Application of 5S to increase the productivity of the Technical Department of the electrical connector company ", had the objective: To determine how the application of the 5S tool would increase the performance of the Technical Department of the electrical connector company, Lima 2021. The research methodology developed was Quantitative Approach, Applied Type, Explanatory Level and Design Quasi experimental. The research variables were 5S and productivity; the population was made up of biweekly orders, requested by customers, in the period from September 2020 to May 2021 orders; the instrument used for data collection was the survey. The result obtained was that the application of the 5s (classification, order, cleanlines, standardization and discipline) achieved 83% in relation to productivity, whose efficiency increased by 86% and effectiveness also by 87%. It is concluded that the application of 5S increased the productivity of the Technical Department of the electrical connector company. by 25%.

Keywords: 5s, Productivity. 5S application, 5S tool

I.INTRODUCCIÓN

En el mundo, SOCOLA, MEDINA Y OLAYA (2020), plantean que los negocios tratan de mejorar la productividad y/o servicios, constantemente, porque los mercados internacionales son competitivos y hay que analizar las necesidades de los consumidores y hacer lo posible por satisfacerlas de allí que es muy relevante tener personal con un desempeño laboral eficaz y eficiente para alcanzar o mejorar una adecuada productividad.

En realidad, Según CASANOVA (2020), la relación entre los recursos utilizados y la producción obtenida es lo que indica eficiencia. Asimismo, existen países donde los trabajadores tienen largas jornadas laborales, sin embargo, y no son productivos; muchos colaboradores creen que trabajando más horas pueden lograr más rendimiento: lo que constituye un gravísima equivocación, porque al trabajar muchas horas continuas sin reposo, generará en el personal una reducida motivación, un pobre desempeño laboral, agotamiento constante, falta de concentración, inasistencia laboral, accidentes de trabajo, etc. todo lo cual menguará la producción y la productividad de la empresa. Asimismo, la metodología o técnica de gestión japonesa 5 S, es aplicada en empresas transnacionales, tales como: Boeing, Hewlett Packard, Toyota, etc. por la efectividad que resulta para alcanzar sus metas y objetivos en general y, particularmente para incrementar su productividad.

En el Perú, VARGAS Y CAMERO (2021), sostienen que existe una relación entre los desperdicios que no se incorporan al valor del producto y las distintas herramientas; motivo por el cual fue utilizada la metodología de las 5S que se fundamenta otro método el Lean Manufacturing, el que analizó para lograr los resultados estadísticos. De esta manera, se busca eliminar las labores que no producen resultados al valor en los distintos periodos de las operaciones y no aportan beneficio a la empresa, de lo cual se aplicó desde el inicio hasta el término de la utilidad y un aumento económicamente. Asimismo, en el país para tener una empresa bien posicionada y con una gran cartera de clientes debe contar con una excelente productividad laboral. En ese sentido, el Estado Peruano se encuentra en el puesto 90 dentro del ranking entre 139 países, esto fue la causa para que las unidades productivas diagnosticaran que existen deficiencias en las áreas técnicas de las empresas.

En el Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos. la pérdida de tiempo en la ubicación de las herramientas o equipos necesarios para cumplir su labor, ya sea por falta de un lugar señalizado para facilitar su ubicación o por aglomeración de los residuos inherentes al departamento que los oculte, dificultando su ubicación (huaype, cartón o desechos de empaque), como podemos observar en la figura del anexo 7, por eso las empresas establecen sus metas y objetivos claros, definidos, con estrategias, planes, políticas, etcétera para optimizar la producción y la productividad con buenos indicadores de eficacia y eficiencia y así evitar estas pérdidas, por lo que se debe realizar un estudio cuidadoso de las causas de reducción de la productividad, implementando las medidas correctivas para conseguir el éxito, por lo que la empresa de conectores eléctricos se dedica a la fabricación de motores eléctricos, mono y trifásicos para la industria alimentaria, agroindustria, farmacéutica, etc. Fundada por el Ing. David Pérez.

Por un lado, este Departamento es el área que reúne toda la información sobre el funcionamiento de los elementos necesarios involucrados en la producción. Se encarga de programar, gestionar y distribuir la labor de los técnicos de acuerdo al mantenimiento necesario, ya sea preventivo o total, ayuda al departamento de ventas (anexo 8) a estructurar su gestión respecto a las ventas o otra necesidad al cliente, así mismo se programará la movilización de los técnicos a provincia u otro lugar si fuera necesario.

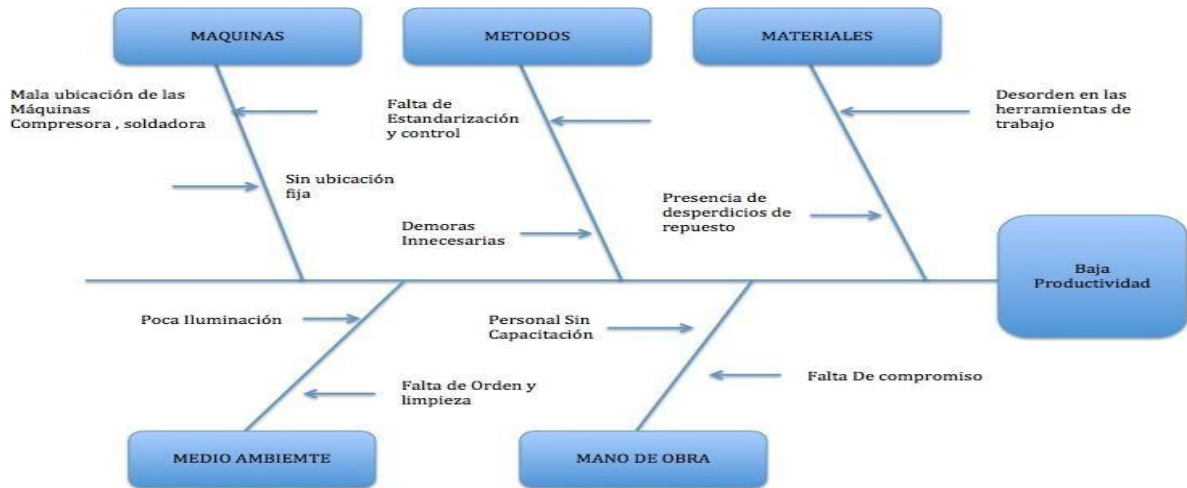
Por otro lado, los problemas existentes los siguientes: General: ¿En qué medida la aplicación de las 5S incrementa la productividad del Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos, Lima, 2021?; Específicos: 1).- ¿En qué medida la aplicación de las 5S incrementa la eficacia de los pedidos del Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos, Lima, 2021? 2).- ¿En qué medida la aplicación de las 5S incrementa la eficiencia de los pedidos del Departamento de una empresa de conectores eléctricos, Lima, 2021?

Además, los Objetivos fueron: General: Determinar en qué medida la aplicación de las 5S incrementa la productividad del Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos, Lima, 2021; y Específicos: 1).- Describir en qué medida la aplicación de las 5S incrementa la eficacia de los pedidos del Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos, Lima, 2021. 2).- Describir en qué medida la aplicación de las 5S incrementa la eficiencia de los pedidos del Departamento Técnico Corporación

Como posible solución al problema se plantea la hipótesis general: la Aplicación de la mejora la productividad en el Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos Lima 2021. Y las hipótesis específicas, a) La aplicación de las 5'S mejorara la eficiencia del departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos Lima 2021 y b) La aplicación de las 5'S mejoraría la eficacia del Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos Lima 2021.

II. MARCO TEÓRICO.

Figura 1 Diagrama de Ishikawa



Fuente: Corporación visión

Así como se muestra en la figura anterior, al grupo de los factores que tienen un bajo nivel de producción del área técnica en la Corporación, de gran medida dichos factores se vincula con el rango como; limpieza y estandarización, del que es uno de los procedimientos de las 5s, para que pueda ser implantado y tener buenos resultados que produce rentabilidad en dichos colaboradores de la Compañía. Uno de los factores o causas que generan un mínimo rendimiento de productividad según la matriz de correlación es sobre los análisis de los

Figura 2 Diagrama de Pareto



Fuente: Corporación visión

En cuanto a los antecedentes de investigación destacamos a nivel internacional a, MORAN ET AL., (2022) desarrollar el concepto de las 5S y estudiar la etapa de la implementación de esta metodología a través de una metodología de investigación cuantitativa que incluye tipo básico, nivel descriptivo y diseño no experimental. El FFE calculado determina el VAN de S/11 324,30, la TIR de 25% representa la rentabilidad, el retorno de la inversión es de 25% periódicamente, el B/C es 1,941, lo que significa que cada sol invertido genera ganancias y el tiempo de recuperación es de 3,74 meses, lo que demuestra la rentabilidad del proyecto. La conclusión es que aplicando el método 5S hemos logrado nuestro compromiso de proporcionar productos y servicios de alta calidad a través de las 5S, la mejora continua y la productividad y mejorar nuestra competitividad.

HERNÁNDEZ ET AL., (2023) proponen implementar las 5 S para mejorar e incrementar la productividad en una fábrica de azúcar mexicana a través de un diseño de estudio básico y descriptivo. La población consistió en el personal de la empresa azucarera y la muestra fue un subconjunto de dicho personal. Esto permitió realizar las acciones y tareas de manera organizada, obteniendo un 93% de efectividad, identificando recursos y disminuyendo errores y tiempo de búsqueda. La conclusión que se ha alcanzado en el objetivo general de mejoras de las condiciones y el clima laboral para incrementar la productividad. 2° el almacén de repuestos está limpio y ordenado. 3° los estudios revisados sobre las técnicas 5S demuestran su eficacia para mejorar la productividad. 4° reducción de tiempo con la implementación de 5S y visualización de los beneficios obtenidos de la infraestructura interna.

TIRADO y ABRIL (2020) buscaron comparar la variación monetaria en la rentabilidad de un lote de crianza normal con la aplicación de las actividades del Método 5S. utilizando el método, inductivo- deductivo; Tipo aplicada, Nivel descriptiva y Diseño no experimental. Se utilizaron encuestas, cuestionarios y guías de observación para recolectar datos; el análisis se realizó con SPSS. Los resultados brindan información sobre actividades organizativas, limpieza, clasificación, estandarización y disciplina. En consecuencia, la rentabilidad de la empresa aumenta. La conclusión es que como resultado de la aplicación del

enfoque 5S, la rentabilidad de la empresa aumentó un 12,2% en aproximadamente 45 años, lo que equivale a \$3910,74 por día. La empresa ahorra costos de producción al criar pollos de engorde durante un período de tiempo.45 días.

HUAMÁN & ROJAS (2021), en su tesis examinó el efecto de las 5s en la productividad laboral en la empresa Priya Plast mediante un enfoque cuantitativo aplicado, nivel explicativo y diseño no experimental de corte longitudinal. La población estuvo conformada por los colaboradores de la compañía; diagnosticando la empresa. Los métodos y herramientas para recopilar datos fueron: encuesta, guía de entrevista, guía de observación. Los resultados obtenidos fueron: baja producción y productos defectuosos provocaban baja productividad. Con los 5 se observaron los siguientes incrementos: productividad laboral en 23.91%, TVA en 47.05%, VAN en S/66,394, TIR en 89% y el beneficio/costo en S/1.10, esta metodología aumentará la productividad laboral.

TICONA (2021), en su tesis buscó mejorar la productividad en el taller del gobierno Local de Curahuasi - Abancay mediante la implementación de las 5S. Utilizando una metodología básica de tipo descriptivo-explicativo, con un diseño no experimental de corte longitudinal. Se llevaron a cabo, auditorías internas observando el desarrollo de la implementación observando un aumento positivo en cada una de las auditorías utilizando la técnica de las 5S. Los resultados obtenidos son: Clasificación de herramientas, Orden del gabinete, Ambientes más limpios, Estandarización de procesos y el Compromiso del personal. Se concluye que: 1ª la clasificación de las herramientas, instrumentos, maquinarias etc. produjo más espacio ordenándolos en estantes y gabinetes. 2ª La misma cantidad de muestra se logró: reducir el tiempo de búsqueda de equipos y herramientas, optimizar lugares más limpios, logró un buen puntaje en las auditorías internas de 3 (bien), y 65 % de aumento en la productividad en mantenimiento. 3ª La estandarización de procesos con el uso de equipos y herramientas

Aplicando la auditoría interna se obtuvo 2 (bajo o falta), lo que requerirá de capacitaciones para mejorar la situación. 4ª El aspecto disciplinario de los colaboradores mejoró un poco con las capacitaciones, tenían actitud propositiva, identificándose con el uniforme, buen uso de elementos de protección personal. Lo que demuestra las evidencias que estamos en una etapa de mejora continua.

VARGAS Y CAMERO (2021), sugieren Utilizar Lean Manufacturing (5S y Kaizen) para aumentar la productividad en el área de producción de adhesivos. utilizando un enfoque de metodología mixta (cuantitativa y cualitativa), de tipo básico, a nivel descriptivo y no experimental transversal. Además, es cualitativo porque muestra la parte negativa en el almacén actual y se utiliza lean Manufacturing o TPM para mejorar. El uso de las 5s es efectivo a nivel mundial para cumplir con el 7º objetivo estratégico de la empresa y mejorar continuamente cualquier entidad. La implementación de la 5s en Vecol contribuye a optimizar procesos, mejorar el almacén, optimizar tiempos de reparaciones y ahorrar 18 horas al mes en búsqueda de repuestos. 3º La empresa Vecol S.A. 28 millones en repuestos sin inventariar ni almacenar adecuadamente.

CHAFLOQUE CRUZADO & SALSAVILCA SUEÑER (2020), mostraron cómo las 5S afectan la productividad en la industria textil, utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo correlacional causal no experimental. Se recopilaron datos utilizando DAP, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, DMAIC, DOP, 5S y Registro de tiempos. Esto redujo los tiempos: de operaciones (1.51 a 0.775 horas); de transporte (0.43 a 0.36 horas); de espera (0.31 a 0.21 horas), de almacenamiento (0.42 a 0.31 horas); de producción (2.74 a 1.74 horas). La productividad de un colaborador se duplicó en un mes. El Beneficio/Costo es de 1.4, lo que lo hace una propuesta de mejora muy rentable. 1ºLa metodología 5S mejora la productividad al promover el orden, el ambiente limpio, el compromiso y la responsabilidad laboral, y un buen clima laboral, evitando la repetición de procesos. 2ºLas 5S son necesarias para mejorar los procesos debido a sus cinco elementos. 3ºLa entrega tardía de los trajes impermeables anti-covid se debió a capacitación inadecuada, falta de mantenimiento preventivo, aprovisionamiento tardío, espacio de trabajo desordenado y demoras en la localización de los productos.

SÓCOLA, MEDINA & OLAYA (2020) realizaron un estudio hemerográfico empleando Metodología japonesa 5S para mejorar la productividad en el almacén de una empresa bananera en la región de Piura. Estudio realizado con enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel descriptivo y diseño experimental participativo de corte longitudinal, mediante el método de observación. La población incluyó 206 trabajadores, la muestra fue de 135 trabajadores. Se utilizaron técnicas de análisis

documental, encuesta y observación. Se aplicaron técnicas de análisis documental, encuesta y guías de observación. El resultado fue un aumento significativo de 2.23 después de aplicar las 5S: el pre test fue de 1.96 y el post test de 4.19. Se concluye que: 1ª El análisis del estudio fue deficiente por no clasificar bien los equipos empleados en las acciones y/o tareas actividades realizadas; pérdida de tiempo, falta de aseo de las herramientas y del ambiente de trabajo, carecía de señaléticas, etc. 2ª, El análisis de la situación luego utilizar la Técnica de las 5S, mejoró significativamente, ya que todos los actos mencionados anteriormente, cambiaron para bien. 3ª Las empresas que tienen el área de almacén desorganizado deben aplicar las 5S porque les solucionará sus problemas con facilidad de enseñanza, de mantenerla, de uso, mejoras continuas, etc.

ORTIZ ET AL., (2019) aplicó Modelos de gestión para las aplicaciones de herramientas Lean Manufacturing en la mejora de la productividad en empresas de Lima - Perú. Utilizo métodos cuantitativos, descripciones de aplicaciones y modelos, y diseños pre experimentales longitudinales. La población se dividió en 180 camisas antinflama. Utilizando 5S aumento la productividad de las horas de trabajo en un 20 % mediante el uso de 5S (crea un entorno de trabajo mejorado continuamente. Además, según la evaluación de expertos, el valor de validación del modelo Aiken V alcanzó el 100%, lo que demuestra que el modelo mejora efectivamente la productividad de los fabricantes de prendas de vestir.

RAMÍREZ (2019), se propone implementar un plan de mejora continua que involucre a todos los colaboradores para lograr un entorno limpio, ordenado y seguro en la empresa y mejorar los procesos de fabricación. Se empleó una metodología básica y descriptiva, con una muestra del 30% de los trabajadores, recabando información a través de encuestas y cuestionarios. Los resultados revelan que el plan de mejora se fundamenta en criterios tales como diagnosticar necesidades y estandarizar normas. La adopción de señaléticas y clasificación de residuos ha incrementado el compromiso y motivación de los colaboradores, generando así un ambiente limpio y organizado.

VARGAS Y CARMELO (2021). El método 5S es adecuado para la mayoría de situaciones laborales en las que el tiempo es limitado. VARGAS, (2021), "las 5`S son la columna vertebral de la productividad industrial desarrollado por japoneses

y utilizado actualmente en organizaciones de todo el mundo. Además, fomentar una cultura de calidad es fundamental para mantener ambientes de trabajo limpios, organizados y más productivos (HERNÁNDEZ ET AL.,2023).

De acuerdo con, BRAVO (2023) indico que las 5S es un método destinado a optimizar las condiciones laborales. Consta de cinco pasos: separación, orden, pureza, regulación y disciplina. Este método no implica sólo limpiar y ordenar a la vez o por motivos estéticos, al contrario, se basa en el rigor y la constancia, ya que promueve el desarrollo de la disciplina interna entre los trabajadores. Asimismo, señalo que este proceso se realiza mediante cinco procedimientos:

- Separar (Seiri)

En esta etapa, los distintos elementos de trabajo se dividen en dos categorías: necesarios e innecesarios. Cualquier elemento que no se utilice a corto plazo durante las operaciones normales de producción es redundante porque dificulta el uso de los elementos necesarios y crea una gran cantidad de elementos en el área (BRAVO, 2023)

- Ordenar (Seiton)

Mencionaron que en esta etapa los artículos clasificados como de primera necesidad deben organizarse de tal manera que sean fáciles de encontrar y devolver después de su uso (BRAVO, 2023).

