



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Mejora de la gestión de almacén mediante la aplicación de las
herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología,
Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Alayo Orellana, Sheyla Esthefany (orcid.org/0000-0001-7480-6080)

Del Rio Huaman, Yolanda Anthonelly (orcid/0000-0001-9095-1958)

ASESORA:

Mtra. Villar Tiravanti, Lily Margot (orcid.org/0000-0003-1456-8951)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por permitirnos culminar nuestros estudios superiores iluminándonos y guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar nuestras metas.

A nuestros padres, quienes se esfuerzan a diario y nos brindan incondicionalmente su apoyo moral y económico.

A nuestros hermanos, que son parte importante en nuestras vidas y por ayudarnos de alguna manera a seguir adelante durante nuestra vida universitaria.

A nuestros amigos y todas aquellas personas especiales, que en algún momento nos aconsejaron, estuvieron a nuestro lado en los días buenos y malos dándonos fuerzas y alegrías necesarias para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin el nada sería posible.

A nuestros Padres, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LILY MARGOT VILLAR TIRAVANTTI, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Mejora de la gestión de almacén mediante la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023", cuyos autores son DEL RIO HUAMAN YOLANDA ANTHONELLY, ALAYO ORELLANA SHEYLA ESTHEFANY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 07 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LILY MARGOT VILLAR TIRAVANTTI DNI: 17933572 ORCID: 0000-0003-1456-8951	Firmado electrónicamente por: LVILLART el 11-12- 2023 20:19:11

Código documento Trilce: TRI - 0688141



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ALAYO ORELLANA SHEYLA ESTHEFANY, DEL RIO HUAMAN YOLANDA ANTHONELLY estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Mejora de la gestión de almacén mediante la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
DEL RIO HUAMAN YOLANDA ANTHONELLY DNI: 76465462 ORCID: 0000-0001-9095-1958	Firmado electrónicamente por: YARIOR el 26-12-2023 19:57:10
ALAYO ORELLANA SHEYLA ESTHEFANY DNI: 71452137 ORCID: 0000-0001-7480-6080	Firmado electrónicamente por: SEALAYOA el 26-12- 2023 19:53:13

Código documento Trilce: INV - 1405595

Índice de contenidos

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	4
III.METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.1.1. Tipo de investigación	11
3.1.2. Diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.3.1. Población	12
3.3.2. Muestra	12
3.3.3. Muestreo	12
3.3.4. Unidad de análisis	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos	14

3.7. Aspectos éticos	16
IV.RESULTADOS	17
4.1.Realizar un diagnóstico situacional dentro de la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC	17
4.2.Determinar el nivel actual del cumplimiento de la gestión de almacén	21
4.3.Desarrollar y aplicar herramientas del lean manufacturing dentro de la empresa TFM SAC	23
4.4.Evaluar la mejora obtenida dentro de la gestión de almacén post implementación	29
V. DISCUSIÓN	32
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS	39
ANEXOS	43

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	13
Tabla 2. Métodos de análisis de datos.	15
Tabla 3. Resumen del check list del lean manufacturing.	18
Tabla 4. Nivel de cumplimiento de la gestión de almacenamiento.	21
Tabla 5. Resumen de los indicadores de la gestión de almacenamiento de manera inicial.	22
Tabla 6. Alternativas de solución a las principales causas halladas.	23
Tabla 7. Resumen de la cantidad óptima de pedido.	27
Tabla 8. Resumen de los indicadores de la gestión de almacenamiento post implementación.	29
Tabla 9. Comparación de las métricas.	30

Índice de figuras

Figura 1. Mapa e interacción de procesos.	17
Figura 2. Diagrama de Pareto realizado en la empresa TFM SAC.	20
Figura 3. Procedimiento logístico para la empresa TFM SAC.	24
Figura 4. Distribución física mejorado en el almacén de TFM SAC.	28
Figura 5. Análisis estadístico de la hipótesis.	31

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general mejorar la gestión de almacén de la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, a través de la implementación de las herramientas manufacturing. La metodología empleada fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo, diseño pre experimental. Como resultados se determinó que las principales causas que generan la insuficiencia en la gestión de almacén son la ausencia de un diagrama de flujo de logística, la falta de planificación de adquisiciones de materiales, evaluación inadecuada de proveedores, falta de implementación de la metodología 5S e insuficiente capacitación del personal de TFM SAC, asimismo, la eficiencia de pedido, almacenamiento y picking, salió 0.73 unidades por hora de trabajo humano, 29.5% y 11.8% respectivamente, a su vez, se determinó que Factromex, Grupo RONMAR y Planta de Manufactura Ballesteros son los principales proveedores, se tuvo un ahorro de S/. 11.191,76; se determinó que la eficiencia de pedido, almacenamiento y picking, salió 1.00 unidades por hora de trabajo humano, 1.3% y 3.0% respectivamente. Como conclusión, se halló que la dimensión recepción aumento unas 0,27 unidades recibidas por hora de trabajo humano, la dimensión almacenamiento presentó una disminución de 28.2%, y la dimensión picking disminuyó un 8.8%, con respecto al diagnóstico inicial.

Palabras clave: gestión de almacén, lean manufacturing, metalmecánica.

ABSTRACT

The general objective of this research was to improve the warehouse management of the company Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, through the implementation of manufacturing tools. The methodology used was applied, quantitative approach, pre-experimental design. As results, it was determined that the main causes that generate insufficiency in warehouse management are the absence of a logistics flow diagram, the lack of planning of material acquisitions, inadequate evaluation of suppliers, lack of implementation of the 5S methodology and insufficient training of TFM SAC staff, likewise, the efficiency of ordering, storage and picking, came out 0.73 units per hour of human work, 29.5% and 11.8% respectively, in turn, it was determined that Factromex, Grupo RONMAR and Manufacturing Plant Ballesteros are the main suppliers, there was a saving of S/. 11,191.76; It was determined that the efficiency of ordering, storage and picking came out 1.00 units per hour of human labor, 1.3% and 3.0% respectively. In conclusion, it was found that the reception dimension increased by 0.27 units received per hour of human work, the storage dimension presented a decrease of 28.2%, and the picking dimension decreased by 8.8%, with respect to the initial diagnosis.

Keywords: warehouse management, lean manufacturing, metalworking.

I. INTRODUCCIÓN

Abed y Mutlag (2020) indican que las empresas priorizan la gestión eficiente y eficaz de los almacenes, asignando una parte de su presupuesto a esta área crucial, incluso ahorros pequeños en el procedimiento de almacenes pueden tener un impacto significativo en los beneficios generales de la empresa. Las empresas globalizadas también deberían adoptar métodos de mejora continua, como lo señala Carrillo, et al (2018), quien enfatiza el valor de las herramientas de lean para impulsar el crecimiento empresarial. La gestión adecuada del almacén es esencial para cumplir con los requisitos del consumidor e integrar los procesos, lo que en última instancia beneficia la expansión de la empresa. En Latinoamérica, la utilización de métodos de manufactura esbelta ha ido en aumento últimamente. Sin embargo, a pesar de esto, las PYMES de la región aún carecen de conocimientos en esta área (Díaz, et al, 2020).

Algunos líderes empresariales siguen sin estar convencidos de los beneficios a largo plazo de implementar Lean Manufacturing en sus empresas. Sin embargo, hay casos en los que Lean Manufacturing ha dado resultados positivos y duraderos (Ibarra y Ballesteros, 2019). La gestión de almacenes plantea retos importantes para las pymes en España. Entre los problemas más apremiantes se encuentran la falta de familiaridad con las ubicaciones de almacenamiento, el espacio inadecuado, la distribución sub óptima de materiales, la trazabilidad deficiente del producto, la recopilación inexacta, la disponibilidad de datos en tiempo real poco confiable, el suministro inadecuado, el inventario obsoleto y la integración limitada entre varios procesos logísticos. Sin embargo, la introducción de la informatización ha reducido significativamente los costos y ha simplificado estos procesos (Kaneku, et al, 2022).

Gracias a la información en tiempo real, ahora se puede guiar toda la cadena de forma simple e intuitiva, ofreciendo a los tomadores de decisiones las herramientas necesarias para tomar decisiones informadas a lo largo de la operación (Malpartida y Tarmeño, 2020). Neves, et al (2018) han destacado los importantes daños económicos que provoca a nivel nacional la mala gestión del stock en los almacenes de las empresas, lo que genera atrasos en la entrega de los servicios. En consecuencia, es crucial abordar cualquier debilidad que pueda

surgir de una metodología, estrategia o procedimiento en el almacén. Cada almacén tiene su propia forma de funcionamiento, que incluye la distribución de productos y el mantenimiento del orden dentro de las instalaciones de almacenamiento. Luego de la implementación de los principios de Lean Manufacturing, Alicorp SAA observó una mejora del 40% en la productividad del almacén, indicando una ejecución exitosa y eficiente (Rojas y Gisbert, 2019).

TFM SAC es una empresa ubicada en Chimbote que se especializa en la fabricación de estructuras metal-mecánicas, prestación de servicios de ingeniería electromecánica y mercadeo de materiales aislantes térmicos y refractarios. La empresa reconoce la importancia de mejorar los procesos para que aumente la eficiencia y la productividad. En este sentido, TFM SAC ha identificado áreas en sus instalaciones que necesitan mejorar. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, ciertas actividades dentro del área del almacén siguen estando desorganizadas, lo que genera ineficiencias como la mala utilización del espacio y la pérdida de tiempo de los empleados. Para garantizar servicios fluidos e ininterrumpidos, es imperativo que la gestión del almacén asegure un flujo constante y oportuno de materiales y recursos de producción.

No obstante, TFM SAC se encuentra en la actualidad enfrentándose a multitud de obstáculos. Estos incluyen, pero no se limitan a: comunicación poco clara sobre el paradero de los materiales, ubicación subóptima de los componentes de repuesto, mantenimiento de existencias poco frecuente que da como resultado un control insuficiente de dichas piezas de repuesto, manejo y distribución inadecuados de productos defectuosos, exceso de materiales no utilizados que obstruyen el almacén, tiempos de espera prolongados dentro de las instalaciones y errores cometidos por los empleados. La zona de almacén se subdivide en tres áreas bien diferenciadas, sin embargo, la tarea de ubicar herramientas, materiales o productos se ha vuelto cada vez más ardua debido a la falta de orden y organización dentro del almacén. La ausencia de sistemas de etiquetado y la colocación adecuada de los artículos en los estantes ha hecho que la búsqueda de materiales sea un proceso tedioso y lento.

Además, la mala ejecución de las actividades del almacén dio lugar a productos abollados, rayados y dañados durante la descarga y el envío, lo que provocó

retrasos en los tiempos de envío y recepción y provocó disminución en la productividad y un mayor tiempo de inactividad. Para abordar estos problemas, la organización reconoció la necesidad de métodos correctivos que pusieran orden en el almacén y proporcionen parámetros claros para evaluar el progreso. El producto en cuestión plantea la pregunta de investigación: ¿En qué medida la aplicación de las herramientas del lean manufacturing mejorarán la gestión de almacén de la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023?

La justificación de la presente investigación, se demostró de manera práctica, ya que es esencial proporcionar una base para futuras investigaciones, donde los hallazgos del estudio sobre la prosperidad de la industria pueden ayudar a mejorar los indicadores de numerosas empresas de metales. Al mismo tiempo, a nivel de la metodología empleada en este estudio es robusta y confiable, ya que, al adoptar prácticas de manufactura esbelta, las empresas pueden minimizar de manera efectiva las pérdidas y el desperdicio en sus instalaciones de almacenamiento. El estudio se basa en teorías y conceptos, ya que son las herramientas que se utilizan para abordar los problemas principales de la empresa. Significativamente, la investigación tiene una motivación social porque mejorar la productividad de la empresa conduce a una mayor rentabilidad, creación de empleo y expansión del mercado.

El presente estudio, tuvo como objetivo general mejorar la gestión de almacén de la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, a través de la implementación de las herramientas manufacturing.

Por otro lado, se plantearon objetivos específicos con la finalidad de dar solución al objetivo principal, los cuales fueron 1) realizar un diagnóstico situacional dentro de la empresa; 2) determinar el nivel actual del cumplimiento de la gestión de almacén; 3) desarrollar y aplicar herramientas del lean manufacturing dentro de la empresa y 4) evaluar la mejora obtenida dentro de la gestión de almacén post implementación.

La hipótesis alterna que se planteó dentro del estudio, fue la aplicación de las herramientas del lean manufacturing mejorarán la gestión de almacén de la empresa TFM SAC, 2023

II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con el marco teórico en el contexto internacional y nacional se tomó como referencia a investigaciones relacionados a la variable independiente (lean manufacturing) y dependiente (gestión de almacén), donde, 4 fueron antecedentes nacionales y 4 fueron antecedentes internacionales.

Se tiene a Orbe (2019) quienes realizaron un estudio a nivel internacional para determinar qué factores contribuyen a una mejor eficiencia en la gestión de almacenes tras utilizar métodos lean. Ejecutaron un enfoque preexperimental que evaluó las fases inicial y final del proceso de producción después de implementar herramientas lean. Se incluyó en el análisis a toda la población involucrada en el proceso, seleccionándose la muestra de las unidades de almacenamiento. El estudio empleó la metodología 5S para examinar el resultado. Los resultados indicaron una reducción notable en el tiempo de producción, de 138,76 minutos por tarima a 48,44 minutos por tarima, y un aumento en la eficiencia operativa al 94,66%. Este incremento significó un ahorro mensual de s/.1307.30. Los investigadores concluyeron que la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 12%, 14% y 10% respectivamente.

En contraste, la investigación de Sanz y Gisbert (2019) se centró en potenciar el sistema de gestión de almacenes de suministros para Oxígeno Carabobo CA. Su metodología empleó un enfoque preexperimental y consideró todos los aspectos involucrados en el proceso, incluida la población y las áreas de almacén. Al implementar Value Stream Mapping, lograron un aumento del 3% en la eficiencia de los componentes de producción. Otro estudio encontró que las herramientas Lean son eficientes y sencillas a la hora de producir buenos resultados en un reducido período de tiempo. Los investigadores concluyeron que la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 17%, 13% y 16% respectivamente.

El estudio de Soto y García (2020) el objeto de la determinación era la mejora de la eficiencia de la ubicación del almacén mediante la utilización de técnicas ajustadas. Se empleó un enfoque preexperimental, con áreas de almacén como muestra y todas las áreas de proceso como población. Las herramientas

utilizadas fueron Value Stream Mapping (VSM) y la metodología 5S. Los resultados mostraron un incremento significativo en la productividad al expandir el área del embalse de 35,64% a 75,32%, con un aumento correspondiente en la eficiencia de 75,82% a 91,60%. Además, la eficiencia final experimentó una evidente mejora del 46,91% al 82,08%. Los investigadores concluyeron que la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 8%, 11% y 8.5% respectivamente.

A nivel nacional, la investigación de Tejada (2020) se enfoca en identificar áreas clave para mejorar en los procesos de producción e implementar métodos para abordar esas deficiencias. El estudio abarcó todas las operaciones involucradas en la fabricación del producto, con una muestra tomada de la zona de almacén. Se utilizaron herramientas como el gráfico de Ishikawa, el gráfico de Pareto y la lista de verificación de 5S. Los resultados demostraron un aumento significativo en la productividad, la eficiencia y el rendimiento general de la línea de producción. En concreto, la productividad aumentó un 29,50%, la eficiencia un 30,29% y la eficacia global un 2,86%. El autor notó un aumento del 10% en el tiempo disponible cada semana y las áreas de trabajo permanecieron limpias y organizadas, y la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 6%, 5% y 7.5% respectivamente.

La investigación de Tolentino (2020) lo realizó en el área de almacén de Dione, utilizando un diseño de estudio causa-experimental. Según el estudio, los niveles de productividad al inicio estaban en 67%. Sin embargo, la implementación de herramientas Lean ayudó a aumentar este porcentaje al 86%, lo que resultó en una ganancia significativa del 28,35% en la productividad. El autor señaló que el nivel de eficiencia era del 84% antes de la introducción de las herramientas de producción ajustada. Pero, luego de la implementación del programa, el nivel de eficiencia aumentó a 90%, resultando en una mejora de 7.14%. Además, la utilización de herramientas de manufactura esbelta resultó en un incremento del 20% en la eficiencia, y que la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 5%, 4% y 10% respectivamente.

En el estudio de Martínez (2019) realizaron un estudio con el objetivo de aplicar una serie de herramientas metodológicas. Su enfoque preexperimental utilizó

áreas de producción como población y áreas de almacenamiento como muestra. Emplearon varias herramientas, incluidos diagramas de flujo, diagramas SIPOC y diagramas de distribución. El estudio realizado por los autores arrojó un resultado notable: la tasa de productos defectuosos se redujo del 12% al 0% por mes. Los investigadores concluyeron que la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 21%, 17% y 16% respectivamente.

En la investigación de Namuche y Zare (2019) HLF Romero tenía como objetivo mejorar sus operaciones de recepción y despacho mediante la implementación de herramientas lean. Para considerar todos los aspectos de sus operaciones de fabricación de hierro como un todo, se utilizó un enfoque preexperimental. El grupo de muestra analizó tanto las operaciones de recepción como las de envío. Se emplearon varias herramientas en este análisis, incluido el Diagrama de flujo. El primer paso involucró una fase de diagnóstico, cuyo objetivo era identificar las causas fundamentales de los problemas involucrados a través de la creación de un diagrama causal. A continuación, utilice un gráfico de Pareto para establecer prioridades, el tiempo de espera en el área de recepción se redujo en un 20,00%, mientras que el tiempo de espera en esta área se redujo en un 23,6%. Los investigadores concluyeron que la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 8.4%, 11.2% y 9.4% respectivamente.

A nivel local, en el estudio de Manzano y Gisbert (2019) adherirse a la metodología de implementación como objetivo principal para lograr mejoras en el desarrollo de negocios, evaluación y reducir costos. Este estudio adopta el método de pre-experimentación, y toma todas las áreas involucradas en el proceso como un todo, y las muestras incluyen áreas de producción y almacenes. Como resultado, los retrasos en la entrega de pedidos se redujeron en un 3 %, se logró una tasa de respuesta del 12 % y se estandarizaron los procesos para reducir el desperdicio, que luego se actuó de acuerdo con el plan de mantenimiento, lo que resultó en una mayor eficiencia. Visión general mejorada de las máquinas de corte y plegado.

El objetivo principal del trabajo realizado por Kiran (2019) fue utilizar técnicas de manufactura esbelta para disminuir los incidentes enlazados con deficiencias organizacionales. Adoptaron un enfoque preexperimental, cuantitativo y aplicado para su estudio, con líneas que forman la población y una muestra que equivale a la población. Como resultados mostraron que la implementación de herramientas ajustadas condujo a una reducción de la pérdida causada por la sobreproducción al 9 % y una disminución en el tiempo de entrega promedio a 7,8 días. En términos de efectividad, este indicador aumentó de 46 por ciento a 71 por ciento. Los investigadores concluyeron que la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 7%, 6% y 8% respectivamente.

