

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE  
MEJORA PARA REDUCIR COSTOS EN EL ÁREA  
DE LOGÍSTICA EN UN TALLER DE  
CARPINTERÍA, TRUJILLO 2022”**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

**Autor:**

Pia Ronnie Chanduvi Leon

**Asesor:**

Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

<https://orcid.org/0000-0002-0657-4596>

Trujillo - Perú

**JURADO EVALUADOR**

|                           |   |                 |
|---------------------------|---|-----------------|
| Jurado 1<br>Presidente(a) | <b>Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza</b> | <b>18061624</b> |
|                           | Nombre y Apellidos                      | Nº DNI          |

|          |                                 |                 |
|----------|---------------------------------|-----------------|
| Jurado 2 | <b>Ing. Walter Estela Tamay</b> | <b>16684488</b> |
|          | Nombre y Apellidos              | Nº DNI          |

|          |  |                 |
|----------|--|-----------------|
| Jurado 3 | <b>Ing. Carlos Enrique Mendoza Ocaña</b> | <b>17806063</b> |
|          | Nombre y Apellidos                       | Nº DNI          |

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi madre Judith, por estar a mi lado en todo momento, apoyándome incondicionalmente, brindándome toda la fortaleza y amor para seguir adelante.

A mi hermano Rodolfo por ser el motor que me impulsa a superar cada reto que se presenta en mi camino y por sacar mil sonrisas en cada momento que pasamos juntos.

A mi hermano Gary, quien, desde el cielo, continúa ayudándome a cumplir mis metas, quien me cuida y acompaña, y sé que estaría orgulloso por este gran logro dedicado especialmente para él.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por cada prueba puesta en mi camino, lo cual ha logrado fortalecer y potenciar mis habilidades y virtudes.

Agradezco a mis padres, por ser mis principales maestros de vida, quienes gracias a sus enseñanzas me permitieron ser la persona que soy hoy en día.

Agradezco a mi madre, por darme la vida y ser un pilar en mi crecimiento personal y profesional.

Agradezco a mi novio José, por ser quien ha estado a mi lado en todo momento, sin importar dónde y cuándo, siendo un apoyo muy importante y, sobre todo, mi compañero de aventuras.

Agradezco a mis hermanos, tíos, primos y abuela, por enseñarme lo importante que es la familia. por confiar en mí y llenarme de entusiasmo para lograr paso a paso cada una de mis metas.

Agradezco a la universidad por brindarme todas las facilidades para obtener una educación de calidad que me permitirán crecer profesionalmente.

Agradezco a mis profesores por todas las enseñanzas brindadas a lo largo de la carrera, lo cual me permite desenvolverse en cualquier ámbito de la misma.

Agradezco a mi asesor de tesis por la paciencia y compromiso brindado en este tiempo, por ser el principal apoyo para cumplir este objetivo.

Agradezco a mis compañeros, quienes me brindaron su amistad desde el primer día y perdura hasta hoy, con quienes pasé momentos únicos e inolvidables.

Y finalmente, me agradezco por continuar en carrera, por perseverar y no rendirme, por demostrarme de lo que soy capaz y mejorar día tras día.

## Tabla de contenidos

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| DEDICATORIA                           | 3  |
| AGRADECIMIENTO                        | 4  |
| ÍNDICE DE TABLAS                      | 6  |
| ÍNDICE DE FIGURAS                     | 7  |
| RESUMEN                               | 8  |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN              | 9  |
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA              | 21 |
| CAPÍTULO III. RESULTADOS              | 26 |
| CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 58 |
| REFERENCIAS                           | 62 |
| ANEXOS                                | 64 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Matriz de consistencia   | 24 |
| Tabla 2. Matriz de operacionalización   | 25 |
| Tabla 4. Priorización de efectos en relación con el costo                                   | 31 |
| Tabla 5. Pérdida por CR1  | 32 |
| Tabla 6. Detalle de pérdida por CR1   | 32 |
| Tabla 7. Costeo de implementación de PR1  | 33 |
| Tabla 8. Detalle beneficio de implementación de PR1   | 33 |
| Tabla 9. Pérdida por CR1  | 34 |
| Tabla 10. Detalle de pérdida por CR2  | 35 |
| Tabla 11. Costeo de implementación de PR2   | 35 |
| Tabla 12. Detalle beneficio de implementación de PR2  | 35 |
| Tabla 13. Matriz IPERC para el taller de carpintería  | 37 |
| Tabla 14. Pérdida por CR3   | 40 |
| Tabla 15. Detalle de pérdida por CR3  | 40 |
| Tabla 16. Costeo de implementación de PR4   | 41 |
| Tabla 17. Detalle beneficio de implementación de PR2  | 41 |
| Tabla 17. Pérdida por CR4   | 45 |
| Tabla 18. Detalle de pérdida por CR4  | 45 |
| Tabla 19. Cronograma de implementación de las 5'S   | 46 |
| Tabla 20. Costeo de implementación de PR4   | 47 |
| Tabla 21. Detalle beneficio de implementación de PR2  | 47 |
| Tabla 22. Puntaje y alternativas de respuesta para la evaluación de las 5'S                 | 48 |
| Tabla 23. Evaluación del nivel de 1'S: Seiri - Clasificar                                   | 48 |
| Tabla 24. Evaluación del nivel de 2'S: Seiton - Ordenar                                     | 49 |
| Tabla 25. Evaluación del nivel de 3'S: Seiso - Limpiar                                      | 50 |
| Tabla 26. Evaluación del nivel de 4'S: Seiketsu - Estandarizar                              | 51 |
| Tabla 27. Evaluación del nivel de 5'S: Shitsuke - Disciplina                                | 51 |
| Tabla 28. Nivel de las dimensiones del Lean Manufacturing (5'S) en el área                  | 52 |
| Tabla 29. Estado de resultados proyectado a 10 años   | 54 |
| Tabla 30. Flujo de caja proyectado a 10 años  | 54 |
| Tabla 31. Cálculo del costo de oportunidad  | 55 |
| Tabla 32. Reducción de costos en el área logística del taller de carpintería, Trujillo 2022 | 57 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Cadena de valor de la empresa _____                                       | 26 |
| Figura 2. Layout actual de la empresa _____   | 27 |
| Figura 3. Análisis FODA de la empresa _____   | 28 |
| Figura 4. Diagrama de Ishikawa área logística _____                                 | 29 |
| Tabla 5. Matriz de indicadores _____  | 30 |
| Figura 6. Diagrama de Pareto _____  | 31 |
| Figura 7. Sistema de control de personal _____                                      | 34 |
| Figura 8. Layout de la empresa _____  | 36 |
| Figura 9. Vista previa panel de control de herramientas _____                       | 42 |
| Figura 10. Vista previa panel de control de materiales _____                        | 43 |
| Figura 11. Vista previa panel de control de EPPS _____                              | 44 |
| Figura 12. Nivel de las dimensiones del Lean Manufacturing (5'S) en el área _____   | 52 |
| Figura 13. Esquema general de la implementación de las herramientas de mejora _____ | 56 |

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general: Determinar si la implementación de herramientas puede reducir costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022, presentó un diseño cuasi experimental, con la realización de un pre prueba y post prueba, la muestra de estudio estuvo constituida por los costos operativos de las áreas de logística en un taller de carpintería, Trujillo para el año 2022, los instrumentos de recolección de datos fueron la Ficha de observación de tiempos y el Check List, el procesamiento de la información se llevó a cabo en hoja de cálculo de Excel, posterior al análisis y procesamiento de la información, se concluyó de la siguiente manera: Se determinó que la implementación de herramientas reduce costos en el área de logística en un taller de carpintería Trujillo para el año 2022, donde la reducción en los costos mensual del área logística fue de 8,304.4 soles con una inversión de 4,392.6 soles.

**Palabras clave:** herramientas, área logística, taller de carpintería.



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

American Machinist (2020), indicó que en la actualidad ofrecer una productividad óptima desde el taller es una búsqueda continua para los gerentes de planta. Una forma de lograrlo es descubrir los costos ocultos de las máquinas herramienta que persisten en forma de procesos ineficientes que podrían eliminarse o mejorarse, a menudo con un simple ajuste. La gestión ineficiente de herramientas es otra fuga de ganancias. Muchas plantas tienen procesos de seguimiento de herramientas inadecuados, por lo que tienen dificultades para localizar las herramientas que necesitan y se pierde tiempo. O bien, a veces, las herramientas se tiran antes de tiempo. De la misma manera, La revista Business Automation Specialists (2021), indicó que La adopción de los principios de manufactura esbelta puede reducir los costos de fabricación al aumentar la productividad laboral, reducir los tiempos de producción, reducir los inventarios y reducir los errores y la chatarra hasta en la mitad. El principio básico de la producción ajustada es hacer más con menos, el primer lugar para enfocarse es eliminar el desperdicio. Los residuos se definen como cualquier actividad que no agrega valor desde la perspectiva del cliente. Según una investigación realizada por el Lean Enterprise Research Centre (LERC), el 60% de las actividades de producción en una operación de fabricación típica son residuos: no agregan ningún valor para el cliente. La buena noticia es que casi todas las empresas tienen la oportunidad de utilizar técnicas de fabricación esbelta para reducir los costos de fabricación. Un gran lugar para comenzar a implementar la producción ajustada es comprender las formas de desperdicio y cómo eliminarlas. Las formas de desperdicio incluyen espera, transporte, inventario, movimiento, sobreproducción, sobreprocesamiento, defectos y desperdicio de talento.

En nuestro país, según indicó el Ministerio de la Producción del Perú (2019), el 90% de la producción de madera y productos de madera se orienta al mercado interno y solo el 10% se exporta. La Producción de madera aserrada que queda en el mercado nacional es absorbida en un 45% por el sector de la construcción, El mercado doméstico de madera aserrada no tiene una demanda sofisticada y eso explica que aún no exista una conciencia clara de la importancia de la normalización y el establecimiento de estándares en su comercialización. Incluso a las empresas de construcción les resulta difícil establecer los requerimientos que deberían implementarse en los productos maderables orientados a su sector. Sin embargo, el éxito del Pino chileno y su ingreso al país bajo distintas formas de presentación, seca, predimensionada, normalizada y a bajo precio, pone en evidencia un nivel de sofisticación oculto de la demanda de madera aserrada que ha sido impulsado aún más por las tiendas de retail dedicadas a la venta de artículos para el hogar y la construcción. El reto es que las PyME peruanas aprendan a competir bajo esas reglas de mercado y el ingreso de los productos importados está obligando a las empresas del país a mejorar su competitividad.

La empresa en estudio actualmente cuenta con 8 años de experiencia en el rubro de diseño y elaboración de muebles en madera contrachapada, inicialmente empezó como una empresa familiar, y poco a poco ha ido creciendo y abarcando el mercado Trujillano de este rubro. Como toda empresa en crecimiento hay variables que no han podido ser controladas del todo, sobre todo las que involucran al control de materiales y de personal, problemas que han sido detectados por la sobre generación de desperdicio de materiales y de tiempo, perjudicando económicamente a la empresa, ya que sus costos de producción están siendo comprometidos.

Para una mejor comprensión de las variables de estudio, a continuación, se presentan los siguientes antecedentes:

López (2016), en su tesis tuvo como objetivo general: Analizar el proceso de fabricación y ensamble de Pallets de la empresa, para incrementar la producción y el nivel de los estándares requeridos, presentó una investigación de tipo descriptiva, como instrumento de recolección de datos utilizó al Check list, ficha de toma de tiempos, y ficha de análisis de datos, posterior al análisis de su información, concluyó de la siguiente manera: Debido al incremento de la demanda, la empresa debe implementar las mejoras indicadas en el estudio a fin de cumplir con las necesidades del cliente con una mejora en los procesos actuales y detectando el cuello de botella se logra una mejora del 44%, se aumenta la productividad y se reducen los desperdicios. Es de primordial importancia luego de encontrar las causas se llega a la conclusión de implementar una Cepilladora eléctrica, equipos de computación, equipos de oficina, la contratación de tres operadores con una inversión de \$ 8.335,95.

Gómez (2018), en su tesis tuvo como objetivo general: Diseñar e implementar un plan de mejoramiento en el proceso productivo en la empresa Muebles Bremen que le permita alcanzar mayores niveles de productividad en sus nuevas instalaciones, presentó una investigación de tipo descriptiva, de diseño pre experimental, como instrumentos de recolección de datos utilizó a la ficha de tiempos, ficha de análisis documental, y ficha de observación, posterior al análisis de su información, concluyó de la siguiente manera: En el análisis del diagnóstico realizado se encontró que el principal problema de la empresa se centra en los días de retraso en la ejecución de sus contratos. Obteniendo un total de 107 días en promedio de retraso generados por factores externos a la compañía y otros en mayor medida internos; siendo estos últimos los que se intervinieron. A partir de la evaluación de escenarios de evidenció como los

lotes de mayor tamaño generan una menor fluidez en la actividad productiva y por el contrario los lotes pequeños permiten la salida de producto en mayor frecuencia posibilitando atender de forma simultánea los proyectos.

En cuanto a los antecedentes nacionales, se consideran a los siguientes:

Jiménez (2017), en su tesis tuvo como objetivo general: Determinar como la implementación de la Reingeniería de procesos reduciría los costos de producción, en el área de productiva de la carpintería MAJICE, Ancash 2017, presentó una investigación de tipo aplicada, de diseño cuasi experimental, cuantitativa, como instrumento de recolección de datos utilizó a la ficha de análisis de datos y la ficha de observación, posterior al análisis de su información, concluyó de la siguiente manera: La implementación de la Reingeniería de procesos redujo los costos de producción con una media de s/.863.67, en el área de productiva de la carpintería MAJICE, Ancash 2017, la nueva forma de trabajo hacia los colaboradores y un nuevo clima laboral que ayuda al operario a reducir errores, a generar una nueva cultura de cambio con liderazgo y comunicación, la implementación de procedimientos y formas establecida de poder ejecutar cada uno de los procesos.

Oyola (2019), en su tesis tuvo como objetivo general: Implementar mejora continua para reducir los costos de producción en el proceso de revisión de tela en una empresa textil, presentó una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, como técnicas de recolección de datos utilizó a la ficha de observación, y a la ficha de análisis de datos, posterior al análisis de su información, concluyó de la siguiente manera: La implementación de las propuestas solución trae como beneficio el ahorro mensual de S/ 2,340 soles, lo que significaría un retorno de la inversión en 1.5 años. Además, previene a la empresa de sanciones económicas por parte de la SUNAFIL y reducción de accidentes laborales relacionados con la manipulación de los productos.

En cuanto a los antecedentes locales, se consideran a los siguientes:

Abanto (2018), en su tesis tuvo como objetivo general: Reducir costos de logística en la empresa SETRAMI S.A.C.- Trujillo mediante la propuesta de mejora con las herramientas de ingeniería industrial, presentó una investigación de tipo aplicada, de diseño pre experimental, como instrumento de recolección de datos utilizó a la ficha de observación y al Check list, posterior al análisis de su información, concluyó de la siguiente manera: A través de la implementación de las herramientas logísticas y metodologías en la administración de almacén con la ayuda de técnicas para la gestión de proveedores logramos reducir las pérdidas en un 52% obteniendo un beneficio de S/. 168,921.90. Con la implementación del proyecto obtuvimos un VAN S/. 8,670.10 y un TIR 35% por lo tanto es económicamente viable.