- Limpiar (Seiso)

Los desechos son una de las principales causas de daños porque complica la detección de irregularidades que provocan el desgaste de máquinas y piezas. El propósito de esta fase es identificar las fuentes de suciedad y eliminarlas para mantener limpia el área de trabajo y reducir los residuos generados por la suciedad (BRAVO, 2023)

- Estandarizar (Seiketsu)

Según SOCCININI (2019), La estandarización implica la implementación continua de los procedimientos, actividades y prácticas obtenidas en la fase anterior para asegurar la consistencia de las 3S originales en el área de trabajo. Esto requiere estandarizar los procedimientos y proporcionar retroalimentación al personal relevante con fines de retención.

Disciplinar (Shitsuke)

En la última etapa se deben mantener los estándares marcados en las etapas anteriores. Para que esta fase sea exitosa, se necesitan auditorías periódicas para garantizar que se esté logrando el nivel de implementación previsto. (SOCCININI, 2019)

Se recolectaron datos e información utilizando la metodología 5S, obteniendo las siguientes conclusiones: 1) Se conocieron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de Inmepav a través de entrevistas con el gerente general; 2) Inmepav y otra empresa son las únicas que producen apoya cabezas para vehículos de tres ensambladoras ecuatorianas; 3) Se eligió el método Sumanth para evaluar la productividad total debido a su complejidad y rapidez en el cálculo de la productividad multifactorial; 4) La implementación de la metodología

Está diseñado para clasificar, ordenar y limpiar, la estandarización de procesos y la disciplina, de esta manera está diseñado para la formación de hábitos en las áreas de trabajo y lograr una mejora siguiendo este método (CORREA ET AL., 2019). Según Aldavert et al (2022), las 5S en la gestión visual mejoran el ambiente laboral, facilitan a los colaboradores y aumentan la productividad. La metodología 5S se originó en Japón y cada una de las "S" representa una etapa para su implementación: Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarizar y Disciplina.

De acuerdo con los autores mencionados, plantean que la primera etapa de la metodología de las 5s, es "Seiri" (clasificación), que quiere decir eliminar el espacio laboral o de trabajo inútil, de tal forma que se pueda aprovechar óptimamente, todo el espacio de la infraestructura laboral. (p.54).

Desde el punto de vista de los autores anteriores, en la metodología de las 5s, la segunda etapa es "Seiton" (orden), que implica organizar de forma adecuada los espacios de trabajo

Para poder encontrar el equipo y las herramientas. Porque están en su lugar correcto. (p.54).

Donde:

CO: Clasificación y Orden en herramientas

HCU: Herramientas correctamente ubicados

TH: Total de Herramientas

$$\text{Clasificación y Orden} = \frac{\cdot\text{HCU}}{\text{TH}} * 100\%$$

Asimismo, los mismos autores ALEGRIA (2021), manifiestan que la tercera etapa de la metodología de las 5 S, es "Seiso" (limpieza), que equivale mejorar el nivel de limpieza del ambiente laboral para que todo luzca impecable, pulcro, etc. (p.56).

$$L\text{limpieza} = \text{PLE} / \text{PL} * 100\%$$

Donde:

L: Cumplimiento de la programación de la limpieza PLE: Programa de Limpieza Ejecutada

PI: Programa de Limpieza

Además, los especialistas RIOS & TACURI (2022), proponen que la cuarta etapa de la metodología de las 5 S, es "Siketsu" (estandarización), que viene a ser establecer normas y procedimientos para realizar un trabajo normalizado (p.58).

También, los mismos expertos RIOS & TACURI (2022), dicen que la quinta y última etapa de la metodología de las 5 S, es "Shisuke" (disciplina), que es cumplir las anteriores etapas, como un buen hábito o tal vez, como un estilo de vida. (p.60).

$$\text{Estandarización y Disciplina} = \frac{\text{POA}}{\text{PTA}} * 100\%$$

Donde:

POA: Puntajes obtenidos de

Auditoría PTA: Puntajes totales de

Auditoría

De Según INEGI (2020), la productividad es definida como capacidad de destinar una determinada cantidad de tiempo y una determinada cantidad de recursos para desarrollar una tarea (p.18).

PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA x EFICACIA

La eficiencia consiste en alcanzar los objetivos mediante un uso adecuado de las herramientas en un proceso, según ROJAS, JAIMES & VALENCIA (2021). "La eficiencia se mide con esta fórmula":

$$Eficiencia = \frac{\#PedidosEntreadasTiempo}{\#Total dePedidosProgramados} * 100\%$$

Donde:

#PET: Pedidos Entregadas realizadas a tiempo #TPP: Total de Pedidos Programados

Desde el punto de vista de los autores citados, anteriormente, ROJAS, JAIMES & VALENCIA (2021), la eficacia es la facultad de alcanzar un objetivo, pero sin considerar los recursos y ni el tiempo empleado.

$$Eficacia = \frac{\#Pedidos Despachados}{\#Total dePedidos Solicitados} * 100\%$$

Donde:

#PD: Pedidos Despachados

#TPS: Total de Pedidos Solicitados.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Según HERNÁNDEZ (2019) indico que este estudio fue de tipo aplicada debido a la utilización de herramientas existentes de ingeniería en nuestro campo de estudio, es decir se llama aplicada porque se utilizará herramientas o teorías existentes de ingeniería con la finalidad de que sean usadas para demostrar una solución o varias soluciones a un determinado problema y del mismo modo que nos resulte beneficioso en aspectos ya sean económicos o rentables.

De acuerdo con, HERNÁNDEZ Y MENDOZA (2018), el diseño de investigación es cuasi experimental y pretende probar la hipótesis controlando las variables independientes ya que no se puede designar la investigación a un grupo al azar. Asimismo, el investigador no manipula la variable, que es independiente con la metodología 5S, controlándose el incremento o bajo incremento de la otra variable que es dependiente como la (productividad).

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: 5s

De acuerdo a CRUZ Y PÉREZ (2019), las 5S es una herramienta, metodología o técnica de gestión de mejora continua, denominada Manufactura Esbelta o en inglés, Lean Manufacturing, Asimismo, Se es conocida por las “5S”, porque representan cinco (5) principios que empiezan con la letra “S”, en japonés; los cuales aplicados en el centro laboral influyen muy positivamente en la productividad laboral, operativa, ahorra tiempo entre el momento en que el consumidor hace su pedido y la entrega del producto o del servicio. (p. 54).

Tabla 1 Los Principio Japoneses de las 5s

Principio japonés	Significado	Descripción
SEIRI	Clasificar	Descartar lo innecesario
SEITON	Organizar	Colocar todas las cosas en su lugar y un lugar para cada cosa
SEISO	Limpiar	Asear bien todo el centro laboral
SEIKETSU	Estandarizar	Aplicar las 3 S anteriores, hasta convertirlas en hábito
SHITSUKE	Disciplina	Entrenar al personal para aplicar con disciplina estas buenas prácticas

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión 1: Clasificar y Organizar

Desde el punto de vista de BRADY (2023), plantea que SEIRI = Clasificar, es seleccionar los elementos, materiales, objetivos, etc. útiles para realizar el trabajo, dejando de lado las cosas de inservibles y de riesgos. (p. 69).

Asimismo, OLIVER (2023), sostiene que SEITON = Organizar, es una forma de disminuir los desperdicios, las equivocaciones, los errores en el centro laboral. (p. 33).

$$\text{Clasificación y Orden} = \frac{\#HCU}{\cdot TH} * 100\%$$

Donde:

CO: Clasificación y Acomodo de herramientas
#HCU: Herramientas correctamente Ubicados
TH: Total de herramientas.

Dimensión 2: Limpiar

Desde la perspectiva de OROSCO (2023), manifiesta que SEISO = Limpiar, consiste en erradicar las sustancias nocivas, tales como: cosas sucias, fuentes de contaminación, polvos, residuos; sin embargo, también, se debe realizar inspecciones, mejorar la productividad, tomar medidas de seguridad, etc. (p. 22).

$$\text{LIMPIEZA} = \text{PLE} / \text{PL} \times 100\%$$

Donde:

L: Limpieza
PLI: Programas de Limpieza Ejecutados.
PI: Programas de Limpieza

Dimensión 3: Estandarizar y Disciplina

Desde el enfoque de SOCCONINI & BARRANTES (2023), explica que SEIKETSU = Estandarizar, significa seguir practicando las tres primeras etapas de la Metodología japonesa: Clasificar, Organizar y Limpiar; considerándolo como un hábito con la finalidad de mantener el centro laboral en condiciones óptimas, pulcras, etc.

Además, VENEGAS (2021), describe que SHITSUKE = Disciplina, quiere decir que los colaboradores deben entender que las buenas prácticas y la organización del centro laboral es fundamental alcanzar la mejora continua, a través de ayuda didácticas, gráficas, determinadas lecciones, medidas preventivas, etc.

$$\text{ESTANDARIZACIÓN Y DISCIPLINA} = \text{POA} / \text{PTA} \times 100\%$$

Donde:

POA: Puntajes obtenidos de

Auditoría PTA: Puntajes

totales de Auditoría

Variable dependiente: Productividad

Desde la visión panorámica del INEGI (2020) la productividad es definida como capacidad de destinar una determinada cantidad de tiempo y una determinada cantidad de recursos para desarrollar una tarea

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} \times \text{EFICACIA}$$

Dimensión 1: Eficiencia

El experto brasilero CHIAVENATO (2019), opina que la eficiencia es la capacidad para emplear, correctamente, los recursos que se disponen en la organización. También, puede conceptualizarse como el cociente obtenido de los Productos resultantes por cien, entre los Recursos usados.

Donde:

#PET: pedidos entregados a tiempo

#TPP: Total de Pedidos Programados

$$Eficacia = \frac{\#Pedidos\ Despachados}{\#Total\ de\ Pedidos\ Solicitados} * 100\%$$

Dimensión 2: Eficacia

Los autores estadounidenses ROBBINS Y COULTER (2018), creen que la eficacia es la habilidad para alcanzar los propósitos trazados en un determinado periodo de tiempo. De igual forma, puede conceptualizarse como el cociente calculado de los Resultados obtenidos por cien entre los Resultados previstos.

Donde:

#PD: Pedidos Despachados
#TPS: Total de Pedidos Solicitados

$$Eficiencia = \frac{\#Pedidos\ Entregados\ a\ Tiempo}{\#Total\ de\ Pedidos\ Programados} * 100\%$$

3.3. Población, Muestra, Muestreo y Unidad de Análisis

Población

Conformadas por todos los clientes que han realizado pedidos desde septiembre de 2020 hasta mayo de 2021, medidos cada dos semanas.

Muestra

La muestra incluye pedidos desde septiembre 2020 hasta mayo 2021, contados cada dos semanas.

Muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia o intencional; las muestras incluyen todo el grupo de interés, siendo la población y la muestra la misma.

Unidad de Análisis

Tomando como base los pedidos realizados cada dos semanas.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

SÁNCHEZ ET AL. (2018) consideran que el instrumento y la técnica de recopilación de datos son importantes en la metodología. Puede también adoptar la forma de dispositivo, encuesta, orientación, manual, evaluación, examen, etc. (pág. 78).

Variable Independiente: 5s

Tabla 2: Dimensiones de 5s

Nº	Dimensiones	Instrumentos	
1	Clasificación y Orden	Ficha de observación	Check List
2	Limpieza		
3	Estandarización y disciplina		

Variable Dependiente; Productividad

Tabla3. Dimensiones de Productividad

Nº	Dimensiones	Instrumentos	
1	Eficiencia	Registros de pedidos programado	tasa de entrega puntual total, de pedido programado)
2	Eficacia	Registros de pedido despachado	ratio de despachos vs solicitudes

La Validez viene a ser el nivel que una técnica o un método tiene a fin de medir, efectivamente, lo que supuestamente se está midiendo. Esto quiere decir, que el resultado a través del instrumento, demuestra medir lo que realmente se quiere medir. O sea, es el grado de certeza obtenido del instrumento. (SÁNCHEZ, ET AL., 2018, 124).

La validación de contenido se realizará con los académicos expertos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte. Ver en anexo

Los especialistas son ingenieros industriales que garantizan la coherencia de la investigación con sus indicadores.

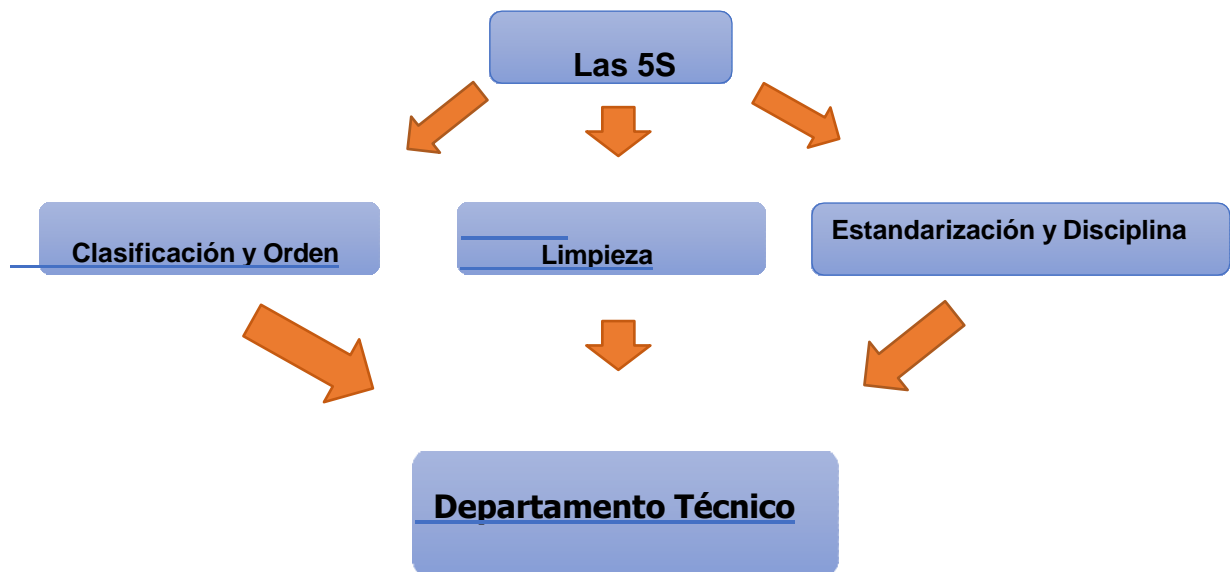
La confiabilidad los datos e información obtenidos de las técnicas e instrumentos está relacionada con la consistencia, la estabilidad, la exactitud, etc.; y puede comprendida por el error, porque a más confiabilidad, menos equivocación. Asimismo, es expresada por correlaciones. (SÁNCHEZ, ET AL., 2018, 35).

3.5. Procedimiento

El siguiente diagrama muestra el desarrollo de métodos 5S para mejorar la productividad en el departamento de tecnología de una empresa de conectores eléctricos. Identifique las causas de la degradación del rendimiento del equipo utilizando estándares de referencia numéricos y observaciones de los gráficos de Ishikawa y Pareto.

Orgánica. Estas razones incluyen la mala colocación de materiales y el desorden de herramientas, entre otros problemas. Se observó una alta proporción de fallos en la reparación, conservación, mantenimiento o mejora por parte de dicho departamento.

Figura 3. Diagrama general de las 5s



Fuente: 5s

Diagnóstico de la situación

Como se puede observar en la tabla 4 la empresa de una empresa de conectores eléctricos, se visualizaron las causas, motivos y/o razones generaron el rendimiento reducido de acuerdo a los respectivos diagramas (Ishikawa y Pareto), apreciándose que debido a las demoras innecesarias por la mala ubicación de herramientas que representa el 27% de causa lo que significa un 80% de contratiempos, él lo que se genera resultados negativos al generarse un servicio, interno o externo pérdida de tiempo por falta de ubicación correcta de herramientas e instrumentos, habiendo retrasos en la reparación, conservación, mantenimiento, y entre otros de la maquinaria y dispositivos industriales.

Tabla 4. Matriz de Correlación de la problemática

Ítem	Detalles de los problemas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
P4	Falta de orden y limpieza	9	18%	18%
P3	Poca iluminación	7	15%	50%
P8	Presencia de desperdicios	8	17%	35%
P2	Falta de estandarización y control	6	12%	62%
P5	Demoras innecesarias	4	8%	27%
P9	Sin ubicación Física	4	8%	80%
P10	Personal sin capacitación	2	4%	100%
P1	Falta de compromiso	3	6%	90%
P9	Mala ubicación de las maquinarias	3	6%	96%
P7	Desorden en las herramientas de trabajo	3	6%	85%

Fuente: Elaboración propia

Ubicación de la Empresa

La empresa de conectores eléctricos se dedica a fabricar motores Monofásico y Trifásico en Perú. DAVID PÉREZ (1975). El departamento técnico centraliza información sobre los elementos necesarios para la producción. Se encarga de programar, gestionar y distribuir la labor de los técnicos de acuerdo al mantenimiento necesario, ya sea preventivo o total, soluciona también problemas técnicos a terceros, ayuda al departamento de ventas a estructurar su gestión respecto a las ventas u otra necesidad al cliente, así mismo programará la movilización si lo hubiera de los técnicos a cualquier lugar de lima o provincia según sea el caso.

Figura 4. Ubicación de la empresa la empresa de conectores eléctricos



Fuente: Google Maps

Organigrama de la Empresa

Es la representación gráfica de esta compañía compuesta por diversas unidades orgánicas, tales como: gerencia general que involucra, la gerencia administrativa: contabilidad, créditos, y cobranzas, ventas, gerencia de producción, jefatura departamento técnico, así como las áreas de técnica y de almacenamiento, jefatura de producción: mantenimiento, control de calidad, SST, jefatura de logística y compras de una empresa de conectores eléctricos (Ver el Organigrama en el Anexo).

Visión:

Convertirnos en líder del mercado en la producción de motores eléctricos en el Perú, para generar pleno empleo y lograr la mejor calidad de vida, utilizando de manera racional y sustentable los recursos para resolver problemas eléctricos y

producir motores de alta calidad que cumplan con todos los estándares de seguridad y salud en el trabajo.

Misión:

Fabricar motores eléctricos, monofásico y trifásicos; aparatos y equipos eléctricos útiles para acumular, conducir, controlar y distribuir la electricidad; con una variada existencia de productos de buena calidad y a precios asequibles

Figura 5. Productos más representativos de la empresa una empresa de conectores eléctricos



MOTORES TRIFÁSICOS



Fuente: C.V.

Descripción de procesos:

El proceso del Departamento Técnico de la empresa de conectores eléctricos será analizado con el apoyo y la colaboración de los técnicos y sus respectivas herramientas.