Finalmente, en el estudio de Cuggia, et al (2020), destaca la importancia de mejorar la productividad de los muebles de oficina de melamina. El estudio se realizó de manera piloto-experimental, y los participantes fueron operarios. Los principales hallazgos muestran que el tiempo de producción de la zona de corte se redujo de 1.478,08 segundos a 871,84 segundos después de la implementación, resultando en una reducción del 41,02% en el tiempo de entrega. Además, se redujo el tiempo de inactividad de la máquina, con 32 horas de tiempo de procesamiento antes de la implementación y 10,5 horas de tiempo de procesamiento después de la implementación, lo que redujo el tiempo de inactividad no planificado en un 67,19 % en el proceso. Los investigadores concluyeron que la gestión de almacén mejoró sus dimensiones de recepción, almacenamiento y despacho en un 11%, 10% y 13% respectivamente.

La teoría de la disciplina relacionada propone que el lean manufacturing, o producción esbelta, es una estrategia de optimización de procesos que busca minimizar el desperdicio para lograr resultados excepcionales. Según Cotera (2019), este método implica utilizar factores de producción existentes en el proceso de producción. Por su parte, Consuegra, et al (2020, p. 13) explica que la manufactura esbelta es un enfoque de mejora continua que se concentra en hallar y excluir todas las formas de desperdicio presentes en el proceso. Este enfoque enfatiza la disciplina de los trabajadores y los procedimientos de trabajo. Por otro lado, Casanova, et al (2021) ven al Lean como un procedimiento que

emplea herramientas diversas para mejorar el proceso productivo y eliminando elementos no esenciales.

El término "residuo" se refiere a cualquier actividad que requiera el uso innecesario de recursos, lo que genera un aumento de costos de producción (García, 2015, p. 5). Pueden surgir varias formas de desperdicio durante el proceso de producción, incluyendo: a) Sobreproducción, que ocurre cuando se producen más artículos de los necesarios, b) Inventario, causado por el exceso de existencias, c) Sobre procesamiento, que es evidente cuando un proceso no es requerido. d) Reprocesamiento, que surge cuando un elemento necesita corrección, pero no cumple con las especificaciones requeridas. e) Transporte, que ocurre cuando se realiza un traslado indocumentado o no autorizado de un punto a otro, y f) Movimiento, cuando los empleados se trasladan de un lugar a otro sin dedicarse a ninguna actividad productiva (Guilherme, et al, 2020).

En las organizaciones, los talentos no utilizados y el personal que espera el final de las actividades antes de desempeñar sus funciones son problemas comunes. Los métodos Lean se aplican con frecuencia, pero su implementación varía según los objetivos y el volumen de la organización, como lo señalan Hernández y Vizán (2017). Es importante contar con métodos y herramientas para brindar soluciones instantáneas a los problemas y fallas en los diferentes procesos. Esto requiere una planificación correctiva y preventiva, como lo destacan Hernández, et al (2019). Cada organización tiene realidades únicas y, por lo tanto, pueden ser necesarios enfoques personalizados. Las organizaciones contemporáneas utilizan varias estrategias lean para optimizar sus procesos de producción. Estos métodos difieren en la implementación, pero comparten el objetivo de mejorar la eficiencia operativa.

Dadas las circunstancias únicas de cada empresa, es fundamental evaluar qué herramientas son soluciones viables para sus desafíos específicos (Kilmecka, 2019, p.3). Para lograr mejores resultados, la alta dirección debe estar convencida durante la fase de planificación de que se implementarán mejoras. Deben ser capacitados previamente para comprender los resultados esperados (Lazo, 2017, p. 13).

Para iniciar el proceso, se debe evaluar el estado actual de la empresa examinando en detalle la información y los datos disponibles (Krajewski, et al, 2018, p. 4). Value Stream Mapping (VSM) es la herramienta utilizada para la implementación de este proceso a nivel global. VSM representa los elementos que intervienen en el proceso de transformación a través de medios gráficos. En la etapa posterior, que se denomina implementación o aplicación, la primera orden del día es educar a todas las partes interesadas, independientemente de su posición en la organización, sobre las medidas necesarias para fomentar la mejora. Se procuraron e implementaron lineamientos relacionados con los principios Lean para evitar cualquier resistencia.

En este punto, el enfoque 5S se suele emplear debido a su adaptabilidad y naturaleza. Madariaga (2017) afirman además que esta herramienta surgió como un medio para optimizar la utilización del espacio y minimizar el desperdicio de tiempo innecesario. Los cinco principios japoneses de Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke son los componentes clave de estos sistemas lean. El método Seiri, también conocido como clasificación, se implementa para eliminar elementos extraños que interrumpen el flujo de trabajo y la organización.

La disposición ordenada de los elementos esenciales de cada tarea se logra a través de Seiso, u operaciones de limpieza en un espacio de trabajo designado. El paso Seiketsu implica implementar medidas para evitar la recurrencia de problemas y mantener la continuidad de prácticas buenas. Finalmente, Shitsuke, o disciplina, es crucial para asegurar la sostenibilidad de las acciones implementadas. Como paso 5, considere implementar el enfoque Justo a tiempo (JIT) para la gestión de inventario. Este método enfatiza reducir los niveles de inventario y la optimización del suministro de recursos, al tiempo que prioriza la gestión adecuada del almacén. Opera sobre el principio de que es necesario cierto inventario, pero el exceso es un despilfarro. JIT se basa en la logística ajustada, cuyo objetivo es minimizar las actividades sin valor agregado (Palenzuela, 2016, p. 55).

Ahora, se procedió a describir la gestión de almacén, el cual indica que la adquisición de productos y servicios a un costo inferior al indicado, de un comerciante adecuado, en la cantidad adecuada y con entrega planificada es

una parte fundamental de la administración de compras con éxito. Las compañías que asignan los recursos para expertos en análisis reconocen la importancia fundamental de los bienes en el departamento de transportes. Para lograr el objetivo que nos ocupa es fundamental priorizar la importancia de la calidad de la mercancía, la duración de los plazos de entrega, el costo y calidad de servicio. El procedimiento de almacenamiento de productos necesita una inspección minuciosa de cada artículo en el momento de la entrega, lo que exige la aprobación del personal autorizado (Carreño, 2018, p. 197).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El estudio que nos ocupa empleó una metodología cuantitativa, ya que los resultados fueron cuantificables y se presentaron en valores numéricos, porcentajes y tablas estadísticas. Específicamente, esta investigación fue de carácter aplicado, ya que el objetivo principal fue utilizar técnicas para mejorar la gestión del almacén.

3.1.2. Diseño de investigación

El estudio se estructuró como un diseño preexperimental. La variable independiente, Lean Manufacturing, fue ligeramente manipulada y tuvo un impacto en la variable dependiente, la gestión del almacén. Se recopilaron datos tanto previos como posteriores a la prueba para respaldar los resultados. Se implementó el siguiente esquema:



Dónde:

G = almacén de la empresa TFM SAC.

O1 = gestión de almacén inicial (PRE PRUEBA).

X = Lean Manufacturing (ESTÍMULO)

O2 = gestión de almacén final (POST PRUEBA).

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: lean manufacturing

Definición conceptual: Madariaga (2017, p. 13) expresa que la noción de que la manufactura esbelta es una metodología para el crecimiento perpetuo que se centra en la detección y erradicación de todos y cada uno de los tipos de eficiencia dentro del proceso es ampliamente aceptada.

Definición operacional: La variable independiente lean manufacturing se mide en tres dimensiones los cuales son el diagnóstico, aplicación y seguimiento.

Variable dependiente: gestión de almacén

Definición conceptual: la gestión del almacén implica ordenar y suministrar materiales mientras se utilizan métodos numéricos para reducir los costos y maximizar la capacidad de almacenamiento (Dave y Sohani, 2019, p.3).

Definición operacional: La gestión de almacén se mide en tres dimensiones que son recepción, almacenamiento y despacho.

La matriz de operacionalización se muestra en el anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población de estudio del área de almacén de TFM SAC abarcó todas las actividades realizadas dentro del área de almacén de la empresa TFM SAC.

- **Criterios de inclusión:** Se analizó como tema de estudio la operativa de almacén de TFM SAC.
- **Criterios de exclusión:** No se han tenido en cuenta las actuaciones realizadas fuera del almacén de TFM SAC.

3.3.2. Muestra

La muestra estudiada estuvo comprendida por las operaciones de almacén de TFM SAC, las cuales fueron las actividades de recepción, almacenamiento y despacho de mercancías.

3.3.3. Muestreo

Debido a la facilidad de acceso al área de almacén, el muestreo de la investigación realizado por TFM SAC fue no probabilístico y conveniente. Esta área fue seleccionada como muestra de estudio para la empresa.

3.3.4. Unidad de análisis

El foco de investigación de la empresa se centró en el proceso de recepción de materiales de la zona de almacén de TFM SAC.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los métodos de investigación elegidos son los siguientes.

La utilización de la técnica de análisis de documentos resultó fundamental para recopilar datos históricos sobre la empresa.

Para recopilar las razones principales detrás de un problema determinado, utilizamos la técnica de observación directa.

Mediante la implementación de una técnica de encuesta, fue posible conocer las percepciones del gerente del almacén con respecto a las causas fundamentales del problema en cuestión.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Variable	Técnicas	Instrumentos	Fuente
Lean manufacturing	Análisis documental	Mapa interacción de procesos (Figura 1)	Empresa metalmecánica TFM SAC.
	Observación directa	Check list de diagnóstico (Anexo 5)	
	Observación directa	Diagrama de Ishikawa (Figura 3)	
	Análisis documental	Diagrama de Pareto (Figura 4 y Anexo 6)	
		Formatos de just in time (anexo 12, 13, 14 y 15)	
	Análisis documental	Formato de clasificación ABC de materiales (Anexo 8)	
	Formato de la metodología 5S (anexo 17)		
Gestión de almacén	Análisis documental	Formato de gestión de almacén (Anexo 9, 10 y 11)	

Fuente: Elaboración propia.

Después de la elaboración de los instrumentos se procedió a validarlos mediante el criterio de juicio de expertos en materia de calidad y almacén, donde se halló un 95% de validez (ver anexo 4), concluyendo de esta forma

que los instrumentos a aplicar son altamente confiables. Por ende, se afirma que los instrumentos tienen una confiabilidad elevada.

3.5. Procedimientos

El objetivo principal era evaluar el estado actual de la gestión de almacén de la empresa. Se utilizó el diagrama de Ishikawa para recopilar todas las posibles razones de una gestión de almacenamiento deficiente e identificar sus causas fundamentales. A partir de ahí, se ideó un plan de acción que se centró en técnicas de fabricación ajustada. Además, se estableció métricas para evaluar la gestión de almacenamiento, que incluyeron días disponibles, así como evaluaciones de picking y proveedores. Estas métricas sirvieron como objetivo secundario para asegurar el cumplimiento de la empresa metalmecánica con nuestro plan propuesto.

Por último, se ejecutó el tercer objetivo incorporando prácticas de manufactura esbelta. Específicamente, se utilizó tres herramientas: cantidad óptima de pedido, justo a tiempo y la metodología 5s. Estas herramientas permitieron establecer un mejor control sobre la gestión de almacenamiento del almacén. Para alcanzar el cuarto objetivo, se retornó a utilizar la lista de verificación del almacén para evaluar el grado de cumplimiento tras la aplicación de métodos de manufactura esbelta. Además, las métricas de gestión del almacenamiento pasaron por un proceso de recalibración, finalmente, se procedió a validar la hipótesis empleando una herramienta estadística.

3.6. Método de análisis de datos

El estudio utilizó distintas técnicas para analizar los datos, que incluyen análisis descriptivo e inferencial. Se empleó un análisis descriptivo para proporcionar una descripción completa de los hallazgos de la investigación. Por el contrario, se ejecutó un análisis inferencial para verificar la hipótesis de investigación utilizando el método estadístico t de Student.

Tabla 2. *Métodos de análisis de datos.*

Objetivo específico	Técnica	Instrumento	Resultado
Realizar un diagnóstico situacional dentro de la empresa	Estadística descriptiva	Mapa interacción de procesos (Figura 1) Check list de diagnóstico (Anexo 5) Diagrama de Ishikawa (Figura 3) Diagrama de Pareto (Figura 4 y Anexo 6)	A través de este objetivo específico se determinó las causas raíces que generan el problema.
Determinar el nivel actual del cumplimiento de la gestión de almacén	Estadística descriptiva	Check list de la gestión de almacenamiento (Anexo 7)	Se consideró el cumplimiento de los ítems de almacén
	Estadística descriptiva	Formato de gestión de almacén (Anexo 9, 10 y 11)	Se halló los indicadores iniciales de la gestión de almacén.
Desarrollar y aplicar herramientas del lean manufacturing dentro de la empresa	Estadística descriptiva	Formatos de just in time (anexo 12, 13, 14 y 15) Formato de clasificación ABC de materiales (Anexo 8) Formato de la metodología 5S (anexo 17)	Se implementó las herramientas del lean manufacturing, los cuales fueron el just in time, metodología 5S y el KPI dentro de la empresa TFM SAC.
Evaluar la mejora obtenida dentro de la gestión de almacén post implementación	Estadística inferencial	Prueba T de Student	Se validó la hipótesis de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

A lo largo de este estudio, se mantuvo los estándares éticos rigurosos, que incluyen, entre otros: preservar la autoría de todas las fuentes de información citadas y utilizar el estilo ISO 690 para una citación adecuada. Además, se cumplió estrictamente todas las cláusulas contenidas en el código de ética de la Universidad César Vallejo. También, se tendrá en cuenta con los principios éticos de benevolencia, en el momento en que se realice el estudio con el objetivo de mejorar las condiciones de la compañía; no maleficencia, no se perjudicará a los empleados de la compañía a través de alguna medida. También, se utilizarán los principios de autonomía, ya que no se obligará bajo ningún concepto a la participación de los trabajadores, quedando a su voluntad el criterio de colaborar y de justicia, tratándose a todos sin algún tipo de distingo.

IV.RESULTADOS

4.1.Realizar un diagnóstico situacional dentro de la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC

Para conocer el estado actual de la gestión de almacén en TFM SAC, se realizó una evaluación de los procesos involucrados y sus correspondientes interacciones, los cuales luego fueron mapeados para su análisis.

Análisis del mapa e interacción de procesos

Este análisis es de suma importancia para poder conocer de qué manera el almacén se relaciona con las demás áreas de trabajo.

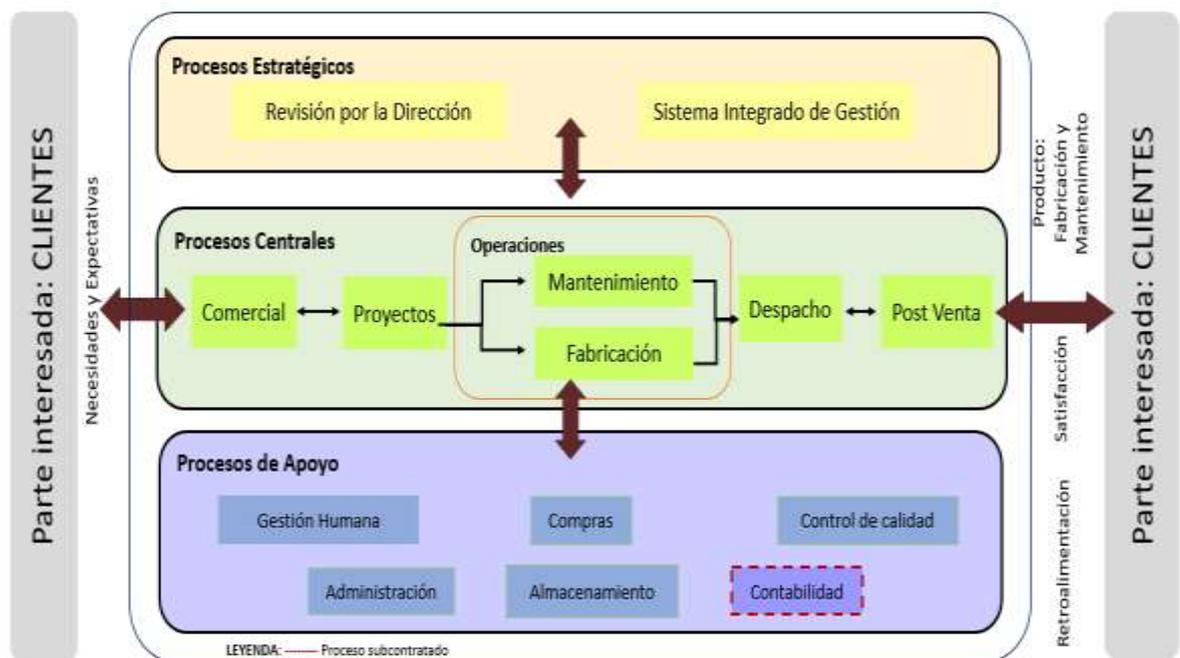


Figura 1. Mapa e interacción de procesos.

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

La figura 1 muestra tres procesos que realiza actualmente la empresa TFM SAC, los cuales son los procesos estratégicos, centrales y de apoyo.

Los procesos estratégicos, se encargan de revisar cada uno de los documentos que se realiza dentro de la empresa, para dar la aprobación o desaprobación de ellos. Dentro de los procesos centrales, se encargan de la ejecución del trabajo, es decir, realizar los trabajos de mantenimiento o de fabricación. Finalmente, en los procesos de apoyo, son aquellas áreas que dan soporte a

los otros dos procesos, ya que, cada uno de ellos se encarga de abastecer materiales y documentos a las demás áreas, y dentro de ello, está el área de almacén, quien es el encargado de abastecer materiales al área de mantenimiento para poder realizar todos los trabajos que tiene la empresa; y es en esta área donde la investigación se centró.

Análisis del check list de las herramientas lean manufacturing

Tabla 3. *Resumen del check list del lean manufacturing.*

Criterio	Sí	%	No	%	Total	%
Mano de obra	1	33	2	67	3	100
Metodología	1	33	2	67	3	100
Distribución de almacén	2	22	7	78	9	100
Maquinaria	2	50	2	50	4	100
Medio ambiente	1	25	3	75	4	100
Promedio		33		67		

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 5).

En la tabla 3 se muestra que, dentro del criterio de mano de obra, solo el 33% se cumple, esto da a conocer que se producen tiempo improductivos por errores del personal, y que el personal no está capacitado para realizar estos tipos de trabajo. Dentro del criterio de metodología se tiene un nivel de cumplimiento del 33%, esto se debe a que la empresa no cuenta un inventario de materiales para poder realizar sus trabajos. Por otro lado, la falta el estado actual del estándar de distribución en almacén, ya que sólo se cumple el 22% de los criterios. No se están registrando adecuadamente los materiales a su entrada o salida debido a la falta de un sistema de inventario que facilite un control integral de dichos materiales.

Después de evaluar el criterio de maquinaria, quedó claro que sólo se había cumplido la mitad. Esto se puede atribuir a la falta de gestión de materiales por

parte del almacén al momento de la llegada de la mercancía a la empresa. Tras la evaluación de la norma ambiental, se descubrió que existe una tasa de cumplimiento del 25%. La razón de esto es la inaccesibilidad de los contenedores de residuos en las proximidades de los puestos de trabajo. Finalmente, se halló que el nivel de cumplimiento del lean manufacturing es del 33%, lo que denota que hay una deficiente en la gestión de almacén de la empresa TFM SAC.