Medina (2020), en su tesis tuvo como objetivo general: Reducir los costos operacionales de la empresa de calzado “Doble AA” S.A. mediante la propuesta de mejora de la gestión de producción, presentó una investigación de diseño diagnóstico y prospectiva, como instrumentos de recolección de datos utilizó a la ficha de observación no estructurada, revisión documental, cuestionario estructurado y la ficha de control de tiempos, posterior al análisis de su información, concluyó de la siguiente manera: Luego de la aplicación de las metodologías se obtuvo una mejora en las pérdidas económicas, se pudo reducir a S/. 3,691.66 soles anuales al aplicar el Plan de Requerimiento de Materiales y S/. 8,295 soles al desarrollar 5'S, calculando la viabilidad del proyecto se calcularon los indicadores económicos del VAN, TIR, PRI y B/C, los cuales dieron como resultados S/. 7,286.04, 42.98%, 3 meses y 1.12, respectivamente.

Terminada la presentación de los antecedentes de estudio, a continuación, se presenta la base teórica de la investigación, donde se definen a las principales herramientas de mejora utilizadas para reducir los costos en la empresa de estudio:

El formulario Hoja de Control de Empleados, según Motorola Solutions (2019), permite al empleador registrar y monitorear las actividades del manejo manual realizadas y en algunos casos la capacitación completada por cada empleado. La información mantenida en este formulario debería ayudar al empleador a completar la Lista de verificación y el Plan de acción de evaluación de la gestión de manipulación manual. En virtud de las Regulaciones de operaciones de manejo manual de 1992, el empleador debe, cuando no sea razonablemente factible evitar la necesidad de que sus empleados realicen una operación de manejo manual que implique un riesgo de lesión, tomar las medidas adecuadas para reducir, al nivel más bajo razonablemente practicable, el riesgo de lesiones para esos empleados, teniendo en cuenta cualquier riesgo de lesiones para ellos que surja de la realización de dicha operación de manipulación manual.

ISO Tools (2018), indicó que la matriz IPER la matriz IPER es una descripción organizada de las actividades, riesgos y controles, que permite identificar los peligros y realizar la evaluación, control, monitoreo y comunicación de los riesgos. De manera resumida, se trata de identificar el nivel de probabilidad de que ocurra el suceso o evento no deseado y luego, identificar el nivel de la consecuencia del mismo.

El layout, según Kumar (2019), también se define como un diseño de planta se y se refiere a la disposición de las instalaciones físicas tales como maquinaria, equipos, muebles, etc. en el edificio de la fábrica de tal manera que tener el flujo de material más rápido al menor costo y con la menor cantidad de manejo en el procesamiento del producto desde la recepción del material hasta el envío del producto terminado. El

objetivo general del diseño de la planta es diseñar un espacio físico arreglo que cumpla de la manera más económica con la producción requerida: cantidad y calidad. Idealmente, el diseño de la planta implica la asignación de espacio y arreglo del equipo de tal manera que los costos generales de operación sean minimizados.

Sistema de control de inventario, Big Commerce (2020), lo define como una solución tecnológica que administra y rastrea los bienes de una empresa a lo largo de la cadena de suministro. Esta tecnología integrará y administrará compras, envíos, recepciones, almacenamiento y devoluciones en un solo sistema. El mejor sistema de control de inventario automatizará muchos procesos manuales. Le proporcionará una imagen precisa del inventario que tiene, dónde está y cuándo necesita volver a hacer un pedido para mantener su stock en niveles óptimos.

5S, Huzami (2019), indicó que son las cinco claves para un ambiente de calidad total. Los japoneses han estado practicando ampliamente la técnica 5S y creen que puede ayudar en todos los aspectos de la vida, la práctica es una técnica efectiva que puede mejorar la limpieza, el desempeño ambiental y los estándares de salud y seguridad en una visión holística integrada. El Sistema 5S, o simplemente 5S, es una filosofía japonesa que significa limpieza y orden para lograr la máxima productividad y calidad. 5S es utilizado por plantas y fabricantes industriales, proveedores de servicios, instituciones educativas y agencias gubernamentales. Este sistema estructurado es el primer paso hacia la implementación de todas las demás técnicas de manufactura esbelta. 5S también es una herramienta importante en la gestión de calidad total (TQM). Durante el siglo pasado, los japoneses formalizaron esta técnica y la llamaron Práctica 5S. La práctica de las 5S es una técnica utilizada para establecer un ambiente de calidad en una organización de manera efectiva y prometer a los empleados una mayor autodisciplina.

Six Sigma Daily (2020), indicó que las 5S es un método de organización de un espacio de trabajo para que sea seguro, eficiente y eficaz. El objetivo de 5S es crear un entorno limpio y despejado que permita a las personas hacer su trabajo sin perder el tiempo y, al mismo tiempo, reducir el riesgo de lesiones. Las cinco palabras en 5S representan los cinco pasos para lograr este objetivo. Son clasificar, establecer, brillar, estandarizar y sostener. Read basa las palabras en el japonés original: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke. 5S es un componente clave para eliminar los ocho desperdicios de Lean al configurar una estación de trabajo. Si bien se encuentra entre los componentes fundamentales y más utilizados de Lean Manufacturing, su aplicación de sentido común también funciona en casi todos los entornos.

Clasificar: En este primer paso, los trabajadores clasifican todo en un espacio de trabajo en lo que es y lo que no es necesario. Algunos usan un sistema llamado "etiquetado rojo" en el que todos los elementos que no son necesarios para un proceso se etiquetan en rojo durante la fase de clasificación. Estos artículos se reservan y evalúan más tarde. Los trabajadores almacenan artículos que rara vez se usan cerca, pero no en la estación de trabajo. Desechan artículos inseguros y desorden. La fase de clasificación es el primer paso para hacer un uso más efectivo del espacio al eliminar los elementos peligrosos y el desorden que distrae del trabajo.

Establecer: Set, o Set in Order, sigue el consejo: “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Los trabajadores colocan los artículos en función del uso, y los artículos que se necesitan con frecuencia se mantienen más a mano. Cada elemento que superó la etapa Ordenar recibe espacio de almacenamiento. En algunos casos, los trabajadores pueden usar etiquetas codificadas por colores para identificar fácilmente los espacios de almacenamiento. La fase de puesta en orden crea un espacio de trabajo ergonómico,



organizado y despejado donde los empleados tienen a mano lo que necesitan y saben dónde se almacena cada artículo. Esto crea un ambiente de trabajo menos estresante.

**Limpiar:** Con el desorden desaparecido y el espacio de almacenamiento organizado, es hora de limpiar. Después de una limpieza inicial minuciosa, los trabajadores limpian la estación todos los días (a veces dos veces al día). Esto mantiene las ganancias obtenidas en las fases Ordenar y Establecer. La limpieza incluye áreas de almacenamiento, máquinas, equipos, herramientas y superficies de trabajo. La fase Shine crea un entorno más agradable para los empleados, que ya no tienen que luchar contra el polvo, la suciedad y el desorden. Limpiar el área todos los días también conduce a un mayor nivel de aceptación por parte de los empleados del método 5S.

**Estandarizar:** Este paso implica crear formas de sostener los primeros tres pasos. Los empleados participan en la creación de un conjunto de estándares que regirán el mantenimiento del espacio de trabajo en el futuro. Una vez que esta "nueva normalidad" se convierte en un hábito, todos los viejos hábitos desaparecerán. Sin embargo, esto puede requerir supervisión y cumplimiento antes de convertirse en un hábito.

**Sostener:** En Sustain, el objetivo es apegarse a las nuevas reglas. Los trabajadores mantienen los nuevos estándares y practican los primeros tres pasos todos los días hasta que se vuelven automáticos y la forma aceptada de hacer las cosas. Este paso final a menudo resulta ser el más desafiante. Sin embargo, sin mantener el nuevo sistema, todo el costo y el esfuerzo que se invirtieron en crearlo resultarán inútiles.

La fase de Sostener de 5S a menudo requiere capacitación y buena comunicación, pero eventualmente hará que los empleados se sientan cómodos con los procedimientos de 5S. Si bien no es complicado, el sistema 5S presenta desafíos tanto en la implementación de los pasos como en el mantenimiento de la práctica.

Implementar 5S no solo puede ayudar a que las personas estén menos estresadas y sean más eficientes, sino que también mejorará la seguridad en el lugar de trabajo y reducirá el tiempo de capacitación para los nuevos empleados.

Stella (2018), indicó que, para un economista, el costo de producir cualquier bien o servicio es su costo de oportunidad. En la vida cotidiana, todas las decisiones hechas por el hombre tienen alternativas. Por lo tanto, el costo de oportunidad de obtener un bien, la cual es la utilidad renunciada que podría haberse derivado de la renunciada alternativa. El costo se describe mejor como un sacrificio hecho para obtener algo. En negocio, el costo suele ser una valoración monetaria de todos los esfuerzos, materiales, recursos, tiempo y utilidades consumidos, riesgo incurrido y oportunidades perdido en la producción y entrega de bienes y servicios. Más explícitamente, Los costos asociados a los recursos que una empresa utiliza para producir su producto son dividido en costos explícitos y costos implícitos. Todos los gastos son costos, pero no todos los costos son gastos. No se consideran gastos aquellos costos incurridos en la adquisición de activos generadores de ingresos. La teoría de los costos es mejor categorizada bajo la teoría tradicional y moderna del costo.

Costos contables y económicos: Stella (2018), mencionó que para contador o cualquier otro individuo que no sea un economista, el costo se refiere a los gastos monetarios en que incurre una empresa en el curso de la producción de un bien. costo contable (dinero o explícito) es el total de gastos monetarios incurridos por una empresa en producir una mercancía y esto es lo que un empresario tiene en cuenta consideración al hacer pagos por varios artículos, incluidos factores de producción (sueldos y salarios del trabajo), compra de materias primas, gastos en maquinaria, incluidos bienes de capital, alquileres de edificios, interés sobre el capital prestado, gasto en energía, luz, combustible, publicidad, etc. Los costos monetarios también se conocen como costos

explícitos que registros contables en los libros de contabilidad de la empresa. Los costos explícitos son los pagos a proveedores externos de insumos.

Costo de producción: Stella (2018), mencionó que, en el proceso de producción, se utilizan muchos factores fijos y variables (insumos), generalmente equipos de capital. Están siendo empleados a varios precios. Los gastos incurridos en ellos son los costos totales de producción de una empresa. Dichos costos se dividen en dos: costo variable total y costos fijos totales.

Costos reales: Stella (2018), mencionó nos dice qué hay detrás de los costos monetarios, ya que los costos monetarios son gastos de producción desde el punto de vista del productor. Así, según Marshall, los esfuerzos y sacrificios realizados por varios miembros de la sociedad para producir una mercancía son los costos reales de producción. Los esfuerzos y sacrificios que hacen los empresarios para ahorrar e invertir, los trabajadores que renuncian al ocio y los terratenientes en el uso de la tierra, todos ellos constituyen un costo real.

Costo de oportunidad: Stella (2018), mencionó que es el costo de los recursos a los que se renuncia, para conseguir u obtener otro. El costo de oportunidad de cualquier cosa es la siguiente mejor alternativa que podría ser producida por los mismos factores o por un grupo equivalente de factores, costando la misma cantidad de dinero. P.ej. los El costo real de la mano de obra es lo que podría obtener en algún empleo alternativo.

Costos irrecuperables: Stella (2018), mencionó que se refiere a todos los costos en los que se ha incurrido y definitivamente no son recuperables ni modificables, ya sea que el proyecto o negocio en particular continúe o no. Por ejemplo, si se abandona o no un proyecto vial ya encargado, el dinero ya se gastó y no hay forma de recuperarlo. Este costo es imposible de descubrir si no se considera en la toma de decisiones económicas.

## **1.1. Formulación del problema**

¿La implementación de herramientas de mejora puede reducir costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Determinar si la implementación de herramientas de mejora puede reducir costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico situacional en el área logística antes de implementar las herramientas de mejora para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.
- Implementar herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.
- Evaluar económica y financieramente la implementación de herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

## **1.3. Hipótesis**

La implementación de herramientas de mejora reduce costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Presentó un diseño cuasi experimental, según Hernández, Fernández y Baptista (2015) este diseño se encarga de manipular al menos una variable para observar sus efecto y relación con la variable, es decir, dar a conocer el grado de relación que existe entre las variables, mediante la realización de un pre prueba y post prueba.

El diseño se diagrama de la siguiente manera:

$$G: O_1 - X - O_2 \dots(1)$$

Donde:

O<sub>1</sub>: Análisis del área de logística antes de implementar las herramientas de mejora

X: Implementación de las herramientas de mejora para reducir costos

O<sub>2</sub>: Análisis del área de logística después de implementar herramientas de mejora

### 2.1. Población y muestra

Población

Costos operativos del área de logística de un taller de carpintería en Trujillo.

Muestra

Costos operativos del área de logística en un taller de carpintería en Trujillo, del año 2022.

### 2.2. Procedimiento

Para realizar el procedimiento de recolección de datos se realizaron las siguientes actividades:

Seleccionar y elaborar el instrumento de recolección de datos.

Aplicar el instrumento para la recolección de datos.

Recolección del tiempo de cada proceso logístico de la empresa utilizando la ficha de evaluación y Check list.

Análisis de procesos en diagrama de Ishikawa

Elaboración de base de datos

Revisión de la bibliografía consultada.

Comparativa de evaluaciones, elaboración de tablas porcentuales, gráficas, aplicación de fórmulas matemáticas

Evaluación en hoja de cálculo de Excel 2019.

Elaboración de tablas y figuras.

Contrastación de hipótesis.

### **2.3. Materiales, instrumentos y métodos**

Materiales

- a) Útiles de escritorio
- b) Computadora
- c) Cronómetro

Instrumentos

- a) Ficha de observación no estructurada
- b) Revisión documental

Métodos

Para el presente estudio realizado se utilizó el método de contrastación de hipótesis o prueba de hipótesis, la cual consistió en probar que una hipótesis sea verdadera o

falsa únicamente con pruebas y datos obtenidos por la investigación que puedan argumentar la afirmación de tal hipótesis.

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

Técnicas de recolección de datos

Se utilizaron las siguientes técnicas:

1. Observación

Instrumentos de recolección de datos

1. Ficha de observación de tiempos

#### **2.5. Aspectos éticos**

Toda la información que fue recolectada dentro de la organización utilizando los instrumentos de recolección de datos, fueron debidamente autorizados y tratados con toda la reserva y la responsabilidad del caso, siendo las respuestas a las preguntas voluntarias por parte del propietario de la empresa, además se solicitaron los permisos respectivos, aclarando que toda la información que sería recolectada es netamente para académico, todo el procedimiento y recolección de datos se ejecutó siguiendo el protocolo del Código de Ética del Investigador Científico de UPN, teniendo como pilar fundamental a los deberes de investigador.