Departamento Técnico:

Es el área que centraliza todos los datos e información sobre el funcionamiento de los elementos necesarios involucrados en la

producción. Se encarga de programar, gestionar y distribuir la labor técnicos de acuerdo al mantenimiento necesario, ya sea prevenido o total, ayuda al departamento de ventas a estructurar su gestión respecto a las ventas u otra necesidad al cliente, así mismo programará el desplazamiento si lo fuera necesario del personal técnico a otros lugares que requieran los servicios de la empresa.

Figura 6. Departamento Técnico

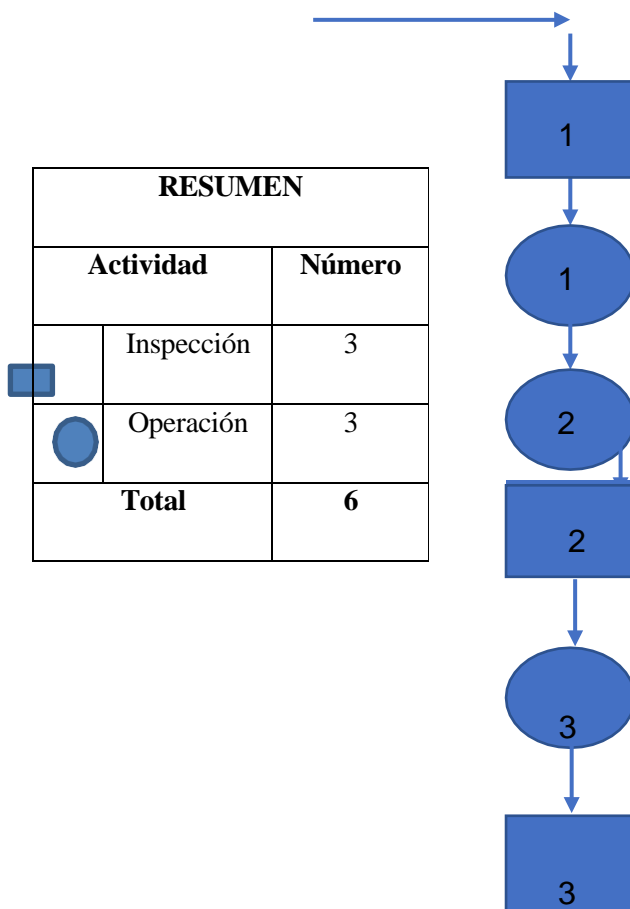


Fuente: DT

Diagrama de Operaciones:

En la Figura 7, se muestra el diagrama de operaciones que identifica 03 inspecciones y 03 operaciones en el Departamento Técnico debido a retrasos en la ubicación de equipos y herramientas de trabajo, lo cual generaba problemas en la realización de servicios programados, entregas de pedidos incompletas y reclamos frecuentes.

Figura 7. Diagrama de las operaciones



Designación de inspectores en línea de Proceso

Ubicaciones manuales motores e inspeccionar

Recolecta herramientas y equipos necesarios
Inspección de motores terminados antes de almacenarlos

Devolver herramientas a su ubicación necesaria

Elaboración de informe Técnico

Se obtuvo información y datos de una empresa de conectores eléctricos sobre su estado actual, basados en las dimensiones de la variable 5S: Clasificación y Orden, Limpieza, y Estandarización y Disciplina.

Situación de la variable las 5S

1ª Clasificación y orden:

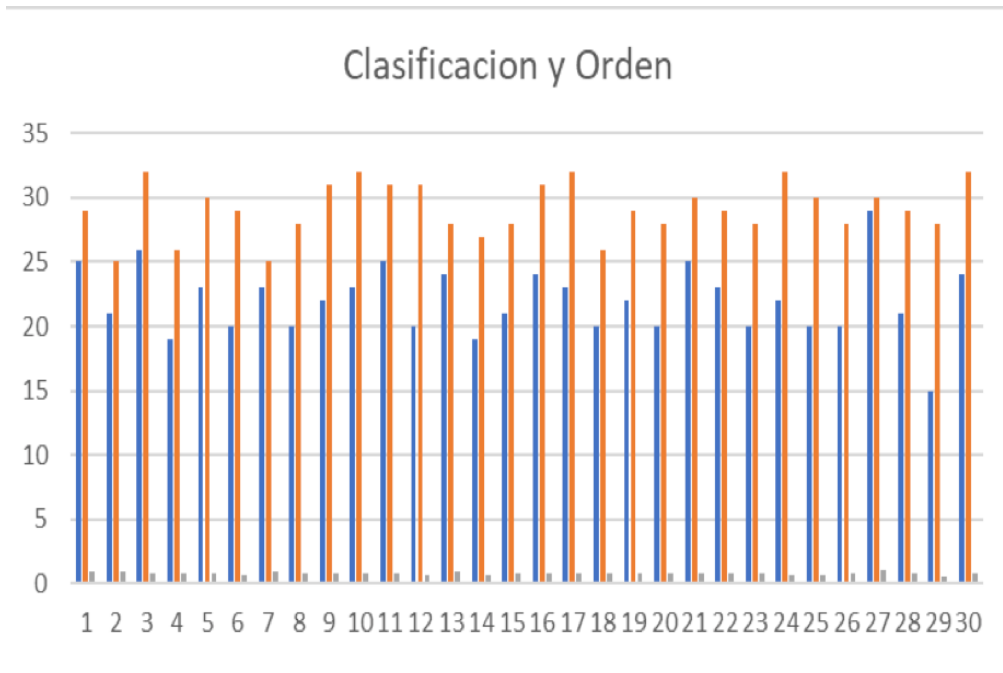
Los datos e información de la Clasificación y Orden, trata de las herramientas colocadas correctamente; mostrando los datos recopilados, quincenalmente, resultan un 75% de clasificación y de orden, antes de utilizar las 5S.

Tabla 5 Clasificación y Orden (antes de aplicar 5S)

Clasificación y Orden				
Día	Ítem	Nº de herramientas	Nº total de herramientas	Indicador
1/07/2020	1	25	29	86%
2/07/2020	2	21	25	84%
3/07/2020	3	26	32	81%
4/07/2020	4	19	26	73%
5/07/2020	5	23	30	77%
6/07/2020	6	20	29	69%
7/07/2020	7	23	25	92%
8/07/2020	8	20	28	71%
9/07/2020	9	22	31	71%
10/07/2020	10	23	32	72%
11/07/2020	11	25	31	81%
12/07/2020	12	20	31	65%
13/07/2020	13	24	28	86%
14/07/2020	14	19	27	70%
15/07/2020	15	21	28	75%
1/07/2020	16	24	31	77%
2/07/2020	17	23	32	76%
3/07/2020	18	20	26	71%
4/07/2020	19	22	29	83%
5/07/2020	20	20	28	79%
6/07/2020	21	25	30	71%
7/07/2020	22	23	29	69%
8/07/2020	23	20	28	67%
9/07/2020	24	22	32	71%
10/07/2020	25	20	30	97%
11/07/2020	26	20	28	72%
12/07/2020	27	29	30	54%
13/07/2020	28	21	29	72%
14/07/2020	29	15	28	54%
15/07/2020	30	24	32	75%
				75%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 8. Clasificación y Orden



Fuente: Elaboración Propia

Limpeza:

La tabla 6 muestra programas de limpieza con un promedio de cumplimiento del 51% en el departamento técnico.

Figura 9. Limpieza

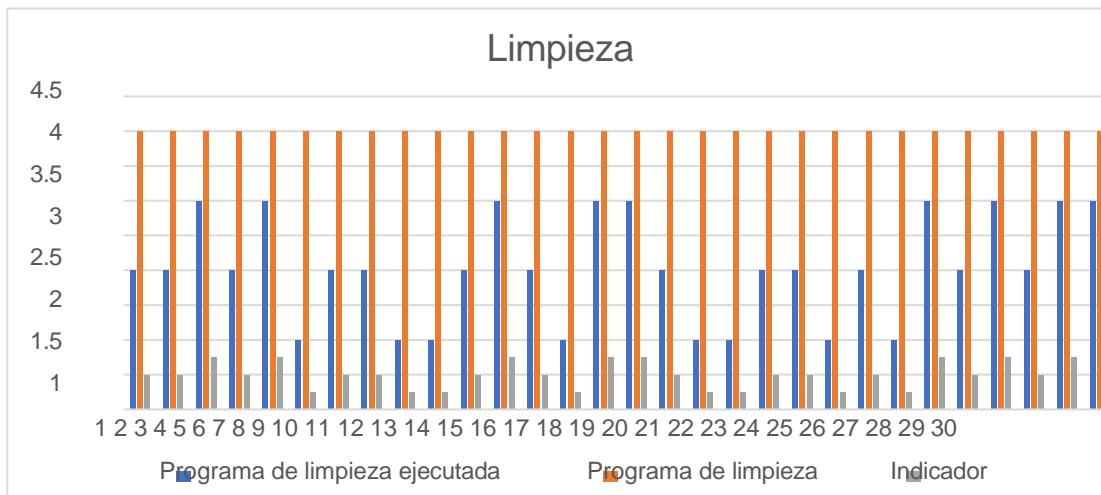


Tabla 6. Limpieza

Limpieza				
Día	Ítem	Programas de limpieza ejecutada	Programas de limpieza	Indicador
1/07/2020	1	2	4	50%
2/07/2020	2	2	4	50%
3/07/2020	3	3	4	75%
4/07/2020	4	2	4	50%
5/07/2020	5	3	4	75%
6/07/2020	6	1	4	25%
7/07/2020	7	2	4	50%
8/07/2020	8	2	4	50%
9/07/2020	9	1	4	25%
10/07/2020	10	1	4	25%
11/07/2020	11	2	4	50%
12/07/2020	12	3	4	75%
13/07/2020	13	2	4	50%
14/07/2020	14	1	4	25%
15/07/2020	15	3	4	75%
1/07/2020	16	3	4	75%
2/07/2020	17	2	4	50%
3/07/2020	18	1	4	25%
4/07/2020	19	1	4	25%
5/07/2020	20	2	4	50%
6/07/2020	21	2	4	50%
7/07/2020	22	1	4	25%
8/07/2020	23	2	4	50%
9/07/2020	24	1	4	25%
10/07/2020	25	3	4	75%
11/07/2020	26	2	4	50%
12/07/2020	27	3	4	75%
13/07/2020	28	2	4	50%
14/07/2020	29	3	4	75%
15/07/2020	30	3	4	75%
				51%

Fuente: Elaboración Propia

Pre Test Productividad

La medición laboral se realiza quincenalmente en septiembre y octubre. Observaremos los resultados para determinar el estado actual de la empresa en términos de la variable independiente 5S (eficiencia reportada 52%) y la variable dependiente Productividad (eficiencia pasada observada 73% y eficiencia 71%) Utilice 5S.

Tabla 7. Productividad de la variable independiente

Día	Ítem	Nº De Pedidos entregados A Tiempo	total, de pedidos programados	Indicador de Eficiencia	Nº de pedidos despachados	Total de pedidos solicitados	Indicador de eficacia	Eficiencia x Eficacia
01/09/2020	1	33	42	79%	43	60	72%	56%
02/09/2020	2	31	42	74%	45	60	75%	55%
03/09/2020	3	32	42	76%	36	60	60%	46%
04/09/2020	4	31	42	74%	44	60	73%	54%
05/09/2020	5	33	42	79%	43	60	72%	56%
06/09/2020	6	32	42	76%	44	60	73%	56%
07/09/2020	7	34	42	81%	72	60	63%	51%
08/09/2020	8	30	42	71%	40	60	67%	49%
09/09/2020	9	31	42	74%	48	60	80%	59%
10/09/2020	10	30	42	71%	45	60	77%	55%
11/09/2020	11	34	42	81%	41	60	68%	55%
12/09/2020	12	29	42	69%	42	60	70%	49%
13/09/2020	13	29	42	69%	48	60	80%	55%
14/09/2020	14	33	42	79%	41	60	80%	63%
15/09/2020	15	32	42	76%	41	60	66%	52%
01/10/2020	16	30	42	71%	47	60	68%	49%

02/10/20 20	17	28	42	67%	48	60	78%	52%
03/10/20 20	18	28	42	67%	48	60	77%	57%
04/10/20 20	19	31	42	74%	41	60	80%	57%
05/10/20 20	20	29	42	69%	45	60	68%	57%
06/10/20 20	21	33	42	79%	36	60	75%	59%
07/10/20 20	22	29	42	69%	39	60	80%	41%
08/10/20 20	23	30	42	71%	42	60	65%	46%
09/10/20 20	24	29	42	69%	42	60	70%	48%
10/10/20 20	25	30	42	71%	38	60	70%	50%
11/10/20 20	26	32	42	76%	72	60	63%	48%
12/10/20 20	27	31	42	74%	48	60	53%	39%
13/10/20 20	28	30	42	71%	39	60	57%	57%
14/10/20 20	29	30	42	71%	39	60	65%	46%
15/10/20 20	30	32	42	76%	38	60	65%	50%
				72%			71%	52%

Fuente: Elaboración Propia

Análisis estadístico descriptivo Pre Test

Eficiencia

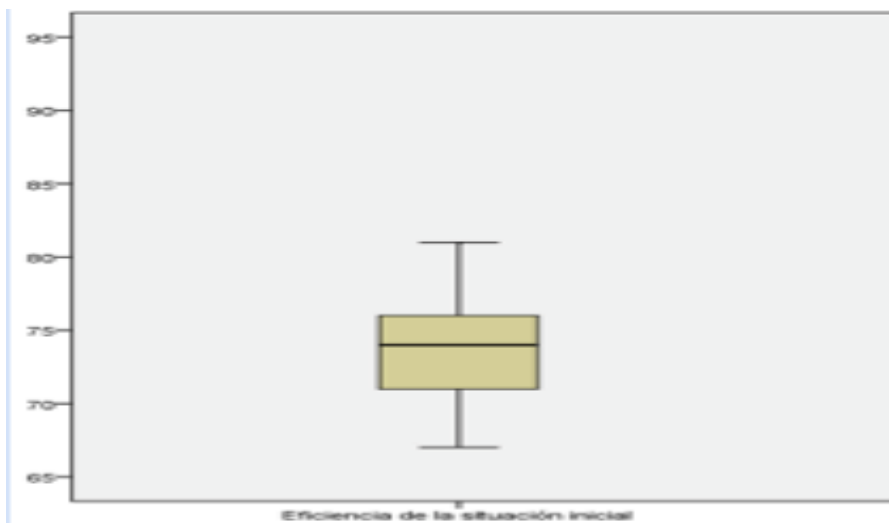
Tabla 8 Eficiencia de la situación inicial

	Eficiencia de la situación inicial	Eficiencia de la situación estimada
Medias	73,4667	85,7667
N	30	30
Desviaciones estándar	4,13341	4,66597
Máximos	81,00	94,00
Mínimos	68,00	79,00
Curtosis	-,991	-1,006
Asimetrías	,274	,228
Rangos	14,00	16,00

Fuente: Elaboración propia.

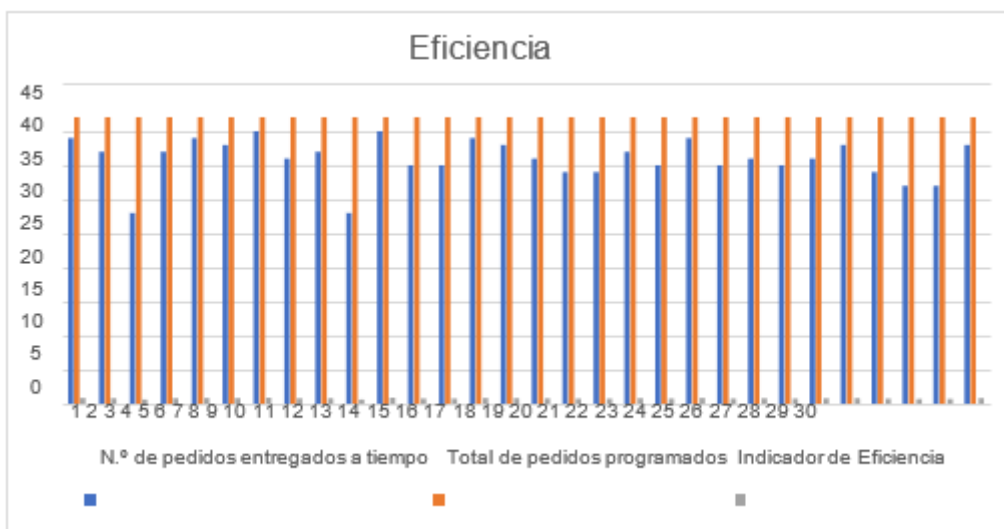
La Tabla 6 muestra que el valor promedio del pretest es 73.47%, el valor máximo es 81%, el valor mínimo es 67% y el rango de variación es 14%. Debido a su naturaleza negativa, la asimetría refleja el predominio de los valores de eficiencia por encima de la media.

Figura 10. Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia.



El siguiente gráfico muestra un promedio de 73,47%. El tamaño del cuadro que se muestra indica la dispersión de las puntuaciones de baja eficiencia en relación con la media.