Análisis del diagrama de Ishikawa

Posteriormente se elaboró un diagrama Ishikawa en el anexo 6, con el fin de identificar las diversas causas que habían surgido como consecuencia del mal manejo del almacén de TFM SAC. Tras un análisis cuidadoso de la dimensión de métodos, se descubrió que la falta de control y metodología logística ha llevado a un desorden significativo. Por el contrario, la dimensión laboral ha mostrado un alto grado de tiempo improductivo, principalmente por la ausencia de materiales en el almacén. Además, los trabajadores han cometido errores con frecuencia al no poder realizar pedidos a tiempo o registrar con precisión la entrada y salida de materiales. Al analizar el aspecto ambiental se encontró que existe una importante acumulación de residuos sólidos producto de la ausencia de un protocolo de segregación de residuos. Para agravar aún más este problema está el hecho de que los productos no se almacenan en lugares estratégicos.

Análisis del diagrama de Pareto

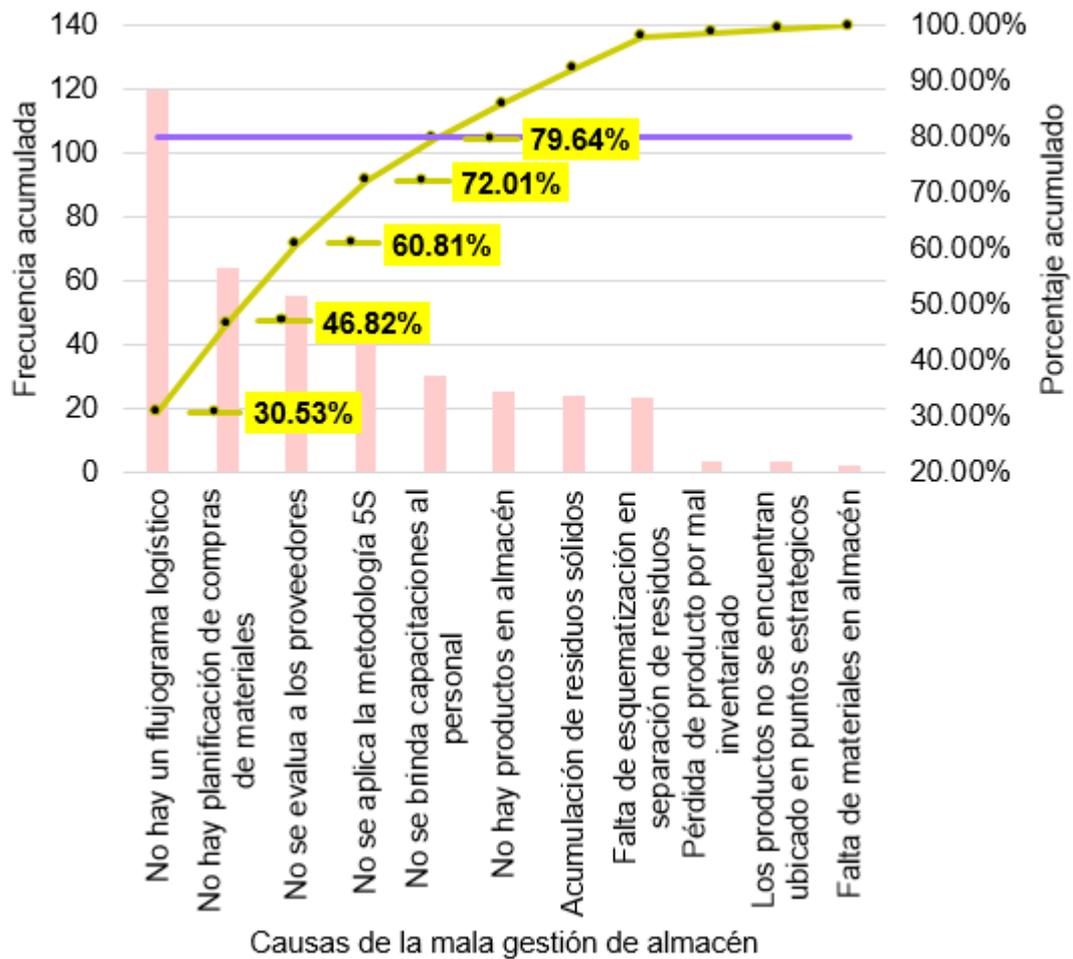


Figura 2. Diagrama de Pareto realizado en la empresa TFM SAC.

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 7).

Al realizar una investigación en profundidad sobre las razones subyacentes detrás de la insuficiencia en la gestión de almacenes, se descubrió que existen cinco causas principales, como se ilustra en la Figura 2. Estas causas fundamentales incluyen la ausencia de un diagrama de flujo de logística, la falta de planificación de adquisiciones de materiales, evaluación inadecuada de proveedores, falta de implementación de la metodología 5S e insuficiente capacitación del personal de TFM SAC.

4.2. Determinar el nivel actual del cumplimiento de la gestión de almacén

Para lograr esto, se empleó una lista de verificación dentro de los límites de la ubicación del almacén (consulte el Anexo 8 para obtener más detalles).

El tema central de este análisis es el examen de la lista de verificación de la gestión del almacenamiento. La empresa TFM SAC emplea una lista de verificación, presentada en el Anexo 8, para evaluar el cumplimiento de los protocolos de almacén en su sección de almacén. El objetivo de esta lista de verificación es evaluar en qué medida se están siguiendo las directrices de almacén de la empresa.

Tabla 4. Nivel de cumplimiento de la gestión de almacenamiento.

Lineamientos de almacén	# de respuestas	%
Sí cumple	9	37.5
No cumple	15	62.5
Total	15	100.0

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 8).

Según la tabla 4, la evaluación de los lineamientos de gestión de almacenes revela que TFM SAC, empresa en cuestión, sólo cumple con el 37,5% del total de los lineamientos. El 62,5% restante de las pautas no se siguen debido a que el gerente del almacén descuida las previsiones al realizar compras de materiales. En cambio, los materiales sólo se compran cuando ya no están en stock.

Análisis de los indicadores de la gestión de almacén

En este punto, se analizó los indicadores de la gestión de almacén, los cuales fueron recepción, esta dimensión ayudó a determinar la cantidad de unidades recibidas dentro del área de almacén por cada hora hombre trabajada; en la dimensión day on hand, se halló el porcentaje de materiales que quedaron como inventario en un periodo determinado; y en la dimensión picking, se halló

la cantidad de materiales devueltos al área de almacén por no cumplir con las condiciones establecidas para realizar un trabajo de mantenimiento.

La duración del proceso de cálculo fue de enero a abril de 2023. Cada uno de estos meses tiene sus cálculos correspondientes, los cuales se muestran de manera integral en los Anexos 10, 11 y 12. La Tabla 6 proporciona una descripción general del análisis realizado durante este período.

Tabla 5. *Resumen de los indicadores de la gestión de almacenamiento de manera inicial.*

Mes	Recepción (unidades)	Day on hand (%)	Picking (%)
Ene-23	0.74	30.2	10.6
Feb-23	0.77	30.1	13.6
Mar-23	0.72	29.0	11.6
Abr-23	0.70	28.9	11.3
Promedio	0.73	29.5	11.8

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 10, 11 y 12).

En el período de enero a abril de 2023, la tabla 5 indica una eficiencia de pedido promedio de 0,73 unidades por hora de trabajo humano, estos datos revelan que, por cada hora de mano de obra, se recibieron exitosamente 0.73 unidades de materiales y se agregaron al inventario del almacén.

En cuanto a la dimensión de almacenamiento, también denominada “días disponibles”, el porcentaje promedio obtenido fue de 29.5%, para aclarar, esto significa que de un total de 100 materiales que se recibieron en el almacén, 29.5 materiales, permanecían en inventario al finalizar el año.

El promedio obtenido para la dimensión despacho o picking es del 11.8%, esto supone que, de un total de 100 pedidos atendidos en el almacén, solo, 11.8 materiales se devuelven por no cumplir.

4.3. Desarrollar y aplicar herramientas del lean manufacturing dentro de la empresa TFM SAC

Dentro de esta tabla, las causas fundamentales se identificaron y analizó utilizando un diagrama de Pareto (consulte la Figura 3).

Las herramientas utilizadas para la manufactura lean fueron el enfoque justo a tiempo y la metodología 5S.

Análisis de las alternativas de solución

Tabla 6. Alternativas de solución a las principales causas halladas.

Causa raíz	Alternativa de solución	Encargado	Espacio
No hay un flujo gramalógico	Se diseñó procedimientos a realizar desde la orden de compra hasta la adquisición de los materiales		
No hay planificación de compras de materiales	Se evaluó de manera oportuna a los proveedores para poder tener a tiempo los materiales dentro del almacén y en buena calidad		Empresa Tecnología
No se evalúa a los proveedores	Se empleó diferentes métodos de pronósticos para determinar el mejor requerimiento y se aplicó el just in time mediante el EOQ	Tesistas	Fabricación y Mantenimiento TFM SAC.
No se aplica la metodología 5S	Se ejecutó la metodología 5S dentro del almacén de TFM SAC.		
No se brinda capacitaciones al personal	Se capacitó a los trabajadores del almacén		

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 6 se muestran las alternativas de solución de cada causa raíz identificado en el diagrama de Pareto que genera la deficiencia gestión de almacén dentro de la empresa TFM SAC.

Análisis del flujo grama logístico

Al definir las acciones a tomar para potenciar TFM SAC, se diseñó el proceso logístico y se presenta de la siguiente manera.

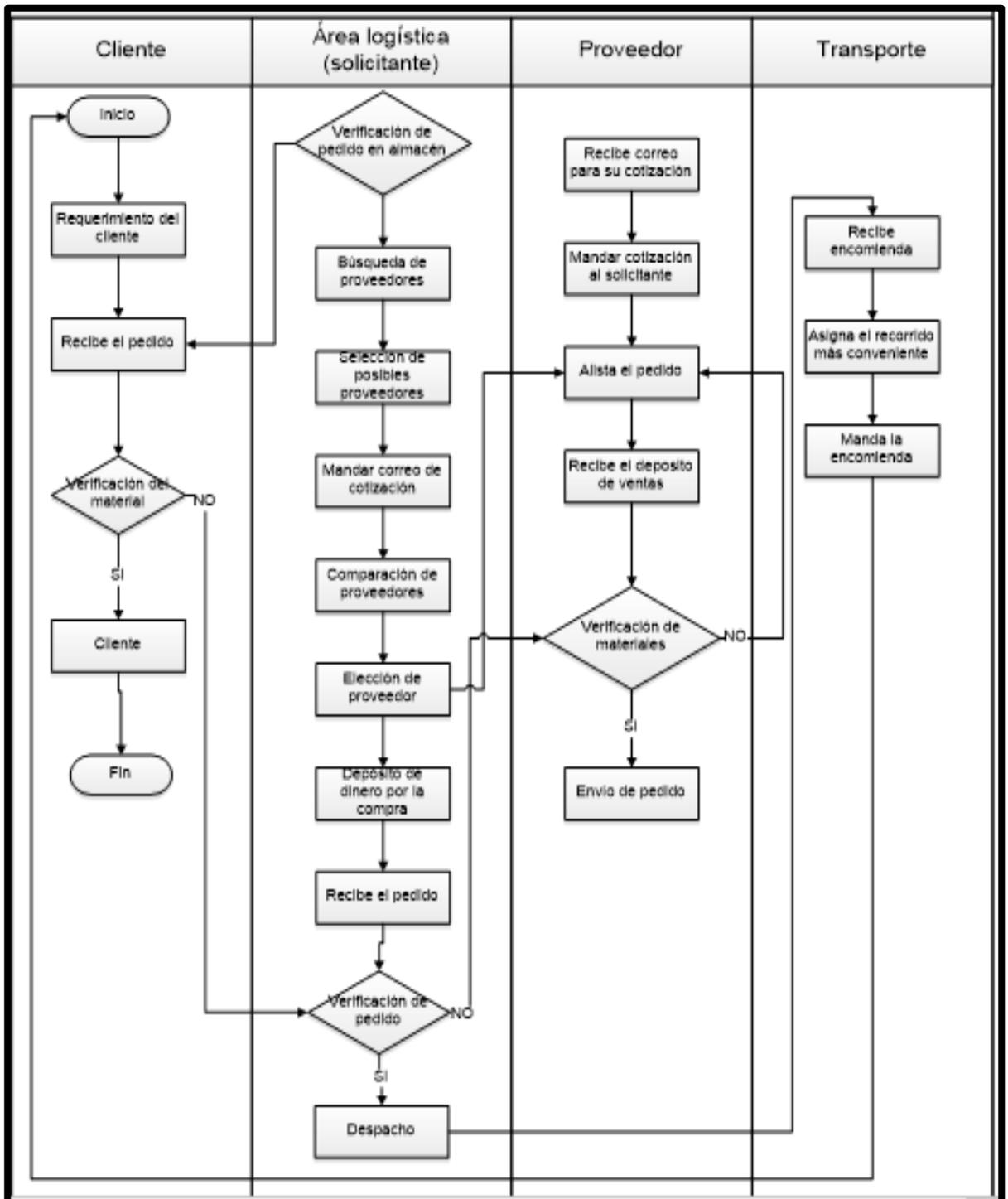


Figura 3. Procedimiento logístico para la empresa TFM SAC.

Dentro de la figura 3, se estableció las actividades de logística de la

corporación TFM SAC, con rombos indicando conjuntos de consultas. El diagrama sirve para explicar los pasos que se siguen desde que se recibe un pedido hasta que se envía al cliente interno.

- El gerente del almacén brindará constantemente capacitación al personal sobre las técnicas de almacenamiento adecuadas.
- Las áreas dentro del almacén están delimitadas para mantener la organización. Mediante esta práctica se preserva el orden del almacén.
- El acceso estará restringido a aquellas personas que tengan la autorización necesaria.
- El principio de FEFO (primero en caducar, primero en retirarse) se aplicará a los insumos que tengan una fecha de vencimiento específica.

Análisis de la evaluación a los proveedores

Para abordar el problema secundario subyacente, se llevó a cabo una evaluación de todos los proveedores. Se desarrolló un enfoque más avanzado para anticipar la adquisición de materiales. Los proveedores de TFM SAC fueron examinados minuciosamente, junto con la ayuda del gerente de almacén, en el Anexo 13. La empresa necesitaba proveedores que fueran reconocidos por su calidad excepcional, entregas oportunas, garantías confiables de materiales, reputaciones impresionantes, precios razonables y cercanía. Proximidad a instalaciones de investigación. Luego de una minuciosa deliberación, se identificó a Factromex, Grupo RONMAR y Planta de Manufactura Ballesteros como los tres principales proveedores.

Análisis de la aplicación del just in time – método EOQ

Después de identificar a los proveedores, se pronosticó y tabuló las adquisiciones de las materias primas bajo la clasificación ABC (consulte la tabla 4). El paso inicial hacia la manufactura esbelta fue la implementación de la metodología justo a tiempo, que pone énfasis en la entrega rápida y oportuna de los materiales. Para lograr esto, se utilizó el enfoque de cantidad de pedido óptima (EOQ) para determinar la cantidad exacta de materiales necesarios para cada pedido. Esta técnica también permite optimizar el número de

pedidos necesarios. El análisis da como resultado la optimización de la cantidad de pedido (EOQ) de cada material, garantizando que el almacén de TFM SAC esté siempre abastecido con los materiales esenciales en el momento adecuado.

Con el fin de lograr la predicción más precisa, el Anexo 14 se utilizó una combinación de tres métodos de pronóstico distintos. Estos métodos consistieron en la media móvil, simple y ponderada, así como en el suavizado exponencial. El criterio utilizado para determinar el pronóstico más óptimo se basó en la MAD (desviación media absoluta) más baja posible. Mientras tanto, el Anexo 15 presenta las cantidades mensuales de materiales requeridos junto con el método de previsión más adecuado.

Tabla 7. Resumen de la cantidad óptima de pedido.

Material	Cantidad óptima en unidades	Número de pedidos al año	Punto de reorden	Costo inicial	Costo final	Diferencias de costos
Material de palana	75	5	2	S/. 6,757.88	S/. 2,604.37	S/. 4,153.51
Material de desarmador	79	5	2	S/. 2,147.25	S/. 832.62	S/. 1,314.63
Material de sierra	41	4	1	S/. 3,458.46	S/. 1,807.63	S/. 1,650.83
Material de cincel	23	4	1	S/. 2,858.64	S/. 1,274.83	S/. 1,583.81
Material de comba de truper	20	4	1	S/. 1,867.95	S/. 894.32	S/. 973.63
Material de comba de madera	24	4	1	S/. 2,824.44	S/. 1,336.09	S/. 1,488.35
Ganancia						S/. 11,191.76

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC. (Ver Anexo 16).

Los cálculos necesarios para establecer la cantidad óptima de suministro a adquirir, también conocido como EOQ, se presentan en el Anexo 16. La Tabla 7 describe estos cálculos en un resumen conciso. La cantidad ideal denota la cantidad exacta de producto que se sugiere comprar para cada pedido. En contraste, el número de pedidos denota la frecuencia con la que se realizaron las compras durante el período de julio a octubre de 2023. Al adherirse a esta metodología de compras, la empresa logró acumular un ahorro total de S/. 11.191,76 soles.

Análisis de la aplicación de la metodología 5S.

Para aplicar la metodología se siguió la técnica de la clasificación ABC de los materiales, con la finalidad de realizar una

Se estableció un programa de capacitación para descubrir la quinta razón raíz, que implicó un proceso de dos pasos. Inicialmente, el procedimiento de entrenamiento consistía en utilizar la quinta razón raíz de forma continua. El segundo paso implicó identificar la causa raíz. El programa de capacitación se detalla en el Anexo 18, que cubre el cronograma de junio a septiembre de 2023, donde "P" significa planificación y "E" significa ejecución. Cabe señalar que el programa anterior se ha completado en su totalidad.

4.4. Evaluar la mejora obtenida dentro de la gestión de almacén post implementación

Al implementar los principios de Lean Manufacturing en TFM SAC, la empresa evaluó los avances logrados en el ámbito de la gestión de almacenes.

TFM SAC evaluó las mejoras realizadas en la gestión de almacenes al introducir técnicas de lean manufacturing.

Análisis de los indicadores de la gestión de almacenamiento

Tabla 8. Resumen de los indicadores de la gestión de almacenamiento post implementación.

Mes	Recepción (unidades)	Day on hand (%)	Picking (%)
Jun-23	0.98	1.2	3.1
Jul-23	0.99	1.3	2.8
Ago-23	0.98	1.3	2.9
Set-23	1.03	1.5	3.4
Promedio	1.00	1.3	3.0

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 19, 20 y 21).

Entre los meses de junio y septiembre del año 2023, la Tabla 8 muestra una tasa media de competencia operativa en la recepción y pedido de 1,00 unidades por hora de trabajo humano. Esta información estadística revela que,

por cada hora trabajada, el inventario del almacén se incrementó en 1 unidad de material.

La dimensión de almacenamiento, comúnmente denominada "días disponibles", tuvo una tasa promedio de 1.3%. Esto indica que, de 100 artículos recibidos, sólo 1.3 permanecían en el inventario al final del año. Es importante señalar que este porcentaje se refiere a la cantidad de materiales disponibles para su uso, o "días disponibles".

El promedio obtenido para la dimensión despacho o picking es del 3%, esto da a entender que, de cada 100 pedidos enviados 3 materiales se devuelven por no cumplir las condiciones óptimas.