## 2.6. Matriz de consistencia y operacionalización

Tabla 1

Matriz de consistencia

| Problema  | Hipótesis   | Objetivos   | Variables   | Metodología   | Población  |
|---|---|---|---|---|--|
| ¿La implementación de herramientas de mejora puede reducir costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022? | La implementación de herramientas reduce costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022. | <p><b>Objetivo general:</b><br/>Determinar si la implementación de herramientas puede reducir costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar un diagnóstico situacional en el área logística antes de implementar las herramientas de mejora para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.</li> <li>Implementar herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.</li> <li>Evaluar económica y financieramente la implementación de herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.</li> </ol> | <p><b>Variable 1:</b><br/>Herramientas de mejora</p> <p><b>Variable 2:</b><br/>Costos</p> | <p><b>Tipo de investigación</b><br/>Aplicada, cuasi experimental de corte transversal.</p> <p><b>Técnicas de recolección de datos</b><br/>Observación</p> <p><b>Instrumentos de recolección de datos</b><br/>Ficha de observación</p> | <p><b>Población</b><br/>Costos operativos del área de logística de un taller de carpintería en Trujillo</p> <p><b>Muestra</b><br/>Costos operativos del área de logística en un taller de carpintería en Trujillo, del año 2022.</p> |

Elaboración. Propia.



Tabla 2

Matriz de operacionalización

| Variable               | Definición operacional   | Dimensiones    | Indicadores   |
|------------------------|--|----------------|---|
| Herramientas de mejora | Conjunto de herramientas aplicadas en el área de estudio de la empresa que permitirán maximizar el control y reducir los costos generador por pérdidas tanto de existencias como de horas hombre del personal. | Área logística | Planillas de control<br>Layout y matriz IPERC<br>Gráficas y sistema de control de almacén<br>5'S  |
| Costos                 | Desembolso de dinero que realiza una empresa para continuar con sus operaciones empresariales o de negocios. Por ello, hablar de costo operacional es hablar de recursos que son consumidos.                   | Costos         | Costo de Horas/hombre no trabajadas<br>Gastos por incidentes o accidentes del personal<br>Costo de mercadería robada, perdida, obsoleta<br>Costo por incremento de desperdicios |

Elaboración. Propia.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Realizar un diagnóstico situacional en el área logística antes de implementar las herramientas de mejora para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

#### 3.1.1. Generalidades de la empresa

El taller de la empresa objeto de estudio, se encuentra ubicado en la Av. José Sabogal #1070, AAHH Virgen del Socorro Mz. Q Lt. 9-10-11 del distrito de Huanchaco, Provincia Trujillo, Departamento de La Libertad, e inició sus operaciones en el año 2012, actualmente cuenta con 27 trabajadores, la empresa principalmente se dedica a la fabricación de muebles y tableros en MDF.

#### Cadena de Valor

#### Figura 1

Cadena de valor de la empresa



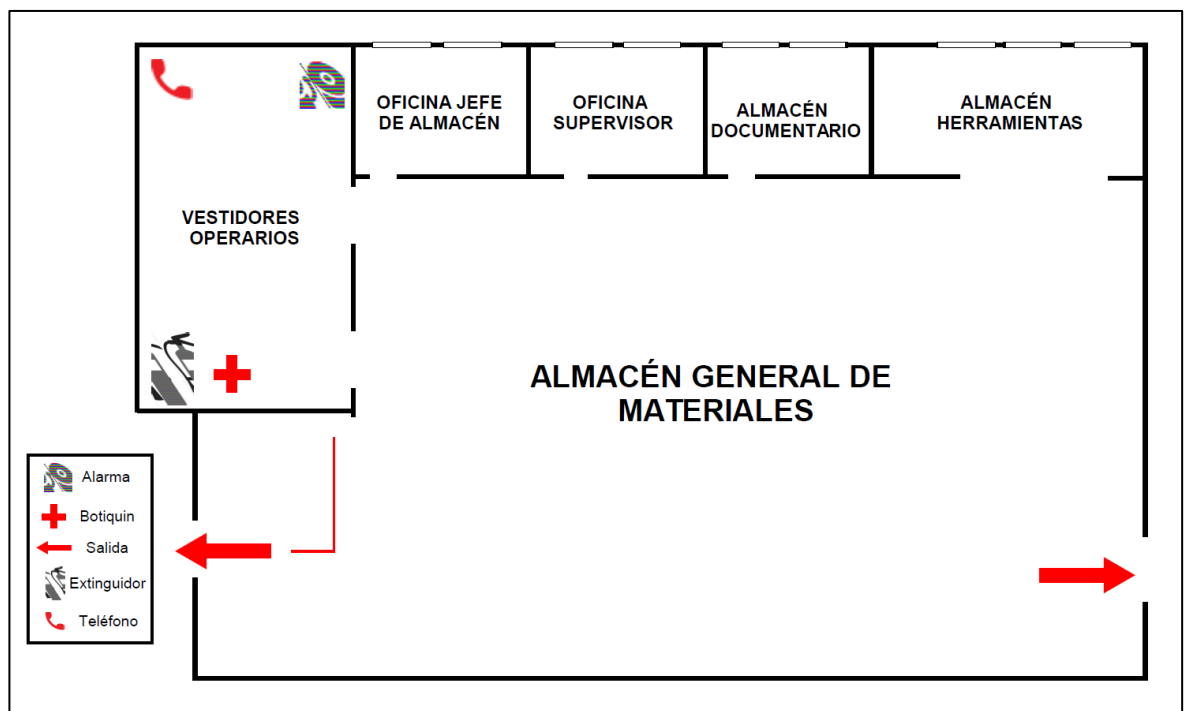
Nota. La figura anterior muestra la cadena de valor elaborada para la empresa

La figura anterior muestra la cadena de valor con la que actualmente cuenta la empresa, donde se asume que todas las áreas interactúan con el fin de dar cumplimiento a la visión organizacional, el cual va orientado a la satisfacción de cliente.

### Layout actual de la empresa

**Figura 2**

Layout actual de la empresa



Nota. La figura anterior muestra el mapa de procesos elaborado para la empresa

La figura anterior muestra el Layout que presentaba el área de logística del taller antes de la implementación de las herramientas de mejora, donde se puede apreciar que se solo se utilizaba el ambiente de almacén de manera genera para todos los materiales, es decir no había ningún tipo de estandarización adecuada por tipo de material, lo que generaba que los operarios no tengan un orden al momento de ingresar y sacar materia prima, generando desorden, pérdida de tiempo y mala

manipulación de material, traduciendo todo esto en incremento de costos tanto de mano de obra como de materiales debido al desperdicio.

## Análisis FODA

### Figura 3

Análisis FODA de la empresa

| FACTORES INTERNOS   |  |
|---|--|
| <p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>Mercado establecido.<br/>Buen servicio al cliente.<br/>Calidad del producto terminado<br/>Experiencia y conocimiento<br/>Buena reputación.</p>  | <p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>Ineficiencia en el manejo de inventarios.<br/>Una sola planta.<br/>Falta de confianza con el personal.<br/>Deudas financieras<br/>Rotación de empleados.</p>          |
| FACTORES EXTERNOS   |  |
| <p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>Acceso a nuevas tecnologías<br/>Posicionamiento de marca<br/>Expansión del mercado<br/>Reinicio de clases presenciales<br/>Desarrollo de nuevos productos.<br/>Financiamiento bancario<br/>Edificación de nuevos sectores.</p> | <p><b>AMENAZAS</b></p> <p>Inestabilidad política<br/>Competencia.<br/>Falta de transporte.<br/>Desempleo.<br/>Inflación en los precios.<br/>Productos chinos<br/>Situación económica del país.</p> |

Nota. La figura anterior muestra el FODA elaborado para la empresa

### Valores de la empresa

Excelencia, alegría y gratitud

### Campo de acción de la empresa

Área de pintura y acabados.

Área de drywall.

Área de electricidad.

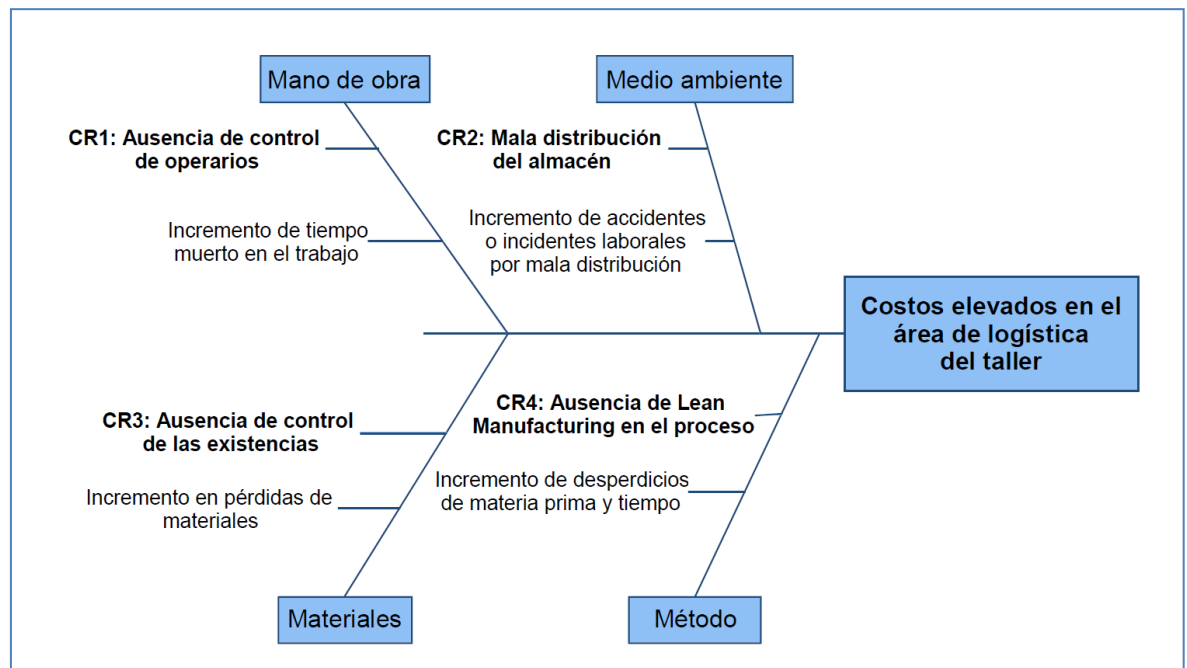
Área de carpintería y tapicería.

### 3.1.2. Diagnóstico del área problemática

Para determinar la problemática suscitada en el área logística del taller, se empleó el diagrama de Ishikawa, donde se presentan los problemas detectados en la figura siguiente.

**Figura 4**

Diagrama de Ishikawa área logística



Nota. La figura anterior se elaboró en base a la problemática detectada.

#### Análisis de las causas raíz.

**Mano de obra:** Se pudo observar que el taller no cuenta con un control del personal en cuanto a los horarios de trabajo, lo que ha generado el incremento de tiempo muerto, el cual se traduce en una pérdida económica para la empresa.

**Medio ambiente:** Se detectó que la inexacta ubicación del almacén general, así como el mal diseño del layout en el área logística ha venido generado ciertas cantidades de incidentes o accidentes laborales, representando un desembolso de dinero para la empresa para la atención de los operarios.

**Materiales:** Se detectó el taller no cuenta con un sistema de inventario definido, lo que ha generado pérdidas de materiales e incremento de obsolescencias representando un costo mensual para la empresa.

**Método:** La ausencia de técnicas de manufactura esbelta, sobre todo de las 5'S ha conllevado al incremento de los desperdicios de tiempo y de materiales, lo que representa una pérdida económica cada fin de mes.

**Matriz de indicadores de causa raíz.**

**Tabla 5**

Matriz de indicadores

| Ítem | Causa raíz                                   | Indicadores                                     | Fórmula  | Valor actual % | Pérdida total por mes | Valor meta % | Herramienta   |
|------|--|---|--|----------------|-----------------------|--------------|---|
| CR1  | Ausencia de control de operarios             | Costo de Horas/hombre no trabajadas             | $(\text{Costo horas / hombre} * \# \text{horas no trabajadas})$<br>Gasto | 23%            | 2,448.0               | 100%         | Implementación de planillas de control              |
| CR2  | Mala distribución del almacén                | Gastos por incidentes o accidentes del personal | promedio por incidentes o accidentes * cantidad mensual                  | 21%            | 2,250                 | 100%         | Implementación de layout y matriz IPERC             |
| CR3  | Ausencia de control de las existencias       | Costo de mercadería robada, perdida, obsoleta   | Cantidad de existencias extraviadas, rotas, obsoletas * costo            | 33%            | 3,491                 | 100%         | Implementación de sistema de control de existencias |
| CR4  | Ausencia de Lean Manufacturing en el proceso | Costo por incremento de desperdicios            | Cantidad material desperdiciado * Costo                                  | 23%            | 2,388                 | 100%         | Implementación de 5'S para la empresa               |

Nota. La tabla anterior fue elaborada por la autora.

### Monetización del Problema

**Tabla 3**

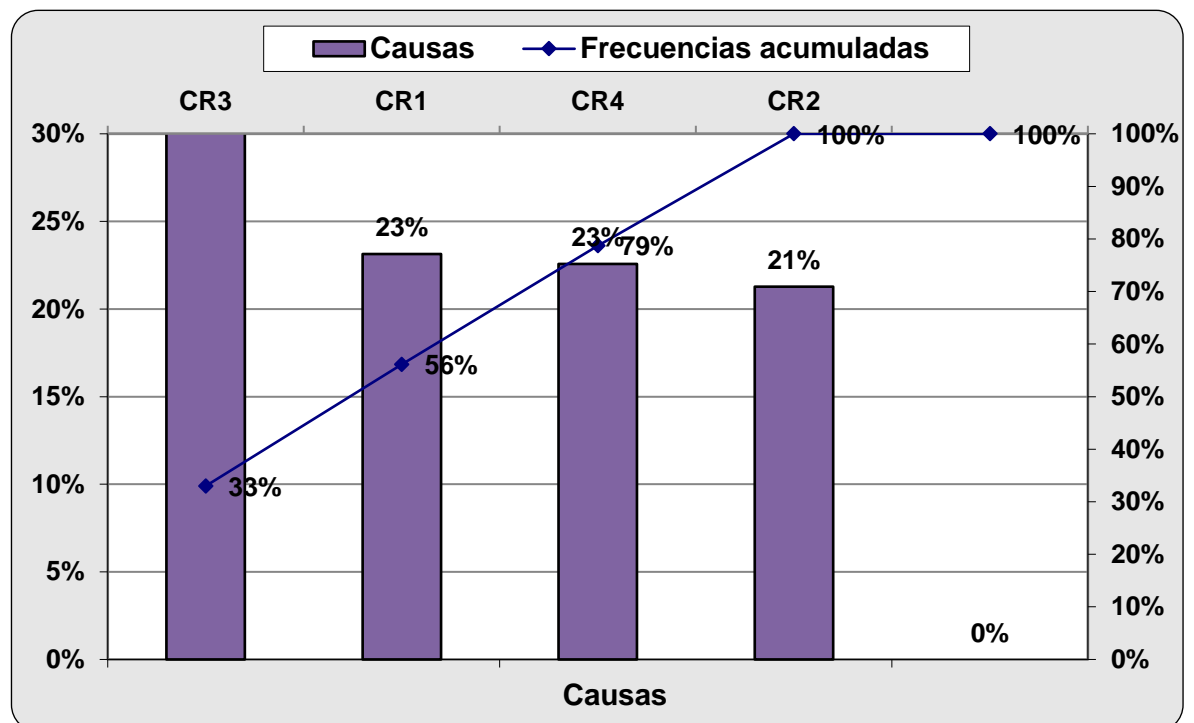
Priorización de efectos en relación con el costo

| Ítem | Causa raíz                                   | Fórmula   | Valor actual % | Perdida |
|------|--|---|----------------|---------|
| CR3  | Ausencia de control de las existencias       | Cantidad de existencias extraviadas, rotas, obsoletas * costo | 33%            | 3,491   |
| CR1  | Ausencia de control de operarios             | (Costo horas / hombre * #horas no trabajadas)                 | 23%            | 2,448.0 |
| CR4  | Ausencia de Lean Manufacturing en el proceso | Cantidad material desperdiciado * Costo                       | 23%            | 2,388   |
| CR2  | Mala distribución del almacén                | Gasto promedio por incidentes o accidentes * cantidad mensual | 21%            | 2,250   |

Nota. La tabla anterior fue elaborada por la autora.