Figura 11. Diagrama de barra de la tendencia de las eficiencias en el Pre Test



Eficacia

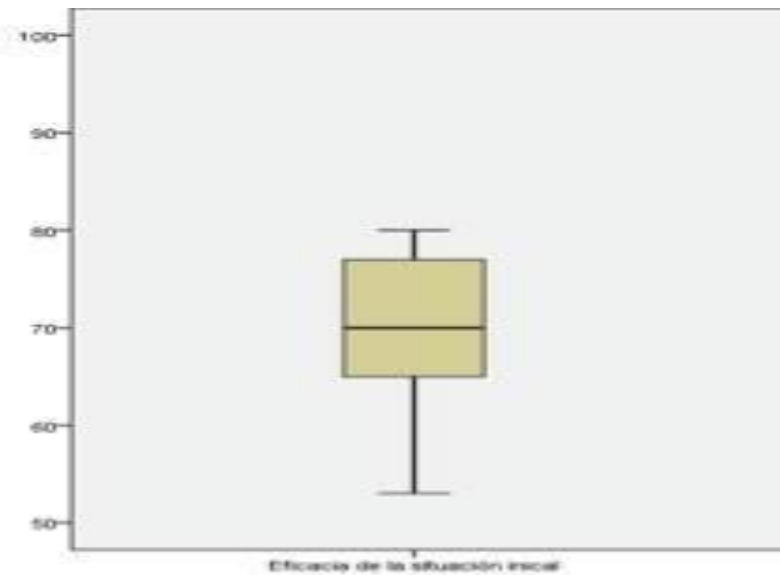
Tabla 9. Eficacia de la situación inicial

	Eficacia de la situación inicial	Eficacia de la situación estimada
Medias	70,5000	84,6667
N	30	30
Desviación estándares	6,99137	8,31008
Máximos	80,00	96,00
Mínimos	53,00	64,00
Curtosis	-,215	-,228
Asimetría	-,394	-,386
Rangos	27,00	32,00

Fuente: Elaboración propia

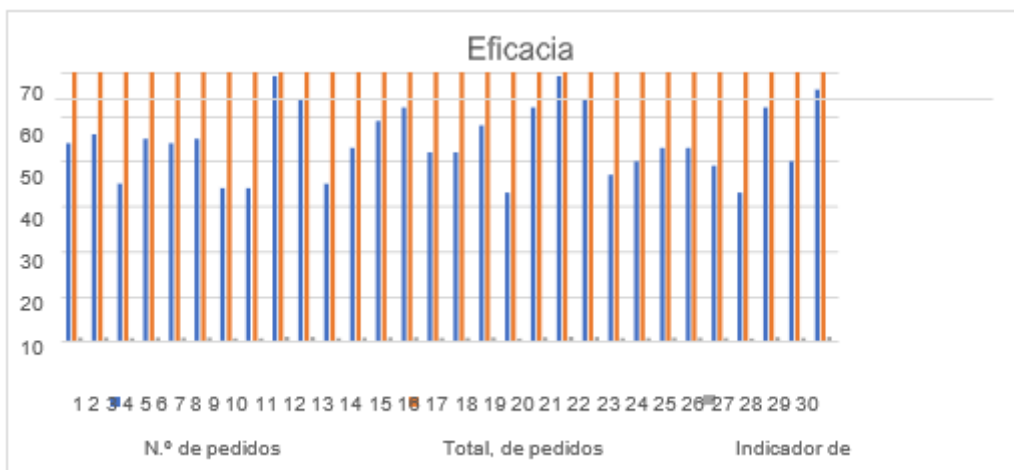
En la Tabla 7, se observa que la eficiencia promedio de la prueba anterior es del 70,50% y el 80% es el valor de eficiencia más alto. Del mismo modo, el predominio del valor de poder es mayor que el promedio, lo que crea una asimetría negativa, lo que significa que el predominio del valor de poder es mayor que el promedio.

Figura 12. Diagrama de cajas y bigotes de la eficacia



Como puede ver en el gráfico, la mediana del gráfico es 70,50%. El pequeño tamaño del cuadro indica una pequeña dispersión de las puntuaciones de eficiencia.

Figura 13. Diagrama de barra de la tendencia de las eficacias en el Pre Test



Productividad

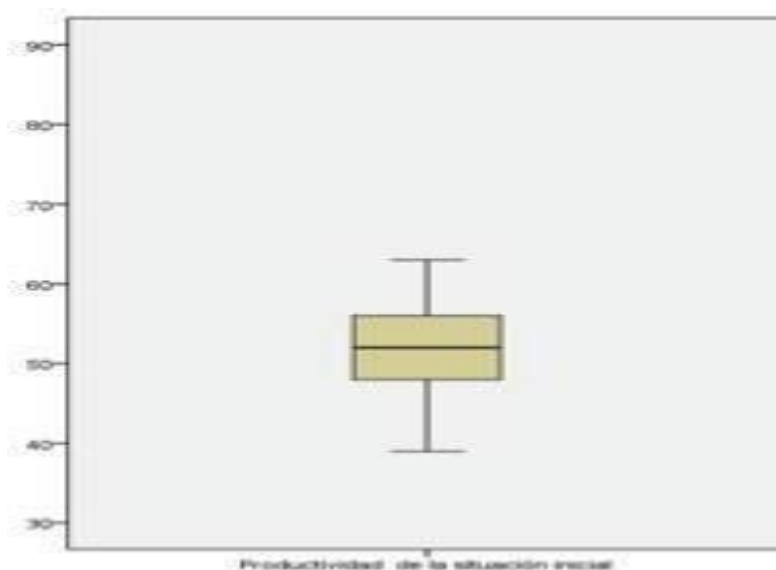
Tabla 10. Productividad de la situación inicial

	Productividad de la situación inicial	Productividad de la situación estimada
Medias	51,7000	72,6000
N	30	30
Desviación estándares	5,44661	7,55942
Máximos	63,00	88,00
Mínimos	39,00	55,00
Curtosis	-,026	-,102
Asimetría	-,286	-,280
Rangos	24,00	33,00

Fuente: Elaboración propia.

Comparando con la Tabla 10, podemos ver que el rendimiento promedio del experimento anterior es del 52%. Adicionalmente se registra un valor de eficiencia máxima del 63% y un valor mínimo del 39%, con una diferencia del 24% entre estos valores extremos. La asimetría negativa indica una tendencia a que los valores de eficiencia superen el promedio. Finalmente, el coeficiente de curtosis ($c < 3$) muestra una distribución plana, lo que indica que la dispersión del desempeño es mayor que el promedio.

Figura 14. Diagrama de cajas y bigotes de la productividad



Propuesta de mejora

El departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos necesita utilizar métodos 5S para mejorar la productividad.

Se identificaron cuatro alternativas de mejora continua en las áreas tecnológicas de la empresa: método justo a tiempo, ingeniería de mejora de procesos, ciclo Deming y análisis de procesos. Método 5S; evaluados en base a criterios fáciles, factibles y sostenibles. Diseño e implementación: aplicación y coste a seguir. Una opción es utilizar las 5S para optimizar la productividad del departamento de ingeniería de esta organización.

En la tabla 10, se muestra el análisis de las cuatro alternativas de mejora de la productividad, calificadas del 1 al 4. La opción 3 es la más recomendable y la opción 2 es menos favorable

Tabla 11. Alternativas de Solución

Alternativas de Solución	Sustentabilidad	Factibilidad	Facilidad Posterior a la Aplicación	Costo de Implementación	Total
Just In Time	3	3	3	2	11
Mejora de Procesos	2	4	3	2	11
Ciclo de Deming	4	3	4	3	14
5S	4	4	4	4	16

Cronograma de la Implementación de las 5S

Para emplear la Metodología 5S en el Departamento Técnico se elaboró un cronograma para detallar cada actividad a seguir.

Tabla 12. Cronogramas de la Implementación

Actividades	1/2	3/4	5/6	8/9	10/11	12/13	15/16	17/18	19/20	22/23	24/25	26/27	29/30
Anuncios oficiales de las aplicaciones de la 5S	■												
Apertura del comité		■											
Políticas de 5S		■											
Evaluaciones iniciales		■											
Plan acción			■										
Asignar a responsables de área			■										
Lanzamientos del programa 5S			■										
Capacitaciones de las 5S			■										
Evaluación inicial y recolección de datos				■									
Auditorías inicial de las 5S				■									
Campañas dos primeras S					■								
Campañas de tercera S					■								
Campañas dos últimas S					■								
Auditorías N° 1						■							
Campañas dos 2 primeras S							■						
Campañas de la tercera S							■						
Campañas dos últimas S								■					
Auditorías N° 2								■					
Campañas dos primeras S									■	■			
Campañas de la tercera S											■	■	
Campañas dos últimas S													■
Auditorías General													■

En la figura 15, El Diagrama de Gantt en la tabla 11 muestra las siguientes actividades: Anuncios oficiales, Creación del comité, Política, Evaluación inicial, Plan de acción, Asignación de responsable, Lanzamiento del programa, Capacitación, Evaluación y recolecciones de datos, Auditorías iniciales y Campañas y auditorías.

Los pasos que se ha llevado a cabo para la implementación de las 5S son:

Paso 1: Anuncio Oficial de la Aplicación de las 5s

La aprobación y el apoyo de los gerentes son necesarios, por lo tanto, es importante que la Gerencia General se comprometa y provea los recursos necesarios para una implementación consensuada.

Lo primero es conversar y coordinar con la Gerencia General a fin de explicarle todas las bondades que surgirán de implementar las 5S; a través,

una exposición utilizando las diapositivas en el software PPT, de nuestra empresa y el caso de otras organizaciones donde se mejoró e incrementó la productividad con las 5S.

En la figura 16, se puede apreciar una parte de la exposición donde se conceptualiza la metodología 5S y otros aspectos muy importantes de esta técnica; siendo esta presentación breve, concisa, resaltando lo más importante, etc. para la unidad productiva que fábrica motores eléctricos.

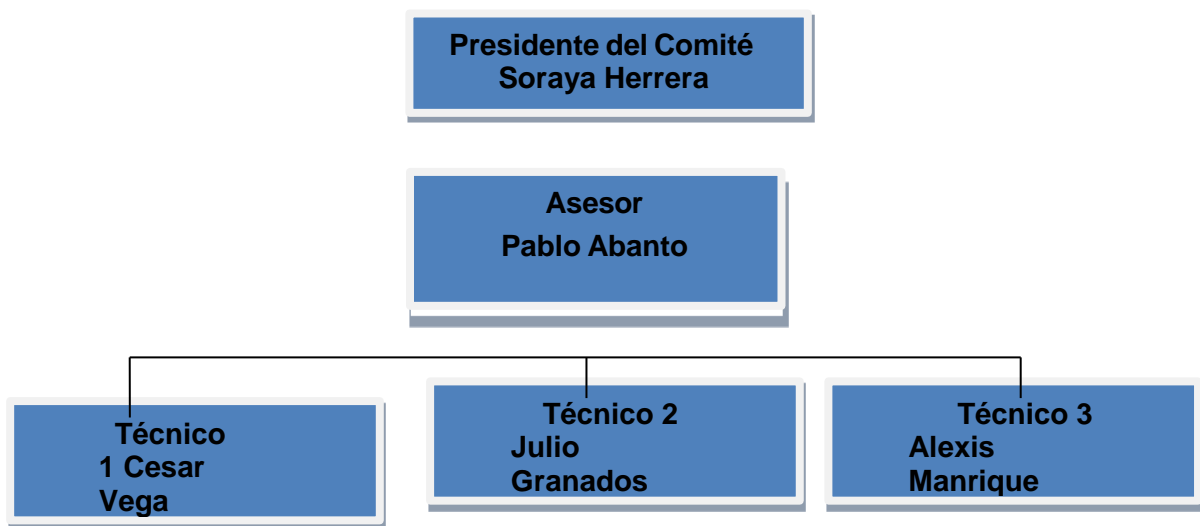
Figura 15. Primera reunión con los jefes y técnicos del área



Paso 2: Creación del Comité 5S

La formulación de una estructura orgánica con una jerarquía debe monitorear las acciones, las actividades y/o tareas para diseñar e implementar las 5S, de acuerdo al Comité de esta metodología. Además, para elegir a los miembros de este Comité, deben participar todos los representantes del Dpto. Técnico. De esta manera, en la Figura 14, se puede apreciar el Comité 5S de la empresa de conectores eléctricos, compuesto por los siguientes cargos: presidente del comité 5S, secretario del comité 5S y 3 colaboradores.

Figura 16. Estructura del Comité



Fuente: Empresa de conectores eléctricos.

A continuación, se detallan las funciones de cada cargo del Comité 5S:

1) Presidente

Liderar la metodología de las 5S

Coordinar las acciones, actividades y y/o tareas Dirigir las reuniones de control

Aclarar los términos

2).- Asesor

Asistir al presidente del comité 5S

Coadyuvar las acciones, actividades y/o tareas del Comité Controlar y realizar el seguimiento de las 5S

3).- Colaboradores:

Apoyar en las acciones, actividades y/o tareas de la implementación Solicitar las

reuniones que sean necesarias.
Aporta ideas según sus experiencias

Paso 3: Política de las 5S

Los objetivos políticos deben ser alcanzables, medibles y relacionados con la planificación estratégica de la empresa de conectores eléctricos. Estos objetivos tienen una duración que abarca el mediano y largo plazo.

Paso 4: Evaluación Inicial

Se lleva a cabo una evaluación inicial de la organización con el fin de obtener un diagnóstico de su situación actual. Esto proporciona información sobre la realidad problemática y todos los aspectos necesarios para implementar mejoras.

Figura 17. Área del departamento Técnico



Fuente: Empresa de conectores eléctricos.

La figura anterior muestra claramente la presencia de herramientas fuera de su lugar designado y la presencia de elementos innecesarios que ocupan espacio de trabajo útil. Esto puede causar estrés, retrasos en la búsqueda de herramientas y una falta de organización en general.

Figura 18. Herramientas Desordenadas



Fuente: Empresa de conectores eléctricos.

En la figura de arriba, las herramientas están desordenadas, las herramientas no están almacenadas en su lugar adecuado generan extravío, pérdida, ruptura, dificultades, limitaciones y obstáculos. "Porque incrementará los gastos, requerirá una cantidad considerable de tiempo para encontrar las herramientas necesarias y, de no encontrarse, será necesario adquirir herramientas adicionales".

Paso 5 Plan de Acción

Desde la óptica de ALDAVERT, VIDAL & ALDAVERT (2022), formularon una guía para diseñar e implementar las 5S en una organización como estaba Antes y como estaba después, de la ejecutar esta metodología.

Paso 6: Asignar responsables de Área

Cada espacio de la instalación tendrá un equipo responsable para ejecutar el programa bajo supervisión, tal como sigue en nuestro caso:

Tabla 13. Asignación de responsables del área

Área	Roles
Departamento Técnico del De una empresa de conectores eléctricos.	Gerente General Gerente Administrativo Gerente de producción Jefatura Logística Asistente Técnico

Fuente: Empresa de conectores eléctricos.

Paso 7: Lanzamiento del programa 5S

Todos los empleados, consumidores y proveedores están convocados a una reunión de trabajo en la que la Gerencia General implementará la metodología 5S.

Paso 8: Capacitación a líderes de la implementación 5S

La capacitación interna y externa en la metodología de las 5S.

Paso 9: Evaluación inicial y recolección de datos.

Fotografiando el entorno laboral. Evaluando a cada principio. del método.

Paso 10: Clasificación

Para facilitar la eliminación de elementos problemáticos se utilizó la técnica de la Tarjeta Roja, que consiste dar una tarjeta con un color que representa a las herramientas, como apreciar en seguida:

Auditoria 1s:

La actividad perteneciente a la 1ª S, fue realizada por los técnicos que utilizaron las Tarjetas Rojas para erradicar las cosas o elementos inservibles, dentro del periodo establecido y aplicando los conocimientos aprendidos en la respectiva capacitación. Además, se evaluó a la 1ª S, a través de la auditoria, calificándola en el parámetro del 0 al 3; en donde: no hay implementación = 0; 30% de implementación = 1; 65% es igual 2; 95% equivale 3; obteniendo una calificación de 24 sobre 33 ítems, lo que produce un 72%.

Tabla 14. Tarjeta de colores de las herramientas que se usan

	Rojo Indicará que el elemento debe ser desechado por considerarse innecesario para la empresa ya que su almacenamiento representaría un sobre costo.	
	Amarillo Indicará que el elemento debe ser reubicado ya que es necesario para la empresa presenta poca frecuencia de uso.	
	Verde Indicará que el elemento es indispensable para la empresa y debe ubicarse dentro del área de trabajo donde se necesita.	

Area	Departamento Técnico			TIPO
Realizado	Pablo F. Abanto Cuadros			Herramientas y equipos
Nombre del elemento	Cantidad	Estado	Ubicación	Categoría
Combas	15	si se usa	DT	Necesario
martillos	15	si se usa	DT	Necesario
calibrador	24	si se usa	DT	Necesario
llave mixta	24	si se usa	DT	Necesario
desarmador plano	25	Dañado	DT	Necesario
máquina de soldar	23	si se usa	DT	Necesario
equipos sin funcionar	28	no se usa	DT	Innecesario
lentes de mesa	23	si se usa	DT	Necesario
fuentes de alim	26	no se usa	DT	Innecesario
compresoras mal	25	no se usa	DT	Innecesario

Fuente: Empresa de conectores eléctricos.

Los equipos, herramientas, instrumentos, entre otros; están marcadas con las respectivas Tarjetas Rojas donde deben ordenarse en la respectiva área determinada para facilitar la eliminación de estos elementos inservibles o inútiles. Asimismo, luego de la implementación de la 1ª S, se obtuvo bastante espacio, pudiéndose visualizar gran número de los elementos mencionados que se encontraban desordenados, desorganizadas, desubicadas, etc. lo que evidencia la necesidad de ejecutar la 2ª S para ordenar el Área Técnica.

Paso 11: Ordenar

Se ordenará todos aquellos elementos mencionados, anteriormente, en el adecuado sitio donde le corresponde a fin de facilitar su ubicación cuando se requiera utilizarlo.

Auditoria 2s:

La actividad de control se llevó a cabo eficientemente con el respaldo del establecido. personal técnico comprometido en la implementación de las 5S en el plazo establecido.

Figura 19. Comparativa del antes y el después



Fuente: Empresa de conectores eléctricos.

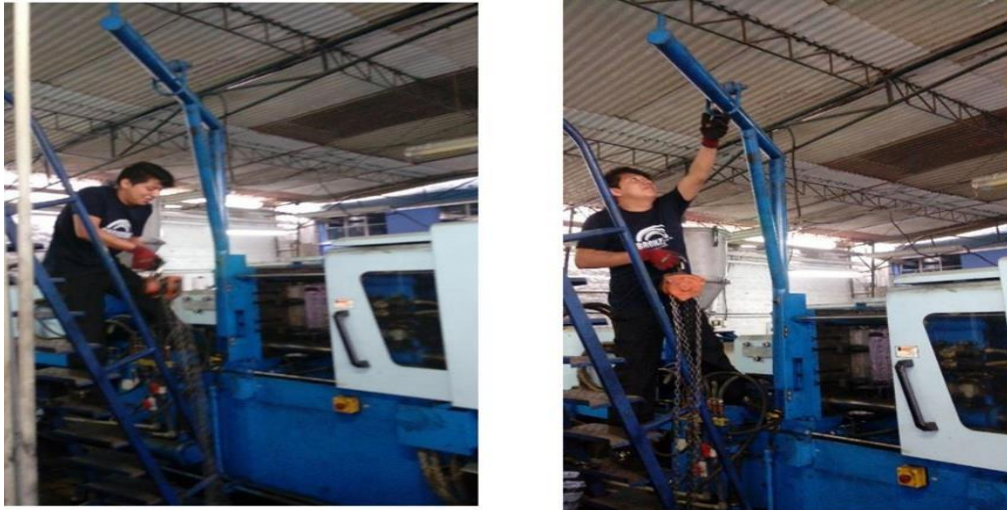
Paso 12: Limpieza

Los principios de la limpieza posibilitan, identificar los errores para corregirlos en el lugar y el momento oportuno contando con el personal idóneo para mejorar e incrementar la productividad; teniendo cada colaborador un desempeño concatenado, comprometido, responsable, etc. para lograr metas y objetivos establecidos para asear la grasa, el polvo, la suciedad, etc. coordinando con el Comité de Seguridad de la empresa.