Análisis de comparación de las métricas de gestión de almacén

Tabla 9. *Comparación de las métricas.*

Dimensión	Inicial	Final	Mejora obtenida
Recepción	0.73	1.00	0.27
Day on hand	29.5%	1.3%	-28.2%
Picking	11.8%	3.0%	-8.8%

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver tabla 5 y 8).

Los datos presentados en la Tabla 9 revelan que la dimensión recepción experimentó un aumento de 0,27 unidades recibidas por hora de trabajo humano respecto al diagnóstico inicial. Además, la dimensión día disponible presentó una disminución de 28.2%, lo que indica que en promedio ya no quedan en inventario 28.2 materiales al cierre del año. Por último, la dimensión de recogida disminuyó un 8.8%, lo que sugiere que ahora 8.8 artículos se entregan en óptimas condiciones y no se devuelven al almacén.

La hipótesis que se había propuesto para la investigación fue posteriormente confirmada mediante la utilización de la herramienta estadística conocida como prueba t.

	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
Media	0.0303	0.0104
Varianza	0.0000	0.0001
Observaciones	4.0000	4.0000
Coeficiente de correlación de Pearson	0.4380	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	3.0000	
Estadístico t	5.1507	
P(T<=t) una cola	0.0071	
Valor crítico de t (una cola)	2.3534	
P(T<=t) dos colas	0.0142	
Valor crítico de t (dos colas)	3.1824	

Figura 5. *Análisis estadístico de la hipótesis.*

En la figura 5 se muestra que el valor estadístico t student de dos colas salió 0.0142, siendo este, un valor menor al margen de error de la investigación establecido (0.05), por ende, se validó la hipótesis alterna del estudio.

V. DISCUSIÓN

Después de haber hallado los resultados de los objetivos específicos, se procedió a discutir cada uno de los hallazgos obtenidos con los antecedentes y las teorías relacionadas al tema descrito en el presente estudio.

Analizando los resultados del primer objetivo específico, el cual consistió en diagnosticar la situación actual de la empresa TFM SAC, se halló que el nivel de cumplimiento del lean manufacturing es del 33%, lo que denota que hay una deficiente en la gestión de almacén de la empresa metalmecánica, asimismo, se identificó que las causas fundamentales incluyen la ausencia de un diagrama de flujo de logística, la falta de planificación de adquisiciones de materiales, evaluación inadecuada de proveedores, falta de implementación de la metodología 5S e insuficiente capacitación del personal de TFM SAC. Estos resultados se asemejan en los resultados de Sanz y Gisbert (2019), quienes, para realizar el análisis situacional del almacén de una empresa metalmecánica, emplearon como herramienta el diagrama de Pareto, y un check list para conocer el nivel de cumplimiento del lean manufacturing dentro de la organización, el cual hallaron que la empresa solo cumple un 45% de los lineamientos del lean manufacturing, donde las causas raíces fueron la ausencia de un procedimiento logístico, se desconocía los proveedores óptimos que la empresa metalmecánica debe de contar para realizar sus compras de materiales, además, sus colaboradores no eran capacitados por lo que en muchas ocasiones realizaban operaciones que no formaban parte de su jornada, empleaban métodos inadecuados de almacenamiento de materiales, ya que los materiales no se colocaban dentro de parihuelas.

Asimismo, guarda semejanza con los hallazgos obtenidos por Orbe (2019) quien, en su diagnóstico situacional de una empresa metalmecánica, identificó que el nivel de cumplimiento de las herramientas del lean manufacturing dentro del área de almacén es del 40%, donde las causas son que la empresa no cuenta con un procedimiento de almacenamiento de materiales que le permita tener un control de cada uno de ellos; además, no ha establecido la metodología 5S como factor importante de mejora del almacén, sino que todos aquellos materiales que llegan al almacén, se juntan uno encima del otro, sin verificar el

tiempo de durabilidad que éste pueda tener inventariado. Por otro lado, se asemeja en la investigación de Soto y García (2020), quienes identificaron que la empresa metalmecánica solo cumple un 38% de los lineamientos del lean manufacturing, dado que la empresa no planificaba las compras de sus materiales, desconocía los métodos de planificación, lo cual ocasionaba que, en su jornada de trabajo, cuando los colaboradores se dirigían al almacén y no encontraban los materiales que necesitaban, afectando que los trabajos se entreguen a destiempo, a su vez, su almacén no contaba con la clasificación ABC de materiales, por lo que en muchas ocasiones cuando se realizaba la búsqueda de algunos materiales, se demoraban mucho en encontrarlo, donde el motivo era la ausencia de la aplicación de la metodología 5S en el almacén.

Finalmente, guarda semejanza con los resultados de Tejada (2020) quien, en su diagnóstico situacional del almacén, encontró que la empresa solo contaba con el 47% de la aplicación de los parámetros del lean manufacturing, donde la causa principal era la falta de aplicación de la herramienta just in time, dado que, sus materiales no se encontraban a tiempo para poder realizar los trabajos dentro del área de mantenimiento de la empresa metalmecánica, afectando de manera directa en la entrega de los trabajos a sus clientes.

Al analizar los resultados del segundo objetivo específico, el cual fue determinar el estado actual de la gestión de almacén en TFM SAC, se encontró que la empresa metalmecánica solo cumple con el 37,5% del total de los lineamientos para la evaluación de la gestión de almacén. Esto se debe a la negligencia del gerente de almacén al pronosticar las compras de materiales. Además, se encontró que las dimensiones de eficiencia de pedidos, almacenamiento y recolección tienen un indicador de 0,73 unidades por hora hombre, 29,5% y 11,8% respectivamente. Estos hallazgos confirman un bajo nivel de cumplimiento de la gestión del almacén. Estos resultados están en línea con la investigación de Tolentino (2020), que identificó que solo el 49% de las pautas de almacenamiento se estaban siguiendo dentro de una empresa metalmecánica. Esto se debe a la acumulación de materiales sin un adecuado control de entrada y salida de cada uno de ellos, y a la ausencia de proveedores óptimos para realizar las compras necesarias en tiempo y forma.

Por otro lado, se asemeja en la investigación de Martínez (2019) quien en la dimensión eficiencia de pedido de los materiales halló que el promedio de cumplimiento fue del 0.82 unidades por cada hora hombre de trabajo, esta baja se debe a que existe mayor cantidad de horas empleadas, y que son muertas para poder realizar en un menor tiempo de almacenamiento de las unidades de materiales en el área de almacén. Asimismo, se asemeja en la investigación de Namuche y Zare (2019) quienes identificaron que en la dimensión de almacenamiento dentro del almacén se obtuvo como resultado un 24%, lo cual significó que de un total de 100 materiales que se recibieron en el almacén, 24 materiales, permanecían en inventario al finalizar el año. También, guarda relación con los resultados de Manzano y Gisbert (2019) quienes lograron identificar que en la dimensión despacho o picking, se tuvo como resultado un 15%, esto supone que, de un total de 100 pedidos atendidos en el almacén, solo, 15 materiales se devuelven por no cumplir.

Analizando los resultados del tercer objetivo específico, el cual consistió en aplicar las herramientas del lean manufacturing dentro de la empresa TFM SAC, dichas herramientas fueron el just in time y la metodología 5S, en el cual, mediante la aplicación de la primera herramienta just in time y el uso del EOQ (cantidad óptima de pedido), la empresa logró acumular un ahorro total de S/. 11.191,76 soles, mientras que con la aplicación de la segunda herramienta metodología 5S, los suministros y materiales se encuentran cerca de la entrada en el área A, los productos de mediano uso están en el área B y los materiales de menor uso, se colocaron dentro del área C. Estos resultados guardan semejanza con los hallazgos de Kiran (2019), quien aplicó el just in time dentro de una empresa metalmecánica, para ello, evaluó de manera oportuna a los proveedores para poder tener a tiempo los materiales dentro del almacén y en buena calidad; se empleó diferentes métodos de pronósticos para determinar el mejor requerimiento y se aplicó el just in time mediante el EOQ, teniendo como mejor método de pronóstico a la suavización exponencial, dado que su desviación absoluta promedio fue menor a los diferentes pronósticos empleados, ello, permitió que el EOQ determine la cantidad de materiales necesarios para los trabajos y se tuvo un ahorro de S/. 8,871.54 soles dentro del área de almacén de la empresa metalmecánica.

A su vez, guarda semejanza con los resultados obtenidos por Cuggia, et al (2020), quienes aplicaron la metodología 5S dentro de una empresa metalmecánica, para ello, se diseñó procedimientos a realizar desde la orden de compra hasta la adquisición de los materiales, se ejecutó la metodología 5S dentro del almacén de TFM SAC mediante la clasificación ABC de materiales y se capacitó a los trabajadores del almacén de la misma organización; como resultados obtuvieron que de los 200 materiales existentes dentro del almacén, 40 de ellos, se colocaron dentro de la zona A, 60 materiales se distribuyeron dentro de la zona B y 100 materiales fueron colocados dentro de la zona C, esto fue posible gracias a la técnica de la clasificación ABC de materiales, mejorando de esta manera, el control y salida de cada uno de los materiales que llegan al área de almacén de la empresa metalmecánica.

Analizando los resultados del cuarto objetivo específico, el cual consistió en determinar la mejora obtenida dentro de la gestión de almacén de la empresa TFM SAC, se halló una tasa media de competencia operativa en la recepción y pedido de 1,00 unidades por hora de trabajo humano; en la dimensión de almacenamiento, tuvo una tasa promedio de 1.3%, y en la dimensión despacho o picking fue del 3%; asimismo, la dimensión recepción experimentó un aumento de 0,27 unidades recibidas por hora de trabajo humano, la dimensión día disponible presentó una disminución de 28.2%, y la dimensión de recogida disminuyó un 8.8%, siendo bastante benéfica estos resultados para la empresa metalmecánica. Estos hallazgos guardan relación con los resultados obtenidos por Orbe (2019), quien después de aplicar el lean manufacturing dentro de una empresa metalmecánica, se halló que en la dimensión recepción se tuvo un aumento de 0.55 unidades por cada hora hombre trabajada, en la dimensión day on hand se tuvo una reducción del 14%, es decir, que de un total de 100 materiales que se recibieron en el almacén, 14 materiales, ya no permanecían en inventario al finalizar el año; finalmente, en la dimensión picking, se tuvo una reducción de 8%, esto supone que, de un total de 100 pedidos atendidos en el almacén, 8 materiales ya no se devuelven al almacén por no cumplir.

Asimismo, guarda semejanza con los resultados obtenidos por Sanz y Gisbert (2019), quienes hallaron que las dimensiones de la gestión de almacén lograron

mejorar mediante la aplicación de las herramientas del lean manufacturing, donde en la dimensión eficiencia de recepción fue de 1.5 materiales por cada hora hombre trabajada, la dimensión day on hand se tuvo 2% y en la dimensión picking se tuvo como resultado final un 4%, haciendo entender que la aplicación del lean manufacturing si contribuyó con el desarrollo sostenible y mejorable de la empresa metalmecánica. Estas teorías tienen sustento teórico en Hernández y Vizán (2017), quienes expresan que es importante contar con métodos y herramientas de calidad para brindar soluciones instantáneas a los problemas y fallas en los diferentes procesos, para esto, se requiere una planificación correctiva y preventiva dentro de la organización donde se pretende mejorar la situación actual, para ello, las organizaciones contemporáneas utilizan varias estrategias lean para optimizar sus procesos, estos métodos difieren en la implementación, pero comparten el objetivo de mejorar la eficiencia operativa.

VI. CONCLUSIONES

Bajo los resultados y discusiones desarrolladas, se ha establecido las siguientes conclusiones de cada objetivo específico planteado.

1. Dentro de la evaluación inicial, se determinó que las principales causas que generan la insuficiencia en la gestión de almacén son la ausencia de un diagrama de flujo de logística, la falta de planificación de adquisiciones de materiales, evaluación inadecuada de proveedores, falta de implementación de la metodología 5S e insuficiente capacitación del personal de TFM SAC.
2. En el nivel de cumplimiento inicial de la gestión de almacén, se halló que el 37.5% de los lineamientos se cumplen en TFM SAC, asimismo, la eficiencia de pedido, almacenamiento y picking, se obtuvo 0.73 unidades por hora de trabajo humano, 29.5% y 11.8% respectivamente.
3. En cuanto a la aplicación de las herramientas just in time y metodología 5S del lean manufacturing, se determinó que Factromex, Grupo RONMAR y Planta de Manufactura Ballesteros son los tres principales proveedores para TFM SAC y con el EOQ se tuvo un ahorro de S/. 11.191,76 soles en costos, y con respecto a la aplicación de la metodología 5S se mejoró la distribución física del almacén mediante la clasificación ABC.
4. Luego, de haber aplicado el lean manufacturing en TFM SAC, se determinó que la eficiencia de pedido, almacenamiento y picking, con los siguientes resultados: 1.00 unidades por hora de trabajo humano, 1.3% y 3.0% respectivamente. Por último, se halló que la dimensión recepción aumentó en 0,27 unidades recibidas por hora de trabajo humano, la dimensión día disponible presentó una disminución de 28.2%, y la dimensión picking disminuyó un 8.8%, con respecto al diagnóstico inicial, además se validó la hipótesis mediante el T-student en el cual se obtuvo como resultado 0.0142.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Dirección General de la empresa TFM SAC evaluar constantemente a sus proveedores, a fin de que puedan cumplir al máximo los requerimientos exigidos por ellos mismos, y de esa manera pueda tener a tiempo sus materiales para la realización de los trabajos de mantenimiento que prestan servicios.

Se recomienda a la Dirección General de la empresa TFM SAC, brindar capacitaciones al personal de almacén con respecto a las buenas prácticas de almacenamiento de los materiales, con la finalidad de evitar el deterioro de los productos, a su vez, se tome en cuenta los aspectos considerados dentro de la metodología 5S.

Se recomienda a la Dirección General de la empresa TFM SAC, realizar un control de inventarios, usando el kardex con el método primero en entrar, primero en salir (PEPS), de esa forma, todo material que llegue al almacén, se irá saliendo según el orden de llegada, de esta manera se reducirá los costos por deterioro de materiales.

Se recomienda a la Dirección General de la empresa TFM SAC, aplicar diferentes métodos de pronósticos a los materiales de la clasificación B y C, con la finalidad de conocer el mejor pronóstico de cada uno de ellos, y se pueda aplicar el EOQ para tener un mejor control de todos los materiales existentes en el almacén.

REFERENCIAS

- ABED, Kadhum y MUTLAG, Sattar. Using AHP methods in maintenance to improve reliability and equipment performance. IOP Publishing. [En línea]. March 2020. Disponible en doi:10.1088/1757-899X/978/1/012008 ISSN: 1757-899X
- CANAHUA, Nohemy. Implementación de la metodología TPM – Lean manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. Revista Industrial Data. [En línea]. Julio 2021. Disponible en [https:// dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402](https://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402) ISSN: 1810-9993
- CARRILLO [et al]. Lean Manufacturing: 5S y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Grupo de investigación CIPTec. [En línea]. Junio 2018. Disponible en <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/signos/article/view/4934> ISSN: 2145-1389
- CASANOVA [et al]. Gestión y costos de producción: Balances y perspectivas. Revista de Ciencias Sociales. 2021. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/280/28065533025/> ISSN: 2477-9431
- CONSUEGRA [et al]. Diseño del método de disponibilidad dupont como soporte a la toma de decisiones en el mantenimiento. Revista ingeniera. 2020. Disponible en <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu> ISSN: 1815-5944
- COTERA, Dyan. Optimización del proceso productivo aplicando herramientas de lean manufacturing en una empresa de confección textil de Lima. Tesis (Titulo en ingeniería industrial y gestión empresarial). Lima: Universidad Norbert Wiener, 2019.
- CUGGIA, Cynthia, OROSCO, Erick y MENDOZA, Darwin. Manufactura Esbelta: Una revisión sistemática en la industria de alimentos. Información tecnológica. 2020. Disponible en https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718 ISSN: 2356-2515
- DIAZ [et al]. Efectividad general de equipos ajustados por costos. Inerciencia. [En línea]. 2020. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/6482-53412183-16> ISSN: 6482-5341

GARCIA, Juan. Contabilidad de costos. Mc Graw Hill, 2015, p.338 ISBN: 97897066164

GUILHERME [et al]. Techniques and tools of lean production: multiple case studies in brazilian agribusiness units. Gestao Producao. 2020 Disponible en <https://doi.org/10.1590/0104-530x3252-20> ISSN: 1808-9649

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean manufacturing: conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI, 2017.178 pp. ISBN: 9788415061403

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 5.ª ed. México: McGraw Hill, 2014. 634 pp. ISBN: 976071502919

HERNANDEZ, Eileen, CAMARGO, Zulieth y MARTINEZ, Paloma. Impact of 5S on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in caucho metal. Revista Chilena de Ingeniería. 2019. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718 ISSN: 2345-4234

IBARRA, Víctor y BALLESTEROS, Laura. Manufactura Esbelta. Conciencia Tecnológica. [En línea]. 2019. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/94453640004.pdf> ISSN: 2456-5324

KANEKU [et al]. Applying lean manufacturing principles to reduce waste and improve process in a manufacturer: A research study in Peru. IOP Publishing. [En línea]. 2022. Disponible en <https://www.researchgate.net/publicacion> ISSN: 1757-899X

KIRAN, Gerard. Understanding the need of implementation of lean techniques in manufacturing industries: A review. International Journal of Trend in Scientific Research and Development. 2019. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/332424038> ISSN: 2456-6470

KLIMECKA, Dorota. Value stream mapping as lean production tool to improve the production process organization – case study in packaging manufacturing. Production Engenieerin Archives. 2019. Disponible en <https://www.researchgate.net/publicacion> ISSN: 2353-7779

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de operaciones: Procesos y cadena de valor. México: Pearson Educación, 2018. 728 pp. ISBN: 9789702612179

LAZO, Merlin. Contabilidad de costos. Dirección de programas de Educación Superior a Distancia, 2017, 252pp. ISBN: 9435637495274

MADARIAGA, Francisco. Lean manufacturing: Exposición adaptada la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos, 2017. 330 pp. ISBN: 9788468628158

MALPARTIDA, Jorge y TARMEÑO, Luis. Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing y sus resultados en diferentes empresas. Alpha Centauri. [En línea]. 2020. Disponible en <https://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/12> ISSN: 2709-4502

MANZANO, María y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing: Implantación 5S. 3C tecnología. [En línea]. 2019. Disponible en <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26> ISSN: 2254-4143

MARTINEZ, Juan. Implementación de Lean Manufacturing para disminuir los costos por desperdicios del área de producción de la empresa de calzados Luana S.A.C., 2019. Tesis (Título en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2020, 130pp. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45936>

NAMUCHE, Víctor y ZARE, Richard. Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera. Tesis (Título en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2019, 267 pp. Disponible en <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9990>

NEVES [et al]. Implementing lean tolos in the manufacturing process of trimmings products. ScienceDirect. [En línea]. 2018. Disponible en www.sciencedirect.com ISSN: 2351-9789

ORBE, María. Análisis de estructura de los costos de producción y herramientas administrativas financieras para la toma de decisiones a corto plazo en empresas

manufactureras. Revista Publicando. [En línea]. 2019. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7055483> ISSN: 1390-9304

PALENZUELA, Manuel. Calidad total y productividad. 4.^a ed. México: McGraw Hill, 2016. 363 pp. ISBN: 9786071503152

ROJAS, Anggela y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas. 3C empresa. [En línea]. 2019. Disponible en https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf ISSN: 2254-3376

SANZ, Jorge y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing en Pymes. 3C empresa. [En línea]. 2019. Disponible en https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_12.pdf ISSN: 2254-3376

SOTO, Estefanía y GARCÍA, Ximena. Costo de producción mediante el sistema de costeo ABC y su efecto en la rentabilidad. Revista Cumbres [En línea]. 2020. Disponible en <https://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres/article/view/50> ISSN: 1390-3365

TEJEDA, Anne. Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. Ciencia y sociedad. [En línea]. 2020. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/870/87019757005.pdf> ISSN: 0378-7680

TIAN, Zhang y JENG, Chin. Implementing total productive maintenance in a manufacturing small or médium sized Enterprise. Journal of industrial Engineering and Management. [En línea]. 2020. Disponible en <https://doi.org/10.3926/jiem.3286> ISSN: 2013-0953

TOLENTINO, Ana. Propuesta de implementación de herramientas de Lean Manufacturing para reducir costos de fabricación de una empresa editora de periódicos. Tesis (Título en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2020, 93 pp. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26496>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de las variables.