**Figura 6**

Diagrama de Pareto



Nota. La tabla anterior fue elaborada por la autora.

La pérdida total por Ausencia de control de las existencias se catalogó como la CR3 y tuvo un valor actual de 33%, la pérdida total por Ausencia de control de operarios se catalogó como la CR1 y tuvo un valor actual de 23%, la pérdida total por Ausencia de Lean Manufacturing en el proceso se catalogó como la CR4 y tuvo un valor actual de 23%, y la pérdida total por Mala distribución del almacén se catalogó como la CR2 y tuvo un valor actual de 21%.

### 3.2. Implementar herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

#### 3.2.1. Implementación de las herramientas de mejora

##### CR1: Ausencia de control de operarios

**Tabla 4**

Pérdida por CR1

| Nº Causa | Descripción                      | Evidencia  |
|----------|----------------------------------|--|
| CR1      | Ausencia de control de operarios | Ausencia de registros de entradas y salidas del personal, falta de instrumento de medición de eficiencia y eficacia. |

*Nota:* Elaboración propia.

**Tabla 5**

Detalle de pérdida por CR1

| Semana             | Costo hora / hombre | Horas tiempo muerto | Total S/.    |
|--------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1                  | 34.0                | 21 horas            | 714          |
| 2                  | 34.0                | 17 horas            | 578          |
| 3                  | 34.0                | 18 horas            | 612          |
| 4                  | 34.0                | 16 horas            | 544          |
| <b>COSTO TOTAL</b> |                     |                     | <b>2,448</b> |

*Nota:* Elaboración propia.



En la tabla anterior se puede observar que la ausencia de control de operarios, falta de instrumento de medición de eficiencia y eficacia generaron una pérdida total para la empresa de 2,448 soles al mes.

### Implementación de planillas de control del personal

**Tabla 6**

Costeo de implementación de PR1

| Herramienta                            | Descripción                       | C. Unitario | Cantidad | C. Total   |
|--|-----------------------------------|-------------|----------|------------|
| Implementación de planillas de control | Capacitación                      |             |          | 430        |
|  | Horas/Hombre                      | 5.53        | 20       | 111        |
|  | Impresión de planillas y formatos | 0.01        | 500      | 5          |
| <b>Total</b>                           |                                   |             |          | <b>546</b> |

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 7**

Detalle beneficio de implementación de PR1


| Concepto                          | Monto        |
|-----------------------------------|--------------|
| Pérdida por CR1                   | 2,448        |
| <b>PMI</b>                        |              |
| Capacitación supervisor           | 430          |
| Horas/Hombre                      | 111          |
| Impresión de planillas y formatos | 5            |
| <b>Total</b>                      | <b>546</b>   |
| <b>Beneficio / Ahorro</b>         | <b>1,903</b> |

*Nota:* Elaboración propia

La ausencia de Implementación de planillas de control del personal generó una pérdida total de 2,448 soles, su costo de implementación fue de 546 soles y permitió generar un beneficio de 1,903 soles en un mes.

**Figura 7**

*Sistema de control de personal*



| Jornada diaria |            |              |                 |              |             |                |              |                        |                         |                          |
|----------------|------------|--------------|-----------------|--------------|-------------|----------------|--------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                | 8:00 horas |              |                 |              |             |                |              |                        |                         |                          |
| Empleado       | Fecha      | Hora entrada | Inicio descanso | Fin descanso | Hora salida | Horas normales | Horas extras | Total horas trabajadas | Total Horas T. Descanso | Total minutos trabajados |
| Empleado 1     | 1/01/2020  | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 16:00       | 08:00          | 0:00         | 8:00                   | 7:40                    | 480                      |
| Empleado 2     | 2/01/2020  | 08:30        | 10:00           | 10:20        | 18:00       | 08:00          | 01:30        | 9:30                   | 9:10                    | 570                      |
| Empleado 3     | 3/01/2020  | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 14:00       | 06:00          | 0:00         | 6:00                   | 5:40                    | 360                      |
| Empleado 4     | 4/01/2020  | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 15:00       | 07:00          | 0:00         | 7:00                   | 6:40                    | 420                      |
| Empleado 5     | 5/01/2020  | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 18:15       | 08:00          | 02:15        | 10:15                  | 9:55                    | 615                      |
| Empleado 6     | 6/01/2020  | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 17:00       | 08:00          | 01:00        | 9:00                   | 8:40                    | 540                      |
| Empleado 7     | 7/01/2020  | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 20:17       | 08:00          | 04:17        | 12:17                  | 11:57                   | 737                      |
| Empleado 8     | 8/01/2020  | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 18:30       | 08:00          | 02:30        | 10:30                  | 10:10                   | 630                      |
| Empleado 9     | 9/01/2020  | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 20:00       | 08:00          | 04:00        | 12:00                  | 11:40                   | 720                      |
| Empleado 10    | 10/01/2020 | 08:30        | 10:00           | 10:20        | 18:00       | 08:00          | 01:30        | 9:30                   | 9:10                    | 570                      |
| Empleado 11    | 11/01/2020 | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 14:00       | 06:00          | 0:00         | 6:00                   | 5:40                    | 360                      |
| Empleado 12    | 12/01/2020 | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 15:00       | 07:00          | 0:00         | 7:00                   | 6:40                    | 420                      |
| Empleado 13    | 13/01/2020 | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 18:15       | 08:00          | 02:15        | 10:15                  | 9:55                    | 615                      |
| Empleado 14    | 14/01/2020 | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 17:00       | 08:00          | 01:00        | 9:00                   | 8:40                    | 540                      |
| Empleado 15    | 15/01/2020 | 08:00        | 10:00           | 10:20        | 20:17       | 08:00          | 04:17        | 12:17                  | 11:57                   | 737                      |

*Nota:* Fuente, empresa en estudio.

**CR2: Mala distribución del almacén**

**Tabla 8**

Pérdida por CR2

| Nº Causa | Descripción                   | Evidencia  |
|----------|-------------------------------|--|
| CR2      | Mala distribución del almacén | Mal diseño de Layout y ausencia de matriz IPERC de instalaciones |

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 9**

Detalle de pérdida por CR2

| <b>Incidentes laborales / mes</b> | <b>Costo promedio del incidente</b> | <b>Costo del incidente / accidente</b> |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| 9                                 | 250.0                               | 2,250                                  |
| <b>Costo total por incidentes</b> |                                     | <b>2,250</b>                           |

*Nota:* Elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar que el mal diseño de Layout y ausencia de matriz IPERC de instalaciones generan una pérdida total para la empresa de 2250 soles al mes.

### **Implementación de formato de inspección de herramientas**

**Tabla 10**

Costeo de implementación de PR2

| <b>Herramienta</b>                      | <b>Descripción</b>                      | <b>C. Unitario</b> | <b>Cantidad</b> | <b>C. Total</b> |
|---|---|--------------------|-----------------|-----------------|
| Implementación de layout y matriz IPERC | Costo de capacitación riesgos laborales | 250                | 1               | 250             |
|   | Horas/Hombre                            | 5.53               | 30              | 166             |
|   | Impresión de formatos de control        | 0.01               | 300             | 3               |
| <b>Total</b>                            |   |                    |                 | <b>419</b>      |

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 11**

Detalle beneficio de implementación de PR2

| <b>Concepto</b>                         | <b>Monto</b> |
|---|--------------|
| Pérdida por CR3                         | 2,250        |
| <b>PM3</b>                              |              |
| Costo de capacitación riesgos laborales | 250          |
| Horas/Hombre                            | 166          |
| Impresión de formatos de control        | 3            |
| <b>Total</b>                            | <b>419</b>   |

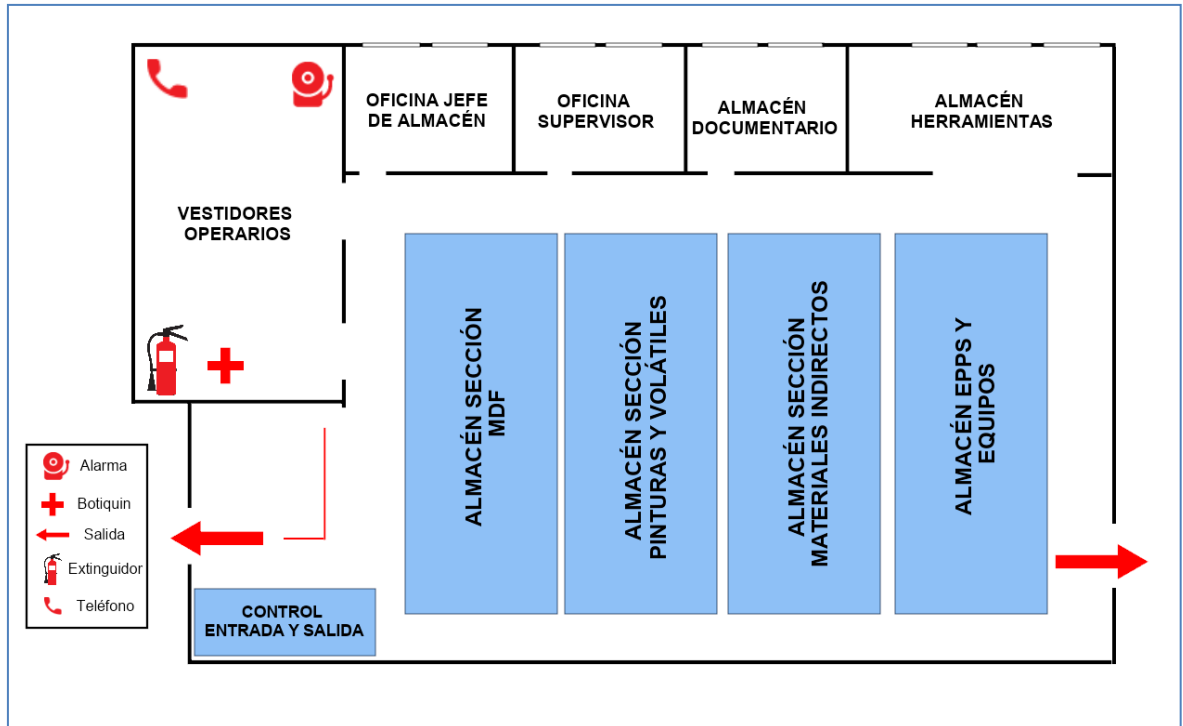
**Beneficio / Ahorro**

**1,831**

Nota: Elaboración propia

**Figura 8**

*Nuevo Layout para el área logística*



Nota: Elaboración propia

En la figura anterior se puede observar el nuevo diseño de Layout para la empresa, donde se han colocado divisiones para desagregar el tipo de material empleado, lo que permitió que los operadores encuentren más rápido el artículo necesitado, generando un mayor control de materia prima y equipos, pudiendo reducir las pérdidas de los mismos.

**Tabla 12**

*Matriz IPERC para el taller de carpintería*

| Ítem | Actividades   | Evento o Peligro  | Riesgo   | Consecuencia (max. razonable)           |              |   | Prob          | Prob          | Riesgo  | Riesgo   | Causas del riesgo - evento/peligro   | Medidas Potenciales de Control<br>(Para Extremo y Alto riesgo)                           | Medida de Control Propuesta  |
|------|---|---|--|---|--------------|---|---------------|---------------|---------|----------|--|--|--|
|      |   |   |  | Impacto                                 | Consecuencia | Medidas de Control críticas actuales  | Sin controles | Con controles | Inicial | Residual |  |  |  |
| 1    | Inspección de la cierra circular, Trosadora y Herramientas Manuales | Cierra circular Trosadora<br>Cierra circular manual<br>Martillo<br>Pata de cabra<br>Zeta<br>Serrucho<br>Conexiones eléctricas | Electrocución<br>Cortes<br>Golpes  | Lesiones personales<br>Daños al proceso | 3            | Check-list diario de máquina de poder<br>Inspección de herramientas<br>Ast (análisis de seguridad del trabajo)<br>Conexiones eléctricas provisionales con pozo a tierra<br>Accesorio de electricidad industriales<br>Epi (equipo de protección individual) adecuado | 3             | 2             | 9       | 6        |  |  | Supervisión permanente<br>Seguimiento al desempeño<br>Cumplimiento al procedimiento indicado<br>PRE- ante emergencia<br>médica<br>disponibilidad de caseta de emergencia |
| 2    | Traslado de Material (soleras, Paneles) al banco de carpintería     | Soleras, paneles, camión  | Atropellos, choques, volcaduras, sobre esfuerzo, ergonomía, contractura muscular | Lesiones personales<br>Daños al proceso | 4            | Check-list diario de equipo<br>AST (Análisis de Seguridad del Trabajo)<br>EPI (Equipo de Protección Individual) adecuado<br>Señalización en el área de trabajo  | 4             | 3             | 16      | 12       | Desconocimiento del procedimiento no refleja el AST<br>Señalización deficiente o inexistente | Verificar competencia de personal<br>Ubicarse a distancia segura<br>Verificación del AST | Supervisión permanente<br>Seguimiento al desempeño<br>Cumplimiento al procedimiento indicado<br>PRE- ante emergencia<br>médica<br>disponibilidad de caseta de emergencia |
| 3    | (Corte de soleras,  | Cierra circular<br>Conexiones   | Corte<br>Electrocución   | Muerte<br>Daños al                      | 4            | Operario calificado<br>Check-list diario de   | 4             | 2             |         |          | Desconocimiento del  | PRE- ante emergencia   | Supervisión permanente   |