Auditoría 3s:

La auditoría de la 2ª S, se llevó a cabo de acuerdo al siguiente rango: de 0 al 3, donde: No hay implementación es 0; 30% de implementación es 1; 65% cumple es 2; 95% de cumplimiento es 3; deduciéndose una calificación de 15 sobre 18, lo que resulta una limpieza del 83% dentro del Área Técnica de la empresa, cumpliendo la ejecución de esta S.

Figura 20. Rutinas de limpieza



Fuente: Empresa de conectores eléctricos.

Tabla 15. Cronograma de actividades de implementación

ACTIVIDADES DURANTE EL MES DE ENERO A JULIO	ENERO	FEBRE RO	MARZ O	ABRI L	MAY O	JUNI O	JULI O
1. Diseño de programas de limpieza	x						
2. Puesta la marcha el plan de limpieza	x	x					
3. Abordar los problemas del taller		x	x				
4. Reparación de equipos sin funcionar			x	x			
5. Organización de instrumentos de ensamblando				x	x		
6. Almacenar el producto final en áreas seguras				x	x	x	x

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra un formato para las programaciones para asignar la limpieza y a los responsables del principio de limpiar el ambiente laboral.

Paso 13: Estandarización

En esta etapa relacionada se vuelve a retomar con las 3 s, que han sido implementados, previamente para ello se plantearon las siguientes actividades que se darán a conocer de la siguiente manera:

- 2) Formar acciones auditorias basadas en las 5S, verificar por el gerente de la empresa y a todo personal al Departamento Técnico.
- 3) Realizar capacitaciones constantes
- 4) Programar limpiezas quincenalmente
- 5) Promover como medio de información mediante fichas o manuales basadas en la metodología.

Auditoria 4s:

Este proceso evidenció el monitoreo y el seguimiento de las 3S anteriores (Clasificar, Organizar y Limpiar); y la Estandarización son las normas, políticas, programas con la finalidad de mantener aseado y

ordenado el ambiente laboral.

Se puede observar que las herramientas se encuentran estandarizadas.

Figura 21. Principios de estandarización



Fuente: Empresa de conectores eléctricos.

Paso 14: Disciplina

Es el último paso en la metodología 5S. Implica cumplir con las etapas anteriores y adoptarlo como un nuevo estilo de vida. También implica monitorear y seguir esta técnica para mejorar la calidad, la gestión y la seguridad laboral.

Auditoría 5s:

Se refiere a llevar a cabo el seguimiento de los cuatro pasos, ya mencionados anteriormente (clasificar, organizar, limpiar, estandarizar).

Figura 22. Evidencias de las capacitaciones

DISCIPLINA (Seguimiento)	
Existe una aplicación de 5s	SI
Se descubre la causa raíz de los problemas en las 5s.	SI
La limpieza se lleva a cabo de manera constante.	SI
Mejora tras la implementación de las 5s.	SI
Hay reglas o pautas para controlar las actividades de manera más efectivas.	SI

AUDITORÍAS	

Tabla 16. Formato de Evaluación (Auditoría 5s)

FORMATO DE EVALUACIÓN DE AUDITORIA 5S		
SEIRI SELECCIONAR		
1	los accesorios de trabajos están en buen estado	1
2	Las herramientas de trabajos están en buena condición	2
3	En los pasillos del área de producción hay objetos que no se les da utilidad	0
4	Pasillos despejados	1
5	La mesa de trabajo se encuentra libre para ser utilizadas	0
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	0
7	En el taller de mantenimiento las herramientas estan bien ordenadas	0
8	Se ven materiales en lugares que no corresponden	0
9	Es difícil ubicar inmediatamente lo que se busca	0
10	El área de trabajo están libres de objetos que interfieran el inicio de las labores de trabajo	0
11	Se cuenta con actualizados documentos (ordenes de producción y registro de control	2
SEITON- ORDENAR		
12	Áreas identificadas	0
13	Sin objetos encima de la mesa del área de trabajo	0
14	Los contenedores asignados de basuras están en su lugar	3
15	Hay lugares señalados para todo el material de trabajo (equipos carpetas etc.)	0
16	La ubicación de las mesas de trabajo está en correcto lugar	3
17	Los equipos de trabajo para la seguridad están visibles sin ningún tropiezo	2
18	Las vitrinas de herramientas están ordenadas y se identifican con facilidad	1
19	Los documentos se mantienen bien archivados	0
20	Lo que necesitamos están identificados y almacenados correctamente	0
SEISO-LIMPIAR		
21	Las vitrinas, pisos y áreas de trabajo están limpias	2
22	Los accesorios que se utilizan para trabajar se mantienen limpios	1
23	El piso está limpio y sin manchas	

		2
24	En los estantes de instrumentos de trabajo no hay polvo	2
25	Las mesas y escritorios están correctamente limpios	0
26	Los planos de limpieza se efectúan por cada fecha establecida	0
27	Los equipos están organizados y ordenados	0
28	Los contenedores se mantienen limpios y se encuentran en buen estado	3
29	La pared y techos están pintadas y fuera de humedad	3
30	El papel de trabajo está bien conservados	1
31	Los anaqueles se encuentran en constante mantenimiento	2
32	Los equipos de protección que se usan están en óptimas funciones	3
33	Los uniformes y zapatos de seguridad se encuentran muy bien almacenados	2
34	Las herramientas se encuentran con su mantenimiento respectivo	3
35	Las lamparas, ventiladores y paletas del horno estan bien presentables	2
SEITKETSU-ESTANDARIZAR		
36	El personal cumple sistemáticamente con las 5"S"	0
37	Durante sus labores el personal utiliza adecuadamente su uniforme y zapatos de seguridad	2
38	Las imágenes de las área de trabajo y equipos es uniforme	0
39	Todos los instructivos y formatos se controlan, mostrando evidencia del programa 5"S"	0
40	El personal están capacitados y entienden el programa 5"S"	0
41	Los armarios y estantes estan estandarizados	0
42	Las herramientas se encuentran etiquetadas y en su lugar designado	0
43	Existen instrucciones precisas de orden y limpieza	1
SEGUIMIENTO-SITSUKE		
44	Existen controles de los niveles en Orden y Limpieza	0
45	La tendencia de la producción es positiva	1
46	Se hacen las limpiezas adecuadamente	0
47	Se cumplen programas de mantenimientos a las infraestructuras	

		0
48	Se cumple programas de mantenimientos a las herramientas	0
49	El personal devuelve las herramientas	1
50	Existen reconocimientos de mejora	0
51	Existe sancion	0
52	Existe planes de mejora	0
53	Existe aplicaciones 5s para la mejora	0
54	Se identifica la problemática en las 5s	0

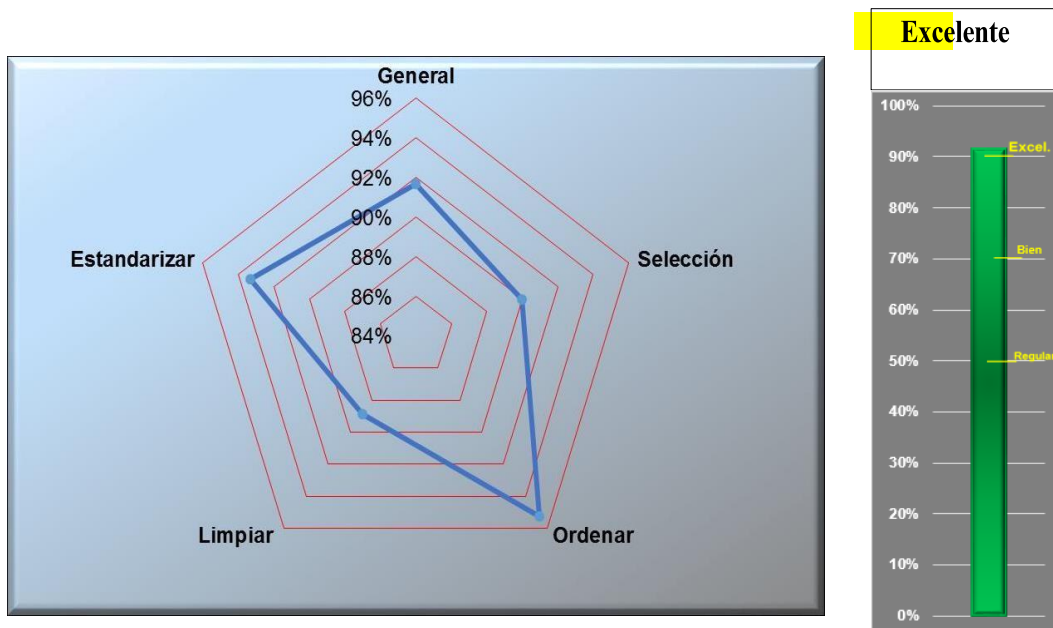
Tabla 17. Auditoria de las 5s

	Porcentajes	Puntos
General	91%	78
Clasificación	90%	28
Orden	96%	21
Limpiar	90%	14
Estandarizar	92%	15

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior, evidencia la auditoría de las 4S evaluadas, sin embargo, no se ha considerado el último paso la disciplina, que fomenta el monitoreo y el seguimiento de los otros pasos. Además, este 5º paso trata de mejorar el hábito laboral, respetar las normas, llevar a cabo las responsabilidades, etc.

Figura 23. Mapa de la Metodología de las 5s



Fuente: Elaboración Propia

Se aprecia el grado de porcentaje de las 5S en un mapa donde se ve los cinco pasos de esta metodología, donde se observa el nivel 5S con un 92% luego de su implementación, es decir, la calificación es excelente.

De la tabla 16, se puede deducir que el 1º paso, la Clasificación (SEIRI), es la que tiene más aplicación con un 95%, debido a que se eliminaron todas las cosas

inútiles; luego mayor orden u organización con el 80%, luego sigue el aseo o la limpieza, también con el 80%, posteriormente, la estandarización con el 75%. Asimismo, se puede observar que, existe un incremento de 83 % total de la metodología 5S en el Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos.

Tabla 18. Tabulación de las 5s luego de la implementación

PILAR	PUNTAJE	MÁXIMO	%
Clasificaciones	18	20	96%
Ordenes	15	20	79%
Limpiezas	15	20	79%
Estandarizaciones	14	20	74%
Disciplina	16	20	84%
Total	78	100	82%

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. Contrastación de las 5s

PILAR	ANTES	DESPUÉS
Clasificación	14	18
Orden	7	15
Limpieza	4	15
Estandarización	1	14
Disciplina	8	16
Disciplina	34	84

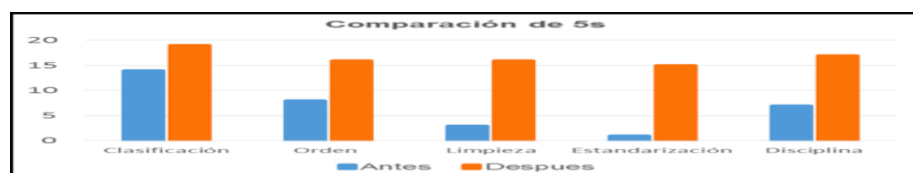


Tabla 20. Estimación porcentual de la eficiencia propuesta

Día	Ítem	N.º de pedidos entregados a tiempo	Estimada	Total, de pedidos Programados	Indicador de Eficiencia
1/03/2021	1	33	38.50	42	92%
2/03/2021	2	31	36.17	42	86%
3/03/2021	3	32	37.33	42	89%
4/03/2021	4	31	36.17	42	86%
5/03/2021	5	33	38.50	42	92%
6/03/2021	6	32	37.33	42	89%
7/03/2021	7	34	39.67	42	94%
8/03/2021	8	30	35.00	42	83%
9/03/2021	9	31	36.17	42	86%
10/03/2021	10	30	35.00	42	83%
11/03/2021	11	34	39.67	42	94%
12/03/2021	12	29	33.83	42	81%
13/03/2021	13	29	33.83	42	81%
14/03/2021	14	33	38.50	42	92%
15/03/2021	15	32	37.33	42	89%
01/05/2021	16	30	35.00	42	83%
02/05/2021	17	28	32.67	42	78%
03/05/2021	18	28	32.67	42	78%
04/05/2021	19	31	36.17	42	86%
05/05/2021	20	29	33.83	42	81%
06/05/2021	21	33	38.50	42	92%
07/05/2021	22	29	33.83	42	81%
08/05/2021	23	30	35.00	42	83%
09/05/2021	24	29	33.83	42	81%
10/05/2021	25	30	35.00	42	83%
11/05/2021	26	32	37.33	42	89%
12/05/2021	27	31	36.17	42	86%
13/05/2021	28	30	35.00	42	83%
14/05/2021	29	30	35.00	42	83%
15/05/2021	30	32	37.33	42	89%
				TOTAL, EFICIENCIA	86%

Con las aplicaciones de modelos matemáticos para el presente trabajo de investigación, se puede observar un incremento del 73% al 86% en cuanto a la eficiencia.

Estimación del incremento de la eficacia

La eficiencia fue calculada con modelos matemáticos que se detalla en seguida:

$$V = \text{TPS} / \text{PDE} - 1$$

TPS: Total Pedido Solicitado

PDE: Pedido Despachado

Reemplazando en la fórmula:

Pedido programado =60

Pedido entregado ponderado =50

$$V=60/50 -1$$

Luego de resolver los siguientes cálculos las variaciones porcentuales son de:

$$V=20\%$$

Por consiguientes, para hallar el valor exacto según el % de variaciones es:

$$\text{PEP}=\text{CPE} + (\text{CPE}-V)$$

Se utiliza para cada día de trabajos al aplicarles sus mejoras como muestras

Tabla 21. Estimación porcentual de la eficacia propuesta

Día	Ítem	N.º de pedidos despachados	Estimada	Total, de pedidos solicitados	Indicador de eficacia
1/03/2021	1	43	51.60	60	86%
2/03/2021	2	45	54.00	60	90%
3/03/2021	3	36	43.20	60	72%
4/03/2021	4	44	52.80	60	88%
5/03/2021	5	43	51.60	60	86%
6/03/2021	6	44	52.80	60	88%
7/03/2021	7	38	45.60	60	76%
8/03/2021	8	40	48.00	60	80%
9/03/2021	9	48	57.60	60	96%
10/03/2021	10	46	55.20	60	92%
11/03/2021	11	41	49.20	60	82%
12/03/2021	12	42	50.40	60	84%
13/03/2021	13	48	57.60	60	96%
14/03/2021	14	48	57.60	60	96%
15/03/2021	15	41	49.20	60	82%
1/05/2021	16	41	49.20	60	82%
2/05/2021	17	47	56.40	60	94%
3/05/2021	18	48	57.60	60	96%
4/05/2021	19	46	55.20	60	92%
5/05/2021	20	41	49.20	60	82%
6/05/2021	21	45	54.00	60	90%
7/05/2021	22	36	43.20	60	72%
8/05/2021	23	39	46.80	60	78%
9/05/2021	24	42	50.40	60	84%
10/05/2021	25	42	50.40	60	84%
11/05/2021	26	38	45.60	60	76%
12/05/2021	27	32	38.40	60	64%
13/05/2021	28	48	57.60	60	96%
14/05/2021	29	39	46.80	60	78%
15/05/2021	30	39	46.80	60	78%
				TOTAL, EFICACIA	85%

Fuente: Elaboración Propia.

Estimación del aumento de la productividad

El porcentaje de mejora de las eficiencias y las eficacias calculados posibilitaran hallar la productividad diaria de acuerdo a la siguiente Tabla.

Tabla 22. Estimación porcentual de la productividad propuesta

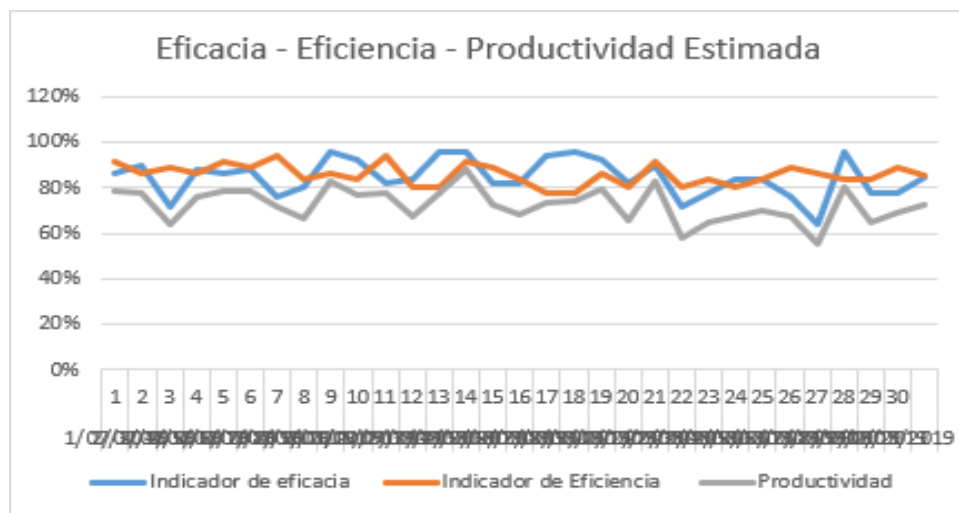
Día	Ítem	Productividad Antes	Productividad Después
1/03/2021	1	56%	79%
2/03/2021	2	55%	78%
3/03/2021	3	46%	64%
4/03/2021	4	54%	76%
5/03/2021	5	56%	79%
6/03/2021	6	56%	78%
7/03/2021	7	51%	72%
8/03/2021	8	48%	67%
9/03/2021	9	59%	83%
10/03/2021	10	55%	77%
11/03/2021	11	55%	77%
12/03/2021	12	48%	68%
13/03/2021	13	55%	77%
14/03/2021	14	63%	88%
15/03/2021	15	52%	73%
1/05/2021	16	49%	68%
2/05/2021	17	52%	73%
3/05/2021	18	53%	75%
4/05/2021	19	57%	79%
5/05/2021	20	47%	66%
6/05/2021	21	59%	83%
7/05/2021	22	41%	58%
8/05/2021	23	46%	65%
9/05/2021	24	48%	68%
10/05/2021	25	50%	70%
11/05/2021	26	48%	68%
12/05/2021	27	39%	55%
13/05/2021	28	57%	80%
14/05/2021	29	46%	65%
15/05/2021	30	50%	69%
		52%	73%

Fuente: Elaboración Propia

La productividad promedio obtenida es del 73%, después de la aplicación del modelo matemático.

Los datos e información hallados se observan en la siguiente Figura.