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Independiente: Lean Manufacturing	Madariaga (2017, p. 13) indica que el lean manufacturing es un enfoque de mejora continua que se concentra en identificar y eliminar todas las formas de desperdicio presentes en el proceso.	Las variables independientes lean manufacturing se mide en tres dimensiones las cuales son el diagnóstico, aplicación y seguimiento.	D ₁ : Diagnóstico	Check List	Nominal
				Análisis de las causas raíces (Diagrama de Ishikawa)	Nominal
				Matriz de impacto de las causas raíces (diagrama de Pareto)	Razón
			D ₂ : Aplicación	JUST IN TIME	$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A \times S}{i \times C}}$ <p>A: demanda anual en unidades S: costo promedio del pedido I: % de costo de mantenimiento C: costo unitario</p>
METODOLOGÍA 5S	<p>CLASIFICACIÓN ABC DE MATERIALES: A = 0 - 20%; B = 21 - 50%; C = 51 - 100%</p> <p>SEIRI: $\frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}}$</p> <p>SEITON:</p>	Razón			

					$\frac{N^{\circ} \text{ de materiales organizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}}$	
					<p style="text-align: center;">SEISO:</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de materiales eliminados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}}$	
Dependiente: Gestión de almacenes	La gestión del almacén implica ordenar y suministrar materiales mientras se utilizan métodos numéricos para minimizar los costos y maximizar la capacidad de almacenamiento (Dave y Sohani, 2019, p.3).	La gestión de almacén se mide en tres dimensiones que son recepción, almacenamiento y despacho.	D_1 : Recepción	<p style="text-align: center;">Eficiencia en recepción de pedidos:</p> $\frac{\text{Volumen de stock recibido}}{\text{número total de horas de trabajo}}$	Razón	
			D_2 : Almacenamiento	<p style="text-align: center;">Days on hand:</p> $\frac{\text{valor de inventario}}{\text{Valor del inventario anual}}$	Razón	
			D_3 : Despacho	<p style="text-align: center;">Picking:</p> $\frac{N^{\circ} \text{ devoluciones}}{N^{\circ} \text{ total de despachos}}$	Razón	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Permiso de autorización de la empresa TFM SAC.



"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

Chimbote, 13 de abril del 2023

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Edwin Michel Alejos Callan, identificado con DNI N° 80331533 siendo el Gerente General de la empresa Tecnología Fabricación y Mantenimiento SAC, identificado con RUC N° 20602403441 ubicado en Jr. Almirante Guisse Nro. 1263 P.J. Miraflores Alto (al Frente del Parque Madre Campesina), digo:

AUTORIZO, a las estudiantes Alayo Orellana Sheyla Esthefanny y Del Rio Huaman Yolanda Anthonelly de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo de la sede Chimbote, en calidad de los autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado "Mejora de la gestión de almacén mediante la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023" para la cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.

Edwin Michel Alejos Callan
GERENTE GENERAL
TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO TFM SAC
RUC: 20602403441

Anexo 3. Instrumentos de recolección.

Check list de diagnóstico.

PROCESOS	CRITERIOS	SÍ	NO
MANO DE OBRA	El personal no se queja ni comete errores por cansancio y /o fatiga		
	No se producen tiempos improductivos por errores del personal		
	El personal se encuentra capacitado		
METODOLOGÍA	Se cuenta con un sistema de control de ingresos y egresos de los diversos materiales		
	Se cuenta con inventarios tanto para la materia prima como para el producto final		
	Todas las áreas correspondientes al proceso de producción cuentan con control y supervisión permanente		
DISTRIBUCIÓN DE ALMACENES	Los suelos permanecen limpios y secos sin ningún tipo de desperdicio o material		
	Las vías de circulación del personal se encuentran señalizadas y diferenciadas de las vías de circulación de los equipos		
	Los pasillos y las vías de evacuación se encuentran libres de obstáculos		
	Se cuenta con registros e inventarios de entradas y salidas de los productos almacenados		
	Se mantienen costos de almacenamiento bajos		
	Las áreas de almacenamiento y habilitación de pedidos se encuentran debidamente identificadas		
	Se cuenta con un almacén de insumos de limpieza, el cual se encuentra debidamente identificado		
	Los insumos de limpieza se encuentran rotulados		

	Todos los productos para comercialización se encuentran aplicados de forma segura, limpia y ordenada		
MAQUINARIA / HERRAMIENTAS	Todas las herramientas se encuentran almacenadas en cajas o estantes adecuados		
	Las máquinas y / o herramientas se encuentran en buen estado		
	Después de utilizarse son guardadas limpias		
	Las herramientas de poder (eléctricas) tienen los cables en buen estado		
MEDIO AMBIENTE	Los contenedores de residuos están colocados en lugares próximos y accesibles a las áreas de trabajo		
	Los productos inflamables son colocados en contenedores especiales		
	Los residuos son eliminados diariamente para evitar rebasamiento, malos olores y plagas		
	Se cuenta con materiales e insumos de limpieza a disposición del personal del área		
CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS (%)			

Check List de almacenes.

RESPUESTA	SÍ	NO
1. Existe interés en los trabajadores del área de almacén por la implementación de un Sistema de Control interno		
2. Todo el personal conoce sus responsabilidades y actúa de acuerdo con los niveles de autoridad que le corresponden		
3. Conocen los trabajadores los mecanismos y el sistema de evaluación y control		
4. Los trabajadores piensan y se involucran en asuntos relacionados a la mejora continua de su área de trabajo		
5. Los operarios tienen una codificación de control		
6. Hay interés y compromiso por parte de los trabajadores del área de almacén en la identificación de productos defectuosos		
7. Los trabajadores del área de almacén ha iniciado el proceso de identificación de riesgos		
8. Aplican herramientas o mecanismos que permiten determinar el impacto de los diferentes riesgos		
9. Están identificados los controles que permitan mitigar los riesgos		
10. Se evalúan y cuantifican los riesgos existentes en el área de almacén		
11. Se han realizado evaluaciones de los riesgos con respecto al almacenamiento de los productos		
12. Se cuenta actualmente con una estrategia que se base en la aplicación de un sistema adecuado de distribución de los productos en el almacén		
13. La evaluación de desempeño se hace con base en los planes organizacionales y disposiciones normativas vigentes		
14. Verifican los registros de inventarios mediante recuento físico por lo menos dos veces a la semana		
15. ¿Se lleva un control de como realizan las operaciones los trabajadores		
16. Se han definido niveles para el acceso del personal al sistema de información		
17. La gerencia identifica las necesidades de información de todos los procesos y han implementado los controles necesarios en el área de almacén		

18. Periódicamente se solicita a los usuarios opinión sobre el sistema de información registrándose los reclamos e inquietudes para priorizar las mejoras		
19. El área de almacén cuenta con mecanismos y procedimientos para la denuncia de actos indebidos por parte del personal		
20. En el desarrollo de sus labores, se realizan acciones de supervisión para controlar la salida de productos o equipos que se encuentran en el almacén		
21. Las deficiencias y los problemas detectados en el área de almacén se registran y comunican con prontitud a los responsables con el fin de que tomen las acciones necesarias para su corrección		
22. Cuando se descubre oportunidades de mejora se disponen medidas para desarrollarlas		
23. El área de almacén efectúa periódicamente autoevaluaciones que le permite proponer planes de mejora que son ejecutados posteriormente		
24. Se cuenta con una estructura de reporte adecuada para informar sobre hechos relacionados con incumplimientos de operarios		

Fuente: Elaboración propia.

Eficiencia de recepción de pedidos.

Mes	Materiales	Volumen de stock recibido	# total de horas de trabajo	Eficiencia en recepción de pedidos (unid / h-h)
Promedio de eficiencia (unid/ h-h)				

Fuente: Elaboración propia.

Almacenamiento de materiales.

Mes	Materiales	Valor de inventario	Valor del inventario anual	Day on hand
Promedio de almacenamiento				

Fuente: Elaboración propia.

Picking de los materiales.

Mes	Materiales	# de despachos	# de devoluciones	# total de despachos	Picking
Promedio de picking					

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de los proveedores de la empresa TFM SAC.

Encargado:								
Puntaje:	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	Aprobado	(21 a 24)
							Desaprobado	(0 a 20)
Proveedores	Calidad	Tiempo de entrega	Garantía	Reputación y fiabilidad	Precios	Localización geográfica	Puntaje final	Calificación

Fuente: Elaboración propia.

Planificación de compras de materiales.

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado		
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	
MAD (Desviación Absoluta Promedio)						MAD			MAD	

Fuente: Elaboración propia.

Formato de la cantidad óptima de pedido.

EOQ DEL MATERIAL									
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	2						
Viáticos									
Flete		Datos para hallar "Q"							
Otros gastos		Costo por pedido (R)							
TOTAL		Costo de almacenamiento (K)							
		Precio por unidad (P)							
		Compras semestral en unidad (A)							
		<p style="text-align: center;">CTI =</p>							
		<p style="text-align: center;">El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</p>							
		<p style="text-align: center;">CTI!=</p>							
		<p style="text-align: center;">La diferencia de costos quedaría así</p>							
		<p style="text-align: center;">CTI =</p>							
		<table border="1"> <tr> <td>Q=</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° de pedidos =</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Punto de reorden =</td> <td></td> </tr> </table>	Q=		N° de pedidos =		Punto de reorden =		
Q=									
N° de pedidos =									
Punto de reorden =									

Fuente: Elaboración propia.

Formato de cumplimiento de las 5S.

M e s	Semana	Objetos que sirven	Total, de objet os	% clasificación
Prome dio				

Mes	Semana	Objeto s ordenad os	Total de objet os	% orden
Promed io				

Mes	Semana	Objet os limpi os	Total de objet os	% limpieza

Promedio				

Anexo 4. Validación de Instrumentos.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación por juicio de expertos

Respecto por: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de la investigación titulada "Mejora de la gestión de atención mediante la aplicación de los fundamentos del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023". La evaluación del instrumento se de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente, aportando el puntaje pertinente. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Oscar Alberto Golezchen Botica		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()	
	Cótesis ()	Socia ()	
Área de formación académica:	Educativa (X)	Operativa ()	
Área de experiencia profesional:	Industria Educativa y Administrativa		
Institución donde labora:			
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (X)	
Experiencia en investigación:	Publicación () Si corresponde		

2. Presente de la evaluación:
Valorar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la prueba (Cualquier ítem de la escala, cuestionario o encuesta)

Nombre de la Prueba:	Guía de entrevista
Autor:	Alfonso Orellana Sneyta y Dalila Huaman Yotanda
Procedencia:	Proceso del proyecto de tesis "Mejora de la gestión de atención mediante la aplicación de los fundamentos del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023"
Administración:	Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC
Tiempo de aplicación:	Tiempo de aplicación será de 20 minutos.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ámbito de aplicación: Se aplicará en el área de atención de la Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC

4. Base de datos

Variable	Subcategoría (Dimensiones)	Definición
Lean Manufacturing (entidad independiente)	-Objetivos -Aplicación -Seguimiento	McIntyre (2014, p. 13) define que el Lean Manufacturing es un enfoque de mejora continua que se concentra en identificar y eliminar todas las formas de desperdicio presentes en el proceso.
Gestión de Atención (entidad dependiente)	-Recepción -Atencionalidad -Despacho	La gestión del atención incluye atender y atender al paciente mientras se utilizan métodos numéricos para evaluar los costos y maximizar la capacidad de procesamiento (García y Solari, 2019, p. 3).

5. Presentación de las instrucciones para el juez
A continuación se valorará el presente el cuestionario elaborado por Alfonso Orellana Sneyta y Dalila Huaman Yotanda en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponde:

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem tiene suficiente claridad en el texto, los términos y palabras son adecuados.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo nivel	El ítem requiere cambios modificaciones o una modificación muy grande en el caso de los ítems de atención con su significado o por la redacción de éste.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene sentido y es preciso.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está evaluando.	1. Suficiente en desarrollo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desarrollo bajo nivel de acuerdo	El ítem tiene una relación tangencial. Sigue con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación cercana con la dimensión que se está evaluando.
	4. Totalmente de acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra muy relacionado con la dimensión que está evaluando.
RELEVANCIA	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado ya que no se ve afectada la medición de la dimensión.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Según la validación de expertos:

4. Suficiente nivel	El ítem es satisfactorio importante
3. Alto nivel	El ítem es muy importante y debe ser incluido

Lean con el instrumento de validación y calificar por una escala de 1 a 4 en los ítems del cuestionario de validación de expertos en el cuestionario que contiene el cuestionario.

1. No cumple con el criterio

2. Bajo nivel

3. Moderado nivel

4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:
Proceso variable: Lean Manufacturing

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Diseño	-Check List -Análisis de las causas raíces (Diagrama de Ishikawa) -Matic de impacto de las causas raíces (Diagrama de Pareto) -Clasificación ABC de causas raíces	4	4	3	
	-VSM -JUST IN TIME -KANBAN	4	4	4	
Seguimiento	-METODOLOGÍA -KPI	4	4	4	

Según la validación de expertos:

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Diseño	-Check List -Análisis de las causas raíces (Diagrama de Ishikawa) -Matic de impacto de las causas raíces (Diagrama de Pareto) -Clasificación ABC de causas raíces	4	4	4	
Seguimiento	-VSM -JUST IN TIME -KANBAN	4	4	4	
Seguimiento	-METODOLOGÍA -KPI	4	4	4	

Por: Alfonso Orellana Sneyta y Dalila Huaman Yotanda

Yo, Alfonso Orellana Sneyta y Dalila Huaman Yotanda, autor del instrumento de validación de expertos, declaro que el ítem de la prueba que se está evaluando es un ítem importante para el proceso de atención y de la atención del paciente, en el área de atención de la Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023. El ítem se aplicará en el área de atención de la Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023. El ítem se aplicará en el área de atención de la Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023. El ítem se aplicará en el área de atención de la Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023.

INVESTIGA UCV

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de la investigación titulada "Mejora de la gestión de almacén mediante la aplicación de los herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente, aportando al profesor evaluador. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Walter Francisco Rodríguez Mantilla	
Grado profesional:	Maestría (/)	Doctor (/)
Área de formación académica:	Ciencias (/)	Sociales (/)
Áreas de experiencia profesional:	Educativa (X)	Organizacional (/)
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (/)	Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica (si corresponde):		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la muestra (Obrero, gerente de la planta, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Ciclo de inventario
Ambito:	Planta Ordono Shuya y Del Rio Huancan Yalende
Procedencia:	Proyecto del proyecto de tesis "Mejora de la gestión de almacén mediante la aplicación de los herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023"
Administración:	Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC
Tiempo de aplicación:	Tiempo de aplicación será de 20 minutos.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		4. Excelente (4)		El juez se está formando constantemente																												
		3. Muy Buena (3)		El juez es muy competente y sabe su trabajo																												
<p>Lean es un Sistema de Gestión y consiste en una suma de 7 o 8 principios, que están relacionados entre sí y que se aplican en un contexto específico.</p> <p>1. No desperdiciar con el cliente</p> <p>2. Buen nivel</p> <p>3. Moderado nivel</p> <p>4. Alto nivel</p>		<p>Dimensiones del instrumento:</p> <p>Primera variable: Lean Manufacturing</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>Ítem</th> <th>Claridad</th> <th>Coherencia</th> <th>Relevancia</th> <th>Observaciones/Recomendaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Origen/Definición:</td> <td>-Origen Lean</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">3</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>-Análisis de las causas raíz (Diagrama de Ishikawa)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Aplicación:</td> <td>-JIT</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>-JUST IN TIME</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Seguimiento:</td> <td>-METODOLOGÍA 5S</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>-KPI</td> </tr> </tbody> </table>				Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones	Origen/Definición:	-Origen Lean	4	4	3		-Análisis de las causas raíz (Diagrama de Ishikawa)	Aplicación:	-JIT	4	4	4		-JUST IN TIME	Seguimiento:	-METODOLOGÍA 5S	4	4	4		-KPI
Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones																											
Origen/Definición:	-Origen Lean	4	4	3																												
	-Análisis de las causas raíz (Diagrama de Ishikawa)																															
Aplicación:	-JIT	4	4	4																												
	-JUST IN TIME																															
Seguimiento:	-METODOLOGÍA 5S	4	4	4																												
	-KPI																															

Ámbito de aplicación:	Se aplicará en el área de gestión de la Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC
-----------------------	---

A. Base de datos

Palabra/Ámbito	Subcategoría (Dimensiones)	Definición
Lean Manufacturing/entorno independiente	-Organización -Activación -Seguimiento	McLaurin (2016, p. 12) define que el Lean Manufacturing es un enfoque de mejora continua que se concentra en identificar y eliminar todas las formas de desperdicio presentes en el proceso.
Gestión de Almacén (entorno dependiente)	-Recepción -Almacenamiento -Despacho	La gestión del almacén incluye ordenar y mantener inventarios mientras se utilizan métodos numéricos para mejorar los costos y maximizar la capacidad de almacenamiento (Graw y Johnson, 2019, p.3).

B. Presentación de los instrumentos para el juez

A continuación se adjunta el cuestionario elaborado por Alvaro Ordono Shuya y Del Rio Huancan Yalende en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El juez tiene experiencia suficiente en el área, su formación y actividades son relevantes.	1. No cumple con el criterio	El juez no es claro.
	2. Bajo nivel	El juez requiere (requiere modificaciones o una modificación) muy grande en el caso de los ítems de acuerdo con su significado o por la extensión de estos.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los ítems del ítem.
	4. Alto nivel	El juez es claro, tiene sentido y es preciso además.
COHERENCIA El juez tiene relación lógica con el elemento o indicador que está evaluando.	1. Excelente (no cumple con el criterio)	El juez no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Excelente (bajo nivel)	El juez tiene una relación temporal ligera con la dimensión.
	3. Excelente (moderado nivel)	El juez tiene una relación moderada con la dimensión que está evaluando.
	4. Excelente (alto nivel)	El juez se encuentra muy relacionado con la dimensión que está evaluando.
RELEVANCIA	1. No cumple con el criterio	El juez puede ser eliminado por que no sea adecuada la relación de la dimensión.