|   |   |  |  |   |   |  |   |   |    |    |  |   |  |   |
|---|---|--|--|---|---|--|---|---|----|----|--|---|--|---|
|   | paneles con la cierra circular)                                   | eléctricas<br>Partículas de madera(aserrín)<br>Ruido | Incendio<br>Inhalación de polvillo<br>Sordera  | proceso<br>Lesiones personales          |   | máquina de poder<br>Inspección de conexiones eléctricas<br>AST (Análisis de Seguridad del Trabajo)<br>Enchufes industriales<br>EPI (Equipo de Protección Individual)<br>adecuado |   |   |    |    |  | procedimiento, no refleja el AST, inspección inadecuada, conexiones eléctricas deficientes<br>Señalización deficiente o inexistente | médica<br>disponibilida d de botiquín y extintor personal<br>Ubicarse a distancia segura<br>Verificación del AST<br>PRE- ante emergencia médica<br>disponibilida d de botiquín | seguimiento al desempeño<br>Cumplimiento al procedimiento indicado<br>PRE- ante emergencia médica<br>disponibilidad de caseta de emergencia                           |
| 4 | Habilitación de paneles   | Paneles<br>Soleras<br>Martillo<br>Clavos             | Sobre esfuerzo<br>Contractura muscular<br>Golpes<br>Aplastamiento de dedos<br>Incones con clavos<br>Cortes | lesiones personales<br>daños al proceso | 2 | Operario calificado<br>Inspección de Herramientas<br>AST (Análisis de Seguridad del Trabajo)<br>EPI (Equipo de Protección Individual)<br>adecuado                                | 3 | 1 | 6  | 2  |  |   |  | Supervisión permanente<br>seguimiento al desempeño<br>Cumplimiento al procedimiento indicado<br>PRE- ante emergencia médica<br>disponibilidad de caseta de emergencia |
| 5 | Traslado de paneles, soleras, clavos, alambre al punto de trabajo | Camion<br>Paneles<br>Alambre                         | Atropellos, choques, volcaduras, sobre esfuerzo, ergonomía, contractura muscular, cortes                   | Lesiones personales<br>daños al proceso | 4 | Check-list diario de equipo<br>AST (Análisis de Seguridad del Trabajo)<br>EPI (Equipo de Protección Individual)<br>adecuado<br>Manejo a la defensiva                             | 4 | 3 | 16 | 12 |  | Desconocimiento del procedimiento<br>No refleja el AST<br>Señalización deficiente o inexistente                                     | Personal<br>Ubicarse a distancia segura<br>Verificación del AST<br>PRE- ante emergencia médica<br>disponibilida d de botiquín  | Supervisión permanente<br>Seguimiento al desempeño<br>Cumplimiento al procedimiento indicado<br>PRE- ante emergencia médica   |

|   |                           |  |   |   |   |  |   |   |    |   |  |  |
|---|---------------------------|--|---|---|---|--|---|---|----|---|--|--|
|   |                           |  |   |   |   |  |   |   |    |   |  | disponibilidad de caseta de emergencia   |
| 6 | Encofrado de MDF a mueble | Paneles<br>Soleras<br>Alambre<br>Martillo<br>Pata de cabra<br>Zeta<br>Clavos | Sobre esfuerzo<br>Contractura muscular<br>Cortes<br>Aplastamiento de dedos<br>Golpes<br>Incrustación de acero<br>Incones por clavos | Lesiones personales<br>daños al proceso | 3 | Operario calificado<br>Inspección de Herramientas<br>AST (Análisis de Seguridad del Trabajo)<br>EPI (Equipo de Protección Individual) adecuado | 4 | 2 | 12 | 6 |  | Supervisión permanente<br>seguimiento al desempeño<br>Cumplimiento al procedimiento indicado<br>PRE- ante emergencia<br>médica<br>disponibilidad de caseta de emergencia |

Nota: Elaboración propia

El mal diseño del layout y ausencia de la matriz IPERC generó una pérdida total de 2,250 soles, su costo de implementación fue de 418.8 soles y permitió generar un beneficio de 1831.2 soles al mes para el taller.

### CR3: Ausencia de control de las existencias

**Tabla 13**

Pérdida por CR3

| Nº Causa | Descripción                            | Evidencia                          |
|----------|--|------------------------------------|
| CR3      | Ausencia de control de las existencias | Ausencia de sistema de inventarios |

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 14**

Detalle de pérdida por CR3

| Concepto          | Cantidad Mes | Precio Unit | Total S/.    |
|-------------------|--------------|-------------|--------------|
| Acrílicos         | 546          | 0.18        | 98.3         |
| Clavos            | 1,364        | 0.01        | 13.6         |
| Riel              | 55           | 22.90       | 1,259.5      |
| Pernería          | 1,241        | 0.15        | 186.2        |
| MDF               | 7            | 78.70       | 550.9        |
| Marcadores        | 35           | 4.50        | 157.5        |
| Diluyentes        | 6            | 38.90       | 233.4        |
| Pintura           | 4            | 38.90       | 155.6        |
| Masilla           | 17           | 18.90       | 321.3        |
| Cinta de embalaje | 29           | 5.00        | 145.0        |
| Waype             | 444          | 0.27        | 119.9        |
| Lijas             | 125          | 2.00        | 250.0        |
| <b>TOTAL</b>      |              |             | <b>3,491</b> |

*Nota:* Elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar que la Ausencia de registros y Sistema de almacén y operaciones generan una pérdida total para la empresa de 3,491 soles para el mes.



## Implementación sistema de control de almacén

**Tabla 15**

Costeo de implementación de PR3

| Herramienta  | Descripción                             | C. Unitario | Cantidad | C. Total     |
|--|---|-------------|----------|--------------|
| Implementación de gráficas y sistema de control de almacén | Compra Sistema de almacén y operaciones | 450         | 1        | 450          |
|  | Costos de Horas/Hombre                  | 5.53        | 10       | 55.3         |
|  | Impresión de Instructivos               | 0.01        | 300      | 3            |
| <b>Total</b>   |   |             |          | <b>508.2</b> |

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 16**

Detalle beneficio de implementación de PR3

| Concepto                                | Monto          |
|---|----------------|
| <b>Pérdida por CR3</b>                  | 3,491          |
| <b>PM3</b>                              |                |
| Compra Sistema de almacén y operaciones | 450            |
| Costos de Horas/Hombre                  | 55             |
| Impresión de Instructivos de control    | 3              |
| Costos de Inversión                     | 508.2          |
| <b>Beneficio / Ahorro</b>               | <b>2,983.2</b> |

*Nota:* Elaboración propia

Este sistema fue implementado para llevar un control de los materiales directos, indirectos, EPPS, y herramientas utilizadas en los procesos de la empresa.

Además, los resultados que emita el sistema le permitirán a la administración tomar decisiones e ir creciendo como empresa mejorando sus servicios.

Figura 9

Vista previa panel de control de herramientas

| INVENTARIO DE HERRAMIENTAS - IDEA HOGAR EIRL |                           |        |   |            |     |       |                   |                       |               |        |  |
|--|---------------------------|--------|---|------------|-----|-------|-------------------|-----------------------|---------------|--------|--|
| ITEM   | CLASE                     | CODIGO | ARTICULO  | MARCA      | UM  | STOCK | PRECIO UNIT. (S/) | STOCK VALORIZADO (S/) | % DESPERDICIO |        |  |
| 1  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0001 | ADAPTADOR PARA DESTORNILLADOR MANUAL                | S/M        | UND | 3     | S/./25.00         | S/                    | 75.00         | 15.00% |  |
| 2  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0002 | ADAPTADOR PARA DESTORNILLADOR MANUAL                | PRETUL     | UND | 3     | S/./29.50         | S/                    | 88.50         | 15.00% |  |
| 3  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0003 | ALICATE DE CORTE                                    | TOTAL      | UND | 2     | S/./15.90         | S/                    | 31.80         | 10.00% |  |
| 4  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0004 | ALICATE PUNTA REDONDA                               | KAMASA     | UND | 4     | S/./19.90         | S/                    | 79.60         | 10.00% |  |
| 5  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0005 | ALICATE UNIVERSAL                                   | STANLEY    | UND | 4     | S/./44.90         | S/                    | 179.60        | 10.00% |  |
| 6  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0006 | ARCO DE SIERRA 12"                                  | STANLEY    | UND | 4     | S/./32.90         | S/                    | 131.60        | 10.00% |  |
| 7  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0007 | ARCO DE SIERRA DWHT 20547                           | DEWALT     | UND | 5     | S/./137.00        | S/                    | 685.00        | 10.00% |  |
| 8  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0008 | ASERRIN   | S/M        | KG  | 0.957 | S/./5.00          | S/                    | 4.79          | 30.00% |  |
| 9  | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0009 | ATORNILLADOR INALAMBRICO DCD700 TIPO 4 12V          | DEWALT     | UND | 3     | S/./539.00        | S/                    | 1,617.00      | 5.00%  |  |
| 10   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0010 | ATORNILLADOR INALAMBRICO DCD776 20V                 | DEWALT     | UND | 1     | S/./769.90        | S/                    | 769.90        | 5.00%  |  |
| 11   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0011 | ATORNILLADOR INALAMBRICO DCD778 TIPO 1 20V          | DEWALT     | UND | 1     | S/./789.90        | S/                    | 789.90        | 5.00%  |  |
| 12   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0012 | ATORNILLADOR INALAMBRICO DCD796 TIPO 1 20V          | DEWALT     | UND | 1     | S/./809.90        | S/                    | 809.90        | 5.00%  |  |
| 13   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0013 | ATORNILLADOR INALAMBRICO GSB-1200-2-LI              | BOSCH      | UND | 1     | S/./469.90        | S/                    | 469.90        | 5.00%  |  |
| 14   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0014 | BATERIA PARA ATORNILLADOR DCD700 12V                | DEWALT     | UND | 6     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 15   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0015 | BATERIA PARA ATORNILLADOR DCD778 20V                | DEWALT     | UND | 2     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 16   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0016 | BATERIA PARA ATORNILLADOR DCD796 20V                | DEWALT     | UND | 2     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 17   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0017 | BATERIA PARA ATORNILLADOR INALAMBRICO DCB207 20V    | DEWALT     | UND | 2     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 18   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0018 | BATERIA PARA ATORNILLADOR INALAMBRICO GSB-1200-2-LI | BOSCH      | UND | 2     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 19   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0019 | CARGADOR PARA ATORNILLADOR 20V                      | DEWALT     | UND | 1     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 20   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0020 | CARGADOR PARA ATORNILLADOR AL1130CV                 | BOSCH      | UND | 1     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 21   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0021 | CARGADOR PARA ATORNILLADOR INALAMBRICO DCD700 12V   | DEWALT     | UND | 3     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 22   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0022 | CARGADOR PARA ATORNILLADOR INALAMBRICO DCD778 20V   | DEWALT     | UND | 1     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 23   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0023 | CARGADOR PARA ATORNILLADOR INALAMBRICO DCD796 20V   | DEWALT     | UND | 1     | S/./0.00          | S/                    | -             | 5.00%  |  |
| 24   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0024 | BOTADOR   | S/M        | UND | 2     | S/./10.90         | S/                    | 21.80         | 15.00% |  |
| 25   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0025 | BROCHA PARA PINTAR 2"                               | S/M        | UND | 2     | S/./12.60         | S/                    | 25.20         | 30.00% |  |
| 26   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0026 | BROCHA PAR PINTAR 2"                                | INCORESA   | UND | 3     | S/./15.00         | S/                    | 45.00         | 30.00% |  |
| 27   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0027 | BROCHA PARA PINTAR 5"                               | S/M        | UND | 4     | S/./25.10         | S/                    | 100.40        | 30.00% |  |
| 28   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0028 | BROCHAS PARA PINTAR 5"                              | TUMI       | UND | 2     | S/./36.00         | S/                    | 72.00         | 30.00% |  |
| 29   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0029 | CAJA DE HERRAMIENTAS FATMAX                         | STANLEY    | UND | 3     | S/./99.90         | S/                    | 299.70        | 20.00% |  |
| 30   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0030 | CALCULADORA DS-638A                                 | S/M        | UND | 2     | S/./12.90         | S/                    | 25.80         | 20.00% |  |
| 31   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0031 | CALCULADORA HL-815L                                 | CASIO      | UND | 2     | S/./15.90         | S/                    | 31.80         | 20.00% |  |
| 32   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0032 | CEPILLO N°04 12204 BAILEY                           | STANLEY    | UND | 2     | S/./120.00        | S/                    | 240.00        | 5.00%  |  |
| 33   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0033 | CEPILLO N°07 G12-007 BAILEY                         | STANLEY    | UND | 2     | S/./369.90        | S/                    | 739.80        | 5.00%  |  |
| 34   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0034 | COMPRESOR CE500300AJ 1PH                            | CAMPBELL   | UND | 1     | S/./11,514.00     | S/                    | 11,514.00     | 0.00%  |  |
| 35   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0035 | COMPRESORA 3HP                                      | TRUPPER    | UND | 1     | S/./18,910.00     | S/                    | 18,910.00     | 0.00%  |  |
| 36   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0036 | COMPRESORA RQSQ850W-30L                             | ROMAQUI    | UND | 1     | S/./680.00        | S/                    | 680.00        | 0.00%  |  |
| 37   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0037 | CUCHILLA CUT-6X                                     | TRUPPER    | UND | 1     | S/./19.90         | S/                    | 19.90         | 15.00% |  |
| 38   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0038 | DESPACHADOR DE AGUA FRIA Y CALIENTE DAMS080         | MABE       | UND | 1     | S/./520.00        | S/                    | 520.00        | 0.00%  |  |
| 39   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0039 | DESTORNILLADOR MANUAL ESTRELLA                      | S/M        | UND | 4     | S/./12.80         | S/                    | 51.20         | 20.00% |  |
| 40   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0040 | DESTORNILLADOR MANUAL PLANO 1/2"                    | STANLEY    | UND | 5     | S/./15.50         | S/                    | 77.50         | 20.00% |  |
| 41   | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA | HE0041 | DESTORNILLADOR MANUAL PLANO 1/2"                    | UYUS TOOLS | UND | 5     | S/./14.60         | S/                    | 73.00         | 20.00% |  |