Figura 24. Eficacia – Eficiencia – Productividad estimada



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro Comparativo

A continuación, se mostrarán los cuadros comparativos según los datos obtenidos:

Tabla 23. Cuadro comparativo antes y después de la implementación

	PRE-TEST	POST-TEST	VARIACIÓN
EFICIENCIA	73%	86%	18%
EFICACIA	71%	85%	20%
PRODUCTIVIDAD	52%	73%	40%

Fuente: Elaboración Propia

El resultado obtenido al analizar la productividad, antes y después de la ejecución o implementación es el que se especifica a continuación:

1.- Antes: 0,52%

2.- Después: 0,73%

Por lo tanto, la productividad de la empresa de conectores eléctricos. aumentó un 40%

Presupuesto actividades de la aplicación de las 5S

Inversión en metodología 5S en el Departamento Técnico, evaluada con el flujo de caja, VAN y TIR para determinar su aceptación o rechazo.

La tabla 17 muestra los gastos según mano de obra ejecutada, incluyendo reunión antes de el resultado estará aquí 5S, acuerdo de responsabilidad, formación, clasificación de herramientas, asignación necesaria y no necesaria, separación en sitios físicos, ubicación de herramientas, base de datos por código, control visual, plan de limpieza y auditorías en el Área Técnica, con un total de S/. 10,400.00 soles.

Tabla 24. Presupuesto de las actividades al aplicar las 5s

Descripción de la Actividad	Cantidad	Costo	Total
Reuniones antes de la implementación de las 5S	5	S/249	S/1,245
Acuerdos de Responsabilidades	4	S/25	S/100
Capacitaciones	3	S/649	S/1,947
Clasificación de Herramientas	3	S/24	S/72
Asignación de lo necesario con lo innecesario	4	S/148	S/592
Separaciones y ubicaciones en lugares físicos	5	S/210	S/1050
Capacitaciones	3	S/648	S/1,944
Asignación y ubicaciones de herramienta	4	S/150	S/600
Creación de base de datos de las herramientas ubicados	1	S/355	S/355
Estrategias de controles visuales	4	S/50	S/200
Limpiezas	11	S/110	S/1,210
Elaboraciones de planes de limpieza	5	S/40	S/200
1ra Auditorias	1	S/310	S/310
Capacitaciones	2	S/660	S/1,320
2da Auditorias	1	S/250	S/250
3ra Auditorias	1	S/310	S/310
4ta Auditorias	1	S/310	S/310
Total			S/12,015

Fuente. Elaboración Propia

Costos de recursos materiales utilizados

Gasto generado en los recursos empleados y adquiridos para aplicar las 5S en el Área Técnica de la empresa de conectores eléctricos. 3,310 soles según la Tabla siguiente.

Tabla 25. Costos de recursos utilizados

CÓDIGO M.E.F.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2.3. 15	Material y útiles			
2.3.15.11	Accesorio			
	Laptop Samsung	1,00	2.410,00	2.410,00
2.3.15.11.2	Plumón	6,00	3,00	18,00
	Fotocopias	100,00	0,10	10,00
	Escoba	5,00	15,00	75,00
	Recogedor	5,00	5,00	25,00
	Trapo	50,00	1,00	50,00
	Pizarra	2,00	30,00	60,00
	Pintura amarilla y negra	4,00	68,00	272,00
	Guantes de limpieza	10,00	4,00	40,00
	Abrillantador	2,00	15,00	30,00
2.3.2 1. 2 1	Servicio eléctrico	1,00	150,00	150,00
2.3.2 2. 2	Servicio de telefonía	1,00	70,00	70,00
2.3.2 2. 44	Impresiones/tarjeteros	250,00	0,40	100,00
TOTAL			2.771,50	3.310,00

Fuente: Elaboración Propia

Costo total de la aplicación

La inversión total requerida fue de 13, 755,00, para aplicar las 5S en el Área Técnica de la mencionada empresa.

Tabla 26. Total, de inversión

Presupuestos de Actividades	S/10,400.00
Costos de Recursos Utilizados	S/3,355.00
Total de Inversión	S/13,755.00

Fuente: Elaboración propia.

Análisis Económico y Financiero

Evalúe el análisis financiero calculando el tiempo de entrega para garantizar que el departamento técnico implemente las 5S para garantizar la entrega y finalización oportuna de todos los pedidos. Este análisis toma en cuenta los tiempos promedio de envío determinados por una empresa de conectores eléctricos. áreas técnicas como:

Tabla 27. Tiempo de despacho establecido por el Departamento Técnico

Tiempo	minutos
Tiempos Estadares x despacho	29 min
Tiempos Estadares x despachos antes de las 5s	45 min
Tiempos Estadares x despachos después de las 5s	36 min

Fuente: Elaboración Propia

Treinta minutos o media hora debe demorar, como máximo, cada despacho de acuerdo a los establecido por el Departamento Técnico (media hora), con la finalidad de que los pedidos solicitados se entreguen a tiempo: Porque, antes de la ejecución de las 5S se incumplía con este tiempo fijado, lo que ocasionaba tardanza en la entrega de los pedidos, lo que redujo en 8 minutos por despacho. Asimismo, el ahorro de tiempo por despacho se multiplica por despachos diarios hechos por la fábrica.

Ahorro= $A_t \times Q$ Ahorro= 8 min x 45

Ahorro=360 min/día

Tabla 28. Ahorro Mensual de las horas trabajadas

Ahorro	tiempo(minuto y horas)	Despachos/Costo por hora laboral	Tiempo(minutos / día minutos/mes)
Diarios	8 minutos	45 despachos	360 minutos/días
Mensuales	365 minutos	25 días	8000 min/mes
Monetarios	150 horas	S/6 costo de hora laboral	S/900

Análisis Económico Financiero

Tabla 29 Análisis económico financiero

Presupuestos de Actividades	S/10,400
Costo de recursos	S/3,355
Total de inversión	S/13,755

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30. Análisis económico financiero por mes

MESES														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
iNGRESOS		S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456
Costo de Producción		S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357
Inversión	S/13.755.													
Flujo de caja acumulado	- S/13.755.	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100
TASA DE DESC.	12%													
VAN	S/.98.360.													
TIR	132%													
B/C	6.2													



MESES													
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

INGRESOS		S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456	S/32.456
Costo de Producción		S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357	S/14.357
Inversión	S/13.755													
Flujo de caja acumulado	-S/13.755	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100	S/18.100
TASA DE DESC.	12%													
VAN	S/. 98.360.08													
TIR	132%													
B/C	6.2													

Fuente: Elaboración Propia

El estudio financiero se muestra en la Tabla 29, que refleja el flujo de efectivo anual. En ese sentido, el Valor Actual Neto - VAN es de S/. El proyecto es aprobado con base en los criterios aplicados.

Los criterios del VAN, son los que se detallan a continuación:

1.- Si el VAN es $>$ a 0, el proyecto se acepta. 2.- Si el VAN es $<$ a 0, el proyecto se rechaza.

Además, la Tasa Interna de Retorno - TIR fue de 132%, y el proyecto es aprobado, de acuerdo a los criterios empleados.

Los criterios de la TIR, son los que se establecen en seguida:

1.- Si el TIR es $>$ o $=$ a la TEA, los proyectos se acepta.

2.- Si el TIR es $<$ que la TEA, los proyectos se rechaza.

Asimismo, el costo-beneficio-C/B es 6,2, lo que significa: si el resultado $>$ 1, el proyecto es aprobado y rentable, la inversión es posible, porque el departamento técnico de la empresa una empresa de conectores eléctricos gana 6,2 soles por cada inversión: Sin embargo, La inversión se amortizará en el primer mes.

Los criterios para el C/B, son los siguientes:

1.- Si C/B es mayor a 1, los proyectos son rentable.

2.- Si C/B es igual a 0, los proyectos se deben reevaluar y analizar.

3.- Si C/B es menor a 1, los proyectos no son rentables, por lo tanto, se rechaza.

El resultado es muy favorable, nos indica que, por cada sol invertido, se recupera 5.2 soles.

3.6.Método de análisis de datos

Se utilizaron herramientas para recopilar datos e información, incluidos registros de productividad, tablas de estos datos y cálculos de métricas definidas en matrices de desempeño variables. Utilice el software SPSS V.25 para el análisis y procesamiento de datos y utilice estadísticas descriptivas para generar tablas, cuadros y gráficos.

3.7. Aspectos éticos

Díaz (2018) Afirma que los derechos de propiedad intelectual protegen los derechos de los autores y sus obras. El Estado del Perú debe proteger a los autores y permitir la exhibición o publicación de información sobre la empresa, incluidos los procedimientos y métodos desarrollados durante este trabajo de investigación. La mayor parte de las personas involucradas

en el estudio mantienen su identidad en reserva, salvo aquellas que han autorizado su identificación debido a su relevancia (página 18).

El estudio es ético por las siguientes razones:

- 1).- Es original y no ha sido plagiada, ni en su totalidad ni en parte.
- 2).- Los autores han sido debidamente citados, respetando los nombres. Derecho de autor y propiedades intelectuales.
- 3).- Las citas y referencias bibliográficas están en conformidad con las Normas ISO.
- 4).- Este estudio se utilizará únicamente para fines académicos.
- 5).- Los resultados serán imparciales o auténticos.
- 6).- Se analizaron los datos e información de las variables de estudio. y elegidos por su carácter icónico y relevante.

IV. RESULTADOS

4.1. Examen Gráfico

A continuación, se formularon los cálculos de las dimensiones Eficiencia y Eficacia de la variable dependiente: Productividad con la finalidad de obtener los indicadores estadísticos contrastarlos con la hipótesis de la investigación.

4.1.1. Comparación gráfica del índice de la eficiencia

Tabla 31. Examen gráfico de la eficiencia actual y estimada

	Eficiencia inicial	Eficiencia estimada
Media	73,4667	85,7667
N	30	30
Desviación estándar	4,13341	4,66597
Máximo	81,00	94,00
Mínimo	67,00	78,00
Curtosis	-,991	-1,006
Asimetría	,274	,228
Rango	14,00	16,00

Fuente: Datos obtenidos SPSS

Con respecto a la tabla 31, La propuesta de mejora aumentaría la eficiencia de 73.46% a 85.76%, pero también aumentaría la desviación estándar de 4.13 a 4.66. La eficiencia mejoró del 81% al 94%, y la productividad mínima aumentó del 67% al 78% después de las mejoras en propuestas. En la eficiencia, predominan los valores altos debido a la asimetría negativa de los dos. La curtosis menor a 3 indica que los índices tienen acercamiento a la media en los dos casos, pero la situación mejora después de hacer los cálculos iniciales.

Figura 25. Análisis descriptivo de la eficiencia inicial y eficiencia estimada



Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

El gráfico muestra la mejora propuesta, con una mejor agrupación de puntajes y un aumento en la desviaciones estándar.

4.1.2. Comparación descriptiva del índice de la eficacia

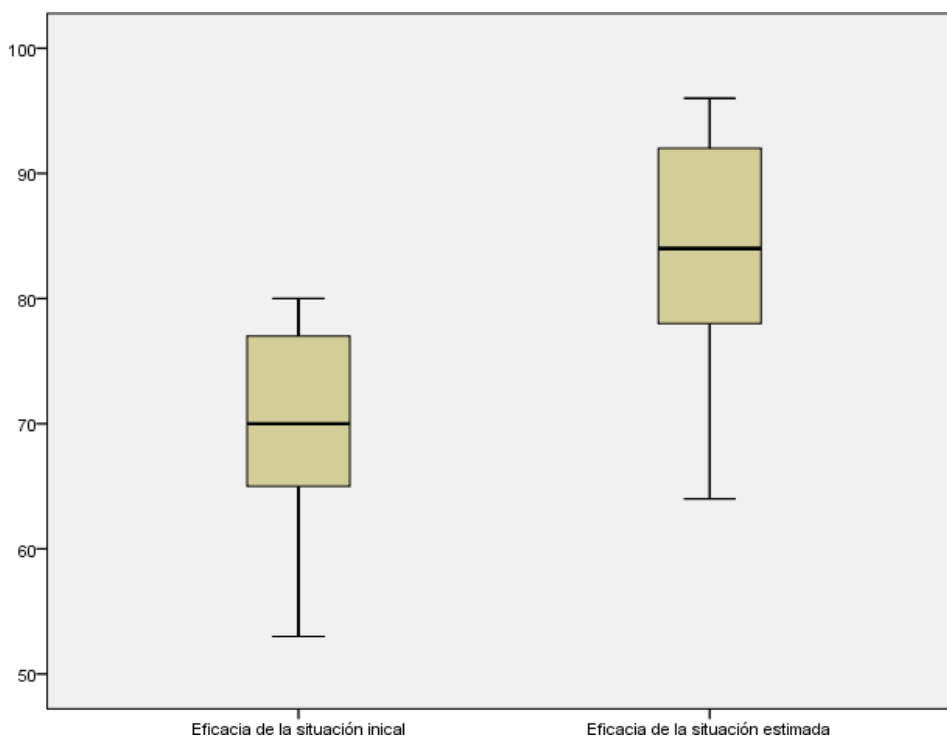
Tabla 32. Análisis descriptivo de la eficacia actual y estimada

	Eficacia de la situación inicial	Eficacia de la situación estimada
Media	70,5000	84,6667
N	30	30
Desviación estándar	6,99137	8,31008
Máximo	80,00	96,00
Mínimo	53,00	64,00
Curtosis	-,215	-,228
Asimetría	-,394	-,386
Rango	27,00	32,00

Fuente: Datos obtenidos SPSS

En la tabla 32, la implementación de mejoras elevaría la eficacia del 70.50% al 84.66%. Además, en la mejora propuesta, La desviación estándar de los valores de rendimiento es 8,31, lo que indica una mayor correlación entre los datos en comparación con el caso original (desviación estándar 6,99). Tras la modificación se observó un aumento en la eficiencia máxima, alcanzando el 96% respecto al 80% original. El valor mínimo también aumentó del 53% al 64%. Además, la ventaja de los valores altos es evidente tanto en las estimaciones originales como en las mejoradas, como lo demuestra la asimetría negativa. En ambos casos, el índice se acerca al promedio, pero se sugieren mejoras.

Figura 26. Análisis descriptivo de la eficacia inicial y eficacia estimada



Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

Este gráfico muestra el estado estimado de las propuestas de mejoras con unas mejores agrupaciones de puntos y una mayor desviaciones estándar.

4.1.3. Comparación descriptiva del índice de la productividad

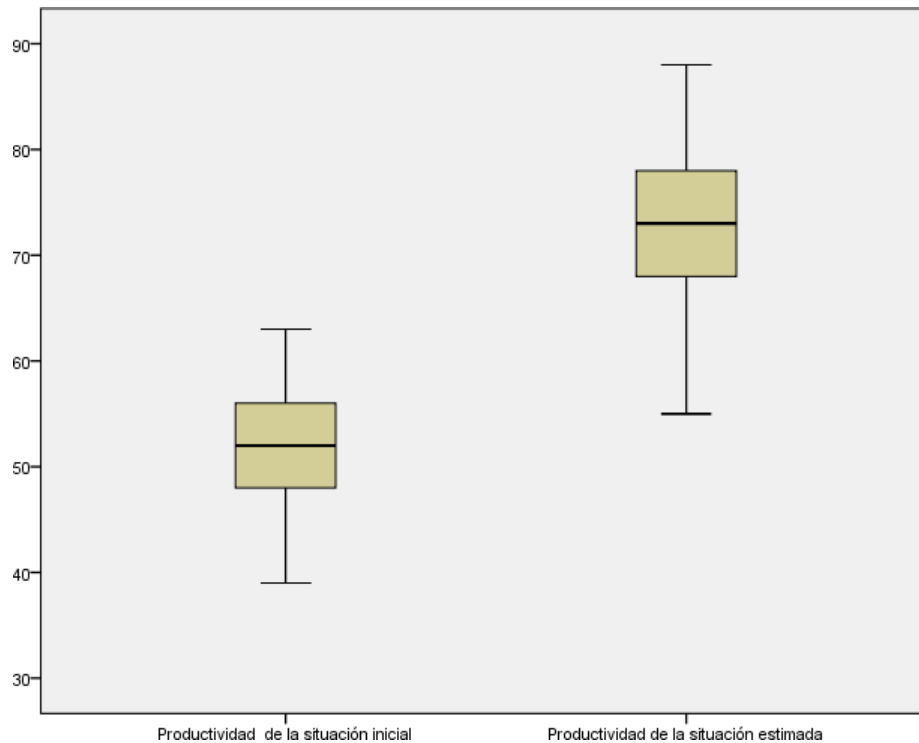
Tabla 33. Análisis descriptivo de la productividad actual y estimada

	Productividad de la situación inicial	Productividad de la situación estimada
Media	51,7000	72,6000
N	30	30
Desviación estándar	5,44661	7,55942
Máximo	63,00	88,00
Mínimo	39,00	55,00
Curtosis	-,026	-,102
Asimetría	-,286	-,280
Rango	24,00	33,00

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

Para la tabla 33, se observó que la productividad promedio aumentó de 51.70% a 72.60% al evaluar las propuestas de mejora relacionadas con la tabla 33. En cuanto a la desviación estándar de la productividad calculada en la mejora propuesta, se observó un aumento de 5,44 a 7,55, lo que indica un empeoramiento de la agrupación de datos. Según las estimaciones mejoradas, la productividad máxima alcanzó el 88%, en comparación con el pico original del 63%, y la productividad mínima pasó del 39% al 55%. De igual manera, valores de asimetría negativos indican predominio de valores altos. La curtosis menor que 3 implica índices cerca de la media en ambos casos, pero las mejoras propuestas muestran una situación más favorable.

Figura 27. Análisis descriptivo de la productividad inicial y estimada



La figura muestra la productividad actual y la propuesta de mejora, usando la productividad estimada.

Análisis Inferencial

A continuación, se presenta la comprobación de la hipótesis general:

Hipótesis alterna = H_a : Aplicar las 5S mejora la productividad en el Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos Lima 2021.

Hipótesis nula = H_0 : Las 5s no aumentarán la productividad del Departamento Técnico de la empresa de una empresa de conectores eléctricos Lima 2021.

Tabla 34. Comparación de rangos de productividad pre y post mejora con la prueba de Wilcoxon (comparación de medias o medianas de dos conjuntos independientes)

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad Post Test - Productividad Pre Test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	30 ^b	15,50	465,00
	Empate	0 ^c		
	Total	30		
a. Productividad Post Test < Productividad Pre Test				
b. Productivida Post Test > Productividad Pre Test				
c. Productividas Post Test = Productividad Pre Test				

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS

La Tabla 34 muestra que 30 datos aumentaron y ninguno disminuyó, manteniendo sus valores en comparación con el estado inicial de la productividad. Para verificar el análisis, se evaluará el p-valor de la prueba de Wilcoxon en ambas productividades.

Regla de decisión:

Esta se utilizará para determinar toda la hipótesis presente

- 1.- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. 2.- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 35. Prueba de productividad con Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
	Productividad Post Test – Productividad Pre Test
Z	-4,797 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS

De la observación de la tabla 35 se verifica que el nivel de significancia es 0.000, es <0.05 . Se puede decir que H_0 es rechazado y H_a es aceptado como se mencionó anteriormente.