Segunda variable: Gestión de almacén

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/Recomendaciones
Recepción:	Existencia en realidad de partes (Faltas de inventario)	4	4	4	
	Disponibilidad de partes (Faltas de inventario)	4	4	4	
Almacenamiento:	Disponibilidad de partes (Faltas de inventario)	4	4	4	
Despacho:	Disponibilidad de partes (Faltas de inventario)	4	4	4	



Firma del evaluador

DNI: 77999658
Cp: 94803

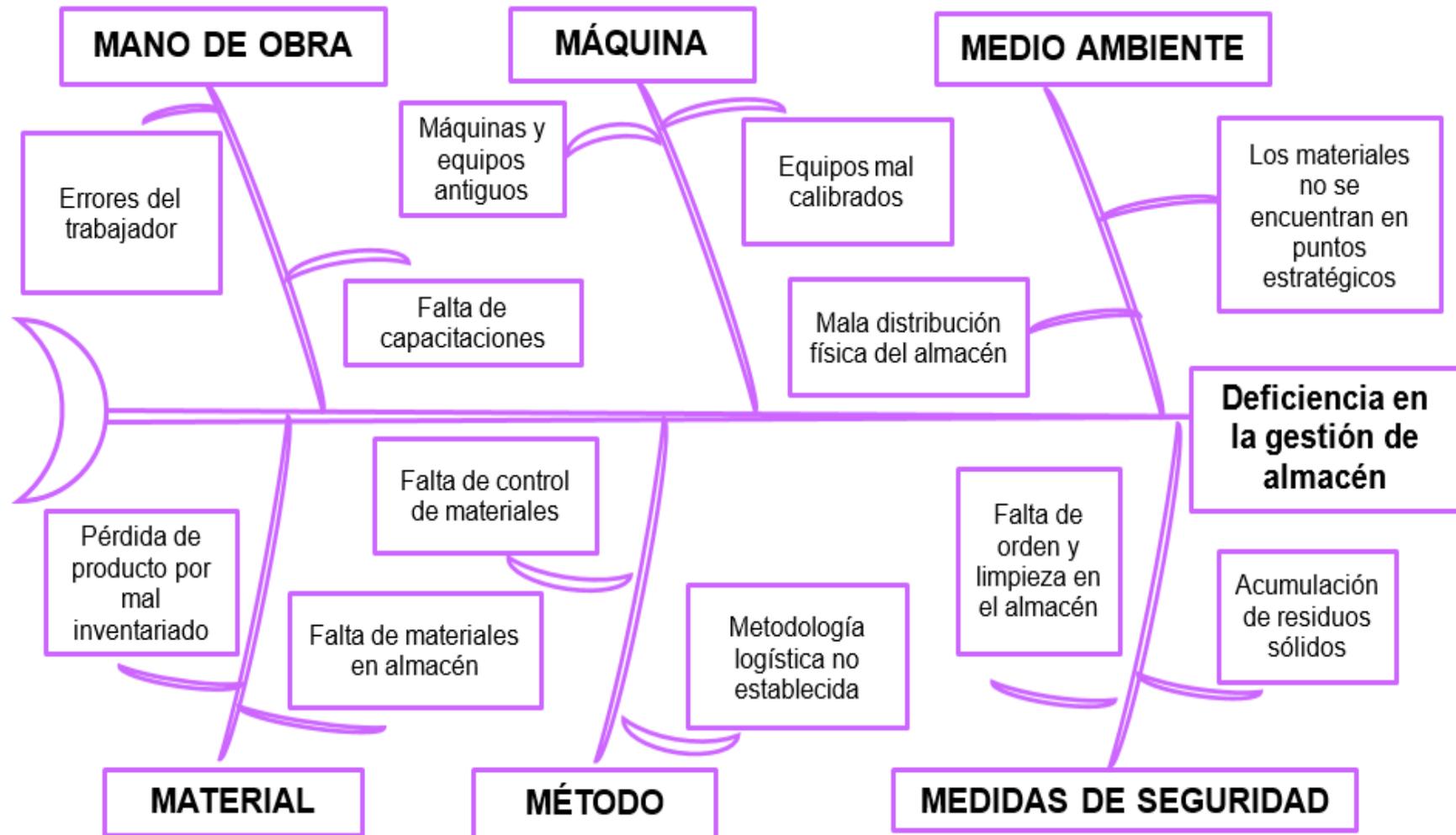
Por el presente se hace constar que el juez... (small text regarding the evaluation process and the role of the expert judge).

Anexo 5. Check list del diagnóstico de los problemas.

PROCESOS	CRITERIOS	SÍ	NO
Mano de obra	El personal no se queja ni comete errores por cansancio y /o fatiga	X	
	No se producen tiempos improductivos por errores del personal		X
	El personal se encuentra capacitado		X
Metodología	Se cuenta con un sistema de control de ingresos y egresos de los diversos materiales	X	
	Se cuenta con inventarios tanto para la materia prima como para el producto final		X
	Todas las áreas correspondientes al proceso de producción cuentan con control y supervisión permanente		X
Distribución de almacén	Los suelos permanecen limpios y secos sin ningún tipo de desperdicio o material		X
	Las vías de circulación del personal se encuentran señalizadas y diferenciadas de las vías de circulación de los equipos		X
	Los pasillos y las vías de evacuación se encuentran libres de obstáculos	X	
	Se cuenta con registros e inventarios de entradas y salidas de los productos almacenados		X
	Se mantienen costos de almacenamiento bajos		X
	Las áreas de almacenamiento y habilitación de pedidos se encuentran debidamente identificadas		X
	Se cuenta con un almacén de insumos de limpieza, el cual se encuentra debidamente identificado		X
	Los insumos de limpieza se encuentran rotulados		X
	Todos los productos para comercialización se encuentran aplicados de forma segura, limpia y	X	

	ordenada		
Maquinaria	Todas las herramientas se encuentran almacenadas en cajas o estantes adecuados	X	
	Las máquinas y / o herramientas se encuentran en buen estado	X	
	Después de utilizarse son guardadas limpias		X
	Las herramientas de poder (eléctricas) tienen los cables en buen estado		X
Medio ambiente	Los contenedores de residuos están colocados en lugares próximos y accesibles a las áreas de trabajo		X
	Los productos inflamables son colocados en contenedores especiales		X
	Los residuos son eliminados diariamente para evitar rebasamiento, malos olores y plagas		X
	Se cuenta con materiales e insumos de limpieza a disposición del personal del área	X	

Anexo 6. Diagrama de Ishikawa.



Anexo 7. Cálculos del diagrama de Pareto.

Causas que generan la deficiencia de la gestión de almacén	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
No hay un flujograma logístico	120	120	30.5%	30.53%
No hay planificación de compras de materiales	64	184	16.3%	46.82%
No se evalúa a los proveedores	55	239	14.0%	60.81%
No se aplica la metodología 5S	44	283	11.2%	72.01%
No se brinda capacitaciones al personal	30	313	7.6%	79.64%
No hay productos en almacén	25	338	6.4%	86.01%
Acumulación de residuos sólidos	24	362	6.1%	92.11%
Falta de esquematización en separación de residuos	23	385	5.9%	97.96%
Pérdida de producto por mal inventariado	3	388	0.8%	98.73%
Los productos no se encuentran ubicado en puntos estratégicos	3	391	0.8%	99.49%
Falta de materiales en almacén	2	393	0.5%	100.00%
	393			

Anexo 8. Check List de almacén.

RESPUESTA	SÍ	NO
1. Existe interés en los trabajadores del área de almacén por la implementación de un Sistema de Control interno	X	
2. Todo el personal conoce sus responsabilidades y actúa de acuerdo con los niveles de autoridad que le corresponden		X
3. Conocen los trabajadores los mecanismos y el sistema de evaluación y control		X
4. Los trabajadores piensan y se involucran en asuntos relacionados a la mejora continua de su área de trabajo		X
5. Los operarios tienen una codificación de control		X
6. Hay interés y compromiso por parte de los trabajadores del área de almacén en la identificación de productos defectuosos		X
7. Los trabajadores del área de almacén ha iniciado el proceso de identificación de riesgos	X	
8. Aplican herramientas o mecanismos que permiten determinar el impacto de los diferentes riesgos	X	
9. Están identificados los controles que permitan mitigar los riesgos	X	
10. Se evalúan y cuantifican los riesgos existentes en el área de almacén		X
11. Se han realizado evaluaciones de los riesgos con respecto al almacenamiento de los productos	X	
12. Se cuenta actualmente con una estrategia que se base en la aplicación de un sistema adecuado de distribución de los productos en el almacén		X
13. La evaluación de desempeño se hace con base en los planes organizacionales y disposiciones normativas vigentes		X
14. Verifican los registros de inventarios mediante recuento físico por lo menos dos veces a la semana	X	
15. ¿Se lleva un control de como realizan las operaciones los trabajadores		X
16. Se han definido niveles para el acceso del personal al sistema de información		X
17. La gerencia identifica las necesidades de información de todos los procesos y han implementado los controles necesarios en el área de almacén		X
18. Periódicamente se solicita a los usuarios opinión sobre el sistema de información registrándose los reclamos e inquietudes para priorizar las mejoras	X	
19. El área de almacén cuenta con mecanismos y procedimientos para la denuncia de actos indebidos por parte del personal		X

20. En el desarrollo de sus labores, se realizan acciones de supervisión para controlar la salida de productos o equipos que se encuentran en el almacén		X
21. Las deficiencias y los problemas detectados en el área de almacén se registran y comunican con prontitud a los responsables con el fin de que tomen las acciones necesarias para su corrección		X
22. Cuándo se descubre oportunidades de mejora se disponen medidas para desarrollarlas	X	
23. El área de almacén efectúa periódicamente autoevaluaciones que le permite proponer planes de mejora que son ejecutados posteriormente	X	
24. Se cuenta con una estructura de reporte adecuada para informar sobre hechos relacionados con incumplimientos de operarios		X

Anexo 9. Clasificación de los materiales ABC.

N°	Lista de Materiales	Valor existencias	% de participación	% inversión artic.	Acumulado	% Acum. Exist.	% Acum. Inver.	Clasificación
1	Palana Derecha Bellota	240	2.94%	10.1%	240	2.94%	10%	A
2	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	220	2.94%	9.3%	460	5.88%	19%	
3	Sierra S-110 100x0.50x22z280	170	2.94%	7.2%	630	8.82%	27%	
4	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	140	2.94%	5.9%	770	11.76%	32%	
5	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	130	2.94%	5.5%	900	14.71%	38%	
6	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	120	2.94%	5.0%	1020	17.65%	43%	
7	Compas De Interiores 12"	118	2.94%	5.0%	1138	20.59%	48%	B
8	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	110	2.94%	4.6%	1248	23.53%	53%	
9	Pistola	105	2.94%	4.4%	1353	26.47%	57%	

	Neumatica C/Encaste 1/2"							
1 0	Martillos Electricos Demoledores Bosch	100	2.94%	4.2%	1453	29.41%	61%	
1 1	Tenaza Para Corte De Mayolica	90	2.94%	3.8%	1543	32.35%	65%	
1 2	Pintura Anticorr Jet 85	80	2.94%	3.4%	1623	35.29%	68%	
1 3	Niple Bronce 1/4"	79	2.94%	3.3%	1702	38.24%	72%	
1 4	Amoladora/Esmeri I Recto Bosch Ggs 28 L	75	2.94%	3.2%	1777	41.18%	75%	
1 5	Amoladora/Esmeri I Angular 7" (180 Mm)	70	2.94%	2.9%	1847	44.12%	78%	
1 6	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	65	2.94%	2.7%	1912	47.06%	80%	
1 7	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	61	2.94%	2.6%	1973	50.00%	83%	
1 8	Amoladora Ang 4.1/2"	58	2.94%	2.4%	2031	52.94%	85%	
1 9	Amoladora Angular De 800 W	52	2.94%	2.2%	2083	55.88%	88%	
2 0	Palana Tipo Cuchara	49	2.94%	2.1%	2132	58.82%	90%	
2 1	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	40	2.94%	1.7%	2172	61.76%	91%	
2 2	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	35	2.94%	1.5%	2207	64.71%	93%	
2 3	Mayolica 27 X 45 Cm	30	2.94%	1.3%	2237	67.65%	94%	
2	Mayolica 30 X 30	25	2.94%	1.1%	2262	70.59%	95%	

C

4	Cm							
25	Mayólica 45 X 45 Cm	20	2.94%	0.8%	2282	73.53%	96%	
26	Mola #3(Disparador)	17	2.94%	0.7%	2299	76.47%	97%	
27	Mola #3(Disparador)	15	2.94%	0.6%	2314	79.41%	97%	
28	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	12	2.94%	0.5%	2326	82.35%	98%	
29	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	11	2.94%	0.5%	2337	85.29%	98%	
30	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	10	2.94%	0.4%	2347	88.24%	99%	
31	Mayolica 45 X 45 Cm	9	2.94%	0.4%	2356	91.18%	99%	
32	Cortadora De Mano Radial Bosch	8	2.94%	0.3%	2364	94.12%	99%	
33	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	7	2.94%	0.3%	2371	97.06%	100%	
34	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	6	2.94%	0.3%	2377	100.00 %	100%	
Total		2377	100.00%	100.0%	60086			

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

Anexo 10. Cálculos iniciales de la eficiencia en recepción.

Mes	Materiales	Volumen de stock recibido	# total de horas de trabajo	Eficiencia en recepción de pedidos (unid / h-h)
Ene-23	Palana Derecha Bellota	82	82	1.00
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	85	88	0.97
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	71	102	0.70
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	82	84	0.98
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	81	86	0.94
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	81	84	0.96
	Compas De Interiores 12"	71	101	0.70
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	77	101	0.76
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	84	124	0.68
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	81	126	0.64
	Tenaza Para Corte De Mayolica	66	85	0.78
	Pintura Anticorr Jet 85	72	98	0.73
	Niple Bronce 1/4"	83	87	0.95
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	79	132	0.60
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	85	111	0.77
Amoladora Angular 5" (125 Mm)	70	129	0.54	
Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	90	140	0.64	

	Amoladora Ang 4.1/2"	70	107	0.65
	Amoladora Angular De 800 W	91	98	0.93
	Palana Tipo Cuchara	68	82	0.83
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	78	132	0.59
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	80	130	0.62
	Mayolica 27 X 45 Cm	85	143	0.59
	Mayolica 30 X 30 Cm	75	88	0.85
	Mayolica 45 X 45 Cm	71	138	0.51
	Mola #3(Disparador)	83	87	0.95
	Mola #3(Disparador)	78	139	0.56
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	88	137	0.64
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	85	101	0.84
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	87	118	0.74
	Mayolica 45 X 45 Cm	81	139	0.58
	Cortadora De Mano Radial Bosch	75	141	0.53
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	71	117	0.61
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	85	136	0.63
Feb- 23	Palana Derecha Bellota	80	83	0.96
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	87	117	0.74
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	78	136	0.57
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	66	83	0.80
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	84	136	0.62

Comba 20 Lbs C/Mango Madera	73	87	0.84
Compas De Interiores 12"	79	121	0.65
Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	68	120	0.57
Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	75	82	0.91
Martillos Electricos Demoledores Bosch	66	104	0.63
Tenaza Para Corte De Mayolica	87	92	0.95
Pintura Anticorr Jet 85	78	97	0.80
Niple Bronce 1/4"	67	101	0.66
Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	67	131	0.51
Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	81	106	0.76
Amoladora Angular 5" (125 Mm)	90	94	0.96
Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	88	130	0.68
Amoladora Ang 4.1/2"	86	122	0.70
Amoladora Angular De 800 W	88	82	1.07
Palana Tipo Cuchara	77	119	0.65
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	75	129	0.58
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	79	99	0.80
Mayolica 27 X 45 Cm	83	91	0.91
Mayolica 30 X 30 Cm	82	84	0.98
Mayolica 45 X 45 Cm	76	81	0.94
Mola #3(Disparador)	75	84	0.89
Mola #3(Disparador)	70	113	0.62
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	84	103	0.82

	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	89	98	0.91
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	83	108	0.77
	Mayolica 45 X 45 Cm	70	100	0.70
	Cortadora De Mano Radial Bosch	70	117	0.60
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	78	129	0.60
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	79	90	0.88
Mar-23	Palana Derecha Bellota	78	144	0.54
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	85	118	0.72
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	78	82	0.95
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	71	133	0.53
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	80	114	0.70
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	77	145	0.53
	Compas De Interiores 12"	82	137	0.60
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	76	120	0.63
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	70	102	0.69
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	70	125	0.56
	Tenaza Para Corte De Mayolica	66	89	0.74
	Pintura Anticorr Jet 85	75	136	0.55
	Niple Bronce 1/4"	81	81	1.00
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	90	113	0.80

	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	85	108	0.79
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	76	116	0.66
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	69	119	0.58
	Amoladora Ang 4.1/2"	82	114	0.72
	Amoladora Angular De 800 W	84	111	0.76
	Palana Tipo Cuchara	91	81	1.12
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	90	102	0.88
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	86	99	0.87
	Mayolica 27 X 45 Cm	66	97	0.68
	Mayolica 30 X 30 Cm	89	112	0.79
	Mayolica 45 X 45 Cm	90	123	0.73
	Mola #3(Disparador)	79	120	0.66
	Mola #3(Disparador)	91	115	0.79
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	67	123	0.54
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	91	93	0.98
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	76	124	0.61
	Mayolica 45 X 45 Cm	76	130	0.58
	Cortadora De Mano Radial Bosch	85	85	1.00
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	90	142	0.63
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	81	121	0.67
Abr-23	Palana Derecha Bellota	86	122	0.70

Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	73	83	0.88
Sierra S-110 100x0.50x22z280	88	124	0.71
Cinzel De Punta 3/4" * 12"	79	106	0.75
Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	72	97	0.74
Comba 20 Lbs C/Mango Madera	79	112	0.71
Compas De Interiores 12"	85	134	0.63
Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	89	121	0.74
Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	74	104	0.71
Martillos Electricos Demoledores Bosch	76	88	0.86
Tenaza Para Corte De Mayolica	82	139	0.59
Pintura Anticorr Jet 85	86	111	0.77
Niple Bronce 1/4"	75	126	0.60
Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	79	92	0.86
Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	91	127	0.72
Amoladora Angular 5" (125 Mm)	74	130	0.57
Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	72	138	0.52
Amoladora Ang 4.1/2"	91	106	0.86
Amoladora Angular De 800 W	82	124	0.66
Palana Tipo Cuchara	89	145	0.61
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	70	97	0.72
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	70	103	0.68
Mayolica 27 X 45 Cm	78	118	0.66

Mayolica 30 X 30 Cm	84	100	0.84
Mayolica 45 X 45 Cm	71	115	0.62
Mola #3(Disparador)	78	131	0.60
Mola #3(Disparador)	76	92	0.83
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	83	124	0.67
Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	88	133	0.66
Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	76	129	0.59
Mayolica 45 X 45 Cm	80	107	0.75
Cortadora De Mano Radial Bosch	78	94	0.83
Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	67	133	0.50
Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	82	125	0.66
Promedio de eficiencia (unid/ h-h)			0.73

Anexo 11. Cálculos iniciales del day on hand.

Mes	Materiales	Valor de inventario	Valor del inventario anual	Day on hand
Ene-23	Palana Derecha Bellota	82	288	28.5%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	85	205	41.5%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	71	309	23.0%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	82	300	27.3%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	81	228	35.5%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	81	219	37.0%
	Compas De Interiores 12"	71	268	26.5%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	77	229	33.6%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	84	292	28.8%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	81	214	37.9%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	66	281	23.5%
	Pintura Anticorr Jet 85	72	244	29.5%
	Niple Bronce 1/4"	83	209	39.7%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	79	331	23.9%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	85	271	31.4%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	70	293	23.9%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	90	279	32.3%
	Amoladora Ang 4.1/2"	70	215	32.6%
	Amoladora Angular De 800 W	91	281	32.4%
	Palana Tipo Cuchara	68	341	19.9%
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	78	221	35.3%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	80	273	29.3%
	Mayolica 27 X 45 Cm	85	285	29.8%
	Mayolica 30 X 30 Cm	75	345	21.7%
	Mayolica 45 X 45 Cm	71	328	21.6%
	Mola #3(Disparador)	83	205	40.5%
Mola #3(Disparador)	78	237	32.9%	

	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	88	292	30.1%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	85	211	40.3%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	87	260	33.5%
	Mayolica 45 X 45 Cm	81	320	25.3%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	75	235	31.9%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	71	363	19.6%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	85	306	27.8%
Feb- 23	Palana Derecha Bellota	80	363	22.0%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	87	324	26.9%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	78	250	31.2%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	66	250	26.4%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	84	258	32.6%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	73	349	20.9%
	Compas De Interiores 12"	79	206	38.3%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	68	297	22.9%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	75	285	26.3%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	66	224	29.5%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	87	204	42.6%
	Pintura Anticorr Jet 85	78	312	25.0%
	Niple Bronce 1/4"	67	276	24.3%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	67	233	28.8%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	81	349	23.2%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	90	221	40.7%
	Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	88	289	30.4%
	Amoladora Ang 4.1/2"	86	332	25.9%
	Amoladora Angular De 800 W	88	303	29.0%
	Palana Tipo Cuchara	77	232	33.2%

	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	75	334	22.5%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	79	226	35.0%
	Mayolica 27 X 45 Cm	83	262	31.7%
	Mayolica 30 X 30 Cm	82	214	38.3%
	Mayolica 45 X 45 Cm	76	209	36.4%
	Mola #3(Disparador)	75	236	31.8%
	Mola #3(Disparador)	70	220	31.8%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	84	320	26.3%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	89	330	27.0%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	83	258	32.2%
	Mayolica 45 X 45 Cm	70	236	29.7%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	70	205	34.1%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	78	222	35.1%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	79	260	30.4%
Mar- 23	Palana Derecha Bellota	78	319	24.5%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	85	209	40.7%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	78	233	33.5%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	71	272	26.1%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	80	331	24.2%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	77	341	22.6%
	Compas De Interiores 12"	82	361	22.7%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	76	351	21.7%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	70	259	27.0%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	70	252	27.8%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	66	323	20.4%
	Pintura Anticorr Jet 85	75	198	37.9%
	Niple Bronce 1/4"	81	235	34.5%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	90	328	27.4%

	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	85	219	38.8%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	76	282	27.0%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	69	318	21.7%
	Amoladora Ang 4.1/2"	82	255	32.2%
	Amoladora Angular De 800 W	84	351	23.9%
	Palana Tipo Cuchara	91	256	35.5%
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	90	345	26.1%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	86	199	43.2%
	Mayolica 27 X 45 Cm	66	269	24.5%
	Mayolica 30 X 30 Cm	89	253	35.2%
	Mayolica 45 X 45 Cm	90	260	34.6%
	Mola #3(Disparador)	79	236	33.5%
	Mola #3(Disparador)	91	300	30.3%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	67	317	21.1%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	91	311	29.3%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	76	269	28.3%
	Mayolica 45 X 45 Cm	76	320	23.8%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	85	350	24.3%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	90	328	27.4%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	81	243	33.3%
Abr-23	Palana Derecha Bellota	86	281	30.6%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	73	326	22.4%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	88	287	30.7%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	79	293	27.0%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	72	316	22.8%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	79	342	23.1%
	Compas De Interiores 12"	85	317	26.8%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	89	323	27.6%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	74	230	32.2%

Martillos Electricos Demoledores Bosch	76	222	34.2%
Tenaza Para Corte De Mayolica	82	246	33.3%
Pintura Anticorr Jet 85	86	325	26.5%
Niple Bronce 1/4"	75	242	31.0%
Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	79	317	24.9%
Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	91	248	36.7%
Amoladora Angular 5" (125 Mm)	74	250	29.6%
Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	72	238	30.3%
Amoladora Ang 4.1/2"	91	317	28.7%
Amoladora Angular De 800 W	82	277	29.6%
Palana Tipo Cuchara	89	202	44.1%
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	70	307	22.8%
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	70	306	22.9%
Mayolica 27 X 45 Cm	78	275	28.4%
Mayolica 30 X 30 Cm	84	220	38.2%
Mayolica 45 X 45 Cm	71	309	23.0%
Mola #3(Disparador)	78	298	26.2%
Mola #3(Disparador)	76	341	22.3%
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	83	226	36.7%
Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	88	277	31.8%
Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	76	277	27.4%
Mayolica 45 X 45 Cm	80	249	32.1%
Cortadora De Mano Radial Bosch	78	291	26.8%
Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	67	250	26.8%
Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	82	327	25.1%
Promedio de almacenamiento			29.5%

Anexo 12. Cálculos iniciales del picking.

Mes	Materiales	# de devoluciones	# total de despachos	Picking
Ene-23	Palana Derecha Bellota	16	69	23.2%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	2	83	2.4%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	5	76	6.6%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	16	85	18.8%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	8	78	10.3%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	10	67	14.9%
	Compas De Interiores 12"	1	69	1.4%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	11	87	12.6%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	15	88	17.0%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	8	81	9.9%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	5	70	7.1%
	Pintura Anticorr Jet 85	16	82	19.5%
	Niple Bronce 1/4"	14	80	17.5%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	16	74	21.6%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	9	84	10.7%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	11	72	15.3%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	4	73	5.5%
	Amoladora Ang 4.1/2"	2	85	2.4%
	Amoladora Angular De 800 W	4	68	5.9%
	Palana Tipo Cuchara	5	68	7.4%
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	2	84	2.4%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	6	69	8.7%
	Mayolica 27 X 45 Cm	3	69	4.3%
	Mayolica 30 X 30 Cm	3	89	3.4%
	Mayolica 45 X 45 Cm	15	74	20.3%
	Mola #3(Disparador)	3	69	4.3%
	Mola #3(Disparador)	2	66	3.0%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	6	75	8.0%

	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	13	72	18.1%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	1	66	1.5%
	Mayolica 45 X 45 Cm	8	77	10.4%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	11	74	14.9%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	14	90	15.6%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	10	68	14.7%
Feb-23	Palana Derecha Bellota	2	88	2.3%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	5	80	6.3%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	11	80	13.8%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	11	76	14.5%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	11	90	12.2%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	15	89	16.9%
	Compas De Interiores 12"	12	85	14.1%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	9	85	10.6%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	13	90	14.4%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	4	69	5.8%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	15	75	20.0%
	Pintura Anticorr Jet 85	16	68	23.5%
	Niple Bronce 1/4"	10	89	11.2%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	16	81	19.8%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	4	90	4.4%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	13	69	18.8%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	10	90	11.1%
	Amoladora Ang 4.1/2"	13	72	18.1%
	Amoladora Angular De 800 W	10	86	11.6%
	Palana Tipo Cuchara	7	78	9.0%
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	11	70	15.7%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	15	67	22.4%
	Mayolica 27 X 45 Cm	16	84	19.0%
Mayolica 30 X 30 Cm	16	89	18.0%	

	Mayolica 45 X 45 Cm	11	84	13.1%
	Mola #3(Disparador)	16	71	22.5%
	Mola #3(Disparador)	14	71	19.7%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	10	74	13.5%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	9	82	11.0%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	7	68	10.3%
	Mayolica 45 X 45 Cm	2	79	2.5%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	9	90	10.0%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	14	78	17.9%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	5	67	7.5%
Mar-23	Palana Derecha Bellota	15	76	19.7%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	8	66	12.1%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	15	71	21.1%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	7	77	9.1%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	7	90	7.8%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	11	88	12.5%
	Compas De Interiores 12"	7	66	10.6%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	2	89	2.2%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	7	85	8.2%
	Martillos Electricos Demoladores Bosch	14	89	15.7%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	1	87	1.1%
	Pintura Anticorr Jet 85	16	85	18.8%
	Niple Bronce 1/4"	5	88	5.7%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	1	74	1.4%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	11	69	15.9%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	2	69	2.9%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	1	81	1.2%
	Amoladora Ang 4.1/2"	13	69	18.8%
	Amoladora Angular De 800 W	8	72	11.1%

	Palana Tipo Cuchara	6	89	6.7%
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	16	80	20.0%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	16	88	18.2%
	Mayolica 27 X 45 Cm	13	89	14.6%
	Mayolica 30 X 30 Cm	11	76	14.5%
	Mayolica 45 X 45 Cm	11	72	15.3%
	Mola #3(Disparador)	12	70	17.1%
	Mola #3(Disparador)	13	66	19.7%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	7	67	10.4%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	5	77	6.5%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	12	81	14.8%
	Mayolica 45 X 45 Cm	14	71	19.7%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	7	87	8.0%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	10	85	11.8%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	1	70	1.4%
Abr-23	Palana Derecha Bellota	14	67	20.9%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	11	80	13.8%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	4	76	5.3%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	12	89	13.5%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	11	75	14.7%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	14	67	20.9%
	Compas De Interiores 12"	12	73	16.4%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	4	89	4.5%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	11	76	14.5%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	9	84	10.7%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	7	87	8.0%
	Pintura Anticorr Jet 85	11	68	16.2%
	Niple Bronce 1/4"	12	87	13.8%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	6	71	8.5%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	12	66	18.2%

Amoladora Angular 5" (125 Mm)	14	87	16.1%
Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	1	81	1.2%
Amoladora Ang 4.1/2"	7	81	8.6%
Amoladora Angular De 800 W	6	74	8.1%
Palana Tipo Cuchara	12	73	16.4%
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	5	66	7.6%
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	11	72	15.3%
Mayolica 27 X 45 Cm	2	77	2.6%
Mayolica 30 X 30 Cm	5	66	7.6%
Mayolica 45 X 45 Cm	8	84	9.5%
Mola #3(Disparador)	10	87	11.5%
Mola #3(Disparador)	4	79	5.1%
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	2	80	2.5%
Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	12	79	15.2%
Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	12	82	14.6%
Mayolica 45 X 45 Cm	9	88	10.2%
Cortadora De Mano Radial Bosch	4	78	5.1%
Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	8	82	9.8%
Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	13	70	18.6%
Promedio de picking			11.8%

Anexo 13. Evaluación de los proveedores.

Puntaje:	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	Aprobado	(19 a 24)
							Desaprobado	(0 a 18)
Proveedores	Calidad	Tiempo de entrega	Garantía	Reputación y fiabilidad	Precios	Localización geográfica	Puntaje final	Calificación
FACTROMEX	3	4	4	4	3	4	22	Aprobado
DISTRIBUIDORA 3A	2	2	1	3	2	2	12	Desaprobado
SOLUCIONES INTEGRAL R&G	2	3	3	3	4	3	18	Desaprobado
SERVICIOS GENERALES L&M	1	1	2	4	2	2	12	Desaprobado
GRUPO RONMAR	4	4	4	4	4	3	23	Aprobado
EXPOMAQ SAC	3	3	3	3	3	3	18	Desaprobado
BALLESTEROS MANUFACTORY	4	4	4	4	4	4	24	Aprobado
FORTUMAQ SA	2	1	1	2	3	4	13	Desaprobado


Lic. Frank Genaro Vasquez Callan
 JEFE DE COMPRAS
 TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO
 RUC.. 20602403441

Anexo 14. Cálculos de la planificación de compras de materiales.

MATERIAL 1: PALANA DERECHA BELLOTA

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
Dic-22	89	56	-	-	-	-	-	-	-
Ene-23	84	30	-	-	-	-	-	-	-
Feb-23	25	20	-	-	-	-	-	-	-
Mar-23	13	25	Jul-23	36	11	24	1	30	5
Abr-23	60	40	Ago-23	25	15	15	25	25	16
May-23	41	38	Set-23	29	9	56	18	32	7
Jun-23	40	30	Oct-23	35	5	40	10	36	6
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					10.0		13.5		8.30
					0	MAD	0	MAD	

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

MATERIAL 2: DESARMADOR X 20 PZS 60-220 STANLEY

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
Dic-22	38	43	-	-	-	-	-	-	-
Ene-23	56	29	-	-	-	-	-	-	-
Feb-23	41	62	-	-	-	-	-	-	-
Mar-23	16	15	Jul-23	45	30	45	30	48	33
Abr-23	22	15	Ago-23	36	21	16	1	32	17
May-23	18	25	Set-23	31	6	21	4	24	1
Jun-23	86	55	Oct-23	19	36	19	36	20	35
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					23.2	MAD	17.7	MAD	21.4
					5		5		5

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

MATERIAL 3: SIERRA S-110 100X0.50X22Z280

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
Dic-22	18	21	-	-	-	-	-	-	-
Ene-23	15	16	-	-	-	-	-	-	-
Feb-23	10	9	-	-	-	-	-	-	-
Mar-23	11	8	Jul-23	16	8	10	2	14	6
Abr-23	12	13	Ago-23	11	2	10	3	10	3
May-23	7	17	Set-23	10	7	12	5	11	6
Jun-23	9	13	Oct-23	13	0	9	4	14	1
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					4.25	MAD	3.30	MAD	3.98

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

MATERIAL 4: CINCEL DE PUNTA 3/4" * 12"

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
Dic-22	8	6	-	-	-	-	-	-	-
Ene-23	7	5	-	-	-	-	-	-	-
Feb-23	6	7	-	-	-	-	-	-	-
Mar-23	9	10	Jul-23	6	4	6	4	6	4
Abr-23	10	11	Ago-23	8	3	9	2	8	3
May-23	5	7	Set-23	10	3	10	3	10	3
Jun-23	2	3	Oct-23	10	7	5	2	9	6
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					4.25	MAD	2.80	MAD	3.85

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

MATERIAL 5: COMBA 16 LBS C/MANGO MADERA TRUPER 16515

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
Dic-22	5	6	-	-	-	-	-	-	-
Ene-23	5	6	-	-	-	-	-	-	-
Feb-23	6	6	-	-	-	-	-	-	-
Mar-23	7	7	Jul-23	6	1	6	1	6	1
Abr-23	4	7	Ago-23	7	0	7	0	7	1
May-23	6	7	Set-23	7	0	5	2	7	0
Jun-23	5	7	Oct-23	7	0	6	1	7	0
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					0.25	MAD	1.05	MAD	0.43

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

MATERIAL 6: COMBA 20 LBS C/MANGO MADERA

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
Dic-22	8	9	-	-	-	-	-	-	-
Ene-23	8	9	-	-	-	-	-	-	-
Feb-23	9	8	-	-	-	-	-	-	-
Mar-23	10	8	Jul-23	9	1	9	1	9	1
Abr-23	7	7	Ago-23	9	2	10	3	8	1
May-23	5	7	Set-23	8	1	7	0	8	1
Jun-23	6	6	Oct-23	8	2	5	1	7	1
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					1.50	MAD	1.00	MAD	0.85

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

Anexo 15. Resumen de la planificación de compras.

Material	Mes	Cantidad de materiales	Mejor método de pronóstico
Palana Derecha Bellota	Julio 2023	36	Promedio móvil ponderado
	Agosto 2023	25	
	Setiembre 2023	29	
	Octubre 2023	35	
Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	Julio 2023	45	Suavización exponencial
	Agosto 2023	16	
	Setiembre 2023	21	
	Octubre 2023	19	
Sierra S-110 100x0.50x 22z280	Julio 2023	10	Suavización exponencial
	Agosto 2023	10	
	Setiembre 2023	12	
	Octubre 2023	9	
Cinzel De Punta 3/4" * 12"	Julio 2023	6	Suavización exponencial
	Agosto 2023	9	
	Setiembre 2023	10	
	Octubre 2023	5	
Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	Julio 2023	6	Promedio móvil simple
	Agosto 2023	7	
	Setiembre 2023	7	
	Octubre 2023	7	
Comba 20 Lbs C/Mango Madera	Julio 2023	9	Promedio móvil ponderado
	Agosto 2023	8	
	Setiembre 2023	8	
	Octubre 2023	7	

Anexo 16. Cálculos de la cantidad óptima de pedido de materiales.

EOQ PALANA DERECHA BELLOTA				
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	2	
Viáticos	S/30.00			
Flete	S/45.00	Datos para hallar "Q"		
Otros gastos	S/12.00	Costo por pedido de lote (R)	S/87.00	
TOTAL	S/87.00	% de almacenamiento (K)	33.00%	CTI = S/. 2,604.37
		Precio unitario de cada material (P)	S/35.00	
		Compras anual en unidad (A)	375	
				El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria
		Q=	75	CTI!= S/. 6,757.88
		N° de pedidos =	5	La diferencia de costos quedaría así
		Punto de reorden =	2	CTI = S/. 4,153.51

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

EOQ DE DESARMADOR X 20 PZS				
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	2	
Viáticos	S/8.00			
Flete	S/15.00	Datos para hallar "Q"		
Otros gastos	S/5.00	Costo por pedido de lote (R)	S/28.00	
TOTAL	S/28.00	% de almacenamiento (K)	25.00%	CTI = S/. 832.62
		Precio unitario de cada material (P)	S/14.00	
		Compras anual en unidad (A)	393	
				El Costo Total del Inventario de no

		aplicarse seria	
Q=	79	CTI!=	S/. 2,147.25
N° de pedidos =	5	La diferencia de costos quedaría así	
Punto de reorden =	2	CTI =	S/. 1,314.63

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

EOQ DE SIERRA S-110			
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	2
Viáticos	S/30.00		
Flete	S/40.00	Datos para hallar "Q"	
Otros gastos	S/15.00	Costo por pedido de lote (R)	S/85.00
TOTAL	S/85.00	% de almacenamiento (K)	37.00%
		Precio unitario de cada material (P)	S/40.00
		Compras anual en unidad (A)	144
		CTI = S/. 1807.63	
		El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria	
		CTI!=	S/. 3,458.46
		La diferencia de costos quedaría así	
		CTI =	S/. 1,650.83

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

EOQ DE CINCEL DE PUNTA				
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	2	
Viáticos	S/15.00			
Flete	S/25.00	Datos para hallar "Q"		
Otros gastos	S/10.00	Costo por pedido de lote (R)	S/50.00	
TOTAL	S/50.00	% de almacenamiento (K)	38.00%	CTI = S/. 1,274.83
		Precio unitario de cada material (P)	S/48.00	El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria
		Compras anual en unidad (A)	99	
		Q=	23	CTI!= S/. 2,858.64
		N° de pedidos =	4	La diferencia de costos quedaría así
		Punto de reorden =	1	CTI = S/. 1,583.81

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

EOQ DE COMBA 16 LBS				
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	3	
Viáticos	S/10.00			
Flete	S/20.00	Datos para hallar "Q"		
Otros gastos	S/8.00	Costo por pedido de lote (R)	S/38.00	
TOTAL	S/38.00	% de almacenamiento (K)	38.00%	CTI = S/. 894.32
		Precio unitario de cada material (P)	S/39.00	El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria
		Compras anual en unidad (A)	79	

	Q=	20	CTI!=	S/. 1,867.95
	N° de pedidos =	4	La diferencia de costos quedaría así	
	Punto de reorden =	1	CTI =	S/. 973.63

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

EOQ DE COMBA 20 LBS				
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	3	
Viáticos	S/17.00	Datos para hallar "Q"		
Flete	S/28.00			
Otros gastos	S/11.00	Costo por pedido de lote (R)	S/56.00	
TOTAL	S/56.00	% de almacenamiento (K)	40.00%	
		Precio unitario de cada material (P)	S/47.00	
		Compras anual en unidad (A)	94	
			CTI =	S/. 1336.09
El Costo Total del Inventario de no aplicarse sería				
		Q=	24	
		N° de pedidos =	4	
		Punto de reorden =	1	
			CTI!=	S/. 2,824.44
			La diferencia de costos quedaría así	
			CTI =	S/. 1,488.35

Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

Anexo 17. Layout mejorado del área de almacén de la empresa.





Fuente: datos obtenidos del área de almacén de la empresa TFM SAC.

Anexo 19. Cálculos finales de la eficiencia en recepción.

Mes	Materiales	Volumen de stock recibido	# total de horas de trabajo	Eficiencia en recepción de pedidos (unid / h-h)
Jun-23	Palana Derecha Bellota	102	90	1.13
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	91	114	0.80
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	97	99	0.98
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	97	108	0.90
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	87	114	0.76
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	98	108	0.91
	Compas De Interiores 12"	90	90	1.00
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	100	93	1.08
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	86	90	0.96
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	87	96	0.91
	Tenaza Para Corte De Mayolica	96	88	1.09
	Pintura Anticorr Jet 85	102	114	0.89
	Niple Bronce 1/4"	105	102	1.03
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	105	82	1.28
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	86	85	1.01
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	92	98	0.94
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	94	111	0.85
	Amoladora Ang 4.1/2"	93	102	0.91
Amoladora Angular De 800 W	89	84	1.06	

	Palana Tipo Cuchara	104	106	0.98
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	111	113	0.98
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	114	106	1.08
	Mayolica 27 X 45 Cm	82	90	0.91
	Mayolica 30 X 30 Cm	89	96	0.93
	Mayolica 45 X 45 Cm	102	106	0.96
	Mola #3(Disparador)	109	116	0.94
	Mola #3(Disparador)	101	87	1.16
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	111	99	1.12
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	91	112	0.81
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	112	96	1.17
	Mayolica 45 X 45 Cm	93	109	0.85
	Cortadora De Mano Radial Bosch	105	111	0.95
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	96	104	0.92
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	90	83	1.08
Jul- 23	Palana Derecha Bellota	96	82	1.17
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	89	83	1.07
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	86	111	0.77
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	101	104	0.97
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	101	107	0.94
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	87	86	1.01
	Compas De Interiores 12"	109	103	1.06
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	86	104	0.83
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	86	87	0.99

Martillos Electricos Demoledores Bosch	93	105	0.89
Tenaza Para Corte De Mayolica	83	104	0.80
Pintura Anticorr Jet 85	98	106	0.92
Niple Bronce 1/4"	90	89	1.01
Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	88	110	0.80
Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	108	94	1.15
Amoladora Angular 5" (125 Mm)	88	82	1.07
Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	99	99	1.00
Amoladora Ang 4.1/2"	107	107	1.00
Amoladora Angular De 800 W	95	104	0.91
Palana Tipo Cuchara	103	86	1.20
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	94	95	0.99
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	93	104	0.89
Mayolica 27 X 45 Cm	108	109	0.99
Mayolica 30 X 30 Cm	99	100	0.99
Mayolica 45 X 45 Cm	103	82	1.26
Mola #3(Disparador)	84	87	0.97
Mola #3(Disparador)	114	115	0.99
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	99	116	0.85
Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	99	108	0.92
Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	110	93	1.18
Mayolica 45 X 45 Cm	91	103	0.88
Cortadora De Mano Radial Bosch	103	102	1.01
Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	109	92	1.18

	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	100	103	0.97
Ago- 23	Palana Derecha Bellota	83	83	1.00
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	85	107	0.79
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	92	98	0.94
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	109	102	1.07
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	93	114	0.82
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	112	115	0.97
	Compas De Interiores 12"	112	103	1.09
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	93	85	1.09
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	95	82	1.16
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	104	98	1.06
	Tenaza Para Corte De Mayolica	83	114	0.73
	Pintura Anticorr Jet 85	109	94	1.16
	Niple Bronce 1/4"	105	96	1.09
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	86	114	0.75
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	99	111	0.89
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	95	93	1.02
	Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	105	108	0.97
	Amoladora Ang 4.1/2"	89	98	0.91
	Amoladora Angular De 800 W	97	84	1.15
	Palana Tipo Cuchara	95	91	1.04
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	84	109	0.77
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	93	104	0.89
	Mayolica 27 X 45 Cm	108	86	1.26
Mayolica 30 X 30 Cm	96	92	1.04	

	Mayolica 45 X 45 Cm	87	107	0.81
	Mola #3(Disparador)	82	108	0.76
	Mola #3(Disparador)	90	83	1.08
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	83	107	0.78
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	94	99	0.95
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	104	90	1.16
	Mayolica 45 X 45 Cm	96	112	0.86
	Cortadora De Mano Radial Bosch	91	88	1.03
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	102	94	1.09
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	107	83	1.29
Set- 23	Palana Derecha Bellota	96	102	0.94
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	91	100	0.91
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	100	117	0.85
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	86	99	0.87
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	89	96	0.93
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	95	112	0.85
	Compas De Interiores 12"	84	117	0.72
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	98	83	1.18
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	110	85	1.29
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	86	88	0.98
	Tenaza Para Corte De Mayolica	115	85	1.35
	Pintura Anticorr Jet 85	109	93	1.17
	Niple Bronce 1/4"	90	100	0.90

Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	82	96	0.85
Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	100	85	1.18
Amoladora Angular 5" (125 Mm)	101	116	0.87
Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	93	112	0.83
Amoladora Ang 4.1/2"	115	117	0.98
Amoladora Angular De 800 W	90	106	0.85
Palana Tipo Cuchara	109	110	0.99
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	99	84	1.18
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	107	86	1.24
Mayolica 27 X 45 Cm	95	101	0.94
Mayolica 30 X 30 Cm	110	116	0.95
Mayolica 45 X 45 Cm	114	114	1.00
Mola #3(Disparador)	85	80	1.06
Mola #3(Disparador)	108	91	1.19
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	105	85	1.24
Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	113	94	1.20
Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	97	85	1.14
Mayolica 45 X 45 Cm	89	80	1.11
Cortadora De Mano Radial Bosch	111	100	1.11
Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	113	100	1.13
Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	111	100	1.11
Promedio de eficiencia (unid/ h-h)			1.00

Anexo 20. Cálculos finales de picking.

Mes	Materiales	# de devoluciones	# total de despachos	Picking
Jun-23	Palana Derecha Bellota	4	80	5.0%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	5	83	6.0%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	5	76	6.6%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	3	85	3.5%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	1	78	1.3%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	2	67	3.0%
	Compas De Interiores 12"	4	69	5.8%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	4	87	4.6%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	1	88	1.1%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	0	81	0.0%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	1	70	1.4%
	Pintura Anticorr Jet 85	0	82	0.0%
	Niple Bronce 1/4"	1	80	1.3%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	3	74	4.1%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	1	84	1.2%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	1	72	1.4%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	3	73	4.1%
	Amoladora Ang 4.1/2"	4	85	4.7%
	Amoladora Angular De 800 W	1	68	1.5%
	Palana Tipo Cuchara	3	68	4.4%
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	4	84	4.8%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	4	69	5.8%
	Mayolica 27 X 45 Cm	2	69	2.9%
	Mayolica 30 X 30 Cm	0	89	0.0%
	Mayolica 45 X 45 Cm	3	74	4.1%
	Mola #3(Disparador)	0	69	0.0%
	Mola #3(Disparador)	3	66	4.5%
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	1	75	1.3%	

	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	2	72	2.8%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	3	66	4.5%
	Mayolica 45 X 45 Cm	5	77	6.5%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	0	74	0.0%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	5	90	5.6%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	0	68	0.0%
Jul-23	Palana Derecha Bellota	3	88	3.4%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	3	80	3.8%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	1	80	1.3%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	3	76	3.9%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	3	90	3.3%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	1	89	1.1%
	Compas De Interiores 12"	5	85	5.9%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	1	85	1.2%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	0	90	0.0%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	5	69	7.2%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	0	75	0.0%
	Pintura Anticorr Jet 85	2	68	2.9%
	Niple Bronce 1/4"	2	89	2.2%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	3	81	3.7%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	2	90	2.2%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	2	69	2.9%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	2	90	2.2%
	Amoladora Ang 4.1/2"	1	72	1.4%
	Amoladora Angular De 800 W	5	86	5.8%
	Palana Tipo Cuchara	1	78	1.3%
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	2	70	2.9%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	2	67	3.0%
	Mayolica 27 X 45 Cm	1	84	1.2%
	Mayolica 30 X 30 Cm	1	89	1.1%
	Mayolica 45 X 45 Cm	1	84	1.2%

	Mola #3(Disparador)	5	71	7.0%
	Mola #3(Disparador)	4	71	5.6%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	4	74	5.4%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	1	82	1.2%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	1	68	1.5%
	Mayolica 45 X 45 Cm	2	79	2.5%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	1	90	1.1%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	1	78	1.3%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	2	67	3.0%
Ago- 23	Palana Derecha Bellota	4	76	5.3%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	4	66	6.1%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	0	71	0.0%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	3	77	3.9%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	0	90	0.0%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	3	88	3.4%
	Compas De Interiores 12"	3	66	4.5%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	2	89	2.2%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	1	85	1.2%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	0	89	0.0%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	1	87	1.1%
	Pintura Anticorr Jet 85	1	85	1.2%
	Niple Bronce 1/4"	3	88	3.4%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	3	74	4.1%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	2	69	2.9%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	4	69	5.8%
	Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	4	81	4.9%
	Amoladora Ang 4.1/2"	1	69	1.4%
	Amoladora Angular De 800 W	0	72	0.0%
	Palana Tipo Cuchara	3	89	3.4%
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	1	80	1.3%	

	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	2	88	2.3%
	Mayolica 27 X 45 Cm	1	89	1.1%
	Mayolica 30 X 30 Cm	4	76	5.3%
	Mayolica 45 X 45 Cm	0	72	0.0%
	Mola #3(Disparador)	1	70	1.4%
	Mola #3(Disparador)	0	66	0.0%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	3	67	4.5%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	2	77	2.6%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	3	81	3.7%
	Mayolica 45 X 45 Cm	4	71	5.6%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	5	87	5.7%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	5	85	5.9%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	4	70	5.7%
Set- 23	Palana Derecha Bellota	0	67	0.0%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	4	80	5.0%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	3	76	3.9%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	2	89	2.2%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	2	75	2.7%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	5	67	7.5%
	Compas De Interiores 12"	5	73	6.8%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	0	89	0.0%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	3	76	3.9%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	5	84	6.0%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	3	87	3.4%
	Pintura Anticorr Jet 85	4	68	5.9%
	Niple Bronce 1/4"	2	87	2.3%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	3	71	4.2%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	4	66	6.1%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	5	87	5.7%
	Amoladora Angular Metabo We 15- 125 Quick	4	81	4.9%

Amoladora Ang 4.1/2"	0	81	0.0%
Amoladora Angular De 800 W	1	74	1.4%
Palana Tipo Cuchara	3	73	4.1%
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	1	66	1.5%
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	4	72	5.6%
Mayolica 27 X 45 Cm	3	77	3.9%
Mayolica 30 X 30 Cm	2	66	3.0%
Mayolica 45 X 45 Cm	0	84	0.0%
Mola #3(Disparador)	5	87	5.7%
Mola #3(Disparador)	3	79	3.8%
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	2	80	2.5%
Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	3	79	3.8%
Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	0	82	0.0%
Mayolica 45 X 45 Cm	4	99	4.0%
Cortadora De Mano Radial Bosch	1	100	1.0%
Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	5	100	5.0%
Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	1	100	1.0%
Promedio de picking			3.0%

Anexo 21. Cálculos finales de day on hand.

Mes	Materiales	Valor de inventario	Valor del inventario anual	Day on hand
Jun-23	Palana Derecha Bellota	4	262	1.5%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	5	142	3.5%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	5	240	2.1%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	3	175	1.7%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	1	226	0.4%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	2	193	1.0%
	Compas De Interiores 12"	4	186	2.2%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	4	244	1.6%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	1	140	0.7%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	0	210	0.0%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	1	182	0.5%
	Pintura Anticorr Jet 85	0	254	0.0%
	Niple Bronce 1/4"	1	218	0.5%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	3	259	1.2%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	1	212	0.5%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	1	135	0.7%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	3	150	2.0%
	Amoladora Ang 4.1/2"	4	138	2.9%
	Amoladora Angular De 800 W	1	143	0.7%
	Palana Tipo Cuchara	3	216	1.4%
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	4	250	1.6%	

	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	4	181	2.2%
	Mayolica 27 X 45 Cm	2	256	0.8%
	Mayolica 30 X 30 Cm	0	204	0.0%
	Mayolica 45 X 45 Cm	3	110	2.7%
	Mola #3(Disparador)	0	189	0.0%
	Mola #3(Disparador)	3	238	1.3%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	1	125	0.8%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	2	112	1.8%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	3	253	1.2%
	Mayolica 45 X 45 Cm	5	263	1.9%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	0	172	0.0%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	5	173	2.9%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	0	245	0.0%
Jul-23	Palana Derecha Bellota	3	117	2.6%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	3	223	1.3%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	1	160	0.6%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	3	209	1.4%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	3	147	2.0%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	1	220	0.5%
	Compas De Interiores 12"	5	202	2.5%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	1	150	0.7%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	0	151	0.0%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	5	213	2.3%

Tenaza Para Corte De Mayolica	0	242	0.0%
Pintura Anticorr Jet 85	2	150	1.3%
Niple Bronce 1/4"	2	161	1.2%
Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	3	243	1.2%
Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	2	186	1.1%
Amoladora Angular 5" (125 Mm)	2	147	1.4%
Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	2	235	0.9%
Amoladora Ang 4.1/2"	1	156	0.6%
Amoladora Angular De 800 W	5	242	2.1%
Palana Tipo Cuchara	1	127	0.8%
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	2	219	0.9%
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	2	221	0.9%
Mayolica 27 X 45 Cm	1	148	0.7%
Mayolica 30 X 30 Cm	1	132	0.8%
Mayolica 45 X 45 Cm	1	122	0.8%
Mola #3(Disparador)	5	188	2.7%
Mola #3(Disparador)	4	125	3.2%
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	4	225	1.8%
Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	1	204	0.5%
Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	1	202	0.5%
Mayolica 45 X 45 Cm	2	146	1.4%
Cortadora De Mano Radial Bosch	1	181	0.6%
Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	1	244	0.4%
Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	2	150	1.3%

Ago- 23	Palana Derecha Bellota	4	135	3.0%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	4	265	1.5%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	0	142	0.0%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	3	125	2.4%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	0	258	0.0%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	3	162	1.9%
	Compas De Interiores 12"	3	256	1.2%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	2	172	1.2%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	1	135	0.7%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	0	118	0.0%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	1	260	0.4%
	Pintura Anticorr Jet 85	1	117	0.9%
	Niple Bronce 1/4"	3	250	1.2%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	3	162	1.9%
	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	2	165	1.2%
	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	4	141	2.8%
	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	4	203	2.0%
	Amoladora Ang 4.1/2"	1	202	0.5%
	Amoladora Angular De 800 W	0	187	0.0%
	Palana Tipo Cuchara	3	111	2.7%
	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	1	174	0.6%
	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	2	146	1.4%
	Mayolica 27 X 45 Cm	1	182	0.5%
	Mayolica 30 X 30 Cm	4	216	1.9%
	Mayolica 45 X 45 Cm	0	128	0.0%

	Mola #3(Disparador)	1	142	0.7%
	Mola #3(Disparador)	0	192	0.0%
	Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	3	236	1.3%
	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	2	252	0.8%
	Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	3	120	2.5%
	Mayolica 45 X 45 Cm	4	121	3.3%
	Cortadora De Mano Radial Bosch	5	262	1.9%
	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	5	192	2.6%
	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	4	164	2.4%
Set- 23	Palana Derecha Bellota	0	168	0.0%
	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	4	189	2.1%
	Sierra S-110 100x0.50x22z280	3	238	1.3%
	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	2	162	1.2%
	Comba 16 Lbs C/Mango Madera Truper 16515	2	221	0.9%
	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	5	170	2.9%
	Compas De Interiores 12"	5	231	2.2%
	Juego Brocas 1/8 -3/4" Diamantadas	0	243	0.0%
	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	3	265	1.1%
	Martillos Electricos Demoledores Bosch	5	150	3.3%
	Tenaza Para Corte De Mayolica	3	228	1.3%
	Pintura Anticorr Jet 85	4	261	1.5%
	Niple Bronce 1/4"	2	118	1.7%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	3	230	1.3%

Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	4	205	2.0%
Amoladora Angular 5" (125 Mm)	5	243	2.1%
Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	4	130	3.1%
Amoladora Ang 4.1/2"	0	228	0.0%
Amoladora Angular De 800 W	1	230	0.4%
Palana Tipo Cuchara	3	174	1.7%
Niples P/Valv D/Seg Sfv15	1	116	0.9%
Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	4	120	3.3%
Mayolica 27 X 45 Cm	3	227	1.3%
Mayolica 30 X 30 Cm	2	143	1.4%
Mayolica 45 X 45 Cm	0	198	0.0%
Mola #3(Disparador)	5	221	2.3%
Mola #3(Disparador)	3	236	1.3%
Niples Acero Inox. C-304 2/2 X 2" Rosca Ambos Lados	2	221	0.9%
Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	3	228	1.3%
Niple Bronce 1/8" X 2" Rosca Ambos Lados	0	155	0.0%
Mayolica 45 X 45 Cm	4	206	1.9%
Cortadora De Mano Radial Bosch	1	264	0.4%
Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	5	114	4.4%
Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	1	201	0.5%
Promedio de almacenamiento			1.3%

Anexo 22. Autorización de la empresa.

Anexo 1

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20602403441
TECNOLOGÍA FABRICACION Y MANTENIMIENTO SAC	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos: EDWIN MICHEL ALEJOS CALLAN	DNI: 80331533

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:



Nombre del Trabajo de Investigación	
Mejora de la gestión de almacén mediante la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento SAC, 2023	
Nombre del Programa Académico: INGENIERIA INDUSTRIAL	
Autor/es: Nombres y Apellidos	DNI:
Alayo Orellana, Sheyla Esthefanny	71452137
Del Rio Huaman, Yolanda Anthonelly	76465462

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:


Edwin Michel Alejos Callan
GERENTE GENERAL
TECNOLOGÍA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TRR SAC
RUC: 20602403441

Firma: _____
(Titular o Representante legal de la Institución)

Anexo 2

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" **Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.**