Nota: Elaboración propia

Figura 10

Vista previa panel de control de materiales

| INVENTARIO DE MATERIALES - IDEA HOGAR EIRL |            |        |                                      |                    |     |       |                   |                       |               |  |
|--|------------|--------|--------------------------------------|--------------------|-----|-------|-------------------|-----------------------|---------------|--|
| ITEM                                       | CLASE      | CODIGO | ARTICULO                             | MARCA              | UM  | STOCK | PRECIO UNIT. (S/) | STOCK VALORIZADO (S/) | % DESPERDICIO |  |
| 1  | ACCESORIOS | AC0001 | ACRÍLICOS TRANSPARENTES              | INDUSTRIAS ORDOÑEZ | UND | 524   | 0.18 S/           | 94.32                 | 5.00%         |  |
| 2  | ACCESORIOS | AC0002 | ALCAYATA 37X40                       | CA MEJIA & CIA     | UND | 50    | 0.5 S/            | 25.00                 | 5.00%         |  |
| 3  | ACCESORIOS | AC0003 | ALCAYATA 37X50                       | CA MEJIA & CIA     | UND | 42    | 0.59 S/           | 24.78                 | 5.00%         |  |
| 4  | ACCESORIOS | AC0004 | ALCAYATA 43X60                       | CA MEJIA & CIA     | UND | 68    | 0.79 S/           | 53.72                 | 4.00%         |  |
| 5  | ACCESORIOS | AC0005 | BISAGRA CANGREJO CIERRE NORMAL       | DANCO              | UND | 10    | 26.9 S/           | 269.00                | 4.00%         |  |
| 6  | ACCESORIOS | AC0006 | BISAGRA CENTRAL CIERRE NORMAL        | MERINO             | UND | 14    | 6.9 S/            | 96.60                 | 4.00%         |  |
| 7  | ACCESORIOS | AC0007 | BISAGRA CENTRAL 35 MM CIERRE LENTO   | MERINO             | UND | 11    | 12.9 S/           | 141.90                | 4.00%         |  |
| 8  | ACCESORIOS | AC0008 | BISAGRA INTERIOR CIERRE NORMAL       | MERINO             | UND | 5     | 7.9 S/            | 39.50                 | 4.00%         |  |
| 9  | ACCESORIOS | AC0009 | BISAGRA INTERIOR 35 MM CIERRE LENTO  | CONSUN             | UND | 15    | 11.9 S/           | 178.50                | 4.00%         |  |
| 10   | ACCESORIOS | AC0010 | BISAGRA INTERIOR 35 MM CIERRE NORMAL | CONSUN             | UND | 18    | 8.9 S/            | 160.20                | 4.00%         |  |
| 11   | ACCESORIOS | AC0011 | BISAGRA LATERAL CIERRE NORMAL        | CONSUN             | UND | 7     | 9.9 S/            | 69.30                 | 4.00%         |  |
| 12   | ACCESORIOS | AC0012 | BISAGRA LATERAL 35 MM CIERRE LENTO   | BLUM               | UND | 247   | 18.9 S/           | 4,668.30              | 4.00%         |  |
| 13   | ACCESORIOS | AC0013 | BISAGRA LATERAL 35 MM CIERRE LENTO   | EUROLOCKS          | UND | 15    | 12.9 S/           | 193.50                | 4.00%         |  |
| 14   | ACCESORIOS | AC0014 | BISAGRA LATERAL 35 MM CIERRE NORMAL  | EUROLOCKS          | UND | 11    | 9.1 S/            | 100.10                | 4.00%         |  |
| 15   | ACCESORIOS | AC0015 | BISAGRA LATERAL 35 MM CIERRE LENTO   | MERINO             | UND | 2     | 12 S/             | 24.00                 | 4.00%         |  |
| 16   | ACCESORIOS | AC0016 | BISAGRA LATERAL 35 MM CIERRE NORMAL  | DANCO              | UND | 9     | 7.9 S/            | 71.10                 | 4.00%         |  |
| 17   | ACCESORIOS | AC0017 | BISAGRA LATERAL 35 MM CIERRE NORMAL  | MERINO             | UND | 17    | 7.9 S/            | 134.30                | 4.00%         |  |
| 18   | ACCESORIOS | AC0018 | BISAGRA LATERAL 35 MM CIERRE LENTO   | FGV                | UND | 2     | 10.9 S/           | 21.80                 | 4.00%         |  |
| 19   | ACCESORIOS | AC0019 | BISAGRA LATERAL 35 MM CIERRE NORMAL  | FGV                | UND | 6     | 6.5 S/            | 39.00                 | 4.00%         |  |
| 20   | ACCESORIOS | AC0020 | CLAVOS 1"                            | S/M                | GR  | 100   | 0.01 S/           | 1.00                  | 10.00%        |  |
| 21   | ACCESORIOS | AC0021 | CLAVOS 1/2                           | S/M                | GR  | 300   | 0.01 S/           | 3.00                  | 10.00%        |  |
| 22   | ACCESORIOS | AC0022 | CLAVOS 1/2 CABEZA                    | S/M                | GR  | 300   | 0.01 S/           | 3.00                  | 10.00%        |  |
| 23   | ACCESORIOS | AC0023 | CLAVOS 3/4                           | S/M                | GR  | 200   | 0.01 S/           | 2.00                  | 10.00%        |  |
| 24   | ACCESORIOS | AC0024 | CORREDERAS 10" CIERRE LENTO          | LECCO              | PAR | 10    | 29 S/             | 290.00                | 3.00%         |  |
| 25   | ACCESORIOS | AC0025 | CORREDERAS 10" CIERRE NORMAL         | MASISA             | PAR | 10    | 22 S/             | 220.00                | 3.00%         |  |
| 26   | ACCESORIOS | AC0026 | CORREDERAS 12" CIERRE LENTO          | AGUILA             | PAR | 24    | 36 S/             | 864.00                | 3.00%         |  |
| 27   | ACCESORIOS | AC0027 | CORREDERAS 12" CIERRE NORMAL         | MASISA             | PAR | 10    | 38 S/             | 380.00                | 3.00%         |  |
| 28   | ACCESORIOS | AC0028 | CORREDERAS 14" CIERRE LENTO          | AGUILA             | PAR | 5     | 45.9 S/           | 229.50                | 3.00%         |  |
| 29   | ACCESORIOS | AC0029 | CORREDERAS 14" CIERRE NORMAL         | AGUILA             | PAR | 5     | 41.9 S/           | 209.50                | 3.00%         |  |
| 30   | ACCESORIOS | AC0030 | CORREDERAS 16" CIERRE LENTO          | LECCO              | PAR | 15    | 55 S/             | 825.00                | 3.00%         |  |
| 31   | ACCESORIOS | AC0031 | CORREDERAS 16" CIERRE NORMAL         | MASISA             | PAR | 10    | 52.9 S/           | 529.00                | 3.00%         |  |
| 32   | ACCESORIOS | AC0032 | CORREDERAS 18" CIERRE LENTO          | MASISA             | PAR | 12    | 61.9 S/           | 742.80                | 3.00%         |  |
| 33   | ACCESORIOS | AC0033 | CORREDERAS 18" CIERRE NORMAL         | LECCO              | PAR | 15    | 59.9 S/           | 898.50                | 3.00%         |  |
| 34   | ACCESORIOS | AC0034 | CORREDERAS 20" CIERRE LENTO          | AGUILA             | PAR | 6     | 65.9 S/           | 395.40                | 3.00%         |  |
| 35   | ACCESORIOS | AC0035 | CORREDERAS 20" CIERRE NORMAL         | LECCO              | PAR | 17    | 69.9 S/           | 1,188.30              | 3.00%         |  |
| 36   | ACCESORIOS | AC0036 | CORREDERAS 22" CIERRE LENTO          | MASISA             | PAR | 12    | 72 S/             | 864.00                | 3.00%         |  |
| 37   | ACCESORIOS | AC0037 | CORREDERAS 22" CIERRE NORMAL         | MASISA             | PAR | 14    | 70.5 S/           | 987.00                | 3.00%         |  |
| 38   | ACCESORIOS | AC0038 | DESLIZADORES BLANCOS                 | INDUSTRIAS ORDOÑEZ | UND | 625   | 0.16 S/           | 100.00                | 5.00%         |  |

Nota: Elaboración propia

**Figura 11**

*Vista previa panel de control de EPPS*

| INVENTARIO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL - IDEA HOGAR EIRL |       |        |   |                         |      |       |                   |                       |               |  |
|--|-------|--------|---|-------------------------|------|-------|-------------------|-----------------------|---------------|--|
| ITEM   | CLASE | CODIGO | ARTICULO  | MARCA                   | UM   | STOCK | PRECIO UNIT. (S/) | STOCK VALORIZADO (S/) | % DESPERDICIO |  |
| 1  | EPP   | EP0001 | GUANTES DE CARGA TALLA ESTÁNDAR                         | FERRAWYY                | UND  | 9     | 5.5               | S/ 49.50              | 10.00%        |  |
| 2  | EPP   | EP0002 | GUANTES DE LIMPIEZA TALLA M                             | VIRUTEX                 | PAR  | 2     | 8.1               | S/ 16.20              | 15.00%        |  |
| 3  | EPP   | EP0003 | GUANTES DE VINILO TALLA S                               | PROTEC                  | CAJA | 1     | 45                | S/ 45.00              | 15.00%        |  |
| 4  | EPP   | EP0004 | GUANTES DE VINILO TALLA M                               | BIOSEGURIDAD SUDAMÉRICA | CAJA | 1     | 44.9              | S/ 44.90              | 15.00%        |  |
| 5  | EPP   | EP0005 | GUANTES DE LÁTEX TALLA M                                | FAMILY DOCTOR           | CAJA | 1     | 46                | S/ 46.00              | 15.00%        |  |
| 6  | EPP   | EP0006 | GUANTES DE LÁTEX TALLA L                                | ALKHOFAR                | CAJA | 1     | 45.9              | S/ 45.90              | 15.00%        |  |
| 7  | EPP   | EP0007 | GUANTES DE VINILO TALLA L                               | ARD                     | CAJA | 1     | 46.1              | S/ 46.10              | 15.00%        |  |
| 8  | EPP   | EP0008 | LENTE DE SEGURIDAD PLASTICOS                            | CLUTE                   | CAJA | 1     | 16.5              | S/ 16.50              | 25.00%        |  |
| 9  | EPP   | EP0009 | MASCARILLA PLOMA PARA POLVOS                            | PROTE G TUS             | UND  | 3     | 49.9              | S/ 149.70             | 5.00%         |  |
| 10   | EPP   | EP0010 | OREJERAS PLEGABLES NEGRAS                               | S/M                     | UND  | 2     | 34.9              | S/ 69.80              | 5.00%         |  |
| 11   | EPP   | EP0011 | REPUESTO CARTUCHO CONTRA GASES                          | 3M                      | PAR  | 4     | 79.9              | S/ 319.60             | 5.00%         |  |
| 12   | EPP   | EP0012 | REPUESTO DE RESPIRADOR MONOVIA PARA POLVOS Y PARTÍCULAS | 3M                      | UND  | 14    | 15.3              | S/ 214.20             | 5.00%         |  |
| 13   | EPP   | EP0013 | REPUESTO DE RESPIRADOR PARA MASCARA DE GAS              | 3M                      | UND  | 6     | 21.22             | S/ 127.32             | 5.00%         |  |
| 14   | EPP   | EP0014 | RESPIRADOR MONOVIA PARA POLVO FLYFLEX                   | NIOSH                   | UND  | 2     | 45.8              | S/ 91.60              | 5.00%         |  |
| 15   | EPP   | EP0015 | RETENEDOR PORTA PREFILTRO                               | BELLSAFE                | PAR  | 1     | 19.5              | S/ 19.50              | 5.00%         |  |
| 16   | EPP   | EP0016 | RETENEDOR PORTA PREFILTROS DE MASCARILLA PARA QUÍMICOS  | 3M                      | PAR  | 4     | 22.8              | S/ 91.20              | 5.00%         |  |
| 17   | EPP   | EP0017 | RODILLERAS DE JEBE                                      | S/M                     | PAR  | 1     | 20.9              | S/ 20.90              | 5.00%         |  |
| 18   | EPP   | EP0018 | RODILLERAS DE TELA                                      | S/M                     | PAR  | 3     | 21.7              | S/ 65.10              | 5.00%         |  |
| 19   | EPP   | EP0019 | TAPÓN DE OÍDOS CON CAJA PLÁSTICA                        | CLUTE                   | PAR  | 2     | 2.5               | S/ 5.00               | 20.00%        |  |
| 20   | EPP   | EP0020 | TAPÓN DE OÍDOS CON CORDÓN                               | RDL                     | PAR  | 4     | 3.5               | S/ 14.00              | 20.00%        |  |
| 21   | EPP   | EP0021 | TOCAS DESCARTABLES                                      | R&G                     | CAJA | 3     | 25                | S/ 75.00              | 10.00%        |  |
| 22   | EPP   | EP0022 | TAPÓN DE OÍDOS CON CORDÓN                               | BELLSAFE                | PAR  | 6     | 2.8               | S/ 16.80              | 20.00%        |  |
| 23   | EPP   | EP0023 | ANTIPARRA DE SEGURIDAD K2 ANSI Z87.1-2010               | REDLINE                 | PAR  | 2     | 19.9              | S/ 39.80              | 20.00%        |  |
| 24   | EPP   | EP0024 | RESPIRADOR DOBLE VÍA PARA GASES 7502/37082              | 3M                      | UND  | 3     | 109.9             | S/ 329.70             | 5.00%         |  |
| 25   | EPP   | EP0025 | LENTE DE SEGURIDAD PLASTICOS                            | 3M                      | PAR  | 4     | 19.9              | S/ 79.60              | 25.00%        |  |
| 26   | EPP   | EP0026 | MASCARILLA DESCARTABLE                                  | ALKHOFAR                | CAJA | 3     | 10.9              | S/ 32.70              | 30.00%        |  |

Nota: Elaboración propia

### CR4: Ausencia de Lean Manufacturing en el proceso

**Tabla 17**

Pérdida por CR4

| Nº Causa | Descripción                                  | Evidencia                     |
|----------|--|-------------------------------|
| CR4      | Ausencia de Lean Manufacturing en el proceso | Ausencia de 5'S en la empresa |

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 18**

Detalle de pérdida por CR4

| Material                 | Costo Unit | Cantidad Desperdicio Mes | Total S/.      |
|--------------------------|------------|--------------------------|----------------|
| Desperdicio horas hombre | 0.57       | 950 min                  | 538.3          |
| Acrílicos                | 0.18       | 129                      | 23.22          |
| Clavos                   | 0.01       | 981                      | 9.81           |
| Riel                     | 22.90      | 5                        | 114.50         |
| Pernería                 | 0.15       | 781                      | 117.15         |
| MDF                      | 78.70      | 2                        | 157.40         |
| Marcadores               | 4.50       | 3                        | 13.50          |
| Diluyentes               | 38.90      | 7                        | 272.30         |
| Pintura                  | 38.90      | 14                       | 544.60         |
| Masilla                  | 18.90      | 3                        | 56.70          |
| Cinta de embalaje        | 5.00       | 6                        | 30.00          |
| Waype                    | 0.27       | 75                       | 20.25          |
| Lijas                    | 2.00       | 245                      | 490.00         |
| <b>Total</b>             |            |                          | <b>2,387.8</b> |

*Nota:* Elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar que la Ausencia de Lean Manufacturing en el proceso del área logística generan una pérdida mensual de 2,387.8 soles.

### Implementación de 5'S para la empresa

**Tabla 19**

*Cronograma de implementación de las 5'S*

| Descripción de actividades                                    | Duración días | 2022  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   |               | MARZO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|   |               | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| <b>CAPACITACIÓN</b>   | <b>4</b>      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Sensibilización al personal sobre la importancia de las 5'S   | 1             | ■     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Que es las 5'S, y explicación de cada una de ellas            | 3             |       | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>IMPLEMENTACIÓN</b>   | <b>18</b>     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Recolección de datos de las variables antes de implementación | 1             |       |   |   |   | ■ |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Implementación de las 5S                                      | 6             |       |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| implementación de estandarización                             | 5             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| implementación del Just time                                  | 6             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>EVALUACIÓN</b>   | <b>8</b>      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Auditoría interna de las 5S                                   | 3             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |
| Evaluación de la estandarización                              | 3             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |    |    |
| Evaluación de indicadores                                     | 2             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  |

Nota: Elaboración propia

**Tabla 20**

Costeo de implementación de PR4

| Herramienta                                  | Descripción                          | C. Unitario | Cantidad | C. Total   |
|--|--------------------------------------|-------------|----------|------------|
| <b>Implementación de 5'S para la empresa</b> | Implementación de Lean Manufacturing | 300         | 1        | 300        |
|  | Capacitación                         | 50          | 1        | 50         |
|  | Supervisor a medio tiempo            | 450         | 1        | 450        |
| <b>Total</b>                                 |                                      |             |          | <b>800</b> |

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 21**

Detalle beneficio de implementación de PR4

| Concepto                             | Monto        |
|--------------------------------------|--------------|
| Pérdida por CR5                      | 2,388        |
| <b>PM4</b>                           |              |
| Implementación de Lean Manufacturing | 300          |
| Capacitación                         | 50           |
| Supervisor a medio tiempo            | 450          |
| Total                                | 800          |
| <b>Beneficio / Ahorro</b>            |              |
|                                      | <b>1,588</b> |

*Nota:* Elaboración propia

Al conocer la problemática en el área de estudio, se implementó las 5'S, las cuales son parte de la filosofía de Lean Manufacturing de 5'S, utilizando el siguiente cuestionario de las 5'S.