4.3. Análisis de la hipótesis específico 1

Tabla 36. Regla de decisión de prueba de normalidad para muestras relacionadas

Significancia	Muestra (antes)	Muestra (después)	Interpretación	Estadístico
$P_{sig} > 0.05$	Si	Si	Paramétricas	T-Student
$P_{sig} \leq 0.05$	Si	No	No paramétricas	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	Si	No paramétricas	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	No	No paramétricas	Wilcoxon

Fuente: elaboración propia

H_a : Los puntajes de la eficiencia difieren de una distribución normal

Determinar si la serie de eficiencias antes y después tiene comportamientos paramétricos o no paramétricos es necesario para probar la hipótesis general. Se utilizará la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov porque el tamaño de la muestra es 30.

Tabla 37. Prueba de normalidad de la eficiencia con Kolmogórov-Smirnov
Pruebas de normalidad

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencias Pre Test	,191	30	,007	,934	30	,062
Eficiencias Post Test	,190	30	,007	,935	30	,065

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos programa SPSS versión 22.

El análisis de la tabla confirma que tanto la efectividad inicial (0,007) como las sugerencias de mejora (0,007) son estadísticamente significativas al ser ambos valores iguales e inferiores a 0,05. Por lo tanto, los resultados se presentan como no paramétricos de acuerdo con la regla de decisión, y se debe realizar la prueba de Wilcoxon para determinar si aumenta la eficiencia del almacenamiento.

Contrastación de la hipótesis específica 1.

Ha: La aplicación de las 5'S mejorara la eficiencia del departamento técnico de la empresa de conectores eléctricos Lima 2021.

Ho: La aplicación de las 5'S no mejoraría la eficiencia del departamento técnico de la empresa de conectores eléctricos Lima 2021.

Tabla 38. Comparación de medias de eficiencia inicial y estimada de mejora con Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencias Post Test	Rango negativo	0 ^a	,00	,00
Eficiencias Pre Test	Rango positivo	30 ^b	15,50	465,00
	Empate	0 ^c		
	Total	30		

a. Eficiencias Post Test < Eficiencias Pre Test

b. Eficiencias Post Test > Eficiencias Pre Test

c. Eficiencias Post Test = Eficiencias Pre Test

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22.

Se puede apreciar de la observación de la Tabla anterior, que 30 datos aumentaron su valor y ninguno se redujo; conservando sus valores en relación al estado inicial de la eficiencia.

Para verificar el análisis correcto, se analizará por medio de p_{valor} o significancia de los datos de la prueba Wilcoxon a ambas eficiencias.

Tabla 39. Prueba de productividad con Wilcoxon.

Estadísticos de prueba	
	Eficiencias Post Test - Eficiencias Pre Test
Z	-4,919 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Pruebas de rangos con signos de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS

Esta tabla indica significancia en 0,000, que es inferior a 0,05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, la implementación de 5S incrementó la eficiencia del departamento de tecnología de de una empresa de conectores eléctricos en Lima en 2021.

Análisis de la hipótesis específico 2

Ha: Los puntajes de la eficacia difieren de una distribución normal.

La contrastación de la hipótesis general, se requiere establecer los datos e información de la eficacia, antes y después, las que se comportan paramétrica o no paramétricamente, y como ambos tamaños de muestra coinciden en 30 datos, se aplicará la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 40. Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas

Significancia	Muestra (antes)	Muestra (después)	Interpretación	Estadístico
$P_{sig} > 0.05$	Si	Si	Paramétrica	T-Student
$P_{sig} \leq 0.05$	Si	No	No paramétricas	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	Si	No paramétricas	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	No	No paramétricas	Wilcoxon

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41. Prueba de normalidad de la eficacia con Kolmogórov - Smirnov

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadísticos	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacias Pre Test	,090	30	,200*	,953	30	,199
Eficacias Post Test	,086	30	,200*	,953	30	,208

Fuente: SPSS

Con base en la visualización de la tabla anterior se puede confirmar que la eficiencia inicial es 0.200 y la eficiencia posterior es 0.200, la regla muestra los resultados no paramétricos obtenidos. Por lo tanto, si queremos determinar si la eficiencia mejorará la creación de inventarios, se utilizaría la prueba estadística de Wilcoxon

Contrastación de la hipótesis específica 2.

Ha: La aplicación de las 5'S mejoraría la eficacia del Departamento Técnico de la empresa de conectores eléctricos Lima 2021.

Ho: La aplicación de las 5'S no mejoraría la eficacia del Departamento Técnico de la empresa de conectores eléctricos Lima 2021.

Tabla 42. Comparación de medias de eficacia inicial y estimada de mejora con T-Student

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Eficacias Pre Test	30	53,00	80,00	70,5000	6,99137
Eficacias Post Test	30	64,00	96,00	84,6667	8,31008
N válido (por lista)	30				

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22.

La Tabla 42, muestra que la eficacia media inicial (70.50) es menor que la eficacia media mejorada (84.66). Por lo tanto, la hipótesis nula $H_0: \mu_0 \geq \mu_1$ se rechaza y se confirma que la aplicación de las 5'S mejora la eficacia del departamento técnico de la empresa de conectores eléctricos Lima 2021.

Para verificar la corrección del análisis, usaremos la prueba estadística de T-

Student en las eficacias antes y después de la implementación.

Tabla 43. Prueba de eficiencia con Wilcoxon.

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia Post Test - Eficacia Pre Test
Z	-4,811 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Pruebas de rangos con signos
de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS

Según la Tabla 43, la hipótesis nula es rechazada y la hipótesis alterna de que las 5'S mejoran la eficacia del departamento técnico (nivel de significancia de 0,000, menor a 0,05).

V.DISCUSIONES

Primera: el objetivo general de este estudio es; establecer como la aplicación de las 5s incrementa la productividad del Departamento Técnico de una empresa de conectores eléctricos., Lima, 2021. En base de eso, el estudio de las teorías de la productividad, y explican la existencia de una correlación, los recursos utilizados es lo que define la productividad según la define el INEGI (2017) Es una medida de tiempo que muestra la relación entre el trabajo realizado y el resultado final

De los hallazgos encontrados, se acepta la hipótesis alternativa de que la aplicación de las 5s mejora la productividad del departamento técnico de la empresa de una empresa de conectores eléctricos Lima 2021. Esto es confirmado por la prueba de Wilcoxon, que encontró significancia estadística ($p < 0,05$) y observó un aumento en los 30 perfiles de productividad sin disminuir ni cambiar los valores iniciales. Este resultado es consistente con estudios previos que también mostraron que 5s aumenta la productividad al reducir la cantidad de materiales y herramientas en los departamentos de ingeniería (Abanto, 2021; Tello, 2017).

Los resultados obtenidos son similares a Casanova (2020) la eficiencia se mide por la relación entre los recursos utilizados y la producción producida. Asimismo, existen países donde los trabajadores tienen largas jornadas laborales, sin embargo, y no son productivos; muchos colaboradores creen que trabajando más horas pueden lograr más rendimiento: lo que constituye un gravísima equivocación, porque al trabajar muchas horas continuas sin reposo, generará en el personal una reducida motivación, un pobre desempeño laboral, agotamiento constante, falta de concentración, inasistencia laboral, accidentes de trabajo, etc. todo lo cual menguará la producción y la productividad de la empresa. Asimismo, la metodología o técnica de gestión japonesa 5 S, es aplicada en empresas transnacionales, tales como: Boeing, Hewlett Packard, Toyota, etc. por la efectividad que resulta para alcanzar sus metas y objetivos en general y, particularmente para incrementar su productividad.

Segunda: La investigación actual indica que la implementación de 5S aumentaría la eficiencia del departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos. Lima 2021. Los resultados significativos de la prueba T-student, con un valor p inferior a 0,05, respaldan esto. La mejora propuesta es mayor que la media de eficiencia inicial de 70,50. Esto se alinea con los resultados de Abanto (2021) y Tello (2017), quienes también encontraron que la implementación de las 5S mejoró

la eficiencia.

Los resultados obtenidos son similares a ALARCÓN (2023) implementa 5S en para optimizar la productividad a través de una metodología de investigación cuantitativa. El FFE calculado determina el VAN de S/11 324,30 para evaluar la viabilidad que tiene el proyecto, el uso de VSM identifica desperdicios u oportunidades de mejora, con propuestas de mejora continua en el desempeño ambiental, social y técnico. La eliminación de demoras, desperdicios, desplazamientos innecesarios y reducción de mantenimientos tiene un valor de S/ 48 756,00 anuales. El proyecto es muy factible ya que tiene un VAN de S/ 11 324,30, una TIR de 25%, mayor que el COK de 8,72%.

Tercera: según los hallazgos del estudio y el análisis, la aplicación de las 5S en una empresa de conectores eléctricos. aumentará la eficiencia del departamento técnico. La prueba de Wilcoxon, donde el valor p fue inferior a 0,05, confirmó esto. Se encontró que 30 valores de datos aumentaron y ninguno disminuyó, lo que concuerda con lo que Abanto (2021) y Quilcaro (2018) dijeron sobre el impacto de la aplicación de las 5S en la eficiencia. La aplicación eleva la productividad media del 0,54% al 0,7%. En conclusión, el uso de las 5S en este estudio fue exitoso.

Los resultados obtenidos corresponden a la aplicación de la técnica 5S de Borja & Jiménez (2021) en su documento de administración empresarial para lograr que la empresa Kadmiel C&G S.A.C. metas y objetivos. Compañía. Concepción 2018, métodos utilizados: analítico-sintético, científico, hipotético-deductivo, inductivo-deductivo, nivel descriptivo. Para la recolección de datos se utilizaron encuestas, cuestionarios y guías de observación. Se utilizó SPSS para el análisis. Los resultados muestran una mejora significativa en la primera variable. los especialistas RIOS & TACURI (2022), proponen que la cuarta etapa de la metodología de las 5 S, es "Siketsu" (estandarización), que viene a ser establecer normas y procedimientos para realizar un trabajo normalizado (p.58).

Por su parte, RAMÍREZ (2019), se propone implementar un plan de mejora continua que involucre a todos los colaboradores para lograr un entorno limpio, ordenado y seguro en la empresa y mejorar los procesos de fabricación. Se empleó una metodología básica y descriptiva, con una muestra del 30% de los trabajadores, recabando información a través de encuestas y cuestionarios. Los resultados revelan que el plan de mejora se fundamenta en criterios tales como diagnosticar

necesidades y estandarizar normas. La adopción de señaléticas y clasificación de residuos ha incrementado el compromiso y motivación de los colaboradores, generando así un ambiente limpio y organizado.

Segunda en la compañía, con niveles de significancia de 0.052, 0.013 y 0.056. Las 5'S incrementaron la productividad de manera significativa, de 0.279 en O1 a 0.484 en O2 (se observa un aumento de productividad). Nivel de significancia de 0, segunda. 052 rechaza H_0 y acepta H_1 , así que la hipótesis general está aceptada. El uso óptimo y la reducción de recursos en la fabricación de muebles mejoró la eficiencia del negocio de 0.767 a 0.865 mediante la implementación de las 5'S. La prueba de significancia con nivel de 0.013 muestra que O2 es mayor que O1, como resultado, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, ya que la implementación del enfoque 5S incrementó significativamente la eficiencia de la unidad. Los mismos expertos RIOS & TACURI (2022), dicen que la quinta y última etapa de la metodología de las 5 S, es "Shisuke" (disciplina), que es cumplir las anteriores etapas, como un buen hábito o tal vez, como un estilo de vida.

Los resultados obtenidos son similares a Huamán & Rojas (2021), en su disertación, investigó el impacto de los 5 en la productividad laboral en Priya Plast Company utilizando métodos cuantitativos, niveles de explicación y no experimental. La población está formada por empleados de la empresa, se diagnostica la empresa. El resultado: bajos rendimientos, productos dañados, lo que lleva a una baja productividad. En el año 5 se registraron los siguientes incrementos: productividad laboral en 23.91%, IVA en 47.05%, VAN S/66,394, TIR en 89% y beneficios/costos S/1.10. El método 5S aumentará la productividad laboral de la empresa.

Como también Ticona (2021), en su tesis busco mejorar la productividad en el taller del gobierno Local de Curahuasi - Abancay mediante la implementación de las 5S. Se llevaron a cabo, auditorías internas observando el desarrollo de la implementación observando un aumento positivo en cada una de las auditorías utilizando la técnica de las 5S. Los resultados obtenidos son: Clasificación de herramientas, Orden del gabinete, Ambientes más limpios, Estandarización de procesos y el Compromiso del personal. Según los hallazgos del estudio y el análisis, la aplicación de las 5S en una empresa de conectores eléctricos. aumentará la eficiencia del departamento técnico. La prueba de Wilcoxon, donde el

valor p fue inferior a 0,05, confirmó esto. Se encontró que 30 valores de datos aumentaron y ninguno disminuyó, lo que concuerda con lo que Abanto (2021) y Quilcaro (2018) dijeron sobre el impacto de la aplicación de las 5S en la eficiencia. La aplicación eleva la productividad media del 0,54% al 0,7%. En conclusión, el uso de las 5S en este estudio fue exitoso.

V.CONCLUSIONES

Primera el objetivo principal de este estudio es analizar cómo la aplicación de métodos 5S puede incrementar la productividad del departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos en Lima en el año 2021. Comparando la hipótesis general con una prueba T de Student, se encontró que la productividad aumentó un 51% y un 72% antes y después de la implementación, respectivamente, con un aumento significativo del índice de productividad del 20%. Además, los valores de significancia bilateral ($p = 0,000$; $p < 0,05$), lo que confirma que aumentó la productividad en el área de estudio.

Segunda el primer objetivo fue establecer cómo la implementación del método 5s podría mejorar la productividad del departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos de Lima en 2021. La propuesta de mejora aumentaría la eficiencia de 73,46% a 85,76%, pero también aumentaría la desviación estándar de 4,13 a 4,66. Después de las modificaciones sugeridas, la eficiencia aumentó del 81 % al 94 % y la productividad mínima del 67 % al 78 %. En términos de eficiencia, dominan los valores altos debido a la asimetría negativa de ambos. Curtosis inferior a 3 significa que en ambos casos los indicadores están cerca del promedio, pero después de cálculos preliminares la situación mejoró y concluimos que la introducción del método 5s redujo el tiempo innecesario en el proceso y mejoró significativamente la eficiencia.

Tercera el segundo objetivo implica que las mejores propuestas aumentaron la eficiencia del 70,50% al 84,66%. Se observó que la eficiencia máxima después de la mejora era del 96% en comparación con la eficiencia inicial del 80%. También se registra un aumento en los valores mínimos, pasando del 53% al 64%. De manera similar, la presencia de una asimetría negativa sugiere la predominancia de valores altos tanto en situaciones Iniciales.

VI.RECOMENDACIONES

Primera La empresa debe mantener las 5s en el Departamento Técnico para mejorar la productividad y el desarrollo de las actividades. Se requieren técnicos capacitados para administrar las métricas de investigación y mantener la implementación de las 5S. Como resultado de su excelente rendimiento, facilidad de uso y bajos costos de mantenimiento, se recomienda implementar 5S en los departamentos de tecnología empresarial para evaluar y confirmar su impacto significativo. Recomendamos aplicarlo a todos los departamentos de su empresa.

Segunda Desde el punto de vista de la eficiencia, mantener la disciplina es el aspecto más importante, por lo que te recomendamos seguir fomentando la disciplina. Esto asegura un buen desempeño de las actividades del departamento técnico y de mantenimiento y evita perder tiempo buscando herramientas y solicitudes de los clientes.

Tercera Recomendamos seguir las normas implementadas en la 4s para mantener la capacidad de respuesta y cumplimiento de entregas de pedidos.

REFERENCIAS

- ALDAVERT, J., VIDAL, E., LORENTE, J., Y ALDAVERT, X. *5S para la Mejora Continua*. 2022, *La Base del Lean* (4° ed.). Alda Talent. <https://bit.ly/43sMYQh>.
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. Glosario de términos económicos [en línea]. Lima: BCRP 2017 [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Glosario/Glosario-BCRP.pdf>
- BORJA CORIS, J y JIMÉNEZ RIVERA, J. “Implementación del método de las 5’S para mejorar la productividad en la Empresa Kadmiel C&G S.A.C. Concepción 2018” [en línea]. Tesis de Administración de Empresas. Huancayo: Universidad Nacional del Centro, 2021[Consulta: octubre de 2023]. Disponible en: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7655/T010_7309_2211_B.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- BRADY, S. 5S y manufactura esbelta. Directrices de 5S y Manufactura Esbelta para un lugar de trabajo visual 2023 [en línea]. Tijuana, Baja California: H.D. Brady. INFOTEP [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.bradyid.com.mx/aplicaciones/fabrica-visual-y-manufactura-esbelta/5s-y-manufactura-ebelta>
- BRAVO FERNANDEZ, J. Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y Tiempo Estándar) para el aumento de la productividad en el área de producción de una empresa metalmecánica. *Ind. data* [online]. 2023, vol.26, n.1 [citado 2024-06-27], pp.217-245. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932023000100217&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1560-9146. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v26i1.24580>.
- CASANOVA, F. Formación profesional, productividad y trabajo decente. Boletín Cinterfor [en línea], (2020), N° 153, p. 43.59. [Fecha de consulta: 28 de octubre de 2023].

Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/153/pdf/casanov.pdf>

CHAFLOQUE, E Y SALSA SUEÑER, J. Metodología 5s y su influencia en la productividad de una empresa textil, Lima, 2020 [en línea]. Tesis de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/754275fb-749d-431e-aca9-406c83b09bca/content>

CHIAVENATO, I. Teoría General de la Administración. Una visión global de la moderna administración de las organizaciones. 10ª Edición, 2019 [en línea]. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://esmirnasite.files.wordpress.com/2019/07/i-admon-chiavenato.pdf>.