**Tabla 22**

*Puntaje y alternativas de respuesta para la evaluación de las 5'S*

| <b>Alternativa</b>   | <b>Puntaje</b> |
|--|----------------|
| 0 : Nunca se cumple o No existe o no se conoce   | <b>0</b>       |
| 1 : No se cumple regularmente. Normalmente no se cumple  | <b>1</b>       |
| 2 : Se cumple muy pocas veces o está disponible pero no se aplica, o no se usa o no funciona   | <b>2</b>       |
| 3: Se cumple algunas veces, funciona o se aplica o se usa, pero requiere supervisión o ajustes | <b>3</b>       |
| 4: Se cumple normalmente, funciona, se aplica o se usa de manera consistente y adecuada        | <b>4</b>       |
| 5: Siempre se cumple, funciona y supera el estándar definido. Siempre se cumple                | <b>5</b>       |

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 23**

*Evaluación del nivel de 1'S: Seiri - Clasificar*

| <b>Ítem</b> | <b>1'S: Seiri - Clasificar</b>  | <b>Calificación</b> |
|-------------|---|---------------------|
| 1           | Está el área libre de equipos obsoletos y/o que no se utilizan  | 5                   |
| 2           | Está el área libre de herramientas en mal estado.   | 5                   |
| 3           | Está el área libre de tuberías, válvulas, instrumentos que no se utilizan   | 3                   |
| 4           | Está el área libre de elementos de empaque, estibas que no se están utilizando  | 4                   |
| 5           | Está el área libre de elementos personales como relojes, joyas, adornos largos  | 5                   |
| 6           | Está el área libre de elementos extraños como alimentos, revistas, Cd's   | 4                   |
| 7           | Está el área libre de radios, ipod  | 5                   |
| 8           | Está el área libre de elementos, equipos o herramientas de otros procesos   | 4                   |
| 9           | Está el área libre de productos terminados de lotes anteriores  | 5                   |
| 10          | Está el área libre de materiales o sustancias que no se usan en el proceso  | 4                   |
| 11          | Está el área libre de elementos personales como ropa, maletines, calzado  | 5                   |
| 12          | Está el área libre de elementos de protección personal en mal estado  | 5                   |
| 13          | Está el área libre de manuales, programas de producción, fichas, catálogos desactualizados o de otros procesos                          | 5                   |
| 14          | Está el área libre de estantes, mesas, sillas, armarios, cajas que no se están usando   | 4                   |
| 15          | Está el área libre de tomas, cables, extensiones, ventiladores, extractores, instrumentos de medición que no se requieran en el proceso | 4                   |
|             | <b>Total Puntos</b>   | <b>67</b>           |
| <b>75</b>   | <b>Porcentaje</b>   | <b>89.3%</b>        |

*Nota:* Elaboración propia



La tabla anterior muestra la calificación de la primera dimensión 1'S: Seiri - Clasificar, la misma que según la percepción de los trabajadores del área presenta un total de 75 puntos, y un porcentaje de evaluación de 89.3%.

**Tabla 24**

*Evaluación del nivel de 2'S: Seiton - Ordenar*

| Ítem      | 2'S: Seiton - Ordenar   | Calificación |
|-----------|---|--------------|
| 1         | Están todos los equipos identificados y demarcados  | 5            |
| 2         | Están las zonas comunes y/o pasillos del área demarcadas y señalizadas  | 4            |
| 3         | Están identificados y demarcadas las zonas para manejo de materiales  | 5            |
| 4         | Están identificados y demarcados los sitios para equipos de seguridad (Extintores, Equipos de Protección Personal, etc) | 4            |
| 5         | Están señalizados los pasillos y el sentido de flujo del personal en caso de emergencia                                 | 5            |
| 6         | Están identificados y demarcados los equipos de alto riesgo (eléctrico, Calor, corte)                                   | 4            |
| 7         | Están señalizados y demarcado el sitio para los armarios, gavetas o estanterías del área                                | 5            |
| 8         | Están señalizados y demarcados los espacios definidos para los residuos generados en el proceso                         | 3            |
| 9         | Está señalizado las áreas de flujo restringido por riesgo   | 4            |
| 10        | Están identificados los catálogos o fichas de los equipos   | 5            |
| 11        | Están los materiales, materias primas, productos en proceso y terminado en su sitio                                     | 4            |
| 12        | Están las herramientas y partes para cambio ubicadas adecuadamente en su sitio  | 5            |
| 13        | Están los catálogos, fichas de los equipos en su sitio  | 5            |
| 14        | Están los elementos de seguridad (extintores, duchas, etc) en su sitio  | 4            |
| 15        | Están los documentos de programación, registros del control del proceso ordenados y en su sitio                         | 4            |
|           | <b>Total Puntos</b>   | <b>66</b>    |
| <b>75</b> | <b>Porcentaje</b>   | <b>88.0%</b> |

*Nota:* Elaboración propia

La tabla anterior muestra la calificación de la segunda dimensión 2'S: Seiton - Ordenar, la misma que según la percepción de los trabajadores del área presenta un total de 75 puntos, y un porcentaje de evaluación de 88.0%.

**Tabla 25**

*Evaluación del nivel de 3'S: Seiso - Limpiar*

| <b>Ítem</b> | <b>3'S: Seiso - Limpiar</b>  | <b>Calificación</b> |
|-------------|--|---------------------|
| 1           | Están los pasillos del área libre de polvo, grasa, humedad   | 5                   |
| 2           | Están las paredes, pisos y techos libres de polvo, humedad, grietas, grasa, telarañas                    | 5                   |
| 3           | Están las paredes, pisos y techos libres de cables expuestos, pelados, enredados y/o en mal estado       | 4                   |
| 4           | Están los equipos libres de oxido, rayones, fisuras, grasa y/o humedad                                   | 4                   |
| 5           | Están los documentos, registros, fichas y catálogos en buen estado y limpios                             | 5                   |
| 6           | Está la dotación del personal en un estado óptimo de limpieza, según el Standard requerido en el proceso | 4                   |
| 7           | Están los instrumentos de verificación y control del proceso limpios y en buen estado                    | 5                   |
| 8           | Están las herramientas de los operarios limpias y en buen estado   | 4                   |
| 9           | Están los materiales de empaque libres de polvo, grasa y / o humedad                                     | 5                   |
| 10          | Están las carteleras limpias y tableros de control de procesos limpios                                   | 5                   |
| <b>50</b>   | <b>Total Puntos</b>  | <b>46</b>           |
|             | <b>Porcentaje</b>  | <b>92.0%</b>        |

*Nota:* Elaboración propia

La tabla anterior muestra la calificación de la tercera dimensión 3'S: Seiso - Limpiar, la misma que según la percepción de los trabajadores del área presenta un total de 50 puntos, y un porcentaje de evaluación de 92.0%.

**Tabla 26**

*Evaluación del nivel de 4'S: Seiketsu - Estandarizar*

| Ítem      | 4'S: Seiketsu - Estandarizar   | Calificación |
|-----------|--|--------------|
| 1         | Existe un procedimiento definido para la limpieza de áreas y equipos                         | 5            |
| 2         | Existe un estándar definido para la ubicación de los equipos y elementos del área (Mapa 5'S) | 4            |
| 3         | Existe un proceso formal de revisión del estado de las 5'S en el área                        | 5            |
| 4         | Están definidos los supervisores o responsables por zonas del área                           | 5            |
| 5         | Existe una lista de chequeo rápida para verificar el cumplimiento las 5'S                    | 4            |
|           | <b>Total Puntos</b>  | <b>23</b>    |
| <b>25</b> | <b>Porcentaje</b>  | <b>92.0%</b> |

*Nota:* Elaboración propia

La tabla anterior muestra la calificación de la cuarta dimensión 4'S: Seiketsu - Estandarizar, la misma que según la percepción de los trabajadores del área presenta un total de 25 puntos, y un porcentaje de evaluación de 92.0%.

**Tabla 27**

*Evaluación del nivel de 5'S: Shitsuke - Disciplina*

| Ítem      | 5'S : Shitsuke - Disciplina - Cumplir   | Calificación |
|-----------|---|--------------|
| 1         | Se realiza evaluación periódica al estado de 5'S del área                                       | 5            |
| 2         | Se mide el cumplimiento al Plan de Acción para mejorar el estado de 5'S del área                | 4            |
| 3         | Un equipo de dirección lidera el estado de 5'S con el personal de la planta                     | 5            |
| 4         | Se publica en cartelera el resultado de 5'S mensualmente  | 4            |
| 5         | Existen en las áreas cuadros de gestión o carteleras que muestren el avance del programa de 5'S | 5            |
|           | <b>Total Puntos</b>   | <b>23</b>    |
| <b>25</b> | <b>Porcentaje</b>   | <b>92.0%</b> |

*Nota:* Elaboración propia

La tabla anterior muestra la calificación de la cuarta dimensión 4'S: Seiketsu - Estandarizar, la misma que según la percepción de los trabajadores del área presenta un total de 25 puntos, y un porcentaje de evaluación de 92.0%.

**Tabla 28**

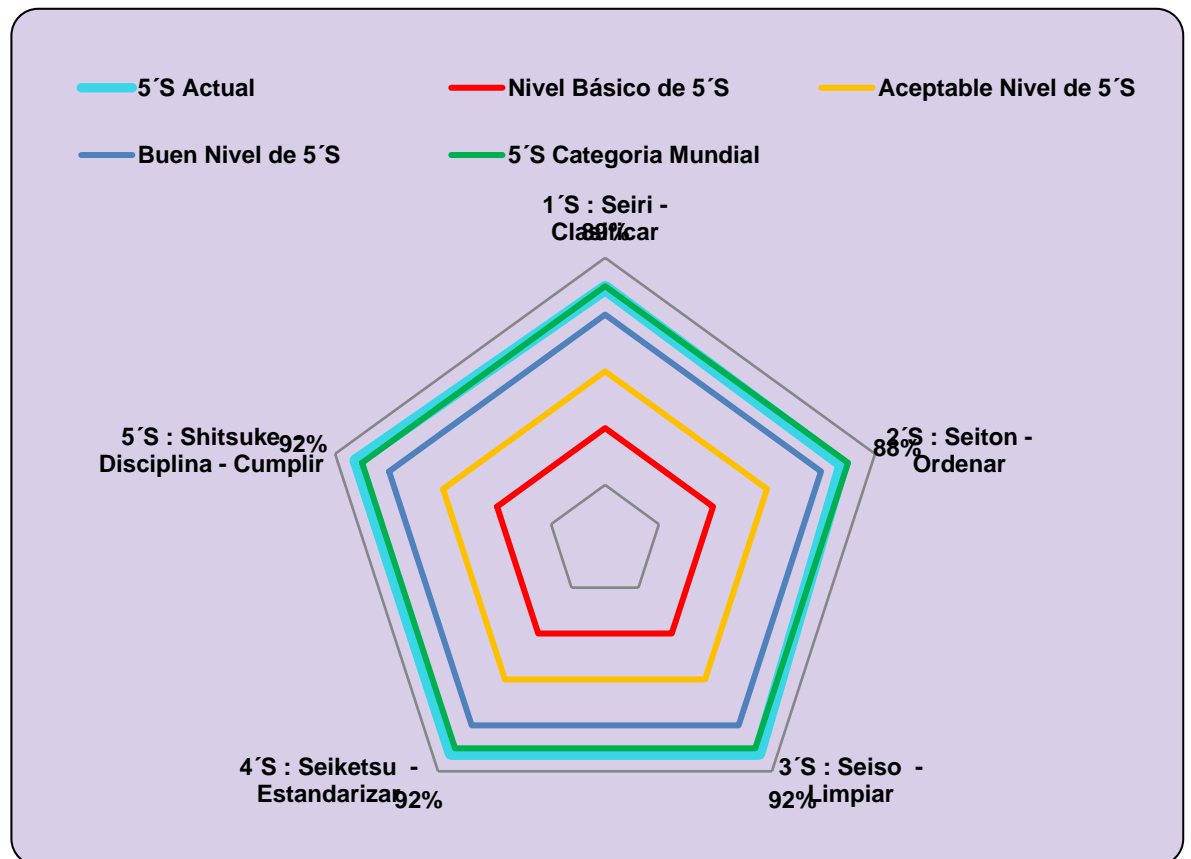
*Nivel de las dimensiones del Lean Manufacturing (5'S) en el área*

| Descripción de la S                   | 5'S Actual | Puntos totales | Resultado  | Nivel obtenido |
|---------------------------------------|------------|----------------|------------|----------------|
| 1'S : Seiri - Clasificar              | 89%        | 75             | 67         | Mundial        |
| 2'S : Seiton - Ordenar                | 88%        | 75             | 66         | Mundial        |
| 3'S : Seiso - Limpiar                 | 92%        | 50             | 46         | Mundial        |
| 4'S : Seiketsu - Estandarizar         | 92%        | 25             | 23         | Mundial        |
| 5'S : Shitsuke - Disciplina - Cumplir | 92%        | 25             | 23         | Mundial        |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>90%</b> | <b>250</b>     | <b>225</b> | <b>Mundial</b> |

Nota: Elaboración propia

**Figura 12**

*Nivel de las dimensiones del Lean Manufacturing (5'S) en el área*



Nota: Elaboración propia

La tabla anterior muestra la calificación global de las dimensiones de las 5'S implementadas en el área de estudio del taller, donde según la percepción de los operadores son los siguientes: El total de puntaje obtenido para la dimensión 1'S : Seiri - Clasificar fue de 67 puntos, alcanzando una situación actual de 89%, el total de puntaje obtenido para la dimensión 2'S : Seiton - Ordenar fue de 66 puntos, alcanzando una situación actual de 88%, el total de puntaje obtenido para la dimensión 3'S : Seiso - Limpiar fue de 46 puntos, alcanzando una situación actual de 92%, el total de puntaje obtenido para la dimensión 4'S : Seiketsu - Estandarizar fue de 23 puntos, alcanzando una situación actual de 92%, el total de puntaje obtenido para la dimensión 5'S : Shitsuke - Disciplina - Cumplir fue de 23 puntos, alcanzando una situación actual de 90%, y el total de puntaje total obtenido fue de 225 puntos, alcanzando una situación actual de 90%.

### 3.3. Evaluar económica y financieramente la implementación de herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

**Tabla 29**

*Estado de resultados proyectado a 5 años*

| año                                  | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Beneficio                            | 6,184        | 6,494        | 6,818        | 7,159        | 7,517        |
| Costos operativos                    | 1,344        | 1,411        | 1,482        | 1,556        | 1,634        |
| Depreciación activos                 | 360          | 360          | 360          | 360          | 360          |
| Gastos administrativos               | 134          | 141          | 148          | 156          | 163          |
| Utilidad antes de impuestos          | 4,346        | 4,581        | 4,828        | 5,088        | 5,360        |
| Impuestos (30%)                      | 1,304        | 1,374        | 1,448        | 1,526        | 1,608        |
| <b>Utilidad después de impuestos</b> | <b>3,042</b> | <b>3,207</b> | <b>3,380</b> | <b>3,561</b> | <b>3,752</b> |

*Nota:* Elaboración propia

La tabla anterior muestra el estado de resultados proyectado para la empresa en 5 años, a un crecimiento promedio de la industria del 5%.

**Tabla 30**

*Flujo de caja proyectado a 5 años*

| año                           | 0              | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|-------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Utilidad después de impuestos |                | 3,042        | 3,207        | 3,380        | 3,561        | 3,752        |
| Depreciación activos          |                | 360          | 360          | 360          | 360          | 360          |
| Inversión                     | - 4,393        |              |              |              |              |              |
| Flujo neto efectivo           | - 4,393        | 3,402        | 3,567        | 3,740        | 3,921        | 4,112        |
| <b>Flujo neto efectivo</b>    | <b>- 4,393</b> | <b>3,402</b> | <b>3,567</b> | <b>3,740</b> | <b>3,921</b> | <b>4,112</b> |
| Ingresos                      |                | 6,184        | 6,494        | 6,818        | 7,159        | 7,517        |
| Egresos                       |                | 2,782        | 2,927        | 3,078        | 3,238        | 3,405        |
| <b>Costo / beneficio</b>      |                | <b>2.22</b>  | <b>2.22</b>  | <b>2.21</b>  | <b>2.21</b>  | <b>2.21</b>  |

*Nota:* Elaboración propia

La tabla anterior muestra el flujo de caja proyectado para la empresa en 5 años, a un crecimiento promedio de la industria del 5%.

Para poder realizar la evaluación económica – financiera de la implementación de las herramientas de mejora, se calculó el indicador de costo de oportunidad, el cual se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 31**

*Cálculo del costo de oportunidad*

| <b>Indicador</b>                  | <b>Valor</b> |
|-----------------------------------|--------------|
| % Utilidad de la empresa          | 0.49         |
| % Inflación anual                 | 0.025        |
| % Riesgo país                     | 0.014        |
| <b>Costo de oportunidad(cok)=</b> | <b>55%</b>   |

*Nota:* Elaboración propia

Como se muestra en la tabla anterior, según el análisis económico financiero de la coyuntura actual, el costo de oportunidad (COK) es de 55%.

Con los datos del flujo de caja proyectado y del estado de resultados, se calcularon los siguientes indicadores:

$$\text{VAN INGRESOS} = 20,085.2$$

$$\text{VAN EGRESOS} = 9,062.2$$

$$\text{Costo Beneficio (B/C)} = 2.2$$

$$\text{TIR} = 77\%$$

$$\text{Periodo de recuperación} = 1 \text{ año, } 101 \text{ días}$$

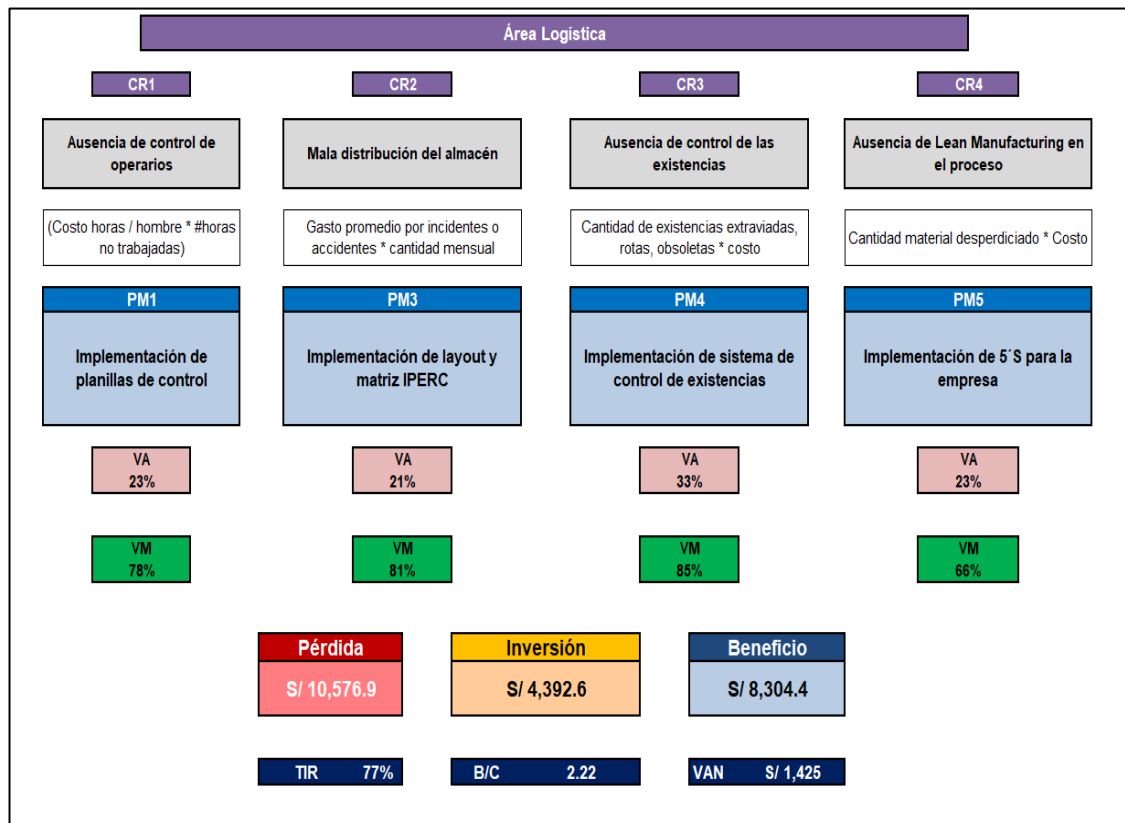
Por lo antes mencionado, como la Tasa interna de retorno (TIR) es mayor al costo de oportunidad COK, ( $77\% > 55\%$ ) se concluye que la implementación de las herramientas de mejora es viable a nivel económico y financiero.

**3.4. Determinar si la implementación de herramientas de mejora puede reducir costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022.**

Al terminar el procesamiento de los datos obtenidos, se pudo determinar que la implementación de herramientas de mejora reduce costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022, tal como se muestra a continuación.

**Figura 13**

*Esquema general de la implementación de las herramientas de mejora para reducir costos en el área logística del taller de carpintería, Trujillo 2022*



Nota: Elaboración propia

Como podemos apreciar en la figura anterior, la reducción en los costos del área logística fue de 8,304.4 soles, tras implementar las herramientas de mejoras, la reducción de costos se especifica en la tabla siguiente:



**Tabla 32**
*Reducción de costos en el área logística del taller de carpintería, Trujillo 2022*

| Ítem | Causa raíz  | Pérdida | Inversión | Beneficio |
|------|---|---------|-----------|-----------|
| PM1  | Implementación de planillas de control del personal | 2,448.0 | 546       | 1,902.5   |
| PM2  | Diseño e implementación de layout                   | 2,250   | 419       | 1,831     |
| PM3  | Implementación de gráfica de control de almacén     | 3,491   | 508.2     | 2,983     |
| PM4  | Implementación de 5´S para la empresa               | 2,388   | 800       | 1,588     |

*Nota:* Elaboración propia

La pérdida total por la CR1, ascendía a 2448 soles, tras la implementación de planillas de control del personal con una inversión de 545.5 soles, se pudo generar un beneficio de 1902.5 soles, la pérdida total por la CR2, ascendía a 2250 soles, tras el diseño e implementación de layout con una inversión de 418.8 soles, se pudo generar un beneficio de 1831.2 soles, la pérdida total por la CR3, ascendía a 3491.15 soles, tras la implementación de gráfica de control de almacén con una inversión de 508.2 soles, se pudo generar un beneficio de 2982.9 soles, y la pérdida total por la CR4, ascendía a 2388 soles, tras la implementación de 5´S para la empresa con una inversión de 800 soles, se pudo generar un beneficio de 1588 soles.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

Para el objetivo específico: Realizar un diagnóstico situacional en el área logística antes de implementar las herramientas de mejora para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

Como se muestra en el desarrollo del primer objetivo específico, al realizar el diagnóstico situacional del área logística de la empresa, se materializó en el Diagrama de Ishikawa del área logística (figura 4), que existen cuatro causas raíces que estaban generando sobre costos de operación, donde se pudo identificar problemas en la mano de obra, medio ambiente, materiales y método, las cuales generaban una pérdida total de 10,576.9 soles, al realizar la monetización de éstas pérdidas, se informó de inmediato a la gerencia, para que brinde la autorización de poder proponer e implementar herramientas de mejoras que permitan mitigar estos sobre costos, estos resultados permitieron coincidir con los de Gómez (2018), dado que los diagnóstico realizados en las áreas operativas de la empresa permiten determinar los sobre costos o desperdicios que genera una operación mal planteada, y la cual debe ser solucionada cuanto antes, el diagnóstico elaborado para el área logística de la empresa, permitió identificar a las 4 causas raíces y poder elaborar la monetización de todas ellas.

Para el objetivo específico: Implementar herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

Una vez determinadas las causas raíces del incremento del costo del área logística, se procedió a elaborar el diagrama de Pareto (figura 5), para determinar la prioridad de solución según la pérdida generada por cada causa raíz, donde se estableció el orden de las causas raíces a solucionar, siendo CR3, CR1, CR4 y CR2, posteriormente se

empezaron a implementar las herramientas de mejora en el área logística de la empresa, empezando por la compra sistema de almacén y operaciones, Implementación de planillas de control, Implementación de Lean Manufacturing (5's), y la Implementación de layout y matriz IPERC, conforme a la implementación de cada una de las herramientas de mejora se fue elaborando la monetización para cada PR, finalmente con los costos y ahorros establecidos se pudo realizar la evaluación de la viabilidad económica y financiera, los resultados pudieron coincidir con los autores López (2016) y Gómez (2018), dado que es necesario que en las empresas de todo rubro se realice primero un diagnóstico de las áreas correspondiente para detectar posibles errores de procesos y con esos resultados poder implementar herramientas de mejora para que se reduzcan estas pérdidas o desperdicios, asegurando así una línea de producción ininterrumpida y la satisfacción a la demanda de los clientes ya sea de bienes o de servicios. De la misma manera se pudo coincidir con Abanto (2018), dado que a través de la implementación de las herramientas logísticas se puede reducir pérdidas y generar beneficios económicos en la empresa

Para el objetivo específico: Evaluar económica y financieramente la implementación de herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

Para poder desarrollar el objetivo antes mencionado, se utilizó la monetización de cada una de las causas raíces, así como del ahorro que representaba cada una de las estrategias de mejora implementadas, elaborando con estos datos un estado de resultado proyectado a 5 años, con una tasa de crecimiento del 5% anual (industria), posterior a la evaluación económica y financiera, se procedió a elaborar el flujo de caja proyectado, también a cinco años, con esta información se pudo determinar que el

costo beneficio para el primer año de proyección, fue de 2.22, el costo de oportunidad determinado fue de 55%, el periodo de recuperación de la inversión fue de 101 días, finalmente, como la Tasa interna de retorno (TIR) determinada fue mayor al costo de oportunidad COK, ( $77\% > 55\%$ ) se pudo concluir que la implementación de las herramientas de mejora es viable a nivel económico y financiero.

Para el Objetivo general: Determinar si la implementación de herramientas puede reducir costos en el área de logística en un taller de carpintería, Trujillo 2022.

Finalmente, realizada la evaluación económica y financiera de la implementación de las herramientas, se pudo determinar una reducción de costos de 8,304.4 soles, en la tabla 32 se pudo especificar las reducciones en los costos según las PM para cada causa raíz, por lo que efectivamente la implementación de las herramientas de mejora pudieron reducir los costos del área logística de la empresa, estos resultados permitieron coincidir con los autores Jiménez (2017), Oyola (2019) y Medina (2020), ya que efectivamente la implementación de herramientas, propuestas y metodología de mejora en los procesos permiten reducir los costos en las áreas o en las empresas donde se implementan.

## 4.2. Conclusiones

- Se realizó el diagnóstico situacional en el área logística antes de implementar las herramientas de mejora para reducir costos en un taller de carpintería en la ciudad de Trujillo para el año 2022, donde se pudo identificar a cuatro causas raíces que generaban sobrecostos en el área.

- Se implementaron las herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería Trujillo para el año 2022, las cuales fueron compra sistema de almacén y operaciones, Implementación de planillas de control, Implementación de Lean Manufacturing (5's), y la Implementación de layout y matriz IPERC.
  
- Se evaluó económica y financieramente la implementación de herramientas de mejora en el área logística para reducir costos en un taller de carpintería Trujillo para el año 2022, donde se obtuvo un Van Ingresos = 20,085.2, Van Egresos = 9,062.2, Costo beneficio (B/C) = 2.2, Tasa Interna de Retorno TIR = 77% y Periodo de recuperación = 1 año, 101 días.
  
- Se determinó que la implementación de herramientas reduce costos en el área de logística en un taller de carpintería Trujillo para el año 2022, donde la reducción en los costos mensual del área logística fue de 8,304.4 soles con una inversión de 4,392.6 soles.

## REFERENCIAS

- Abanto, E. (2018). *Propuesta de mejora con las herramientas de ingeniería industrial para reducir costos en el área de logística de la empresa SETRAMI SAC. Trujillo*. Repositorio Institucional UPN.
- American Machinist. (2020). *Ocho formas sencillas de reducir los costos ocultos de herramientas*. Endeavor Business Media.
- Big Commerce. (2020). *What Is an Inventory Control System?* BigCommerce Pty. Ltd.
- Business Automation Specialists. (2021). *Formas efectivas de reducir los costos de fabricación*. Especialistas en Automatización de Negocios de Minnesota, Inc.
- Gómez, W. (2018). *Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para el proceso productivo de la empresa Muebles Bremen S.A.S en sus nuevas instalaciones*. Repositorio Institucional Universidad Industrial de Santander.
- Hernández, Fernández y Baptista. (2016). *Metodología de la Investigación 6Ed*. McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Huzami, A. (2019). *5S Concept and Usage*. University of Kuala Lumpur.
- ISO Tools. (2018). *Norma ISO 45001: conceptos clave y matriz IPER*. ISOTools Excellence.
- Jiménez, Y. (2017). *Implementación de la reingeniería de procesos para reducir los costos de producción, en el área productiva de la carpintería Majice, Ancash 2017*. Repositorio Institucional UCV.
- Kumar, A. (2019). *Plant location and layout*. Dav University.
- López, M. (2016). *Análisis integral del proceso de fabricación y ensamble de pallets en la empresa Ensamblados y Embalajes "EMBALESA"*. Repositorio Institucional Universidad de Guayaquil.
- Medina, T. (2020). *Propuesta de mejora de la gestión de producción para reducir costos operacionales de la empresa de calzado Doble AA*. Repositorio Institucional UPN.
- Ministerio de la Producción del Perú. (2019). *Estudio del mercado nacional de madera y productos de madera para el sector de la construcción*. PROEXPANSION.
- Motorola Solutions. (2019). *Manual Handling Employee Control Sheet*. Motorola Solutions, Inc.
- Oyola, L. (2019). *Implementación de mejora continua para reducir los costos de producción en el proceso de revisión de tela cruda en una empresa textil*. Repositorio Institucional Universidad ESAN.

Six Sigma Daily. (2020). *Getting Organized With 5S: Sort, Set, Shine, Standardize, Sustain*. Bisk All rights reserved.

Stella, E. (2018). *Theory of costs* . Nnamdi Azikiwe University.

## ANEXOS

### Anexo 01. Evidencia fotográfica