CRUZ, JOHNNY & PÉREZ, GRACIELA. Manual para la implementación de las 5S. 2ª ed. 2019 [en línea]. Santo Domingo: Editora de Revistas, INFOTEP [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/manual_5s.pdf

ECOWAY. (2023). Introducción a las "5S". [en línea]. Buenos Aires: Brandlive, 2023 [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://ecoway.com.ar/cms/page/view/24>

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL - FMI. Productividad en América Latina. Perspectivas económicas: Las Américas, 2018. [https://www.imf.org > background-paper-3-es](https://www.imf.org/background-paper-3-es)

HERNÁNDEZ, C., AVILLAGRAMA, R., CRUZ, K. & CAAMAL, A. Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera, 2023 [en línea]. Digital Publisher CEIT N° 8, p. 317-327. [Consulta octubre de 2023]. ISSN 0210-5233. Disponible en: <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1640>

HERNÁNDEZ CRISÓSTOMO, C., VILLAGRANA LÓPEZ, R., CRUZ QUEB, K. Y

CAAMAL PECH, A. Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera. 593 Digital Publisher CEIT. 2023, Vol. 8, N°1. 317-327. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8823232>

HERNÁNDEZ, R. *Metodología de la Investigación*. México: MacGraw- Hill, 2019.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R& Mendoza Torres, C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. (5ª Ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Education, 2020. <file:///C:/Users/Luis/Desktop/Sampieri%207a%20ed%202018.PDF>

HUAMÁN HUARCAYA, E Y ROJAS ZAVALA, YOURDE, N. Implementación de la metodología 5S para incrementar la productividad laboral en el área de producción de la empresa Priya Plast E.I.R.L. [en línea]. Tesis de Administración de Empresas. Lima: Universidad Privada del Norte, 2021 [Consulta: octubre de 2023]. <https://hdl.handle.net/11537/30065>

INEGI, J. Productividad y competitividad [en línea], 2020 [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en: <https://goo.gl/Ys8e5b>

IPANAQUE PAUCAR, E. Aplicación del método 5S para mejorar la productividad en el área de instalaciones sanitarias de una empresa de mantenimiento, Lima - 2019 [en línea]. Tesis de Ingeniería industrial. Universidad César Vallejo, 2019 [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43536/Ipanaque_PE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ÑAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J. & ROMERO, H. Metodología de la investigación cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis (5ª. ed.). Ediciones de la U. 2018. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv- cuanti-ycuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>

OLIVER, A. Las 5s. Implantación y concepto [en línea]. Barcelona: Pro Optim, 2023 [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://blog.pro-optim.com/las-5s/la-metodología-5s-implantación-y-concepto/>

OROSCO, C. Modelo 5S [en línea]. Madrid: Guía del Empresario, 2023[consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en:

<https://guiadelempresario.com/administracion/productividad/modelo-5s/>
PAVÓN PARRALES, A. Propuesta de mejoramiento continuo a través de la metodología 5 s en la empresa INMEPAV para incrementar su productividad [en línea]. Trabajo de titulación de Ingeniería Comercial. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 2019 [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en:

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10236/trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PINEDA ALMARAZ, A & TORRES MERINO, I. Análisis y propuesta de mejora del proceso de fabricación de ladrillos en la empresa ladrillera Max S.A.C. de la ciudad de Tacna, 2021 [en línea]. Tesis de Ingeniería industrial. Tacna: Universidad Privada de Tacna. [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en:

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2197/Pineda-Almaraza-Torres-Merino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RAMÍREZ FLORES, F. Implementación del Método de las 5S. Taller de Fabricación de Recubrimiento Aster Chile Ltda. 2019 [en línea]. Seminario de titulación de Ingeniería Mecánica. Quito: Universidad del Bío Bío. [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en:

HTTP://REPOBIB.UBIOBIO.CL/JSPUI/BITSTREAM/123456789/882/1/RAMIREZ_FLORES_FREDdy%20Andres.pdf

ROBBINS, S. & COULTER, M. Administration. 13ª Edición [en línea]. México, D.F.: Pearson Educación, 2018 [consulta: 15 de octubre de 2023].

Disponible en:
<https://www.ceut.edu.mx/Biblioteca/books/Administraci%C3%B3n/Administraci%C3%B3n-Robbins.pdf>

ROJAS, M., JAMES, L. & VALENCIA, M. Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo, 2021 [en línea]. Revista Espacios, Vol. 39, Nº 06, p. 11. [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en:

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/18390611.html>

ISSN: 0798 -1015

SÁNCHEZ CARLESSI, H., REYES ROMERO, C & MEJÍA SÁENZ, K. Manual

de términos en investigación científica, tecnológica y humanística, 2018 [en línea]. Lima: Universidad Ricardo Palma, Vicerrectorado de Investigación, [consulta: 15 de octubre de 2023].

Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf> 978-612-47351-4-1

SOCCONINI, L & BARRANTES, M. Manual práctico de las 5'S para ganar en calidad y productividad. Organiza tu vida y tu trabajo en 5 pasos [en línea]. Barcelona: Marge Books, 2023 [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.marcialpons.es/libros/manual-practico-de-las-5s-para-ganar-en-calidad-y-productividad/9788419109477/> ISBN: 9788419109477

SOCOLA LÓPEZ, A., MEDINA MARCHENA, A., & OLAYA GUERRERO, L. Las 5S, herramienta innovadora para mejorar la productividad. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas. Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad Metropolitana de Ecuador [en línea], 2020, Vol. 3, N° 3, p. 41-47. [Fecha de consulta: 8 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/307>

Socconini, L. Lean Manufacturing. Paso a paso. Barcelona, España: Marge Books.2019

TOYOTA MATERIAL HANDLING. 5S: en qué consiste y para qué sirve [en línea]. 2022, Tokio: Picture of Toyota Material Handling [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://blog.toyota-forklifts.es/el-verdadero-valor-5s>

TICONA OJEDA, P. Implementar la Metodología 5S, para mejorar la productividad en el Taller de Equipos de la Municipalidad Distrital de Curahuasi- Abancay – 2021 [en línea], Tesis de Ingeniería industrial. Cusco: Universidad Continental. 2021 [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12163/12/IV_FIN_108_TE_Ticona_Ojeda_2021.pdf

VALDERRAMA, S. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2° ed. Lima: Editorial San Marcos.2017, ISBN: 9786123028787

VARGAS CRISÓSTOMO, E. Y CAMERO JIMÉNEZ, J. Aplicación del Lean

Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Industria data* [en línea]. 2021, Vol. 24, N° 2, p. 249-271. [Fecha de consulta 8 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932021000200249&lng=es&nrm=iso>.

<http://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>. ISSN 1560-9146

VELASCO AGUILAR, W & ACOSTA VILLAMIL, S. Propuesta de implementación de la metodología de las 5s para el Almacén de Segundas de la empresa Vecol S.A. [en línea]. 2021, Tesis de Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Bogotá: Universidad ECCI. [Consulta: octubre de 2023]. Disponible en:

VENEGAS SOSA, R. Las 5S, manual teórico y de implantación [en línea]. 2021, Bogotá: Gestipolis [consulta: 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.gestipolis.com/las-5s-manual-teorico-y-de-implantacion/>

MORAN OLVERA, B. & CHÁVEZ CUJILÁN, Y. Metodología 5S como herramienta para mejorar la productividad en las empresas. 2022, Alfa Publicaciones, [en línea], 2022, Vol. 4, N° 1, p. 358-37.1 [Fecha de consulta: 8 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.1.164>

PEARCE, J. DOCUMENTACIÓN DE LA IGLESIA DE SANTO TOMÁS A PARTIR DE LA FOTOGRAMETRÍA Y LOS SISTEMAS. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, [en línea], 2020, Vol. 7, N° 1, p. 1-87. [Fecha de consulta: 8 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://ojs.formacion.edu.ec/index.php/rif/issue/view/v7.n1>

VARGAS CRISOSTOMO, E y CAMERO JIMENEZ, J. Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Ind. data* [online]. 2021, vol.24, n.2 [citado 2024-06-22], pp.249-271. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932021000200249&lng=es&nrm=iso>. Epub 31-Dic-2021. ISSN 1560-9146. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>

- ORTIZ PORRAS, Jorge et al. Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antifiama de Lima - Perú. *Ind. data* [online]. 2022, vol.25, n.1 [citado 2024-06-27], pp.103-135. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932022000100103&lng=es&nrm=iso>. Epub 31-Jul-2022. ISSN 1560-9146. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v25i1.21501>.
- VARGAS, E y CAMERO, J. Aplicación de lean manufacturing (5S Y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera, *Industrial Data*[en línea]. 2021, Vol. 24, N° 1, p. 249-259. [Fecha de consulta 8 de octubre de 2023]. Disponible en:DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- CORREA, J., MORISQUE MONTALVO, G., MONTOYA CÁRDENAS, A. 5S Methodology: literature review and implementation analysis. (2022). *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, 3(2), 47-55. <https://doi.org/10.47422/jstri.v3i2.30>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Metodología de las 5S	Para ALDAVERT (2016) La Metodología 5s está compuesta por cinco fases japonesas que provienen de la lengua japonesa, por lo que fue una de las primeras herramientas de mejora continua que fue desarrollado por primera vez en Japón en producción Toyota por Taiichi Ohno, cuyas palabras japonesas comienzan con la primera letra s tales como Seiri, Seiton, Seiso, Seitketsu y Shitsuke (p.148).	5S es un método de gestión de procesos de origen japonés que se fundamenta en cinco principios cuyas iniciales son la letra S: Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (mantener la disciplina)	Clasificación y Orden	Clasificación y Orden en herramientas	$CO = \frac{\# HCU}{\# TH} \times 100\%$ CO: Clasificación y Orden en herramientas HCU: Herramientas correctamente Ubicados TH: Total de Herramientas	Razón
			Limpieza	Cumplimiento de la programación de la limpieza	$L = \frac{PLE}{PL} \times 100\%$ L: Cumplimiento de la programación de la limpieza PLE: Programa de Limpieza Ejecutada PL: Programa de Limpieza	Razón
			Estandarización y Disciplina	Cumplimiento de la programación de auditorías	$ED = \frac{POA}{PTA} \times 100\%$ POA: Puntaje obtenido de Auditoría PTA: Puntaje total de Auditoría	Razón
DEPENDIENTE: Productividad	"La productividad es la relación entre la producción de bienes, en el caso de una empresa manufacturera, o ventas en el de los servicios, y las cantidades de insumos utilizados .de esta manera, el concepto de la	Calculo correspondiente a la aplicación de fórmulas para la determinación de la eficiencia en la realización de los pedidos y la eficacia en los pedidos despachados.	Eficiencia	Eficiencia en la realización de los pedidos	$Eficiencia = \frac{\# PET}{\# TPP} \times 100\%$ PET: Pedidos Entregados a Tiempo TPP: Total de Pedidos Programados Medición quincenal	Razón

	<p>productividad es igualmente aplicable a una empresa industrial o de servicios, a un comercio (INEGI, 2017, p.18).</p>					
			<p>Eficacia</p>	<p>Eficacia en los pedidos despachados</p>	$Eficacia = \frac{\# PD}{TPS} \times 100\%$ <p>PD: Pedidos Despachados TPS: Total de Pedidos Solicitados Medición quincenal</p>	<p>Razón</p>

ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Anexo 2 Matriz de consistencia						
Título: La aplicación de las 5S incrementa la productividad del departamento técnico una empresa de conectores eléctricos S.A.C. Lima 2021						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores			
Problema general ¿De qué manera la aplicación de las 5S incrementa la productividad del departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos S.A.C. Lima 2021? PE1: ¿De qué manera la aplicación de las 5S incrementa la eficiencia en la realización de los pedidos del departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos Lima 2021? PE2: ¿De qué manera la aplicación de las	Objetivo general: Determinar como la aplicación de las 5S incrementa la productividad en el departamento técnico una empresa de conectores eléctricos, Lima2021. OE1: Demostrar como la aplicación de las 5S incrementa la eficiencia en el departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos Lima 2021. OE2: Determinar como la aplicación de las 5S incrementa la eficacia en el departamento	Hipótesis general: La aplicación las 5S incrementa la productividad en el departamento técnico de la empresa De una empresa de conectores eléctricos. Lima 2021. HE1: La aplicación las 5S incrementa la eficiencia en el departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos. Lima 2021. HE2: La aplicación las 5S incrementa la eficacia en el departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos. Lima	Variable 1: la aplicación de las 5S			
			Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición	
			Clasificación y Orden	Clasificación y Orden en herramientas		
			Limpieza	Cumplimiento de la programación de la limpieza		
			Estandarización y Disciplina	Cumplimiento de la programación de auditorías		
						Razón
			Variable 2: Productividad			
			Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	
			Eficiencia	Eficiencia en la realización de los pedidos	Razón	
			Eficiencia	Eficiencia en la realización de los pedidos		

5S incrementa la eficacia en los pedidos despachados del departamento técnico de una empresa de conectores eléctricos. Lima 2021?	técnico de una empresa de conectores eléctricos S.A.C. Lima 2021.	2021.			
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS		Resultados	
Enfoque: Cuantitativo deductivo Tipo: aplicada Diseño:experimental	Población y muestra: todos los clientes Tipo de muestreo: no probabilístico	Técnica: encuesta, orientación, manual, evaluación, examen, etc Instrumentos: Cuestionario, observación, análisis		Aplicación del Método 5s	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3: FICHA DE EVALUACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE 5S

FORMATO DE EVALUACIÓN DE AUDITORIA 5S		
SEIRI SELECCIONAR		
1		
2		
3		
4		
5		
SEITON- ORDENAR		
12		
13		
14		
15		
SEISO-LIMPIAR		
21		
22		
23		
SEITKETSU-ESTANDARIZAR		
36		
37		
SEGUIMIENTO-SITSUKE		

44		
45		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 4. FORMATO DE EVALUACIÓN:

LIMPIEZA

ÁREA	ARTÍCULOS	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	FRECUENCIA

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 5: FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE

FICHA DE REGISTRO	INDICADOR	5S	DESCRIPCIÓN	DÍAS
	Clasificación y Orden	Clasificación y Orden en herramientas	$CO = \frac{\# HCU}{TH} \times 100\% \#$ <p>CO: Clasificación y Orden en herramientas HCU: Herramientas <u>correctamente Ubicados</u> TH: Total de Herramientas</p>	
	Limpieza	Cumplimiento de la programación de la limpieza	$L = \frac{PLE}{PI} \times 100\% PL$ <p>L: Cumplimiento de la programación de la limpieza PLE: Programa de Limpieza Ejecutada PI: Programa de Limpie<u>za</u></p>	
	Estandarización y Disciplina	Cumplimiento de la programación de auditorías	$ED = \frac{POA}{PTA} \times 100\%$ <p>POA: Puntaje obtenido de Auditoría</p>	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 6: FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE

FICHA DE REGISTRO	INDICADOR	PRODUCTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS
PRODUCTIVIDAD=EFICIENCIA X EFICACIA	Eficiencia	Eficiencia en la realización de los pedidos	$Eficiencia = \frac{\# PET}{\# TPP} \times 100\%$ <p>PET: Pedidos Entregados a Tiempo TPP: Total de Pedidos Programados Medición quincenal</p>	
	Eficacia	Eficacia en los pedidos despachados	$Eficacia = \frac{\# PD}{TPS} \times 100\%$ <p>PD: Pedidos Despachados TPS: Total de Pedidos Solicitados Medición quincenal</p>	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7: Certificado de validez de contenido del instrumento que mide metodología 5s y productividad
validado por el Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO TÉCNICO CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., LIMA, 2020.

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable independiente							
	Dimensión 1 : Clasificación y Orden							
	$CO = \frac{\# HCU}{\# TH} \times 100\%$ CO: Clasificación y Orden en herramientas HCU: Herramientas correctamente Ubicados TH: Total de Herramientas	X		X		X		
	Dimensión 2:: Limpieza							
	$L = \frac{PLE}{PL} \times 100\%$ L: Cumplimiento de la programación de la limpieza PLE: Programa de Limpieza Ejecutada PL :Programa de Limpieza	X		X		X		
	Dimensión 3: Estandarización y Disciplina							
	$ED = \frac{POA}{PTA} \times 100\%$ POA: Puntaje obtenido de Auditoría PTA: Puntaje total de Auditoría	X		X		X		
	Variable dependiente	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1 : Eficiencia							
	$Eficiencia = \frac{\# PET}{\# TPP} \times 100\%$ PET: Pedidos Entregados a Tiempo TPP: Total de Pedidos Programados Medición quincenal	X		X		X		
	Dimensión 2:: Eficacia							
	$Eficacia = \frac{\# PD}{TPS} \times 100\%$ PD: Pedidos Despachados TPS: Total de Pedidos Solicitados Medición quincenal	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Rafael Díaz Dumont**

DNI: **08698815**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

26 de setiembre del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
 INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 SIMACT - REGISTRO REGINA 15987

Firma del Experto Informante

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide metodología 5s y productividad,
validado por el Mg. Lino Rolando Rodríguez Alegre



Observaciones (precisar si hay suficiencia): es pertinente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [x] No aplicable [x]

Apellidos y nombres del juez validador: Lino Rodríguez Alegre DNI: 06535058

Especialidad del validador: Ing Pesquero Tecnólogo

17 de setiembre del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo


³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Validación de instrumentos a través de juicio de expertos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE METODOLOGÍA 5S Y PRODUCTIVIDAD, VALIDADO POR EL MONTOYA CÁRDENAS

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO


Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo. DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial 17 de setiembre del 2020

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

Figura 32. Validación de instrumentos a través de juicio de expertos

ANEXO 8: COMPARACIÓN DE RANGO POST -PRE TEST DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

RANGOS

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad Post Test-	Rangos negativos	0	,00	,00
Productividad Pre Test	Rangos positivos	30	15,50	465,00
	empates	0		
	Total	30		

a. Productividad Post Test < Productividad Pre Test
b. Productividad Post Test > Productividad Pre Test
c. Productividad Post Test = Productividad Pre Test

Fuente: SPSS.

ANEXO 9: PRUEBA DE PRODUCTIVIDAD CON WILCOXON

Estadísticos De Prueba

	Productividad Post Test- Productividad Pre Test
Z sig.asintotica (bilateral)	- 4,797 ,000

Fuente: SPSS

ANEXO 10: CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS

Área	Departamento Técnico			TIPO Herramientas y equipos
Realizado	Pablo F. Abanto Cuadros			
Nombre del elemento	Cantida d	Estado	Ubicación	Categoría
Combas	15	si se usa	DT	Necesario
martillos	15	si se usa	DT	Necesario
calibrador	24	si se usa	DT	Necesario
llave mixta	24	si se usa	DT	Necesario
desarmador plano	25	Dañado	DT	Necesario
máquina de soldar	23	si se usa	DT	Necesario
equipos sin funcionar	28	no se usa	DT	Innecesario
lentes de mesa	23	si se usa	DT	Necesario
fuentes de alim	26	no se usa	DT	Innecesario
compresoras mal	25	no se usa	DT	Innecesario

Fuente. Empresa de conectores eléctricos

ANEXO 11: DEPARTAMENTO TÉCNICO



Desordenamiento de herramientas



Desordenamiento de herramientas O

ANEXO 13. VALIDACIONES DE JUICIO DE EXPERTOS

Validador	Grado	Especialidad	Resultado
JorgeRafael Díaz Dumont	Dr.	Ing.Industrial	Aplicable
Lino Rolando Rodríguez A.	Mag.	Ing. Pesquero Tecnológico	Aplicable
Gustavo Ado Montoya Cárdenas	Mag.	Ing.Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia