



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la  
gestión de almacenes de la empresa TFM SAC

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Flores Burgos, Cesar Jeanpieert ([orcid.org/0000-0002-8935-8644](https://orcid.org/0000-0002-8935-8644))

Lama Calderon, Jennifer Antuanete ([orcid.org/0000-0001-7567-9482](https://orcid.org/0000-0001-7567-9482))

**ASESORA:**

Mg. Villar Tiravantti, Lily Margot ([orcid.org/0000-0003-1456-8951](https://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**

**2022**

## **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.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I.INTRODUCCIÓN .....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	5
III.METODOLOGÍA.....	13
3.1.Tipo y diseño de investigación .....	13
3.2.VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	13
3.3.Población, muestra y muestreo.....	14
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5.Procedimientos .....	16
3.6.Métodos de análisis de datos.....	18
3.7.Aspectos éticos .....	19
IV.RESULTADOS.....	20
V.DISCUSIÓN .....	37
VI.CONCLUSIONES .....	42
VII.RECOMENDACIONES .....	44
REFERENCIAS .....	45
ANEXOS .....	53

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
Tabla 2. Métodos de análisis de datos.....	18
Tabla 3. Nivel de cumplimiento de la gestión de almacenamiento.....	24
Tabla 4. Resumen de la clasificación de materiales.....	25
Tabla 5. Resumen de la evaluación de la gestión de almacenamiento.....	26
Tabla 6. Cuadro de solución a las principales causas halladas.....	27
Tabla 7. Resumen de la planificación de compras.....	29
Tabla 8. Resumen de la cantidad óptima de pedido.....	30
Tabla 9. Nivel de cumplimiento de la gestión de almacenamiento finales.....	32
Tabla 10. Resumen de la evaluación de la gestión de almacenamiento finales.....	33
Tabla 11. Comparación del indicador recepción de materiales.....	34
Tabla 12. Análisis estadístico del indicador recepción de materiales.....	34
Tabla 13. Comparación del indicador day on hand de materiales.....	35
Tabla 14. Análisis estadístico del indicador day on hand de materiales.....	35
Tabla 15. Comparación del indicador picking de materiales.....	36
Tabla 16. Análisis estadístico del indicador picking de materiales.....	36

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de procedimiento.....	17
Figura 2. Mapa e interacción de procesos. ....	20
Figura 3. Diagrama de mapa de flujo de valor.....	21
Figura 4. Diagrama de Pareto realizado en la empresa TFM SAC. ....	23
Figura 5. Procedimiento logístico para la empresa TFM SAC.....	28
Figura 6. Nueva layout mejorado del área de almacén TFM SAC. ....	31

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo general aplicar las herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la gestión de almacenes en TFM SAC. La metodología utilizada fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo, y diseño pre experimental. En los resultados se determinó que las principales que generan una mala gestión de almacenes son la metodología logística no establecida; no realizan los pedidos a tiempo; desorden en diversas áreas; no registran las ingresos y salidas de los insumos y falta de capacitaciones; se determinó que la eficiencia en recepción de pedidos, days on hand y picking de manera inicial salió 0.55 unidades / hora hombre, 11.1% y 6.3% respectivamente; para ello, se estableció un procedimiento logístico desde la orden de pedido hasta la entrega del cliente interno, se desarrolló una evaluación a los proveedores y se pronosticó las compras de materiales, se aplicó la metodología 5S, se realizaron capacitaciones al personal operativo y se diseñó un sistema de inventario kardex. Como conclusión se tuvo que la dimensión eficiencia en recepción de pedidos aumentó en 0.63 unidades / hora hombre; la dimensión days on hand redujo un 8.1% y la dimensión picking redujo un 4.3%, validando de esta manera la hipótesis alterna de la investigación.

**Palabras clave:** day on hand, gestión de almacenes, lean manufacturing, picking,

## **Abstract**

The general objective of the research was to apply Lean Manufacturing tools to improve warehouse management in TFM SAC. The methodology used was applied type, quantitative approach, and pre-experimental design. In the results, it was determined that the main ones that generate poor warehouse management are the unestablished logistics methodology; they do not fulfill orders on time; clutter in various areas; they do not record the income and output of supplies and lack of training; it was determined that the efficiency in receiving orders, days on hand and picking initially came out 0.55 units / man hour, 11.1% and 6.3% respectively; For this, a logistics procedure was established from the order to the delivery of the internal client, an evaluation was developed for the suppliers and the purchases of materials were forecasted, the 5S methodology was applied, training was carried out for the operating personnel and it was designed a Kardex inventory system. As a conclusion, it was found that the efficiency dimension in receiving orders increased by 0.63 units / man-hour; the days on hand dimension decreased by 8.1% and the picking dimension decreased by 4.3%, thus validating the alternative hypothesis of the research.

**Keywords:** day on hand, warehouse management, lean manufacturing, picking,



## I. INTRODUCCIÓN

En cuanto a los últimos hallazgos, Salas (2017) afirma que las empresas deben enfocarse en implementar una gestión de almacenes eficiente y eficaz, por lo que este debe ser un porcentaje del presupuesto de una organización. Incluso los ahorros en la gestión de almacenes pueden tener un efecto multiplicador en los resultados. Además, las empresas que operan en un mundo globalizado necesitan implementar métodos de mejora continua para lograr mejores resultados en sus procesos productivos. Gómez y Bottini (2017) enfatiza que las herramientas lean pueden impulsar significativamente el crecimiento general de una empresa. Sin embargo, una adecuada gestión de almacenes beneficiará el crecimiento de la empresa a través de los requerimientos, integraciones y procesos que debe satisfacer cada requerimiento de usuario o consumidor.

Por otro lado, la aplicación de herramientas de manufactura esbelta en Latinoamérica incrementó en los últimos años, aunque aún falta conocimiento en esta área, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas. Los directivos de algunas empresas aún creen que aplicar manufactura esbelta en sus empresas impide generar grandes ventajas duraderas, y en muchos casos el principal problema de una organización radica en la falta de creencia en los grandes beneficios que su implementación puede brindar, sin embargo, hay casos de éxito que muestran buenos resultados.

En España, se identificaron los problemas más relevantes para la gestión de almacenes de las PYMES: falta de conocimiento de la ubicación, espacio disponible insuficiente, mala distribución de materiales, falta de trazabilidad interna y externa de los productos, errores de recolección, disponibilidad y confiabilidad insuficientes de la información en tiempo real. Abastecimiento insuficiente, materiales obsoletos considerados en inventario y falta de integración entre los diferentes procesos logísticos. Estos procesos se han informatizado y sus costes se han reducido considerablemente. La aplicación de la metodología le permite guiar toda la cadena de manera sencilla, intuitiva y con información en tiempo real para facilitar la toma de decisiones en cualquier punto de la operación (Gutiérrez, 2006).

A nivel nacional, Pérez y Wong (2018) mencionan que muchas pérdidas económicas se ocasionan por el mal manejo del inventario en los almacenes de las empresas, siendo lo más importante las demoras en el tiempo en que la empresa presta los servicios. Por lo tanto, es crucial enfrentar las debilidades que cualquier método, estrategia o plan genera en el almacén. En definitiva, cualquier almacén se comporta por sí solo, en cómo se distribuyen los productos y hacia dónde deben ir para mantener el orden dentro del almacén de la empresa.

La empresa Alicorp S.A.A. determinó que la aplicación de manufactura esbelta incrementó en un 40% la productividad de los almacenes de la empresa, cambio que se presentó debido a la correcta implementación de las 5'S y Kaizen, estas herramientas reflejan los beneficios del ambiente laboral, brindan a los trabajadores con áreas más limpias y cómodas para sus empleados, y, además, ayudan a atraer la aceptación de personas que necesitan atención y pueden cumplir con los pedidos a tiempo. De igual manera, Hayduk, empresa líder en pesca, implementó el modelo de gestión Malcolm Baldrige, llevando a la empresa a buscar la mejora continua. Alcanzar objetivos relacionados con la calidad de los procesos y la creación de instalaciones adecuadas.

TFM SAC, ubicada en el distrito de Chimbote, es una empresa encargada de la fabricación de estructuras metalmecánicas, servicios de ingeniería electromecánica y comercialización de materiales refractarios y aislantes térmicos. Cabe mencionar que es claro que la empresa reconoce la importancia de usar métodos para mejorar sus procesos para aumentar su productividad, ha identificado áreas dentro de sus instalaciones que necesitan mejorar, principalmente la mayor parte de las 7 empresas de residuos, no se realizan actividades. permitido que ocurra en perfecto orden. Entre esos aspectos negativos pudo observar: el uso inadecuado del espacio, lo que resultó en una pérdida de tiempo cuando los colaboradores realizaban diversas actividades.

Del mismo modo, la gestión del almacén debe garantizar el suministro continuo y oportuno de materiales y materiales de producción, y garantizar que el servicio sea ininterrumpido y rítmico. Sin embargo, TFM SAC tiene los siguientes problemas: desorden, desconocimiento de la ubicación de los materiales, mala

ubicación de los repuestos, falta de control de los repuestos por no mantener un inventario periódico, descarga y envío de productos defectuosos, exceso de materiales de almacenamiento, tiempos de espera en la oficina, falta de capacitación, errores de los empleados y más.

El área de almacén contaba con 3 sub-áreas. La búsqueda de materiales, herramientas y/o productos dentro del almacén se había convertido en una actividad tediosa, ya que, no existía un orden para guardar o almacenar todos los elementos que se encontraban en el almacén, los anaqueles carecían de un sistema y de rótulos que facilitaban la búsqueda de los materiales; así mismo, habían elementos que no eran necesarios dentro de cada una de las sub – áreas que no habían sido retirados debido a que nadie sabía dónde reubicarlos, lo que hacía que el tránsito en almacén sea más complicado.

Sumado a ello, la falta de inventarios se hacía notar, puesto que, no existía un control de los materiales, repuestos y productos para que estos fuesen recepcionados o despachados, lo que generaba confusiones en los trabajadores al emitir sus reportes, incluso habían ocurrido problemas con los clientes al efectuarles el despacho y que estos no se encontraban completos. Además, durante la descarga y despacho de los materiales que ingresaban o salían del área de almacén, se producían abolladuras, golpes y raspones en los diversos productos debido a la deficiente ejecución de las actividades por parte de los colaboradores del área de almacén. Como resultado, los tiempos de recepción y envío se retrasan, lo que da como resultado una baja productividad y un mayor tiempo de inactividad. Ante esta situación, se considera necesario implementar métodos que puedan subsanar las deficiencias existentes dentro de la organización y brindar parámetros para visualizar el antes y el después en la organización.

Producto de la descripción anterior, se plantean las siguientes interrogantes: ¿En qué medida ha afectado la aplicación de herramientas de lean manufacturing en la gestión de almacenes de la empresa TFM SAC? El estudio se justifica de forma práctica, ya que los resultados obtenidos pueden servir de base para futuros estudios que utilicen el auge mostrado por la industria para mejorar las métricas de la mayoría de las empresas metalúrgicas. Al mismo tiempo, es

metodológicamente sólido dado que la aplicación de la manufactura esbelta ha ayudado a las empresas a reducir las pérdidas y/o desperdicios que existen en las condiciones de almacenamiento.

También, la investigación tuvo una justificación teórica, ya que, mediante la aplicación de teorías y conceptos, se buscó encontrar soluciones que combatieran los principales problemas de la empresa. Finalmente, la investigación se justificó socialmente, en vista de que, al incrementar la productividad de la empresa, se logró que ésta fuese más rentable, generando así más puestos de trabajo y una consolidación en el mercado. Como objetivo general se consideró: Aplicar las herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la gestión de almacenes en TFM SAC.

A su vez, se consideraron los siguientes objetivos específicos: Diagnosticar el estado actual de la gestión de almacenes en TFM SAC. Identificar métricas de gestión de almacenes antes de aplicar herramientas de lean manufacturing en TFM SAC. Aplicar las herramientas del Lean Manufacturing en TFM SAC. Identificar métricas de gestión de almacenes después de aplicar herramientas de lean manufacturing en TFM SAC. Compare las métricas de gestión de almacenes antes y después de aplicar Lean Manufacturing a TFM SAC. Se presenta como hipótesis general: la aplicación de herramientas de lean manufacturing mejora la gestión de almacenes en TFM SAC.

## II. MARCO TEÓRICO

Al igual que en trabajos anteriores, el principal objetivo de Herrera e Idiáquez (2018) en su estudio fue determinar que conduce a un aumento en la eficiencia de la gestión del almacén después de aplicar métodos lean. Para este estudio, consideraron un enfoque preexperimental, ya que evalúa los estados inicial y final después de aplicar herramientas lean en el proceso de producción. La población está representada por todas las áreas involucradas en el proceso, cabe mencionar que la muestra está representada por el área de almacén. El resultado que obtuvieron fue mediante la aplicación de 5S. Reducción exitosa del tiempo de producción de 138.76 mín./palet a 48.44 min/palet, nuevamente la eficiencia operativa alcanzó 94.66%, ahorrando S/.1307.30 por mes. Los autores concluyeron que las organizaciones lograron cambios positivos al implementar herramientas lean.

Huguet y Gómez (2016) en su artículo sostuvieron como objetivo principal proponer mejoras para el sistema de gestión del almacén de suministros de la empresa Oxígeno Carabobo C.A. Para este estudio, consideraron una metodología pre experimental, teniendo como población todas las áreas involucradas en el proceso, cabe agregar que, la muestra estuvo conformada por el área de almacén. Como principal resultado se obtuvieron que, al implementar un mapa de flujo de valor, lograron mejorar el desempeño del factor de producción en un 3%; así mismo, redujeron el tiempo estándar de preparación de 4.04 min/pedidos a 2.42 min/pedidos, también, el cumplimiento de las actividades incrementó del 90% al 100%. Los autores concluyeron que, las herramientas del Lean son fáciles y entendibles, además, muestran resultados positivos en un corto periodo de tiempo.

Castillo y Pérez (2019) plantearon en su estudio que el objetivo principal es aplicar herramientas lean para incrementar la productividad en las áreas de almacén. En este estudio, utilizaron un diseño preexperimental. La población se representó por todas las áreas del proceso, entre tanto, la muestra estuvo conformada por el área de almacén. Las herramientas utilizadas son: enfoque 5S y Value Stream Mapping (VSM). Los resultados mostraron que después de aplicar estas herramientas, la productividad del área de almacén aumentó de

35,64% a 75,32%, la eficiencia aumentó de 75,82% a 91,60% y la eficiencia final aumentó de 46,91 a 82,08%. Los autores concluyen que las herramientas de manufactura esbelta son esenciales para la mejora de procesos.

Gavidia (2018) en su investigación sostuvo como principal objetivo reconocer las principales deficiencias y hallar las oportunidades de mejoras a través de la puesta en acción de las metodologías. La población se vio representada por todas las operaciones involucradas en la fabricación de productos, Las muestras están representadas por el área de almacén. Entre las herramientas utilizadas se aprecian las siguientes: diagramas de Ishikawa, diagramas de Pareto, listas de verificación de las 5S, entre otros. Obteniendo como resultado que, a partir de la implementación de las herramientas se alcanzó una mejora del 29.50% en la productividad de la línea, un incremento del 30.29 en la eficiencia y un aumento del 2.86% en la eficacia. El autor concluyó que, logró una ganancia del 10% del tiempo disponible por semana e incluso logró mantener limpio y ordenado todas las áreas de trabajo.

En su trabajo, Salas (2017) determinó cómo la aplicación de herramientas de manufactura esbelta puede mejorar la productividad en las áreas de almacén de Dione. Se aplicó el método y el diseño del estudio fue cuasi-experimental. Como resultado concluyó que al diagnosticar la productividad inicial del área de almacén llegó al 67%, por lo que aplicaron herramientas lean para mejorar esta métrica, lo que ayudó a aumentar la productividad al 86%, lo que en realidad llevó a un aumento de la productividad. aumento del 28,35%. El autor concluyó que antes de la aplicación de la herramienta de manufactura esbelta, determinó que la eficiencia era del 84%, posterior a implementar el esquema, la eficiencia fue del 90%, aumentando en un 7,14% cuando se analizó. Así, mediante la aplicación de herramientas Lean, la eficiencia se ha incrementado en un 20%.

Para Molina y Mora (2019) en su tesis sostuvieron como objetivo principal aplicar las diversas herramientas de la metodología. Para este estudio, emplearon una metodología pre experimental, la población estuvo representada por todas las áreas destinadas para la producción, mientras tanto, la muestra estuvo conformada por el área de almacén. Los instrumentos empleados fueron: flujogramas, diagramas SIPOC, diagramas de distribución,

entre otras. Obtuvieron como resultado que, tras implementar las metodologías lograron disminuir los productos defectuosos del 12% al 0% por mes. Los autores concluyeron que, con la implementación de ambas herramientas, se obtuvo grandes beneficios para la empresa, dado que, se logró aumentar los ingresos para la organización.

Beltrán y Soto (2017) en su tesis sostuvieron como objetivo principal aplicar las herramientas Lean con la finalidad de optimizar las operaciones de recepción y despacho en HLF Romero. Para este estudio, emplearon una metodología pre experimental, considerando como población todas las operaciones involucradas en la fabricación de piezas de fierros, entre tanto, la muestra estuvo conformada por las operaciones de recepción y despacho en la fabricación de piezas de fierros. Los instrumentos empleados fueron: flujogramas, diagrama de recorrido, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, diagrama hombre máquina, fichas de implementación de las 5s, mapa de flujo de valor y diagrama de flujo. Obtuvieron como resultado que, en primer lugar, desarrollaron la etapa de diagnóstico, en la que plasmaron las causas de los problemas en un diagrama de causa-efecto y las priorizaron a partir del diagrama de Pareto. En la segunda etapa, implementaron herramientas como 5s y planes de mantenimiento, por lo que consiguieron aminorar desperdicios y simplificar movimientos del flujo de material. Finalmente, en la tercera etapa denominada evaluación, compararon los resultados obtenidos en las etapas anteriormente efectuadas e inclusive elaboraron una ficha en la que plasmaron pautas para seguir optimizando las operaciones críticas. Los autores concluyeron que, a partir de la puesta en marcha de las Herramientas Lean se consiguió aminorar los tiempos de espera en un 20.00% para el área de recepción, mientras tanto, redujeron en un 23,6% los tiempos de espera en la zona de despacho.

Linares (2018) en su estudio de investigación sostuvo como objetivo principal implantar la metodología para lograr una mejora en el desarrollo, evaluación y reducción de costos en la empresa. Para este estudio, empleó una metodología pre experimental, considerando como población todas las áreas involucradas en el proceso, entre tanto, la muestra estuvo conformada por el área de producción y almacenes. Obtuvo como resultado que, logró una reducción del 3% en los

atrasos de las entregas de pedidos, además, logró una rotación del 12% y estandarizaron los procesos al punto de aminorar los desperdicios, luego, implementaron acciones basadas en planes de mantenimiento, lo que posibilitó mejorar la eficiencia global de las máquinas destinadas al corte y doblado. El autor concluyó que, logró reducir en un 6.00% la tasa de desperdicios generados durante el proceso, además, redujo en un 10.00% los tiempos improductivos.

Condori y Gómez (2019) mantienen en su trabajo como principal objetivo aplicar métodos de manufactura esbelta para reducir los incidentes relacionados con la escasez en las organizaciones. En este estudio se considera un enfoque pre experimental, cuantitativo y aplicado, la población está compuesta por líneas, mientras que la muestra es igual a la población. Como resultado, encontraron que después de aplicar las herramientas Lean, las pérdidas debido a la sobreproducción existente se redujeron al 9 % y el tiempo de entrega promedio se redujo a 7,8 días. En cuanto a la eficacia, esta métrica aumentó del 46 % al 71 %. Por tal motivo, los autores concluyeron que se lograron mayores márgenes de utilidad, resultando en una utilidad neta de S/. 289,154 durante el estudio.

Palma (2021) en su tesis sostuvo como objetivo fundamental la mejora de la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina. Para este estudio, se consideró una metodología pre experimental, la población estuvo representada por los operarios del área de producción de la empresa, es preciso mencionar que, en esta investigación la muestra fue igual a la población. Como resultado principal se obtuvo que, el tiempo de producción del área de corte antes de la implementación fue de 1478.08 segundos, mientras que, después de la implementación se obtuvo un tiempo de 871.84 segundos, resultando con la reducción de tiempo de entrega en un 41.02%. Además, se redujo el tiempo de parada de las máquinas ya que, antes de la implementación se contaban con 32 horas de proceso, mientras que, después de la implementación se contaba con 10.5 horas, logrando obtener una reducción del 67.19% en paradas imprevistas en el proceso. Se concluye que redujo el tiempo de procesamiento y los costos de producción. Incluso mejora la rentabilidad de la organización.

En relación con **las teorías relacionadas al tema**, se sostuvo al Lean Manufacturing también se le conoce como la manufactura esbelta, es una



estrategia basada en la optimización de procesos, donde el primordial objetivo es reducir todo tipo de despilfarro, apuntando siempre a conseguir resultados significativos a través del uso adecuado de los factores productivos existentes en un proceso de producción (Hernández y Vizán, 2017, p.10). Al mismo tiempo, Madariaga (2017) menciona el Lean Manufacturing como un método de mejora continua que refina el proceso productivo enfocándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicio que convive en el proceso.

Antosz, Pasko y Gola (2020) definen al Lean Manufacturing como un sistema de trabajo en la que se busca eliminar todo tipo de muda, mura y muri; teniendo en cuenta los procedimientos de trabajo, así como la disciplina que manifiestan los colaboradores al momento de efectuar una determinada tarea. Sin embargo, para Cavazos, Máñez y Valles (2018), Lean puede establecerse como un mecanismo de producción con diversas herramientas de mejora encaminadas a simplificar y/o suprimir aquellos elementos que no son críticos para el proceso productivo.

Por otro lado, los despilfarros hacen referencia a las actividades que necesitan emplear más recursos de lo necesario e inclusive añaden coste al producto final (Quesada y Arrieta, 2019, p.5). De esta manera, los despilfarros que se pueden originar en un proceso de producción son los siguientes: a) sobreproducción; se pone de manifiesto cuando se hacen más pedidos de lo requerido, b) Inventario; se causa cuando existen demasiados materiales almacenados, c) sobre proceso; se evidencia cuando se efectúan procesos que no son esenciales, d) retrabajo, se manifiesta cuando se tiene que rectificar un determinado elemento que no ha salido conforme lo estipulado, e) transporte, se evidencia cuando se ejecutan traslados de un punto a otro, ya sea de documentos o materiales, f) movimiento; se aprecia cuando los colaboradores se mueven de un lugar a otro sin ejercer alguna actividad productiva, g) esperas, se origina cuando el personal está esperando a que alguna actividad finalice para que empiece a desarrollar sus funciones, h) talento no utilizado; se pone de manifiesto cuando no se involucra adecuadamente al personal más calificado de la organización (Da Silva, Bertollo, Da Silva, 2017, p.5).

Existen una amplia cantidad de aplicaciones de la metodología Lean, con gran frecuencia, los investigadores han manifestado que su mayor diferencia se encuentra en la forma de su implementación, según los objetivos que se buscan lograr e incluso, se supeditan por el tamaño de la organización (Quesada y Arrieta, 2019, p.7). Es de conocimiento general, que cada una de las organizaciones al tienen diferentes realidades, así como también, poseen diversas problemáticas y fallas dentro de un determinado proceso, por lo que, las metodologías e instrumentos deben encontrarse preparados para brindar una solución inmediata a los todos los inconvenientes proyectados dentro del entorno de trabajo, lo que implica, la planificación preventiva y correctiva (Gherghea, Bungau y Negrau, 2019, p.3).

Hoy por hoy, se tienen diversas estrategias y/o mecanismos Lean, las cuales tienen su propia manera de implantar, sin embargo, el punto en común es que buscan optimizar las operaciones involucradas en un proceso de producción. Además, la realidad de cada empresa es distinta por lo que se tiene que evaluar adecuadamente qué herramientas son factibles para dar solución a sus problemas centrales (Cornellus, Dos Santos y Dos Santos, 2019, p.3). Como se mencionó anteriormente, el presente estudio se basará en un enfoque específico bien definido, que comprende 3 etapas consecutivas aplicables a todos los sectores productivos, a saber: planificación o diagnóstico, implementación o aplicación y seguimiento.

Para la etapa de planeación, se debe lograr que la alta dirección, esté convencida totalmente de implantar las acciones de mejora a fin de conseguir mejores resultados, por ello, previamente se capacita en relación a búsqueda de resultados esperados (Lara et al, 2022, p.2). Dentro de la presente fase, como punto de partida, se debe determinar la situación actual en la que se encuentre la empresa, por lo tanto, se examina detalladamente la información o data que se encuentra disponible (Gherghea, Bungau y Negrau, 2019, p.4). Es así que, a fin de tener un alcance global en la manera que se llevan a cabo los procesos se tiene a la herramienta conocida como mapa del flujo de valor (VSM), el cual es una representación gráfica, en la que se evidencian los factores que tienen lugar en un proceso de transformación (Moreno, Grimaldo y Salamanca, 2018, p.3).

De la misma forma, la aplicación del VSM, apoya con la identificación de la actividad total y el tiempo de ciclo por proceso (Paredes, 2017, p. 5).

La segunda etapa, denominada implementación o aplicación, inicia con la capacitación de todas las partes involucradas (desde el nivel más bajo hasta el nivel más alto de la organización), con la finalidad de que tengan conocimiento en relación a las acciones de mejoras que se pretenden implantar, inclusive, se les brindan pautas en relación a los principios Lean y de esta manera evitar cualquier tipo de oposición al cambio (Avelar, Oliveria y Soares, 2020, p.4). Dentro de esta etapa, se emplea las 5S, el cual se emplea en primer lugar, debido a su sencillez y flexibilidad para aplicar (Pereira y Tortorella, 2018, p.5).

Asimismo, Pérez y Quintero (2017, p.3) plantean que el principal propósito de la implementación de las 5'S es reducir el tiempo de entrega para desarrollar un bien o prestar un servicio, incluso desde la implementación, se pretende eliminar el tiempo de inactividad, mejorar el ambiente de trabajo y proporcionar más espacio de trabajo seguro. Además, Yik y Chin (2019) indican que esta herramienta surge de la necesidad de las organizaciones de contar con mejores espacios y eliminar pérdidas de tiempo innecesarias. Es así como estas herramientas lean está compuesta por 5 importantes y continuos principios japoneses, como son: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke (p.5).

Seiri (clasificar); su propósito fundamental es identificar y apartar aquellos elementos que son innecesarios y que solo conducen al desorden de las estaciones de trabajo (Veres et al, 2018, p.5). Seiton (orden); ayuda a establecer una mejor organización de los elementos esenciales destinados para llevar a cabo cada tarea (Shaman, 2019, p.4). Seiso (limpieza); implicar acciones de limpieza en los espacios destinados para llevar a cabo una tarea en particular (Manzano y Gisbert, 2016. p.3). Seiketsu (estandarización); involucra acciones para evitar la recurrencia del desorden y así establecerse la continuidad de las buenas prácticas implementadas previamente (Burawat, 2019, p.4). Por último, Shitsuke (disciplina); con la finalidad de conseguir que las acciones implantadas perduren con el pasar del tiempo (Shahriar et al, 2022, p. 4).

Luego de aplicar la 5, se implementa el Justo a Tiempo, que es una idea que se enfoca en la reducción de inventarios, es decir, se busca administrar correctamente el abastecimiento de materiales y recursos, priorizando el correcto manejo de inventarios en la gestión de almacenes, porque no se puede tener un Inventario "0", pero tampoco se puede superar (Nicholson et al., 2019). Basado en un sistema logístico lean, también se enfoca en minimizar actividades que no agregan valor al proceso. La herramienta funciona filtrando de arriba hacia abajo, ya que a menudo requiere cambiar la mentalidad de toda la empresa, incluida la alta dirección y todos los empleados (Pons y Rubio, 2019). Finalmente, en una tercera fase denominada seguimiento, se desarrollan las mejoras, para lo cual es necesario revisar y mantener los resultados obtenidos de la implementación (Proaño, Gisbert y Bernabeu, 2017, p. 15). La metodología Lean se implementa con un propósito y es importante estar siempre abierto a sugerencias, sugerencias y nuevas ideas para poder descubrir nuevos problemas y brindarles soluciones de la manera más adecuada en el momento oportuno. Así es como se expresa un bucle continuo. (Marín, Bautista & García, 2014, p. 25).

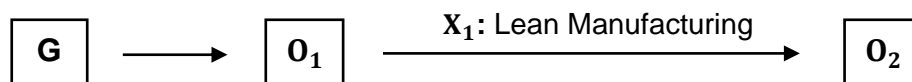
En cuanto a la segunda variable, considere la gestión de almacenes, que se define como una de las tantas funciones de abastecimiento y pedido de materiales pertenecientes al área de logística, generada por métodos numéricos para minimizar los costos de almacén y maximizar el número de almacenes. la eficiencia de su servicio. Para las encuestas habrá 3 dimensiones: recepción, almacenamiento y despacho (Dave y Sohani, 2019, p.3).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Ñaupas, Mejía y Novoa (2014, p. 84) señalaron que la investigación aplicada se relaciona con la búsqueda de acciones o alternativas de mejoras frente a una determinada problemática evidenciada. Por tal motivo, el tipo de estudio fue aplicado, ya que, partiendo del Lean Manufacturing y su aplicación se brindaron soluciones a los problemas existentes en la organización, a tal punto que permitió una mejora en la gestión de almacenes de TFM SAC.

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.138) indicaron que el diseño de investigación pre-experimental sirve para aproximarse a un determinado fenómeno que, estudiado teniendo en cuenta que tratamiento o estímulo se va desarrollar a fin de administrarlo adecuadamente. Por las razones descritas anteriormente, el diseño es pre experimental porque existe un control mínimo sobre las variables independientes. Por ello, se trabajó con un grupo (almacén) que aplicó un estímulo (lean manufacturing), el cual determinó la validez de la variable dependiente (gestión de almacén), la cual requirió un pre-test y un post-test después de aplicar el estímulo.



**G:** Área de almacén en TFM SAC

**O<sub>1</sub>:** Indicadores de gestión de almacenes antes de aplicar el Lean Manufacturing

**X<sub>1</sub>:** Lean Manufacturing

**O<sub>2</sub>:** Indicadores de gestión de almacenes después de aplicar el Lean Manufacturing

#### 3.2. Variables y operacionalización

La variable independiente Lean Manufacturing (Cuantitativo) se define conceptualmente como: Un método de mejora continua que mejora el proceso de producción al enfocarse en identificar y eliminar todo tipo de desperdicio

presente en un proceso determinado (Madariaga, 2017, p. 13 Pág.). Sin embargo, operativamente se define como: La implementación de la manufactura esbelta se basa en 3 fases: La primera fase de diagnóstico, utilizando VSM. La segunda etapa, la aplicación de herramientas de implementación, inicia con la aplicación de 5s y finaliza con el uso de Justo a tiempo. Finalmente se hizo un seguimiento y se hizo un nuevo VSM para visualizar los cambios.

Por otro lado, la variable dependiente gestión de almacenes (cuantitativa), definida conceptualmente como: proceso fundamental de la gestión logística que garantice el continuo suministro de los insumos y medios de producción que se requieren (Dave y Sohani, 2019, p.3). Para ello, se contó con 3 dimensiones: recepción, almacenamiento y despacho.

Cabe mencionar que, la matriz de operacionalización de variables se mostró completa en el anexo 1 para efectos de su visualización en el estudio.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

Valderrama (2013, p. 182), expresó que la población es la representación de un conjunto de elementos que tienen en común ciertas características que pueden ser de contenido, tiempo y lugar. Por tal motivo, la población estuvo representada por todas las áreas productivas dentro de la empresa. Además, como criterio de inclusión se consideró a las actividades y procesos realizados dentro del área de almacén. Mientras tanto, como criterio de exclusión se consideró a todas las áreas que conformaron los diversos procesos dentro de la empresa metalúrgica.

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.173), mencionaron que la muestra viene a ser un subconjunto de la población que representa una parte de la misma. Por ello, se consideró como muestra a los indicadores de la gestión de almacenes. El almacén se encontraba dividida en 3 subáreas; por ello, se consideró un indicador de gestión por cada una de ellas, siendo el indicador de eficiencia en la recepción de pedidos, el valor del inventario y el picking los indicadores correspondientes a las subáreas de recepción, almacenamiento y despacho, respectivamente. Para ello, la fase inicial (antes de la prueba) es de 4 meses y la fase final (después de la prueba) es de 4 meses. El muestreo no

es probabilístico ya que el procedimiento parte de la selección de elementos aptos para la inspección (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p.176). Por lo tanto, el muestreo es no probabilístico. Finalmente, la unidad de análisis es la entidad, objeto, fenómeno o elemento principal que se analiza. Por tal motivo, la unidad de análisis está representada por la gerencia de almacén de TFM.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.182), definieron como técnicas a las formas, maneras o medios para la obtención de información. Por dicha razón, las técnicas empleadas en el actual estudio fueron: observación directa y análisis documental. Debido a que, la observación directa fue de vital importancia en el estudio, ya que ayudó a identificar los problemas en los almacenes. Por otro lado, el análisis documental: permitió recopilar los datos necesarios para el estudio. Así mismo, Madariaga (2017, p. 9), definió como instrumentos a los medios y/o materiales empleados en la recolección y análisis de datos.

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

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente / Información
<b>Independiente:</b> Lean Manufacturing	Análisis de datos	Formato de planificación de compras (Anexo 15)	Almacenes de TFM SAC
		Formato de cantidad óptima de pedido (Anexo 16)	
		Formato de capacitaciones (Anexo 18)	
		Formato de registro de inventarios (Anexos 19)	
<b>Dependiente:</b> Gestión de almacenes	Observación directa	Check list de la gestión de almacenamiento (Anexo 9)	Almacenes de TFM SAC
	Análisis de datos	Formato de clasificación ABC de materiales (Anexo 10)	
	Análisis de datos	Formato de medición de los índices de la gestión de almacenes inicial (Anexos 11, 12 y 13)	

**Fuente:** Elaboración propia.

Para la validación de los instrumentos empleados en la recopilación de información, se empleó el mecanismo del juicio de experto, a través del cual, fue necesario que 3 ingenieros conocedores del tema de estudio, fuesen los responsables de verificar y validar los datos obtenidos. Incluso, se ejecutó la

escala de validez con el fin de establecer el nivel de aplicabilidad, donde en el anexo 2 se validaron los instrumentos de la variable independiente, dando como resultado un porcentaje de validación de 98.33%, siendo una excelente validación, y en el anexo 3 se validaron los instrumentos de la variable dependiente, dando como resultado un porcentaje de validación de 100%, siendo una excelente validación para la investigación.

### **3.5.Procedimientos**

Esta investigación se ha llevado a cabo con la total colaboración de la empresa investigada, es decir, para recopilar información es necesario obtener el permiso de la organización, ya que los datos antes mencionados fueron proporcionados durante la investigación. Asimismo, es necesario realizar algunas visitas a la empresa TFM S.A.C. para que se pueda obtener la información requerida por observación, cuando se establezcan las variables de investigación y los principales problemas de la organización. Nuevamente, se presentan objetivos y también se especifican ciertas herramientas y herramientas que se utilizarán para lograr cada uno de estos objetivos; por ejemplo, para la fase de diagnóstico, use el Mapa operativo, el Mapa de flujo de valor, la Lista de verificación de diagnóstico y el Diagrama de Ishikawa.

Posteriormente, en el segundo objetivo, se determinan los principales índices de la gestión de almacenes antes de implementar la herramienta. Posteriormente, se aplicaron los métodos 5S y justo a tiempo a través de tarjetas rojas, listas de verificación que cumplen con las 5S, registros de inventario de materiales recibidos, registros de materiales almacenados e inventario de productos enviados.

Para lograr la implementación de cada instrumento y/o herramienta utilizada durante la aplicación, es necesario recopilar información obtenida durante la visita, además, es necesario actualizar continuamente los datos recopilados por los investigadores. Por lo tanto, el juicio de expertos juega un papel fundamental, ya que tres ingenieros industriales universitarios lograron brindar su aprobación para el instrumento especificado a través de sus criterios objetivos.



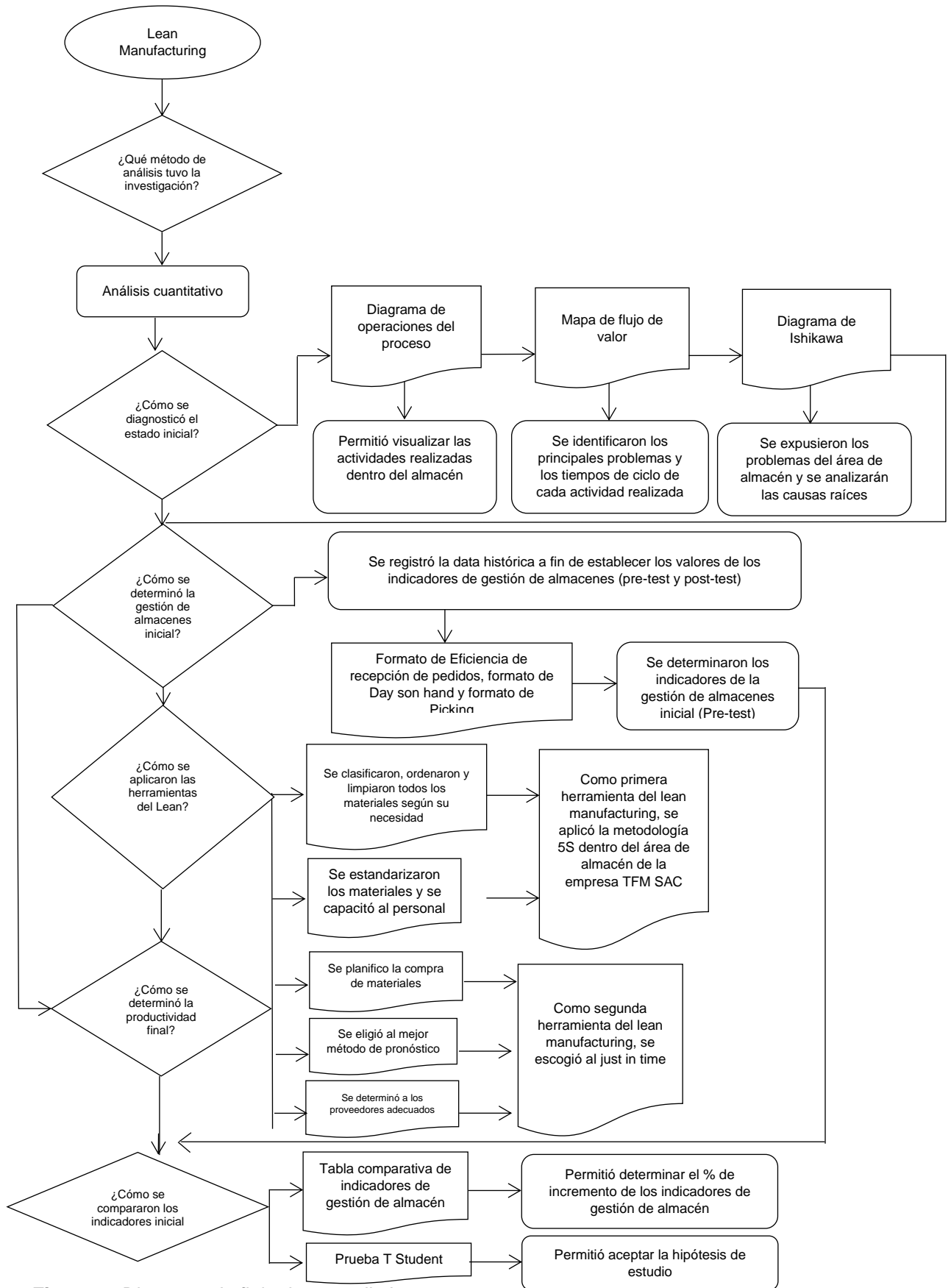


Figura 1. Diagrama de flujo de procedimiento

### 3.6. Métodos de análisis de datos

Tabla 2. Métodos de análisis de datos.

Objetivo específico	Técnica	Instrumento	Resultado
Efectuar el diagnóstico del estado actual de la gestión de almacenes en TFM SAC	Observación directa	Diagrama de flujo del proceso (Anexo 5)	Se detallaron las actividades realizadas en el área de almacén, también, se calcularán los tiempos de ciclo de las actividades, finalmente, se determinarán los principales problemas existentes en el área.
		Mapa de flujo de valor (Figura 3)	
		Checklist de diagnóstico (Anexo 6)	
	Análisis de datos	Diagrama de Ishikawa (Anexo 7)	
Determinar los indicadores de gestión de almacenes antes de aplicar las herramientas del Lean Manufacturing en TFM SAC	Observación directa	Check list de la gestión de almacenamiento (Anexo 9)	Se determinó el nivel de cumplimiento de la gestión de almacenamiento en la empresa TFM SAC
	Estadística descriptiva	Formato de clasificación ABC de materiales (Anexo 10)	Se determinó los principales materiales
	Estadística descriptiva	Formato de medición de los índices de la gestión de almacenes inicial (Anexos 11, 12 y 13)	Se determinaron los valores de cada uno de los indicadores de la gestión de almacenes.
Aplicar las herramientas del Lean Manufacturing en TFM SAC	Estadística descriptiva	Formato de planificación de compras (Anexo 15)	Se logró reducir los tiempos improductivos por desorden y falta de limpieza. Además, se logrará reducir los tiempos improductivos en los distintos sectores del área de almacén
		Formato de cantidad óptima de pedido (Anexo 16)	
		Formato de capacitaciones (Anexo 18)	
		Formato de registro de inventarios (Anexos 19)	
Determinar los indicadores de gestión de almacenes después	Estadística descriptiva	Formato de medición de los índices de la gestión de almacenes final (Anexos 7,8 y 9)	Se determinaron los valores de cada uno de los indicadores de la gestión de almacenes después de la implementación de la metodología.
Comparar los indicadores de gestión de almacenes antes y después de aplicar el Lean Manufacturing en TFM SAC	Estadística descriptiva	Formato de medición de los índices de la gestión de almacenes final (Anexos 20)	Se determinó el nivel de cumplimiento de la gestión de almacenamiento en la empresa TFM SAC
	Estadística descriptiva	Tabla comparativa de los indicadores (Anexo 21, 22 y 23)	Se determinó el porcentaje de incremento de los índices de la gestión de almacenes
	Estadística inferencial	Prueba T de Student	Permitió determinar el nivel de significancia de la diferencia entre los indicadores iniciales y finales

Fuente: Elaboración propia.

### **3.7. Aspectos éticos**

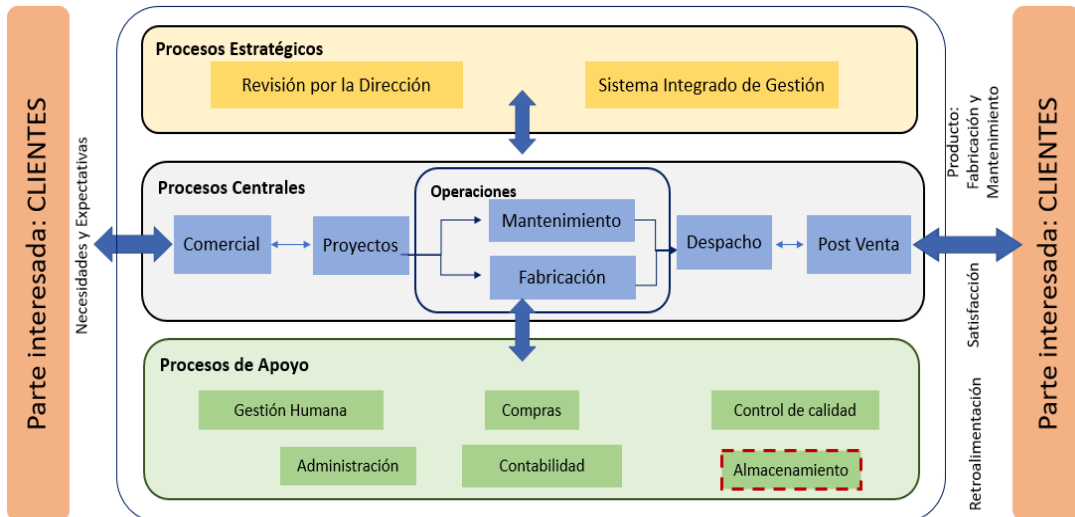
El reciente estudio se desarrolló en concordancia al código de ética de la UCV, en fiel respeto de los artículos estipulados en la Resolución de Consejo Universitario N°0275-2020/UCV. Por ello, conforme al artículo 3°, relacionado a los principios de ética en investigación, se resaltó que, como principio de beneficencia, que el actual estudio se desarrolló con el propósito de generar una serie de beneficios tanto para la organización como para los autores. De igual manera, de acuerdo al principio de no maleficencia, los autores se comprometieron a efectuar un análisis de todos los riesgos y/o beneficios que podrían generarse. Del mismo modo, de acuerdo al principio de autonomía, todos aquellos involucrados en el desarrollo del estudio pudieron tomar la decisión de retirarse de las mismas cuando lo considerasen pertinente. Para finalizar, con respecto al principio de justicia, los autores se comprometieron a evitar cualquier forma de discriminación durante el desarrollo de la investigación, en otras palabras, se buscó un trato igualitario entre ambos investigadores.

De acuerdo con el artículo 4, investigación con seres humanos” enfatiza que en lo que respecta a la recolección de datos, los autores se comprometen a no proporcionar información sobre personas directa o indirectamente involucradas en la investigación. Además, los autores otorgaron autorización para publicar el estudio una vez finalizado, de conformidad con el artículo 7 de la publicación de investigación. Finalmente, de acuerdo con el artículo 9 que establece una política anti plagio, los autores evitaron el plagio de cualquier tipo, por lo que se sometió el estudio al programa turnitin para identificar coincidencias con otras fuentes de investigación.

## IV.RESULTADOS

### 4.1.Diagnóstico del estado actual de la gestión de almacenes en TFM S.A.C

Para diagnosticar la situación actual de la gestión de almacenes dentro de la empresa TFM SAC, se procedió a describir el mapa e interacción de procesos.



**Figura 2.** Mapa e interacción de procesos.

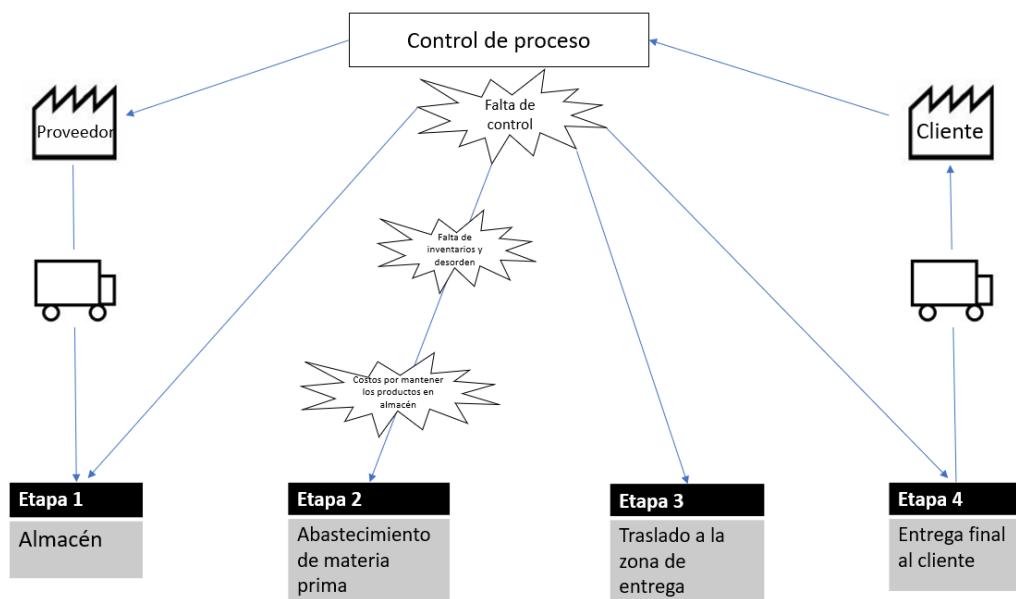
**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

En la figura 2 se muestra dentro de los procesos estratégicos, se tiene a la etapa de revisión por la dirección, el cual es encargado de verificar todo el cumplimiento de los trabajos, desde la oferta técnica económica hasta la entrega del trabajo; también está la etapa de sistema integrado de gestión, este sistema es encargado de verificar todo el cumplimiento de los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo y calidad, ya que la empresa actualmente se encuentra certificada en las normas ISO 9001:2015 e ISO 45001:2018.

En los procesos centrales se halla el área comercial, esta área es encargado de realizar la oferta técnica económica y presentarlo al cliente; seguido a ello, si la oferta técnica económica fue aprobado, el área de proyectos se encarga de ir a realizar una visita técnica, con la finalidad de realizar el cronograma de actividades que se va a realizar dentro del proyecto; luego sigue el área de operaciones, que se encarga de dar mantenimiento o fabricación del producto, esto es según la oferta que la empresa tomó, después sigue el área de despacho y post venta, estas dos áreas trabajan de la mano y son las encargadas directas de verificar el nivel de satisfacción de los clientes.

En los procesos de apoyo se tiene al área de gestión humana, quien es encargada de contratar a personal calificado para realizar el trabajo que se requiere; seguido a ello, se tiene al área de administración y contabilidad quienes son encargados de abastecer la economía para que las demás áreas puedan realizar las compras necesarias para la ejecución de los proyectos; también se tiene al área de compras y almacenamiento quienes trabajan juntos para realizar las compras pertinentes a los proveedores y de almacenar de manera adecuada los materiales en el almacén; finalmente se tiene al área de control de calidad, esta área es encargada de verificar el cumplimiento de las fichas técnicas de calidad de todos los materiales que ingresan a la empresa.

Luego, con el mapa de flujo de valor se logró representar las actividades que realizan dentro de la logística interna de la empresa TFM SAC (ver Anexo 5) en el cual se detalló de manera específica cada una de las actividades comprendidas en las etapas de la orden de pedido hasta el despacho.



**Figura 3.** Diagrama de mapa de flujo de valor

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

En el mapa de flujo de valor (Figura 3) se observó que los problemas más importantes de la línea fueron: desorden en las áreas, falta de control, falta de registros de entrada y salida y el incremento de costos por mantener productos.

Para ahondar en los problemas existentes dentro de la línea y constatar que dichos problemas generaban un gran impacto en el proceso, se utilizó un Check list de diagnóstico (Anexo 6) aplicado durante los meses de pre prueba. En el check list de diagnóstico, los procesos que fueron evaluados son mano de obra, metodología, distribución de almacenes, maquinaria y medio ambiente, el cual se halló que el nivel de cumplimiento de los lineamientos evaluados en promedio fue de 24.62%, este valor refleja que el personal se queja ni comete errores por cansancio y/o fatiga; se producen tiempos improductivos por errores del personal; los suelos no permanecen limpios y secos sin ningún tipo de desperdicio o material; además, las vías de circulación del personal no se encuentran señalizadas y diferenciadas de las vías de circulación de los equipos; sumado a ello, todas las herramientas no se encuentran almacenadas en cajas o estantes adecuados

Seguido a ello, se elaboró un diagrama de Ishikawa para conocer todas las causas que generan una mala gestión de almacenamiento dentro de la empresa TFM SAC, donde el problema central fue los atrasos en abastecimiento y entrega de pedidos por fallas logísticas (ver anexo 7).

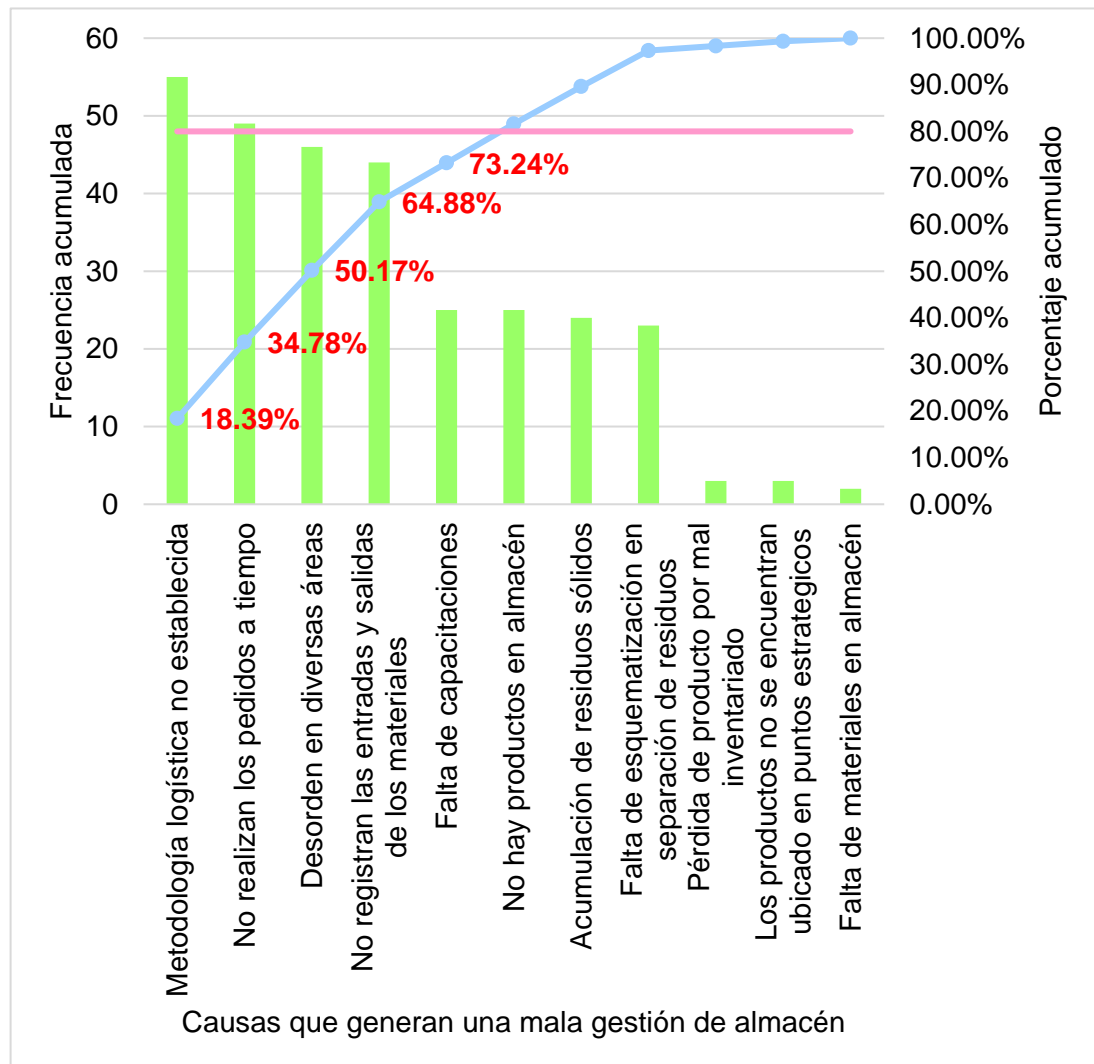
En la dimensión métodos se halló que hay mucho desorden por la falta de un control y la ausencia de una metodología logística.

En la dimensión mano de obra se identificó que hay mucho tiempo improductivo porque los materiales no se encuentran dentro del almacén, además existe muchos errores por parte del trabajador, ya que no realizan los pedidos a tiempo, no registran las entradas y salidas de los materiales y no se le brinda capacitaciones al personal operativo.

En la dimensión medio ambiente, se halló que hay mucha acumulación de residuos sólidos por la falta de esquematización en separación de residuos.

En la dimensión materiales se identificó que hay mucha falta de materiales en el almacén, esto es debido a que existe mucha pérdida de materiales debido a que no se lleva un control de inventario, además que los productos no se encuentran ubicados en los puntos estratégicos, es decir, no hay una correcta clasificación de materiales de ABC.

Finalmente, para determinar las principales causas que generan una mala gestión de almacenamiento dentro de la empresa TFM se procedió a realizar un diagrama de Pareto, el cual se muestra a continuación.



**Figura 4.** Diagrama de Pareto realizado en la empresa TFM SAC.

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

En la figura 4 se muestra que las principales causas son la metodología logística no establecida (18.39%); no realizan los pedidos a tiempo (34.78%); desorden en diversas áreas (50.17%); no registran las entradas y salidas de los materiales (64.88%) y falta de capacitaciones (73.24%).

#### 4.2. Determinación de los indicadores de gestión de almacenes pre prueba

Para determinar los niveles de cumplimiento de indicadores de la gestión de almacenes, se procedió a evaluar el nivel de cumplimientos de los lineamientos

considerados en el check list de almacenamiento, y el resultado se observa a continuación.

**Tabla 3.** Nivel de cumplimiento de la gestión de almacenamiento.

Dimensión	Sí		No		Total	
	f	%	f	%	f	%
Almacenamiento	6	40.0	9	60.0	15	100
<b>Promedio de cumplimiento</b>		<b>40.0</b>		<b>60.0</b>		

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 9).

En la tabla 3 se muestra que el nivel de cumplimiento de los lineamientos considerados en la gestión de almacenes es del 40%, y el nivel de incumplimiento es del 60%, el cual es nivel bajo de cumplimiento de la gestión de almacén dentro de la empresa TFM SAC. Este incumplimiento se debe a que dentro del almacén no se tienen roles de cómo deben almacenarse los materiales; no se tienen roles de cómo deben moverse los materiales; no se establecen métodos de previsión en almacén; no se tienen roles de cómo debe solicitar una reposición de materiales; además, no se estudia lo que se debe almacenar los materiales (dónde, por qué y para qué); tampoco se calculan el tiempo de permanencia de materiales en almacén (rotación) y no se lleva una contabilidad de materiales que permita la emisión de pedidos en el momento oportuno.

Seguido a ello, se procedió a realizar la clasificación ABC de todos los materiales existentes dentro del almacén de la empresa TFM SAC, a fin de conocer el cumplimiento de los indicadores de almacenamiento.



**Tabla 4.** Resumen de la clasificación de materiales.

<b>N°</b>	<b>Lista de Materiales</b>	<b>Clasificación</b>
<b>1</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	<b>A</b>
<b>2</b>	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	
<b>3</b>	Tenaza Para Corte De Mayólica	
<b>4</b>	Pintura Anticorr Jet 85	
<b>5</b>	Niple Bronce 1/4"	
<b>6</b>	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 10).

En la tabla 4 se muestra que los materiales principales de mayores rotaciones en del área de almacén, son la pistola neumática; martillos eléctricos; tenaza para corte de mayólica; pintura anticorr jet 85; niple bronce 1/4" y amoladora recta bosch ggs 28 L.

Una vez hallados los principales materiales, se procedió a determinar las dimensiones recepción; almacenaje y despacho de la gestión de almacenamiento en la empresa TFM SAC.

Los datos fueron evaluados del mes de enero a abril del 2022, y las dimensiones de la gestión de almacenamiento evaluadas fueron recepción, day on hand y picking, el resumen de ese análisis se muestra a continuación.

**Tabla 5.** Resumen de la evaluación de la gestión de almacenamiento.

<b>Mes</b>	<b>Recepción (unid / h-h)</b>	<b>Day on hand (%)</b>	<b>Picking (%)</b>
<b>Ene-22</b>	0.54	10.9	6.4
<b>Feb-22</b>	0.54	11.3	6.5
<b>Mar-22</b>	0.60	11.4	7.0
<b>Abr-22</b>	0.54	10.7	5.4
<b>Promedio</b>	<b>0.55</b>	<b>11.1</b>	<b>6.3</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 11, 12 y 13).

En la tabla 5, el promedio la eficiencia en recepción de pedidos fue de 0.55 unidades / hora hombre trabajada en el periodo de enero a abril del 2022, esto refleja que por cada hora hombre trabajada, se recibió 0.55 materiales en stock dentro del almacén.

En la dimensión almacenamiento, o days on hand, el promedio obtenido fue de 11.1%, esto representa que, de 100 materiales recibidas en el almacén, 11.1 de ellos, se quedan como inventario a fin de año.

Finalmente, en la dimensión despacho, o picking el promedio obtenido fue de 6.3%, esto refleja que de 100 pedidos despachados, 6.3 materiales son devueltos porque no cumplen las condiciones óptimas.

### **4.3. Aplicar las herramientas Lean Manufacturing en TFM SAC**

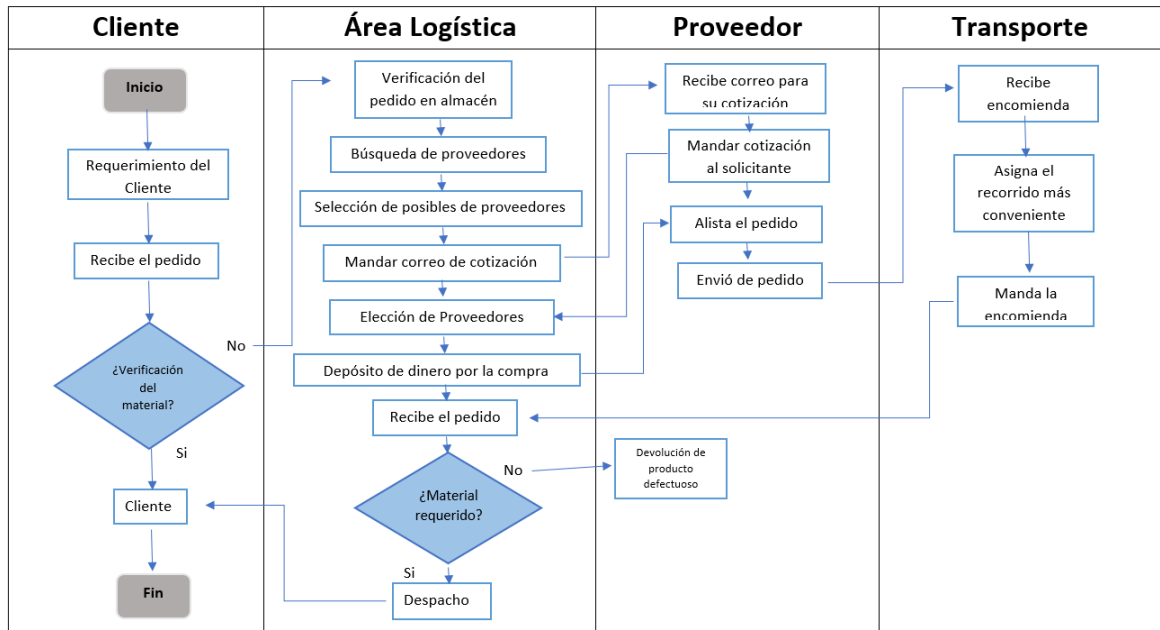
Para implementar las herramientas del Lean Manufacturing dentro de la empresa TFM SAC, se procedió a armar un cuadro de soluciones, donde las causas raíces se determinaron en el diagrama de Pareto (ver figura 4). Las herramientas del lean manufacturing que se aplicaron fue el just in time y metodología 5S.

**Tabla 6.** Cuadro de solución a las principales causas halladas.

<b>Causa raíz</b>	<b>Acción a tomar</b>	<b>Responsable</b>	<b>Lugar</b>
Metodología logística no establecida	Se estableció un procedimiento logístico desde la orden de pedido hasta la entrega al cliente interno		
No realizan los pedidos a tiempo	Se desarrolló una evaluación a los proveedores y se pronosticó las compras	Tesistas Flores y Lama	Empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento TFM SAC.
Desorden en diversas áreas	Se aplicó la metodología 5S.		
Falta de capacitaciones	Se realizaron capacitaciones al personal operativo		
No registran las entradas y salidas de los materiales	Se diseñó un sistema de inventario kardex.		

**Fuente:** elaboración propia.

Después de establecer las acciones de mejora a aplicar dentro de la empresa TFM SAC, se procedió a desarrollar el procedimiento logístico, el cual se muestra a continuación.



**Figura 5.** Procedimiento logístico para la empresa TFM SAC.

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

En la figura 5 se muestra todos los procedimientos logísticos a realizar dentro de la empresa TFM SAC, donde los rombos son bloques de preguntas, este diagrama abarca desde las recepciones de la orden de pedido hasta el despacho de la misma al cliente interno. Además, se establecieron algunas políticas dentro del área de almacén.

**Políticas de almacenamiento implementadas:**

- El jefe de almacén capacitará constantemente en buenas prácticas de almacenamiento al personal.
- No se permite comer, beber o fumar en el almacén.
- Preserva el orden del almacén, delimitando las áreas.
- Ingresará solamente personal autorizado.
- Para los insumos con fechas de caducidad se empleará el método FEFO (primero que caduca, primero que sea retirado).

Solucionando la segunda causa raíz, se evaluó a quienes abastecen y se procedió a determinar el mejor método para pronosticar las compras de materiales.

Actualmente, la empresa TFM SAC, ha venido trabajando con 6 proveedores

a nivel nacional, pero realizando una evaluación de cada uno de ellos (ver Anexo 14), se determinó que solo los proveedores SOLUCIONES INTEGRAL R&G y BALLASTEROS MANUFACTURY son quienes cumplen lo que solicita la empresa, los cuales fueron calidad, tiempo de entrega, garantía, reputación y fiabilidad, precios y localización geográfica.

Una vez determinados los proveedores, se procedió a pronosticar las compras de los principales materiales determinado en la clasificación ABC (ver tabla 4), para que de esta manera la empresa tenga a tiempo todos sus materiales dentro del área de almacén para realizar los trabajos pertinentes a tiempo.

**Tabla 7.** Resumen de la planificación de compras.

<b>Material</b>	<b>Mes</b>	<b>Cantidad de materiales</b>	<b>Mejor método de pronóstico</b>
Pistola	Julio 2022	280	Promedio móvil simple
Neumática	Agosto 2022	165	
C/ Encaste	Setiembre 2022	382	
1/2"	Octubre 2022	463	
Martillos	Julio 2022	367	Promedio móvil simple
Eléctricos	Agosto 2022	237	
Demolidores	Setiembre 2022	175	
Bosch	Octubre 2022	298	
Tenaza Para Corte De Mayólica	Julio 2022	202	Promedio móvil ponderado
	Agosto 2022	158	
	Setiembre 2022	130	
	Octubre 2022	123	
Pintura Anticorr Jet 85	Julio 2022	132	Promedio móvil ponderado
	Agosto 2022	88	
	Setiembre 2022	60	
	Octubre 2022	53	
Niple Bronce 1/4"	Julio 2022	152	Promedio móvil ponderado
	Agosto 2022	108	
	Setiembre 2022	80	
	Octubre 2022	73	
Amoladora /Esmeril	Julio 2022	179	Promedio móvil ponderado
	Agosto 2022	137	
Recto Bosch	Setiembre 2022	106	
Ggs 28 L	Octubre 2022	99	

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC. (ver Anexo 15).

En el anexo 15 se observan los cálculos efectuados para obtener mejores pronósticos, empleándose 3 métodos de pronosticar, que fueron: promedio móvil simple y ponderado y suavización exponencial; donde el criterio a elegir el mejor pronóstico fue que el MAD (desviación absoluta promedio) salga

menor. Por otro lado, haciendo el resumen de esos cálculos, en la tabla 7 se muestra la cantidad de materiales a comprar por cada mes y el método de pronóstico adecuado.

He aquí se procedió a aplicar la primera herramienta del lean manufacturing, el cual fue el just in time, que tiene como principio, tener los materiales a tiempo y en el momento oportuno, para ello, se siguió la metodología cantidad óptima de pedido (EOQ), para poder conocer la cantidad óptima de pedido por cada material, y el número de pedidos. En base a estos resultados se realizó la optimización de pedido (EOQ) de cada uno de los materiales con la finalidad de tener los materiales a tiempo dentro del almacén de la empresa TFM SAC.

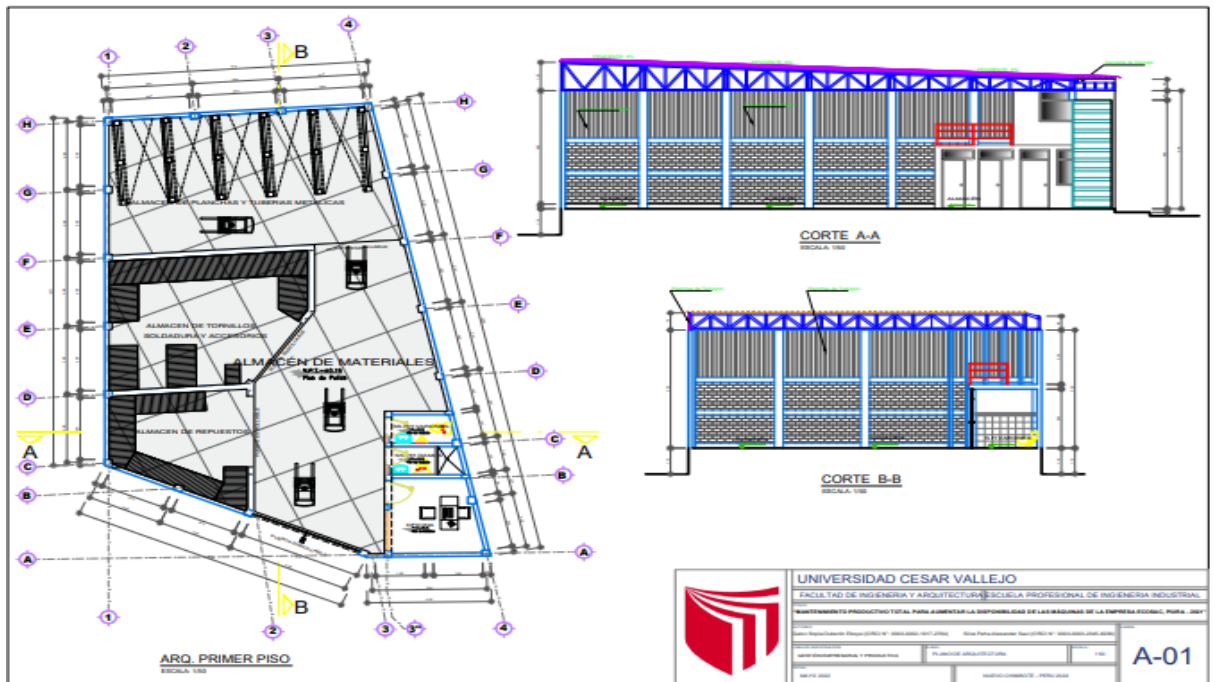
**Tabla 8.** Resumen de la cantidad óptima de pedido.

<b>Material</b>	<b>Cantidad óptima</b>	<b>Número de pedidos</b>	<b>Costo ahorrado en el almacén (S/.)</b>
Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	542	2	1,220.13
Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	484	2	539.15
Tenaza Para Corte De Mayólica	234	3	735.82
Pintura Anticorr Jet 85	128	3	587.64
Niple Bronce 1/4"	172	2	388.89
Amoladora/ Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	253	2	262.78
<b>Costo total ahorrado</b>			<b>3,734.41</b>

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

En el anexo 16 se muestran los cálculos realizados en la cantidad óptima de pedido (EOQ), y en la tabla 8 se muestra el resumen de la misma, donde la cantidad óptima representa el número exacto a solicitar en una compra; el número de pedidos indica cuantas veces se va a realizar una compra en el periodo de julio a octubre del 2022 y aplicando de esta manera las compras, la empresa ahorró un total de S/. 3,734.41 soles.

Abordar la tercera causa raíz e implementar la metodología 5S para mejorar el orden y la limpieza de los materiales existentes en los almacenes de la empresa; el Anexo 17 especifica los procedimientos de pedido, clasificación y limpieza de los materiales existentes en los almacenes de las empresas de la industria metalmecánica; área de almacén, nueva logística como se muestra en la Figura 6.



**Figura 6.** Nueva layout mejorado del área de almacén TFM SAC.

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC

A su vez, con la aplicación de la cuarta S, se estandarizaron todos los materiales, es decir, fueron colocados en el almacén, según una codificación, a fin de que se controlen todos los insumos en la empresa TFM SAC. En cuanto a la aplicación de la quinta S, se realizó un cronograma de capacitaciones (ver anexo 18), para preservar la aplicación de todas las mejoras realizadas en la investigación.

Solucionando la cuarta causa raíz, se elaboró un plan de capacitaciones, primero tomando en cuenta la continuación de la aplicación de la quinta S, y solución a la causa raíz. El Anexo 18 muestra el cronograma de capacitación de junio de 2022 a septiembre de 2022, donde P significa programado y E significa ejecutado, mientras que el plan anterior se cumple al 100%, la evidencia de registros de capacitación que se muestran en el anexo 18.

Por último, dando solución a la última causa raíz, se estableció un sistema de inventario kardex (ver anexo 19), para controlar las entradas y salidas de los insumos existentes en el área de almacén de la empresa TFM SAC.

#### 4.4. Determinar los indicadores de gestión de almacenes post prueba

Después de haber aplicado el Lean Manufacturing, se evaluaron los índices de la gestión de almacenes, pero primero, se volvió a aplicar el check list de almacenamiento, que determinan los niveles de cumplimiento.

**Tabla 9.** Nivel de cumplimiento de la gestión de almacenamiento finales.

Dimensión	Sí		No		Total	
	f	%	f	%	f	%
Almacenamiento	12	80.0	3	20.0	15	100
<b>Promedio de cumplimiento</b>		<b>80.0</b>		<b>20.0</b>		

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 20).

En la tabla 9 se observa que el nivel de cumplimiento de los lineamientos considerados en la gestión de almacenes es del 80%, lo que refleja un alto nivel de cumplimiento de la gestión de almacenes, ya que las empresas ahora tienen un rol de cómo se mueve el material, y a su vez, se ha establecido el método de pronóstico en el almacén, y también, ahora calculan el tiempo de persistencia del material en el almacén (ciclo), y finalmente, se retiene la contabilidad del material, para que en el momento oportuno realice el pedido oportunamente.

Luego, se procedió a determinar las dimensiones recepción; almacenaje y despacho de la gestión de almacenamiento en la empresa TFM SAC, para ello, los datos fueron evaluados del mes de julio a setiembre del 2022, y las dimensiones de la gestión de almacenamiento evaluadas fueron recepción, day on hand y picking, el resumen de ese análisis se observa a continuación.



**Tabla 10.** Resumen de la evaluación de la gestión de almacenamiento finales.

<b>Mes</b>	<b>Recepción</b>	<b>Day on hand (%)</b>	<b>Picking (%)</b>
<b>Jul-22</b>	1.05	3.0	1.9
<b>Ago-22</b>	1.06	2.7	2.5
<b>Set-22</b>	1.35	3.5	2.1
<b>Oct-22</b>	1.29	3.0	1.6
<b>Promedio</b>	<b>1.19</b>	<b>3.0</b>	<b>2.0</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver Anexo 21, 22 y 23).

En la tabla 10 se muestra que el promedio la eficiencia en recepción de pedidos fue de 1.19 unidades / hora hombre trabajada en el periodo de julio a octubre del 2022, esto refleja que por cada hora hombre trabajada, se recibió 1.19 materiales en stock dentro del almacén de la empresa TFM SAC.

En la dimensión almacenamiento, o days on hand, el promedio obtenido fue de 3.0%, esto representa que, de 100 materiales recibidas en el almacén, 3 de ellos, se quedan como inventario a fin de año.

Finalmente, en la dimensión despacho, o picking el promedio obtenido fue de 2.0%, esto refleja que de 100 pedidos despachados, 2 materiales son devueltos porque no cumplen las condiciones óptimas.

#### **4.5. Comparar los indicadores de gestión de almacenes inicial y final**

En este punto, se procedió a comparar la variación que existió en cada uno de los índices para gestionar el almacén tanto inicial como final. A su vez, se validó la hipótesis de investigación a través de sus dimensiones de recepción, day on hand y picking, empleando la herramienta estadística t student.

**Tabla 11.** Comparación del indicador recepción de materiales.

Mes	Recepción	Mes	Recepción
Ene-22	0.54	Jul-22	1.05
Feb-22	0.54	Ago-22	1.06
Mar-22	0.60	Set-22	1.35
Abr-22	0.54	Oct-22	1.29
Promedio	0.55	Promedio	1.19

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver tabla 5 y 10).

En la tabla 11, el indicador de recepción de materiales aumentó 0.63 unidades / hora hombre trabajada, esto refleja que por cada hora hombre trabajada, se aumentó en recibir 0.63 materiales en stock dentro del almacén de la empresa TFM SAC.

**Tabla 12.** Análisis estadístico del indicador recepción de materiales.

	Recepción inicial	Recepción final
Media	0.5539	1.1881
Varianza	0.0008	0.0244
Observaciones	4.0000	4.0000
Coeficiente de correlación de Pearson	0.6927	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	3.0000	
Estadístico t	-9.1655	
P(T<=t) una cola	0.0014	
Valor crítico de t (una cola)	2.3534	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	<b>0.0027</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	3.1824	

**Fuente:** base de datos de estudio.

En la tabla 12 se muestra que el valor estadístico t student de dos colas salió 0.0027, el cual es un valor menor al margen de error de la investigación (0.05), por ende, se valida la hipótesis alterna de la investigación propuesta que hace mención que la aplicación de herramientas de manufactura esbelta mejora la gestión de almacenes en TFM SAC.

**Tabla 13.** Comparación del indicador day on hand de materiales.

Mes	Day on hand (%)	Mes	Day on hand (%)
Ene-22	10.9	Jul-22	3.0
Feb-22	11.3	Ago-22	2.7
Mar-22	11.4	Set-22	3.5
Abr-22	10.7	Oct-22	3.0
<b>Promedio</b>	<b>11.1</b>	<b>Promedio</b>	<b>3.0</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver tabla 5 y 10).

En la tabla 13 se muestra que el indicador day in hand de materiales, redujo un 8.1%, esto representa que, de 100 materiales recibidas en el almacén, 8.1 materiales ya no quedan como inventario a fin de año.

**Tabla 14.** Análisis estadístico del indicador day on hand de materiales.

	Day on hand inicial	Day on hand final
Media	0.1106	0.0302
Varianza	0.0000	0.0000
Observaciones	4.0000	4.0000
Coefficiente de correlación de Pearson	0.2407	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	3.0000	
Estadístico t	38.0331	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	2.3534	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	<b>0.0000</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	3.1824	

**Fuente:** base de datos de estudio.

En la tabla 14 se muestra que el valor estadístico t student de dos colas salió 0.0000, el cual es un valor menor al margen de error de la investigación (0.05), por ende, se valida la hipótesis alterna de la investigación propuesta que hace mención que la aplicación de herramientas de manufactura esbelta mejora la

gestión de almacenes en TFM SAC.

**Tabla 15.** Comparación del indicador picking de materiales.

Mes	Picking (%)	Mes	Picking (%)
Ene-22	6.4	Jul-22	1.9
Feb-22	6.5	Ago-22	2.5
Mar-22	7.0	Set-22	2.1
Abr-22	5.4	Oct-22	1.6
<b>Promedio</b>	<b>6.3</b>	<b>Promedio</b>	<b>2.0</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC (ver tabla 5 y 10).

En la tabla 15 se muestra que el indicador picking de materiales redujo un 4.3%, lo que indica que, de cada 100 pedidos despachados, 4.3 materiales ya no son devueltos porque cumplen las condiciones óptimas.

**Tabla 16.** Análisis estadístico del indicador picking de materiales.

	<i>Picking inicial</i>	<i>Picking final</i>
Media	0.0629	0.0202
Varianza	0.0000	0.0000
Observaciones	4.0000	4.0000
Coefficiente de correlación de Pearson	0.6583	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	3.0000	
Estadístico t	16.5687	
P(T<=t) una cola	0.0002	
Valor crítico de t (una cola)	2.3534	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	<b>0.0005</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	3.1824	

**Fuente:** base de datos de estudio.

En la tabla 16 se muestra que el valor estadístico t student de dos colas salió 0.0005, el cual es un valor menor al margen de error de la investigación (0.05), por ende, se valida la hipótesis alterna de la investigación propuesta que hace mención que la aplicación de herramientas de manufactura esbelta mejora la gestión de almacenes en TFM SAC.

## V. DISCUSIÓN

Luego de haber efectuado los resultados de la investigación, se procedió a realizar la discusión del estudio, el cual se muestra a continuación:

Para empezar con el diagnóstico con respecto al cumplimiento de las herramientas del lean manufacturing, Cavazos, Máynez y Valles (2018) expresan que para solucionar los problemas de una organización se debe usar el lean manufacturing ya que es un mecanismo de producción con diversas herramientas de mejora encaminadas a simplificar y/o suprimir aquellos elementos que no son críticos para el proceso productivo, dando solución al primer objetivo específico, es cual es un objetivo de diagnóstico situacional dentro de la empresa TFM SAC, en el check list de diagnóstico, los procesos que fueron evaluados son mano de obra, metodología, distribución de almacenes, maquinaria y media ambiente, el cual se halló que el nivel de cumplimiento de los lineamientos su promedio fue de 24.62%, este valor refleja que el personal se queja, comete errores por cansancio y/o fatiga; se producen tiempos improductivos por errores del personal; los suelos no permanecen limpios y secos sin ningún tipo de desperdicio o material; además, las vías de circulación del personal no se encuentran señalizadas y diferenciadas de las vías de circulación de los equipos; sumado a ello, todas las herramientas no se encuentran almacenadas en cajas o estantes adecuados, a su vez, se determinó que las principales causas que generan una mala gestión de almacenes son la metodología logística no establecida; no realizan los pedidos a tiempo; desorden en diversas áreas; no registran las ingresos y salidas de los insumos y falta de capacitaciones. Estos resultados se asemejan en los hallazgos obtenidos por Castillo y Pérez (2019) quienes en su diagnóstico situacional encontraron que las causas principales que generan una mala gestión de almacenes es la falta de aplicación de la metodología 5S, a su vez, identificó que es la falta de un procedimiento de compras y métodos de pronóstico de compras de materiales, y una metodología logística no definida. También se asemeja en la investigación de Gavidia (2018) quien identificó que el nivel de cumplimiento de los lineamientos considerados en la gestión de almacenes fue de 51.4% y el nivel de incumplimiento es del 48.6%, siendo

menor el nivel de cumplimiento para la gestión de almacenes dentro de la organización metalmeccánica, esta infracción se debe a que no hay ningún rol dentro del almacén sobre cómo almacenar materiales; ningún rol sobre cómo movilizar los insumos; ningún método de pronóstico de almacén establecido; ningún rol sobre cómo solicitar un material de reemplazo; además, no hay investigación sobre qué materiales deben almacenarse (dónde, por qué y para qué); tampoco calcula el tiempo de permanencia del material en el almacén (rotación), y no se contabiliza el material para que la orden pueda ser emitida en el momento adecuado.

Del mismo modo como segunda parte del diagnóstico se utilizó la técnica de análisis documental, se halló que los materiales principales de mayores rotaciones en el área de almacén, son la pistola neumática; martillos eléctricos; tenaza para corte de mayólica; pintura anticorr jet 85; niple bronce 1/4" y amoladora recta bosch ggs 28 L, gracias a ello, se analizó las dimensiones de la gestión de almacenes en el periodo de enero a abril del 2022, dando como resultado que el promedio la eficiencia en recepción de pedidos fue de 0.55 unidades / hora hombre trabajada, esto refleja que por cada hora hombre trabajada, se recibió 0.55 materiales en stock dentro del almacén; en la dimensión almacenamiento el promedio obtenido fue de 11.1%, esto representa que, de 100 materiales recibidas en el almacén, 11.1 de ellos, se quedan como inventario a fin de año y en la dimensión despacho el promedio obtenido fue de 6.3%, esto refleja que de 100 pedidos despachados, 6.3 materiales son devueltos porque no cumplen las condiciones óptimas. Dichos resultados se asemejan en la investigación de Castillo y Pérez (2019) quien después de haber efectuado el análisis situacional de la gestión de almacenes, halló que, en las dimensiones de almacenamiento, los cuales fueron la eficiencia en recepción de pedidos, el days on hand y picking quien de manera inicial salió 0.68 unidades / hora hombre, 15.7% y 10.2% respectivamente, siendo indicadores muy preocupantes para la organización. Del mismo modo se asemeja en la investigación de Palma (2021) quien halló que los principales materiales que rotan mayormente dentro del área de almacén de una empresa metalmeccánica fueron pintura anticorr jet 85; niple bronce 1/4" y amoladora recta bosch ggs 28 L, y que los indicadores de almacenamiento, days on hand

y picking salió 0.98 unidades / hora hombre, 12.7% y 9.7% respectivamente.

Para el desarrollo del tercer objetivo específico, se buscó plantear soluciones respecto a la gestión de almacenes dentro de la empresa TFM SAC, para ello, se estableció un procedimiento logístico desde la orden de pedido hasta la entrega del cliente interno, se desarrolló una evaluación a los proveedores y se pronosticó las compras de materiales, seguido de la cantidad óptima de pedido, que representa el número exacto a solicitar en una compra; el número de pedidos indica cuantas veces se va a realizar una compra en el periodo de julio a octubre del 2022 y aplicando de esta manera las compras, la empresa ahorró un total de S/. 3,734.41 soles, luego se aplicó la metodología 5S, donde la técnica empleada fue la clasificación ABC, es decir, los materiales de mayor priorización se colocaron cerca a la puerta, los de uso regular, se colocó al medio del almacén, y los de menor uso se ubicó al fondo del almacén, por último, se diseñó un sistema de inventario kardex, siguiendo el método PEPS (primero en entrar, primero en salir) con la finalidad de llevar un mejor control de todos los materiales existentes dentro de la empresa TFM SAC. Todos estos resultados se asemejan en la investigación de Salas (2017) determinó cómo la aplicación de herramientas de manufactura esbelta puede mejorar la productividad en las áreas de almacén de Dione como resultado concluyó que al diagnosticar la productividad inicial del área de almacén llegó al 67%, por lo que aplicaron herramientas lean para mejorar esta métrica, lo que ayudó a aumentar la productividad al 86%, lo que en realidad llevó a un aumento de la productividad aumentando el 28,35%, a su vez, antes de la aplicación de la herramienta de manufactura esbelta, la eficiencia era del 84%, posterior a implementar el esquema, la eficiencia fue del 90%, aumentando en un 7,14% cuando se analizó, así, mediante la aplicación de herramientas Lean, la eficiencia se ha incrementado en un 20%. También se asemeja en Linares (2018) quien en su estudio de investigación sostuvo como objetivo principal implementar la metodología para lograr una mejora en el desarrollo, evaluación y reducción de costos en la empresa y obtuvo como resultado que, logró una reducción del 3% en los atrasos de las entregas de pedidos, además, logró una rotación del 12% y estandarizaron los procesos al punto de aminorar los desperdicios, luego, implementaron acciones basadas en planes de

mantenimiento, lo que permitió mejorar la eficiencia global de las máquinas destinadas al corte y doblado y concluyó que, logró reducir en un 6.00% la tasa de desperdicios generados durante el proceso, además, redujo en un 10.00% los tiempos improductivos. Todas estas mejoras tienen sustento teórico en Antosz, Pasko y Gola (2020, p.4) quienes expresan que el Lean Manufacturing es un sistema de trabajo en la que se busca eliminar todo tipo de muda, mura y muri; teniendo en cuenta los procedimientos de trabajo, así como la disciplina que manifiestan los colaboradores al momento de efectuar una determinada tarea.

Para la realización del cuarto objetivo específico, se utilizó la técnica de la recolección de datos, quien gracias a las mejoras realizadas, las dimensiones de la gestión de almacenes mejoraron, siendo que en la dimensión recepción de materiales aumentó 0.63 unidades / hora hombre trabajada, esto refleja que por cada hora hombre trabajada, se aumentó en recibir 0.63 materiales en stock dentro del almacén de la empresa TFM SAC; la dimensión day in hand de materiales, redujo un 8.1%, esto representa que, de 100 materiales recibidas en el almacén, 8.1 materiales ya no quedan como inventario a fin de año y la dimensión picking de materiales redujo un 4.3%, lo que indica que, de cada 100 pedidos despachados, 4.3 materiales ya no son devueltos porque cumplen las condiciones óptimas. Asimismo, se asemeja en la investigación de Palma (2021) quien sostuvo como objetivo fundamental la mejora de la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina y como resultado principal se obtuvo que, el tiempo de producción del área de corte antes de la implementación fue de 1478.08 segundos, mientras que, después de la implementación se obtuvo un tiempo de 871.84 segundos, resultando con la reducción de tiempo de entrega en un 41.02%, además, se redujo el tiempo de parada de las máquinas ya que, antes de la implementación se contaban con 32 horas, mientras que, después de la implementación se contaba con 10.5 horas, logrando obtener una reducción del 67.19% en paradas imprevistas en el proceso. A su vez, se asemeja en la investigación de Herrera e Idiáquez (2018) quienes en su estudio fue determinar que conduce a un aumento en la eficiencia de la gestión del almacén después de aplicar métodos lean y el resultado que obtuvieron fue mediante la aplicación de 5S una reducción



exitosa del tiempo de producción de 138.76 min/palet a 48.44 min/palet, nuevamente la eficiencia operativa alcanzó 94.66%, ahorrando s/.1307.30 por mes, concluyendo de esa manera que la organización logró cambios positivos al implementar herramientas lean. Asimismo, se asemeja en la investigación de Huguet y Gomez (2016) quienes como principal resultado obtuvieron que, al implementar un mapa de flujo de valor, lograron mejorar el desempeño del factor de producción en un 3%; así mismo, redujeron el tiempo estándar de preparación de 4.04 min/pedidos a 2.42 min/pedidos, también, el cumplimiento de las actividades incrementó del 90% al 100%.

Finalmente, dando solución al quinto objetivo específico, después de aplicar el plan de acción basado en el lean manufacturing a fin de mejorar la gestión de almacenes de la empresa Tecnología, Fabricación y Mantenimiento TFM SAC; producto de ello, se obtuvo como mejora que el nivel de cumplimiento de los lineamientos considerados en la gestión de almacenes es del 80%, lo que refleja un alto nivel de cumplimiento de la gestión de almacenes, ya que las empresas ahora tienen un rol de cómo se mueve el material, a su vez, se determinó que la dimensión eficiencia en recepción de pedidos fue de 1.19 unidades / hora hombre trabajada en el periodo de julio a octubre del 2022, esto refleja que por cada hora hombre trabajada, se recibió 1.19 materiales en stock dentro del almacén de la empresa TFM SAC, a su vez, se halló que la dimensión almacenamiento, o days on hand, el promedio obtenido fue de 3.0%, esto representa que, de 100 materiales recibidas en el almacén, 3 de ellos, se quedan como inventario a fin de año, y finalmente, en la dimensión despacho, o picking el promedio obtenido fue de 2.0%, esto refleja que de 100 pedidos despachados, 2 materiales son devueltos porque no cumplen las condiciones óptimas. Estos resultados se asemejan en la investigación de Castillo y Pérez (2019) los resultados mostraron que después de aplicar estas herramientas, la productividad del área de almacén aumentó de 35,64% a 75,32%, la eficiencia aumentó de 75,82% a 91,60% y la eficiencia final aumentó de 46,91 a 82,08%. Estos hallazgos tienen sustento teórico en Hernández y Vizán (2017, p.10), quienes indican que el Lean Manufacturing también, es una estrategia basada en la optimización de procesos, donde el primordial objetivo es reducir todo tipo de despilfarro, apuntando siempre a conseguir resultados significativos.

## VI. CONCLUSIONES

Bajo los resultados y discusiones desarrolladas se establece las siguientes conclusiones que se ajustan a los objetivos planteados por la investigación:

1. La evaluación inicial demostró que existen muchos problemas que generan una mala gestión de almacenes, mediante un diagnóstico se estableció que no establecen una metodología logística; no realizan los pedidos a tiempo; hay demasiado desorden en el área de almacén; no se registran los ingresos y salidas de los insumos, falta de capacitaciones al personal, no hay productos en almacén, acumulación de residuos sólidos, falta de esquematización de residuos, pérdida de producto por mal inventario y los productos no se encuentran ubicados en puntos estratégicos, por medio del diagrama de Pareto se demostró que las principales causas son la metodología logística no establecida (18.39%); no realizan los pedidos a tiempo (34.78%); desorden en el área de almacén (50.17%); no registran las entradas y salidas de los materiales (64.88%) y falta de capacitaciones (73.24%).
2. El nivel de cumplimiento inicial de los lineamientos considerados en la gestión de almacenes es del 40%, y el nivel de incumplimiento es del 60%, siendo menor el nivel de cumplimiento, esto se debe a que dentro del área de almacén no se tienen roles de cómo deben almacenarse los materiales; en cuanto a la eficiencia en la recepción de pedidos de manera inicial salió 0.55 unidades / hora hombre, esto refleja que por cada hora hombre trabajada, se recibió 0.55 materiales en stock dentro del almacén, el days on hand salió 11.1% esto representa que, de 100 materiales recibidas en el almacén, 11.1 de ellos, se quedan como inventario a fin de año y picking salió 6.3%, esto refleja que 100 pedidos despachados, 6.3 materiales son devueltos porque no cumplen las condiciones óptimas.
3. En la aplicación de las herramientas de lean manufacturing se procedió a establecer un procedimiento logístico desde la orden de pedido hasta la entrega del cliente interno, se desarrolló una evaluación a los proveedores y se seleccionó a dos proveedores Soluciones Integral R&G y Ballasteros Manufactory que cumplieron con lo que solicita la empresa, se pronosticó

las compras de materiales, se aplicó el just in time con la metodología cantidad óptima de pedido (EOQ), se dio a conocer la cantidad óptima de pedido por cada material, y el número de pedidos, se aplicó la metodología 5S en el área de almacén donde se realizó un nuevo layout y se realizaron capacitaciones al personal operativo y finalmente se diseñó un sistema de inventario kardex.

4. Después de la aplicación de las herramientas lean manufacturing se determinó que el nivel de cumplimiento post mejora de los lineamientos considerados en la gestión de almacenes es del 80%, lo que refleja un alto nivel de cumplimiento; la eficiencia en recepción de pedidos, el days on hand y picking post mejora salió 1.19 unidades / hora hombre, 3.0% y 2.0% respectivamente.
5. Finalmente, se determinó que la dimensión eficiencia en recepción de pedidos aumentó en 0.63 unidades / hora hombre; la dimensión days on hand redujo un 8.1% y la dimensión picking redujo un 4.3%, validando de esta manera la hipótesis alterna de la investigación, ya que el valor estadístico salió 0.0027; 0.0000 y 0.0005 respectivamente, siendo menor al margen de error de la investigación.

## VII. RECOMENDACIONES

Asegurar que la implementación del plan de acción basado en el lean manufacturing que se utilizaron en la investigación, se difunda como una filosofía de trabajo y sea constante en la empresa TFM SAC, de esta forma, todos los colaboradores estarán comprometidos en la aplicación de la misma, para que esto sea medible y cuantificable se debe realizar auditorías internas en el área de almacén.

Aplicar siempre el just in time con la metodología EOQ, para conocer la cantidad óptima de pedido por cada material, y el número de pedidos que se necesita y así mismo la metodología 5S ya que creará ambientes de trabajos mejores para todas las áreas de la empresa TFM SAC, especialmente, en el área de almacén, a su vez, se recomienda a la empresa aplicar esta herramienta en las demás áreas.

Realizar las capacitaciones a todo el personal de la empresa TFM SAC, y no solo al área de almacén, debido a que creará una mejor retroalimentación de las ideas a implementar y cuáles son los lugares que los trabajadores quieran definir para sus deberes sin incomodar a sus compañeros de trabajo.

Recomendar a la gerencia de la empresa TFM SAC, fomentar el hábito de crear conciencia en los trabajadores, el cual involucra una continua perseverancia en busca de la mejora continua de la organización, ya que el plan de acción basado en el lean Manufacturing, genera una alta competitividad a la empresa.

Llevar a cabo un mejor control de los registros de almacenamiento dentro de la empresa TFM SAC, a su vez, formar a sus trabajadores de manera constante, realizando por la organización y formando el buen desempeño laboral.

## REFERENCIAS

- ANTOSZ, Katarzyna, PASJO, Lukasz y GOLA, Arkadiusz. The use of artificial intelligence methods to assess the effectiveness of lean maintenance concept implementation in manufacturing enterprises. *Applied Sciences*. [En línea]. November 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en doi: <https://doi.org/10.3390/app10217922> ISSN: 1757-899X
- AVELAR, Isadora, OLIVEIRA, Fernando y SOARES, Marcia. Change management practices to support the implementation of lean production systems: a survey of the scientific literatura. *Gestao Producao*. [En línea]. February 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1590/0104-530X4019-20> ISSN: 1806-9649
- BELTRÁN, Carlos y SOTO, Anderson. Aplicación de herramientas lean manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa Hif Romero S.A.S. Tesis (Título en ingeniería industrial). Bogotá: Universidad de la Salle, 2017.
- BURAWAT, Piyachat. Productivity improvement of corrugated carton industry by implementation of continuous improvement, 5s, work study, and muda elimination. *International Journal of Engineering and Advanced technology*. [En línea]. May 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi: 10.35940/ijeat.e1026.0585c19> ISSN: 2249-8958
- CASTILLO, Pierre y PEREZ, Italo. Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de almacén en la empresa KVC CONTRATISTAS SAC. Tesis (Título en ingeniería industrial). Trujillo: Universidad Privada del norte, 2019. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23172>
- CAVAZOS, Judith, MÁYNEZ, Aurora y VALLES, Leticia. Kaizen events: an assessment of their impact on the socio-technical system of a Mexican Company. *Revista Redalyc*. [En línea]. June 2018. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47753681007> ISSN: 2011-2769

- CORNELLUS, Diego, DOS SANTOS, Bruna y DOS SANTOS, César. Implementation of a standart work routine using lean manufacturing tools: A case study. Gestao Producao. [En línea]. December 2021. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1590/0104-530x4823-20> ISSN: 1806-9649
- DA SILVA, Hyggor, BERTOLLO, Alex y DA SILVA, Levi. The use of costing methods in lean manufacturing industries: a literatura review. Gestao Producao. [En línea]. January 2017. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x2183-16> ISSN: 0104-530X
- DAVE, Yash y SOHANI, Nagendra. Improving productivity through Lean practices in central India-based manufacturing industries. International Journal of Lean Six Sigma. [En línea]. January 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://es.improving-productivity-lean-preactices.com/document/345> ISSN: 2040-4166
- GAVIDIA, Benjamín. Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el almacén de la empresa NETAFIM PERÚ SAC. Tesis (Titulo en ingeniería industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41547>
- GHERGHEA, Indrid, BUNGAU, Carlos y NEGRAU, Dennis. Lead time reduction and increasing productivity by implementing lean manufacturing methods in cnc processing center. IOP Publishing. [En línea]. September 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.doi:10.1088/1757-899X/568/1/0120> ISSN: 1757-899X
- 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
- HERRERA, Carla y IDIAQUEZ Katherin. Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing para la gestión de un almacén frigorífico de un operador logístico. Tesis (Titulo en ingeniería industrial). Lima: Universidad San Ignacio

de Loyola, 2018. Disponible en <https://repositorio.usil.edu.pe/items/1f64ec95-91cd-4e4b-941d-c11d3f39be65>

HUGUET, Joanna y GÓMEZ, Ezequiel. Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial. Venezuela: Actualidad y Nuevas Tendencias, 2016. 17 pp. ISSN: 1856-8327

LARA, Ana, PAS, Maria, SEHMEN, Simone y KUZMA, Edson. Relationship between just in time, lean manufacturing, and performance practices: a meta-analysis. *Gestao producao*. [En línea]. January 2017. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <http://doi.org/10.1590/1806-9649-2022v29e9021> ISSN: 1808-9649

LINARES, Claudia. Propuesta de aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Soquitex. Tesis (Título en ingeniería industrial) Lima: Universidad Privada del norte, 2018. Disponible en <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624049>

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

MARÍN, Dorota, BAUTISTA, Sebastián y BERNABEU, Carlos. Value stream mapping as lean production tool to improve the production process organization – case study in packaging manufacturing. *Production Engineering Archives*. [En línea]. December 2017. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.30657/pea.2017.17.09> ISSN: 2353-7779

MOLINA, William y MORA, Adriana. Aplicación de herramientas Lean para la mejora del sistema de gestión operativa del centro de distribución de almacenes CORONA SAS, Cali – 2019. Tesis (Título en ingeniería industrial). Colombia: Universidad Libre, 2019. Disponible en <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/1782>

MORELOS, José y NUÑEZ, Miguel. Productividad de las empresas de la zona extractiva minera-energética y su incidencia en el desempeño financiero en

Colombia. Estudios Gerenciales. [En línea]. Noviembre 2017. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.11.002> ISSN: 0123-5923

MORENO, Denis, GRIMALDO, Gloria y SALAMANCA, María. El mapa de la cadena de valor como herramienta de diagnóstico de sistemas productivos. Caso: Línea de producción láctea. Revista espacios. [En línea]. Octubre 2018. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.11.002> ISSN: 0798-1015

NICHOLSON. Implementing lean tolos in the manufacturing process of trimmings products. ScienceDirect. [En línea]. June 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.119> ISSN: 2351-9789

ÑAUPAS, Humberto; MEJÍA, Elías; NOVOA, Eliana y VILLAGOMEZ, Alberto. Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis. 4.ª ed. Ediciones de la U: Bogotá, 2014 [fecha de consulta: 19 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.storytel.com/mx/es/books/700170-Metodologia-de-la-ins> ISBN: 9789587621884

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3.ª ed. México: McGraw Hill, 2006. 382 pp. ISBN: 9786071503152

PAREDES, Andrés. Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. Revista Ingeniería y Tecnología. [En línea]. Junio 2017. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25103> ISSN: 1900-3803

PEREIRA, Laís y TORTORELLA, Guilherme. Identification of the relationship between critical success factors, barriers and practices for lean implementation in a small Company. Brazilian Journal of Operations & Production Management. [En línea]. May 2018. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/article/view/409> ISSN: 1364-6234

PÉREZ, Valeria y QUINTERO, Lewis. Metodología dinámica para la implementación de 5S en el área de producción de las organizaciones.



Revista Redalyc. [En línea]. Diciembre 2017. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=151354939009> ISSN: 2390-0024

PÉREZ, Alfonso y WONG, Marlon. Applying lean manufacturing principles to reduce waste and improve process in a manufacturer: A research study in Peru. IOP Publishing. [En línea]. May 2018. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/689/1/012020> ISSN: 1757-899X

PONS, Erick y RUBIO, Patrick. Implementing 5 S's. Journal of industrial Engineering and Management. [En línea]. December 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.3926/jiem.3286> ISSN: 2013-0953

PROAÑO, GISBERT Y BERNABEU. The success of 5S and PDCA implementation in increasing the productivity of an SME in West Sumatra. IOP Publishing. [En línea]. January 2017. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1003/1/012075> ISSN: 1757-899X

QUESADA, Maria y ARRIETA, Juan. Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in medellin. Gestao Producao. [En línea]. October 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1590/0104-530X-2505-19> ISSN: 1806-9649

SALAS, Alonso. Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área del almacén de la empresa DIONE INGENIEROS GLP GNV SAC, 2017. Tesis (Titulo en ingeniería industrial) Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12168>

SHAMAN, Pankaj. Implementation of 5S in Scientific Equipment Company. International Journal of Recent Technology and Engineering. [En línea]. September 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.35940/ijrte.C3894.098319> ISSN: 2277-3878

SHAHRIAR, M., PARVEZ, M., ISLAM, M. y TALAPATRA, S. Implementation of 5s in a plastic bag manufacturing industry: A case study. Revista Elsevier. [En

línea]. February 2022. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488> ISSN: 2666-7908

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2.ª ed. Lima: editorial San Marcos, 2013. 469 pp. ISBN: 978612302878

VERES [et al]. Case study concerning 5S method impact in an automotive Company. ScienceDirect. [En línea]. October 2018. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978918304232> ISSN: 2351-9789

YIK, Leo y CHIN, Francis. Application of 5S and visual management to improve shipment preparation of finished goods. IOP Publishing. [En línea]. March 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril del 2022]. Disponible en doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/530/1/012039> ISSN: 1757-899X

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Independiente: Lean Manufacturing	Es una metodología de mejora continua que permite perfeccionar el proceso productivo centrándose en reconocer y suprimir todo tipo de despilfarro que se encuentran concurrentes en un determinado proceso (Madariaga, 2017, p.13).	La implementación del Lean Manufacturing se basa en 3 etapas: la primera etapa de diagnóstico, en donde se utilizará la herramienta del mapa de flujo de valor (VSM) con el fin de tener una visión global de las actividades del área de almacén. En la segunda etapa, se aplicarán herramientas de implementación que inicia con la planificación de compras, EOQ y capacitaciones. Por último, en la tercera etapa se realizará un seguimiento, mediante el control de inventario	$D_1$ : Diagnóstico	Mapa de flujo de valor (VSM)	Razón
				Análisis de las causas raíces (Diagrama de Ishikawa)	Nominal
				Matriz de impacto de las causas raíces	Razón
			$D_2$ : Aplicación	Planificación de compras	Razón
				Cantidad económica de pedido (EOQ)	Razón
				Capacitaciones realizadas / total de capacitaciones	Razón
$D_3$ : Seguimiento	Sistema de inventario kardex	Razón			
Dependiente: Gestión de almacenes	Es definida como una de las muchas funciones dentro del abastecimiento y orden de materiales pertenecientes al área logística, generados a partir de métodos numéricos, con la finalidad de minimizar los costos de almacén y maximizar la magnitud de su eficiencia en el servicio. Para la investigación se contará con 3 dimensiones: recepción, almacenamiento y despacho (Dave y Sohani, 2019, p.3)	Se medirá mediante tres componentes: la recepción, que estará representada por la eficiencia en la recepción de pedidos. Entre tanto, el almacenamiento, estará representada por la fórmula "Day son hand", en donde se calculará el lote óptimo de pedido por cada producto, finalmente, se encuentra la dimensión despacho, a través del cálculo del picking, en donde se calcularán los pedidos despachados sin devoluciones.	$D_1$ : Recepción	$\text{Eficiencia en recepción de pedidos} = \frac{\text{Volumen de stock recibido}}{\text{número total de horas de trabajo}}$	Razón
			$D_2$ : Almacenamiento	$\text{Days on hand} = \frac{\text{valor de inventario}}{\text{Valor del inventario anual}}$	Razón
			$D_2$ : Despacho	$\text{Picking} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de despachos} - \text{N}^\circ \text{ devoluciones}}{\text{N}^\circ \text{ total de despachos}}$	Razón

## Anexo 2. Validación de los instrumentos de la variable independiente

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sarmiento Rojas Edith Vonavi, con DNI N° 75433237 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisora de Seguridad en la constructora CAM S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (variable independiente): Mapa de flujo de valor, matriz de criticidad de los problemas, checklist de las 5S's e inventarios; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa TFM S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.

  
SARMIENTO ROJAS EDITH VONAVI  
INGENIERA INDUSTRIAL  
CIP N° 270706

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Infantes Martínez Marco Antonio, con DNI N° 16007359 de profesión Ingeniero Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisor SSOMA en la empresa Tiqué Construcciones S.A.C.


Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (variable independiente): Mapa de flujo de valor, matriz de criticidad de los problemas, checklist de las 5S's e inventarios; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa TFM S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.

  
Ing. INFANTES MARTÍNEZ MARCO ANTONIO  
ING. INDUSTRIAL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 175647

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sandoval Sandoval Stephany Elizabeth, con DNI N° 73226245 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Prevencionista de Riesgos en la empresa Orion Group S.A.C.


Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (variable independiente): Mapa de flujo de valor, matriz de criticidad de los problemas, checklist de las 5S's e inventarios; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa TFM S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.

  
STEPHANY SANDOVAL SANDOVAL  
INGENIERA INDUSTRIAL  
CIP N° 242569

**Tabla 11.** Calificación 1 del Ing. Sarmiento Rojas Edith

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
<b>Congruencia de ítems</b>	1	2	3	4	3
<b>Amplitud del contenido</b>	1	2	3	4	4
<b>Redacción de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Claridad y precisión</b>	1	2	3	4	4
<b>Pertinencia</b>	1	2	3	4	4
<b>Total</b>					<b>19</b>

**Fuente:** Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sarmiento Rojas Edith

**Tabla 12.** Calificación 1 del Ing. Infantes Martinez Marco

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
<b>Congruencia de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Amplitud del contenido</b>	1	2	3	4	4
<b>Redacción de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Claridad y precisión</b>	1	2	3	4	4
<b>Pertinencia</b>	1	2	3	4	4
<b>Total</b>					<b>20</b>

**Fuente:** Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Infantes Martinez Marco

**Tabla 13.** Calificación 1 del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
<b>Congruencia de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Amplitud del contenido</b>	1	2	3	4	4
<b>Redacción de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Claridad y precisión</b>	1	2	3	4	4
<b>Pertinencia</b>	1	2	3	4	4
<b>Total</b>					<b>20</b>

**Fuente:** Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

**Tabla 14.** Consolidado 1 de calificación de expertos

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Ing. Sarmiento Rojas Edith	19	95.00
Ing. Infantes Martinez Marco	20	100.00
Ing. Sandoval Sandoval Stephany	20	100.00
<b>Calificación</b>	<b>19.67</b>	<b>98.33</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15.** Escala 1 de validez de Instrumento

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	<b>Excelente validez</b>
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011, p.154



### Anexo 3. Validación de los instrumentos de la variable dependiente

#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sarmiento Rojas Edith Vonavi, con DNI N° 75433237 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisora de Seguridad en la constructora CAM S.A.


Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (variable dependiente): Formato de eficiencia en recepción de pedidos, formato de days on hand y formato de picking; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa TFM S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.

  
SARMIENTO ROJAS EDITH VONAVI  
INGENIERA INDUSTRIAL  
CIP N° 270706

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Infantes Martínez Marco Antonio, con DNI N° 16007359 de profesión Ingeniero Industrial, ejerciendo actualmente como Supervisor SSOMA en la empresa Tiqué Construcciones S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (variable dependiente): Formato de eficiencia en recepción de pedidos, formato de days on hand y formato de picking; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa TFM S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.

  
Ing. INFANTES MARTÍNEZ MARCO ANTONIO  
ING. INDUSTRIAL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 175647

---

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Sandoval Sandoval Stephany Elizabeth, con DNI N° 73226245 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como Prevencionista de Riesgos en la empresa Orion Group S.A.C.


Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (variable dependiente): Formato de eficiencia en recepción de pedidos, formato de days on hand y formato de picking; a los efectos de su aplicación al proceso productivo de la empresa TFM S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de junio del año 2022.

  
SANDOVAL SANDOVAL STEPHANY ELIZABETH  
INGENIERA INDUSTRIAL  
CIP N° 24266

**Tabla 16.** Calificación 1 del Ing. Sarmiento Rojas Edith

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
<b>Congruencia de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Amplitud del contenido</b>	1	2	3	4	4
<b>Redacción de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Claridad y precisión</b>	1	2	3	4	4
<b>Pertinencia</b>	1	2	3	4	4
<b>Total</b>					<b>20</b>

**Fuente:** Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sarmiento Rojas Edith

**Tabla 17.** Calificación 1 del Ing. Infantes Martinez Marco

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
<b>Congruencia de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Amplitud del contenido</b>	1	2	3	4	4
<b>Redacción de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Claridad y precisión</b>	1	2	3	4	4
<b>Pertinencia</b>	1	2	3	4	4
<b>Total</b>					<b>20</b>

**Fuente:** Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Infantes Martinez Marco

**Tabla 18.** Calificación 1 del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
<b>Congruencia de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Amplitud del contenido</b>	1	2	3	4	4
<b>Redacción de ítems</b>	1	2	3	4	4
<b>Claridad y precisión</b>	1	2	3	4	4
<b>Pertinencia</b>	1	2	3	4	4
<b>Total</b>					<b>20</b>

**Fuente:** Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Sandoval Sandoval Stefhany

**Tabla 19.** Consolidado 1 de calificación de expertos

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Ing. Sarmiento Rojas Edith	20	100.00
Ing. Infantes Martinez Marco	20	100.00
Ing. Sandoval Sandoval Stefhany	20	100.00
<b>Calificación</b>	<b>20</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20.** Escala 1 de validez de Instrumento

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
<b>1</b>	<b>Validez perfecta</b>

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011, p.154

#### Anexo 4. Autorización de la identidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

#### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: <b>20602403441</b>
<b>TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO TFM S.A.C.</b>	
Nombre del Titular o Representante legal: <b>Representante legal</b>	
Nombres y Apellidos <b>EDWIN MICHEL ALEJOS CALLAN</b>	DNI: <b>80331533</b>

#### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (¹), autorizo [X], no autorizo [ ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la gestión de almacenes de la empresa TFM SAC	
Nombre del Programa Académico: INGENIERÍA INDUSTRIAL	
Autor: Nombres y Apellidos <b>FLORES BURGOS CESAR JEANPIEERT.</b> <b>LAMA CALDERON JENNIFER ANTUANETE.</b>	DNI: <b>72877557</b> <b>70977461</b>

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.

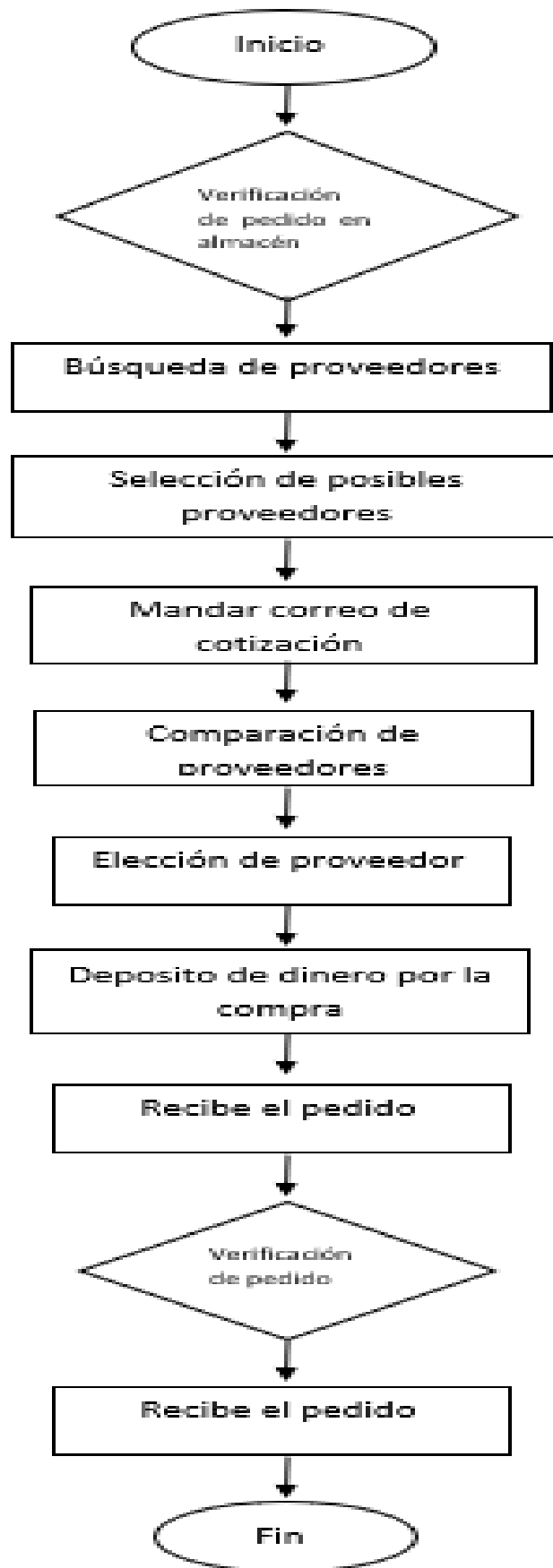
Lugar y Fecha: Chimbote, 20 de junio del 2022

Firma:

  
**Edwin Michel Alejos Callan**  
GERENTE GENERAL  
TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO S.A.C.  
RUC.: 20602403441

**(Representante legal de la Institución)**

**Anexo 5.** Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento.



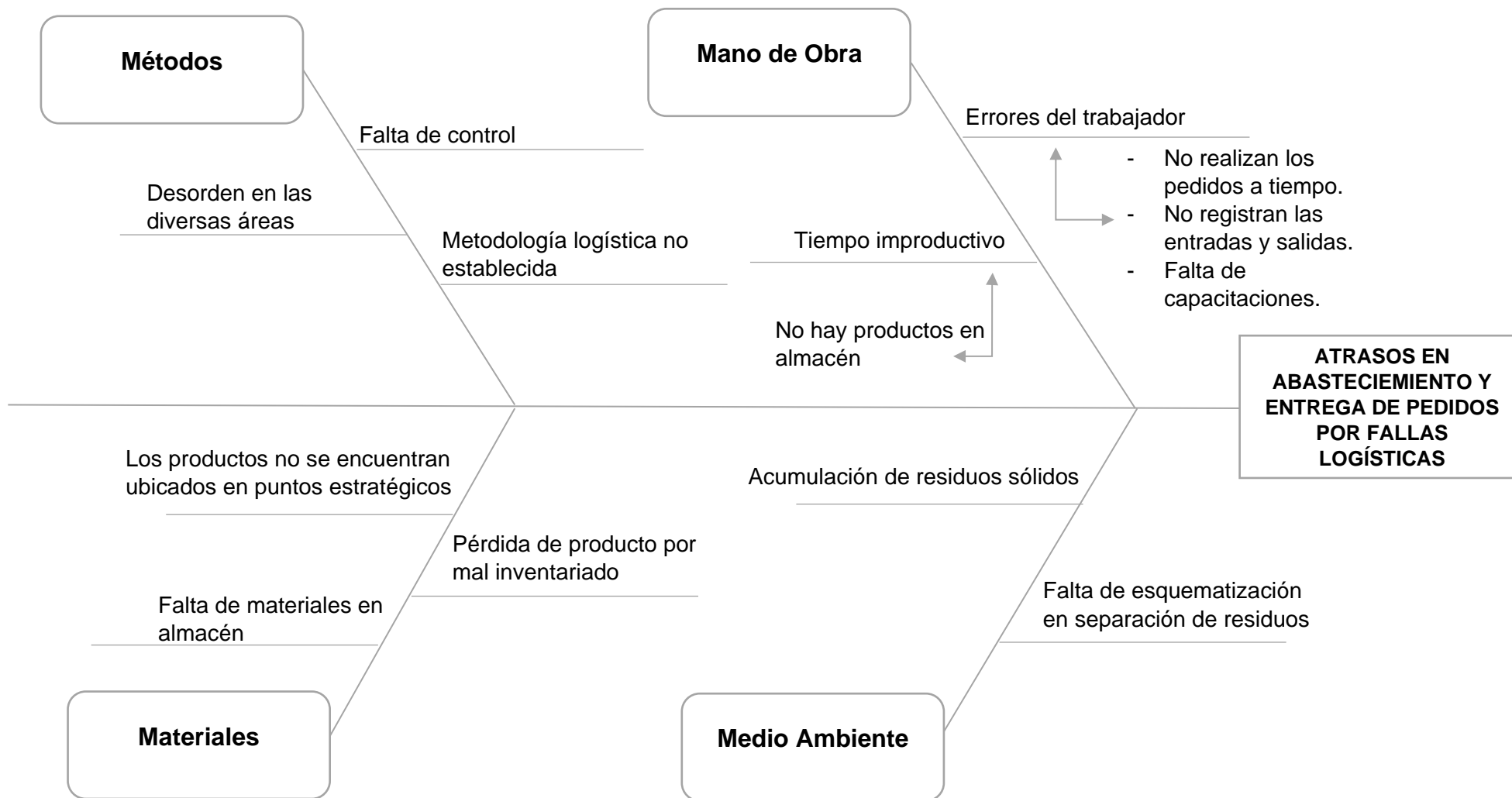






MAQUINARIA / HERRAMIENTAS	Todas las herramientas se encuentran almacenadas en cajas o estantes adecuados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Las máquinas y / o herramientas se encuentran en buen estado	✓	x	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Después de utilizarse son guardadas limpias	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	✓	x	x
	Las herramientas de poder (eléctricas) tienen los cables en buen estado	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓
MEDIO AMBIENTE	Los contenedores de residuos están colocados en lugares próximos y accesibles a las áreas de trabajo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Los residuos inflamables son colocados en contenedores especiales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Los residuos son eliminados diariamente para evitar rebasamiento, malos olores y plagas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Se cuenta con materiales e insumos de limpieza a disposición del personal del área	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS (%)</b>		<b>27.27 %</b>	<b>18.18 %</b>	<b>22.73 %</b>	<b>13.64 %</b>	<b>22.73 %</b>	<b>27.27 %</b>	<b>27.27 %</b>	<b>18.18 %</b>	<b>22.73 %</b>	<b>31.82 %</b>	<b>36.36 %</b>	<b>27.27 %</b>

**Anexo 7. Matriz de Ishikawa**



**Figura 4.** Diagrama de Ishikawa

**Fuente:** Elaboración propia



**Anexo 8.** Diagrama de Pareto.

<b>Causas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Metodología logística no establecida	55	55	18.4	18.39
No realizan los pedidos a tiempo	49	104	16.4	34.78
Desorden en diversas áreas	46	150	15.4	50.17
No registran las entradas y salidas de los materiales	44	194	14.7	64.88
Falta de capacitaciones	25	219	8.4	73.24
No hay productos en almacén	25	244	8.4	81.61
Acumulación de residuos sólidos	24	268	8.0	89.63
Falta de esquematización en separación de residuos	23	291	7.7	97.32
Pérdida de producto por mal inventariado	3	294	1.0	98.33
Los productos no se encuentran ubicado en puntos estratégicos	3	297	1.0	99.33
Falta de materiales en almacén	2	299	0.7	100.00
	299			

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

Anexo 9. Check List de almacenes iniciales.

<b>CHECK LIST DE LA DIMENSIÓN ALMACENAMIENTO</b>			
<b>RESPUESTA</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Se tienen roles de cómo deben recepcionarse los materiales		X
2	Se tienen roles de cómo deben almacenarse los materiales		X
3	Se tienen roles de cómo deben moverse los materiales		X
4	Se establecen métodos de previsión en almacén	X	
5	Se tienen roles de cómo debe solicitar una reposición de materiales		X
6	Se estudia lo que se debe almacenar los materiales (dónde, por qué y para qué)	X	
7	Se calculan el tiempo de permanencia de materiales en almacén (rotación)		X
8	Se lleva una contabilidad de materiales que permita la emisión de pedidos en el momento oportuno		X
9	Se realiza una adecuada organización en almacén	X	
10	Se tiene una lista actualizada de materiales disponibles		X
11	Existen pedidos pendientes por atender		X
12	El material recibido se somete a una inspección antes de ser introducido en el área de almacén	X	
13	Se tiene un plan de seguridad para resguardar el buen estado físico de los materiales que encuentran en almacén para evitar su corrosión o deterioro.	X	
14	Se evalúan materiales que deben ser sacados de almacén a un lugar más seguro o a condiciones actuales		X
15	Hay incrementos de pedidos anulados	X	

  
 Ing. José Junior Württele Cribillero  
 JEFE DE ALMACEN  

 TECNOLOGÍA, MANTENIMIENTO Y MANTENIMIENTO S.A.C.  
 RUC.: 20602403441

**Anexo 10. Clasificación de los materiales ABC.**

N°	Lista de Materiales	Valor existencias	% de participación	% inversión artic.	Acumulado	% Acum. Exist.	% Acum. Inver.	Clasificación
1	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	5435	3.33%	15.5%	5435	3.33%	15%	<b>A</b>
2	Martillos Electricos Demoledores Bosch	4245	3.33%	12.1%	9680	6.67%	28%	
3	Tenaza Para Corte De Mayolica	1847	3.33%	5.3%	11527	10.00%	33%	
4	Pintura Anticorr Jet 85	1754	3.33%	5.0%	13281	13.33%	38%	
5	Niple Bronce 1/4"	1404	3.33%	4.0%	14685	16.67%	42%	
6	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	1380	3.33%	3.9%	16065	20.00%	46%	
7	Amoladora/Esmeril Angular 7" (180 Mm)	1235	3.33%	3.5%	17300	23.33%	49%	<b>B</b>
8	Amoladora Angular 5" (125 Mm)	1142	3.33%	3.3%	18442	26.67%	53%	
9	Palana Derecha Bellota	1100	3.33%	3.1%	19542	30.00%	56%	
10	Desarmador X 20 Pzs 60-220 Stanley	1054	3.33%	3.0%	20596	33.33%	59%	
11	Sierra S-110 100x0.50x22z280	1022	3.33%	2.9%	21618	36.67%	62%	
12	Cinzel De Punta 3/4" * 12"	987	3.33%	2.8%	22605	40.00%	64%	
13	Comba 20 Lbs C/Mango Madera	916	3.33%	2.6%	23521	43.33%	67%	
14	Compas De Interiores 12"	897	3.33%	2.6%	24418	46.67%	70%	
15	Juego Brocas 1/8 - 3/4" Diamantadas	878	3.33%	2.5%	25296	50.00%	72%	
16	Amoladora Angular Metabo We 15-125 Quick	859	3.33%	2.4%	26155	53.33%	74%	<b>C</b>
17	Amoladora Ang 4.1/2"	840	3.33%	2.4%	26995	56.67%	77%	
18	Amoladora Angular De 800 W	821	3.33%	2.3%	27816	60.00%	79%	
19	Palana Tipo Cuchara	802	3.33%	2.3%	28618	63.33%	81%	
20	Niples P/Valv D/Seg Sfv15	783	3.33%	2.2%	29401	66.67%	84%	

21	Pintura Amarillo Cat. (Spray X 12 Oz)	764	3.33%	2.2%	30165	70.00%	86%
22	Mayolica 45 X 45 Cm	707	3.33%	2.0%	30872	73.33%	88%
23	Mola #3(Disparador)	688	3.33%	2.0%	31560	76.67%	90%
24	Pintura Esmalte Duroflex 985 Color Verde Claro	631	3.33%	1.8%	32191	80.00%	92%
25	Maquina Cortadora De Ceramica De 60 Cm	536	3.33%	1.5%	32727	83.33%	93%
26	Cortadora De Mano Radial Bosch	517	3.33%	1.5%	33244	86.67%	95%
27	Guante Protectores De Mano De Silicona Flexible	498	3.33%	1.4%	33742	90.00%	96%
28	Martillo De Bola De 1.5 Lbs Crossman	479	3.33%	1.4%	34221	93.33%	97%
29	Martillo Mecanico 8" Tipo Bola-Cabeza Pulida De Ac.Forjado	460	3.33%	1.3%	34681	96.67%	99%
30	Martillo Tipo Carpintero Crossman	441	3.33%	1.3%	35122	100.00%	100%
<b>Total</b>		<b>35122</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.0%</b>	<b>731521</b>		

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

**Anexo 11. Eficiencia de recepción de pedidos iniciales.**

<b>Mes</b>	<b>Materiales</b>	<b>Volumen de stock recibido</b>	<b># total de horas de trabajo</b>	<b>Eficiencia en recepción de pedidos (unid / h-h)</b>
<b>Ene-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	59	126	0.47
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	110	0.49
	Tenaza Para Corte De Mayólica	56	121	0.46
	Pintura Anticorr Jet 85	74	115	0.64
	Niple Bronce 1/4"	74	110	0.67
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	54	109	0.50
<b>Feb-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	63	110	0.57
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	129	0.42
	Tenaza Para Corte De Mayólica	70	128	0.55
	Pintura Anticorr Jet 85	54	106	0.51
	Niple Bronce 1/4"	67	114	0.59
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	68	110	0.62
<b>Mar-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	61	108	0.56
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	106	0.51
	Tenaza Para Corte De Mayólica	74	112	0.66
	Pintura Anticorr Jet 85	66	110	0.60
	Niple Bronce 1/4"	65	104	0.63
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	65	106	0.61
<b>Abr-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	54	125	0.43
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	62	127	0.49
	Tenaza Para Corte De Mayólica	59	113	0.52
	Pintura Anticorr Jet 85	65	101	0.64
	Niple Bronce 1/4"	71	108	0.66
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	51	104	0.49
<b>Promedio de eficiencia (unid/ h-h)</b>				<b>0.55</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.



**Anexo 12.** Almacenamiento inicial de materiales.

<b>Mes</b>	<b>Materiales</b>	<b>Valor de inventario</b>	<b>Valor del inventario anual</b>	<b>Day on hand</b>
<b>Ene-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	59	589	10.0%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	575	9.4%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	56	553	10.1%
	Pintura Anticorr Jet 85	74	577	12.8%
	Niple Bronce 1/4"	74	567	13.1%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	54	546	9.9%
<b>Feb-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	63	556	11.3%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	563	9.6%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	70	575	12.2%
	Pintura Anticorr Jet 85	54	569	9.5%
	Niple Bronce 1/4"	67	529	12.7%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	68	536	12.7%
<b>Mar-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	61	544	11.2%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	588	9.2%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	74	569	13.0%
	Pintura Anticorr Jet 85	66	568	11.6%
	Niple Bronce 1/4"	65	568	11.4%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	65	547	11.9%
<b>Abr-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	54	561	9.6%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	62	577	10.7%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	59	559	10.6%
	Pintura Anticorr Jet 85	65	568	11.4%
	Niple Bronce 1/4"	71	566	12.5%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	51	565	9.0%
<b>Promedio de almacenamiento</b>				<b>11.1%</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

**Anexo 13. Picking inicial de los materiales.**

<b>Mes</b>	<b>Materiales</b>	<b># de despachos</b>	<b># de devoluciones</b>	<b># total de despachos</b>	<b>Picking</b>
<b>Ene-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	59	24	589	5.9%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	33	575	3.7%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	56	24	553	5.8%
	Pintura Anticorr Jet 85	74	20	577	9.4%
	Niple Bronce 1/4"	74	27	567	8.3%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	54	26	546	5.1%
<b>Feb-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	63	29	556	6.1%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	21	563	5.9%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	70	23	575	8.2%
	Pintura Anticorr Jet 85	54	25	569	5.1%
	Niple Bronce 1/4"	67	28	529	7.4%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	68	35	536	6.2%
<b>Mar-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	61	25	544	6.6%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	54	20	588	5.8%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	74	29	569	7.9%
	Pintura Anticorr Jet 85	66	34	568	5.6%
	Niple Bronce 1/4"	65	21	568	7.7%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	65	20	547	8.2%
<b>Abr-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	54	22	561	5.7%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	62	32	577	5.2%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	59	35	559	4.3%
	Pintura Anticorr Jet 85	65	35	568	5.3%
	Niple Bronce 1/4"	71	33	566	6.7%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	51	23	565	5.0%
<b>Promedio de picking</b>					<b>6.3%</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

**Anexo 14.** Evaluación de los proveedores de la empresa TFM SAC.

<b>Encargado:</b> Ingeniero José Wurttele								
<b>Puntaje:</b>	<b>0 - 4</b>	<b>0 - 4</b>	<b>0 - 4</b>	<b>0 - 4</b>	<b>0 - 4</b>	<b>0 - 4</b>	<b>Aprobado</b>	<b>(21 a 24)</b>
							<b>Desaprobado</b>	<b>(0 a 20)</b>
<b>Proveedores</b>	<b>Calidad</b>	<b>Tiempo de entrega</b>	<b>Garantía</b>	<b>Reputación y fiabilidad</b>	<b>Precios</b>	<b>Localización geográfica</b>	<b>Puntaje final</b>	<b>Calificación</b>
SOLUCIONES INTEGRAL R&G	4	4	4	4	3	4	23	<b>Aprobado</b>
FACTROMEX	2	3	3	3	4	3	18	<b>Desaprobado</b>
DISTRIBUIDORA 3A	1	1	2	4	2	2	12	<b>Desaprobado</b>
BALLESTEROS MANUFACTURY	4	4	4	4	4	3	23	<b>Aprobado</b>
GRUPO RONMAR	3	3	3	3	3	3	18	<b>Desaprobado</b>
EXPOMAQ SAC	2	1	1	2	3	4	13	<b>Desaprobado</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

Anexo 15. Planificación de compras de materiales.

**MATERIAL: PISTOLA NEUMÁTICA C/ENCASTE 1/2"**

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
<b>Ago-21</b>	369	451	-	-	-	-	-	-	-
<b>Set-21</b>	387	245	-	-	-	-	-	-	-
<b>Oct-21</b>	275	142	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nov-21</b>	147	107	<b>Jul-22</b>	280	173	248	141	235	128
<b>Dic-21</b>	460	895	<b>Ago-22</b>	165	730	139	756	145	750
<b>Ene-22</b>	421	387	<b>Set-22</b>	382	5	547	160	508	121
<b>Feb-22</b>	117	245	<b>Oct-22</b>	463	218	414	169	483	238
<b>MAD (Desviación Absoluta Promedio)</b>					<b>281.50</b>	<b>MAD</b>	<b>306.65</b>	<b>MAD</b>	<b>309.25</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

**MATERIAL: MARTILLOS ELÉCTRICOS DEMOLEDORES BOSCH**

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
Oct-21	322	487	-	-	-	-	-	-	-
Nov-21	340	333	-	-	-	-	-	-	-
Dic-21	225	279	-	-	-	-	-	-	-
Ene-22	100	99	Jul-22	367	268	236	137	337	238
Feb-22	189	146	Ago-22	237	91	100	46	200	54
Mar-22	776	648	Set-22	175	473	180	468	159	490
Abr-22	70	50	Oct-22	298	248	750	700	388	338
<b>MAD (Desviación Absoluta Promedio)</b>					<b>270.00</b>	<b>MAD</b>	<b>337.75</b>	<b>MAD</b>	<b>279.68</b>

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

**MATERIAL: TENAZA PARA CORTE DE MAYÓLICA**

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
<b>Oct-21</b>	272	250	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nov-21</b>	290	240	-	-	-	-	-	-	-
<b>Dic-21</b>	175	160	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ene-22</b>	150	124	<b>Jul-22</b>	217	93	172	48	202	78
<b>Feb-22</b>	139	122	<b>Ago-22</b>	175	53	145	23	158	36
<b>Mar-22</b>	347	124	<b>Set-22</b>	136	12	136	12	130	6
<b>Abr-22</b>	20	100	<b>Oct-22</b>	124	24	302	202	123	23
<b>MAD (Desviación Absoluta Promedio)</b>					<b>45.50</b>	<b>MAD</b>	<b>71.20</b>	<b>MAD</b>	<b>35.90</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

**MATERIAL: PINTURA ANTICORR JET 85**

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
<b>Oct-21</b>	212	180	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nov-21</b>	230	170	-	-	-	-	-	-	-
<b>Dic-21</b>	115	90	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ene-22</b>	90	54	<b>Jul-22</b>	147	93	110	56	132	78
<b>Feb-22</b>	79	52	<b>Ago-22</b>	105	53	83	31	88	36
<b>Mar-22</b>	287	54	<b>Set-22</b>	66	12	74	20	60	6
<b>Abr-22</b>	-40	30	<b>Oct-22</b>	54	24	240	210	53	23
<b>MAD (Desviación Absoluta Promedio)</b>					<b>45.50</b>	<b>MAD</b>	<b>79.20</b>	<b>MAD</b>	<b>35.90</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

**MATERIAL: NIPLE BRONCE 1/4"**

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
<b>Oct-21</b>	227	200	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nov-21</b>	245	190	-	-	-	-	-	-	-
<b>Dic-21</b>	130	110	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ene-22</b>	105	74	<b>Jul-22</b>	167	93	126	52	152	78
<b>Feb-22</b>	94	72	<b>Ago-22</b>	125	53	99	27	108	36
<b>Mar-22</b>	302	74	<b>Set-22</b>	86	12	90	16	80	6
<b>Abr-22</b>	25	50	<b>Oct-22</b>	74	24	256	206	73	23
<b>MAD (Desviación Absoluta Promedio)</b>					<b>45.50</b>	<b>MAD</b>	<b>75.20</b>	<b>MAD</b>	<b>35.90</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.



**MATERIAL: AMOLADORA/ESMERIL RECTO BOSCH GGS 28 L**

Mes	Cantidad pronosticada	Compras realizadas	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
<b>Oct-21</b>	285	210	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nov-21</b>	303	230	-	-	-	-	-	-	-
<b>Dic-21</b>	188	136	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ene-22</b>	163	100	<b>Jul-22</b>	192	92	178	78	179	79
<b>Feb-22</b>	152	98	<b>Ago-22</b>	156	58	150	52	137	39
<b>Mar-22</b>	360	100	<b>Set-22</b>	112	12	141	41	106	6
<b>Abr-22</b>	83	76	<b>Oct-22</b>	100	24	308	232	99	23
<b>MAD (Desviación Absoluta Promedio)</b>					<b>46.50</b>	<b>MAD</b>	<b>100.80</b>	<b>MAD</b>	<b>36.85</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

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

EOQ DEPISTOLA NEUMATICA									
<b>COSTO POR PEDIDO</b>		<b>Plazo de entrega (días)</b>	<b>2</b>						
Viáticos	S/250.00								
Flete	S/220.00	<b>Datos para hallar "Q"</b>							
Otros gastos	S/170.00	Costo por pedido ( R)	S/640.00						
<b>TOTAL</b>	S/640.00	Costo de almacenamiento (K)	3.80%						
		Precio por unidad (P)	S/148.00						
		Compras semestral en unidad (A)	1,290						
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>CTI =</b></td> <td>S/. 3,047.35</td> </tr> </table>				<b>CTI =</b>	S/. 3,047.35				
<b>CTI =</b>	S/. 3,047.35								
<p><b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>CTII=</b></td> <td>S/. 4,267.48</td> </tr> </table>				<b>CTII=</b>	S/. 4,267.48				
<b>CTII=</b>	S/. 4,267.48								
<p><b>La diferencia de costos quedaría así</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>CTI =</b></td> <td><b>S/. 1,220.13</b></td> </tr> </table>				<b>CTI =</b>	<b>S/. 1,220.13</b>				
<b>CTI =</b>	<b>S/. 1,220.13</b>								
		<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>Q=</b></td> <td>542</td> </tr> <tr> <td><b>N° de pedidos =</b></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><b>Punto de reorden =</b></td> <td>14</td> </tr> </table>	<b>Q=</b>	542	<b>N° de pedidos =</b>	2	<b>Punto de reorden =</b>	14	
<b>Q=</b>	542								
<b>N° de pedidos =</b>	2								
<b>Punto de reorden =</b>	14								

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

EOQ DE MARTILLOS ELECTRICOS										
<b>COSTO POR PEDIDO</b>		<b>Plazo de entrega (días)</b>	<b>2</b>							
Viáticos	S/140.00									
Flete	S/120.00	<b>Datos para hallar "Q"</b>								
Otros gastos	S/100.00	Costo por pedido ( R)	S/360.00							
<b>TOTAL</b>	S/360.00	Costo de almacenamiento (K)	3.80%							
		Precio por unidad (P)	S/87.00							
		Compras semestral en unidad (A)	1,077							
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>CTI =</b></td> <td>S/. 1,601.13</td> </tr> </table>					<b>CTI =</b>	S/. 1,601.13				
<b>CTI =</b>	S/. 1,601.13									
<p><b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>CTI!=</b></td> <td>S/. 2,140.28</td> </tr> </table>					<b>CTI!=</b>	S/. 2,140.28				
<b>CTI!=</b>	S/. 2,140.28									
<p><b>La diferencia de costos quedaría así</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>CTI =</b></td> <td><b>S/. 539.15</b></td> </tr> </table>					<b>CTI =</b>	<b>S/. 539.15</b>				
<b>CTI =</b>	<b>S/. 539.15</b>									
		<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>Q=</b></td> <td>484</td> </tr> <tr> <td><b>N° de pedidos =</b></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><b>Punto de reorden =</b></td> <td>12</td> </tr> </table>	<b>Q=</b>	484	<b>N° de pedidos =</b>	2	<b>Punto de reorden =</b>	12		
<b>Q=</b>	484									
<b>N° de pedidos =</b>	2									
<b>Punto de reorden =</b>	12									

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

EOQ DE TENAZA				
<b>COSTO POR PEDIDO</b>		<b>Plazo de entrega (días)</b>	<b>2</b>	
Viáticos	S/120.00			
Flete	S/90.00	<b>Datos para hallar "Q"</b>		
Otros gastos	S/70.00	Costo por pedido ( R)	S/280.00	
<b>TOTAL</b>	S/280.00	Costo de almacenamiento (K)	3.80%	
		Precio por unidad (P)	S/165.00	
		Compras semestral en unidad (A)	614	
		<b>Q=</b>	234	
		<b>N° de pedidos =</b>	3	
		<b>Punto de reorden =</b>	7	
		<b>CTI =</b>	S/. 1,467.81	
		<b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</b>		
		<b>CTI!=</b>	S/. 2,203.64	
		<b>La diferencia de costos quedaría así</b>		
		<b>CTI =</b>	<b>S/. 735.82</b>	

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

EOQ DE PINTURA										
<b>COSTO POR PEDIDO</b>		<b>Plazo de entrega (días)</b>	<b>2</b>							
Viáticos	S/50.00									
Flete	S/100.00	<b>Datos para hallar "Q"</b>								
Otros gastos	S/80.00	Costo por pedido ( R)	S/230.00							
<b>TOTAL</b>	S/230.00	Costo de almacenamiento (K)	3.80%							
		Precio por unidad (P)	S/245.00							
		Compras semestral en unidad (A)	334							
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>CTI =</b></td> <td>S/. 1,195.27</td> </tr> </table>					<b>CTI =</b>	S/. 1,195.27				
<b>CTI =</b>	S/. 1,195.27									
<p><b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>CTI!=</b></td> <td>S/. 1,782.91</td> </tr> </table>					<b>CTI!=</b>	S/. 1,782.91				
<b>CTI!=</b>	S/. 1,782.91									
<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>La diferencia de costos quedaría así</b></td> </tr> <tr> <td><b>CTI =</b></td> <td><b>S/. 587.64</b></td> </tr> </table>					<b>La diferencia de costos quedaría así</b>		<b>CTI =</b>	<b>S/. 587.64</b>		
<b>La diferencia de costos quedaría así</b>										
<b>CTI =</b>	<b>S/. 587.64</b>									
		<table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td><b>Q=</b></td> <td>128</td> </tr> <tr> <td><b>N° de pedidos =</b></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><b>Punto de reorden =</b></td> <td>4</td> </tr> </table>	<b>Q=</b>	128	<b>N° de pedidos =</b>	3	<b>Punto de reorden =</b>	4		
<b>Q=</b>	128									
<b>N° de pedidos =</b>	3									
<b>Punto de reorden =</b>	4									

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

EOQ DE NIPLE				
<b>COSTO POR PEDIDO</b>		<b>Plazo de entrega (días)</b>	<b>2</b>	
Viáticos	S/100.00			
Flete	S/55.00	<b>Datos para hallar "Q"</b>		
Otros gastos	S/42.00	Costo por pedido ( R)	S/197.00	
<b>TOTAL</b>	S/197.00	Costo de almacenamiento (K)	3.80%	<b>CTI =</b> S/. 947.58
		Precio por unidad (P)	S/145.00	
		Compras semestral en unidad (A)	414	
<b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</b>				
		<b>Q=</b>	172	<b>CTI!=</b> S/. 1,336.47
		<b>N° de pedidos =</b>	2	<b>La diferencia de costos quedaría así</b>
		<b>Punto de reorden =</b>	5	<b>CTI =</b> <b>S/. 388.89</b>

Fuente: datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

EQO DE AMOLADORA				
<b>COSTO POR PEDIDO</b>		<b>Plazo de entrega (días)</b>	<b>2</b>	
Viáticos	S/98.00			
Flete	S/80.00	<b>Datos para hallar "Q"</b>		
Otros gastos	S/55.00	Costo por pedido ( R)	S/233.00	
<b>TOTAL</b>	S/233.00	Costo de almacenamiento (K)	3.80%	<b>CTI =</b> S/. 960.88
		Precio por unidad (P)	S/100.00	
		Compras semestral en unidad (A)	521	
<b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</b>				
		<b>Q=</b>	253	<b>CTI!=</b> S/. 1,223.66
		<b>N° de pedidos =</b>	2.1	<b>La diferencia de costos quedaría así</b>
		<b>Punto de reorden =</b>	6	<b>CTI =</b> <b>S/. 262.78</b>

**Fuente:** datos obtenidos de la empresa TFM SAC.

## **Anexo 17. Procedimiento de orden, limpieza y clasificación.**

### **1. OBJETIVO**

1.1. Establecer un procedimiento para que se mantengan en orden y limpieza en las áreas de la empresa, y conseguir así un ambiente de trabajo agradable.

### **2. ALCANCE**

2.1. Este procedimiento es aplicable a todos los puestos y lugares de trabajo y afecta a todo el personal interno o externo de **empresa TFM SAC**.

### **3. RESPONSABILIDADES**

#### **3.1. TRABAJADORES**

3.1.1. Retirar de inmediato las cosas no necesarias de su área de trabajo.

3.1.2. Clasificar y almacenar el material reutilizable en el almacén correspondiente.

3.1.3. Seleccionar y depositar los desperdicios en los lugares correspondientes.

3.1.4. Mantener su área de trabajo ordenada y limpia.

3.1.5. Practicar diariamente el orden y limpieza.

#### **3.2. COORDINADOR SGI**

3.2.1. Asegurar que los trabajadores hayan recibido la capacitación de orden y Limpieza y/o la capacitación de STOP.

3.2.2. Deberá organizar y proveer ambientes para el depósito de materiales reutilizables y desechos.

3.2.3. Asegurar que todas las áreas de trabajo se mantengan limpias y ordenadas, mediante la adecuada supervisión e inspección.

#### **3.3. JEFE INMEDIATO SUPERIOR**

3.3.1. Detectar si algún trabajador no ha recibido la correspondiente capacitación de orden y limpieza y/o STOP, mediante la revisión del correspondiente formato de *Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia*, F-MQ-SGI-06.



- 3.3.2. Verificar las condiciones de orden y limpieza antes de cada operación.
- 3.3.3. Hacer seguimiento para que las condiciones de orden y limpieza se cumplan en todo momento hasta finalizada la labor.
- 3.3.4. No dar por culminada la operación hasta que el área de operación haya quedado en perfectas condiciones de orden y limpieza.

#### **4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

##### **4.1. LIMPIEZA**

Acción de mantener el aseo y la pulcritud de un área de trabajo.

##### **4.2. ORDEN**

Disposición de las cosas en el lugar que les corresponde.

##### **4.3. EQUIPO**

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

##### **4.4. RESIDUO**

Cualquier sustancia, desecho, objeto, etc., del que su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse.

#### **5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO**

##### **5.1. ESTÁNDARES GENERALES**

5.1.1. Mantener y respetar la Política General de:

***“ANTES DE LIMPIAR, PREFERIBLE ES NO ENSUCIAR”***

5.1.2. La integración, en las actividades regulares de trabajo, de las tareas de organización, orden y limpieza, de modo que las mismas no sean consideradas como tareas extraordinarias, sino como tareas ordinarias integradas en el flujo de trabajo normal.

5.1.3. Separar todo aquello que es innecesario, desechando lo que no se necesita.

5.1.4. Organizar el lugar de trabajo y mantener ordenadas las herramientas y materiales de tal forma que satisfagan los requerimientos de seguridad, calidad y eficiencia.

- 5.1.5.** Ordenar las herramientas y materiales de manera tal que se evite su maltrato.
- 5.1.6.** Ordenar las herramientas y materiales de manera que sean fácilmente disponibles, accesibles cuando se requieran.
- 5.1.7.** Distribuir y colocar las señalizaciones de manera que permita un fácil control visual.
- 5.1.8.** El orden y limpieza deben ser integrales en todas las áreas, en todos los ambientes, tanto en las zonas visibles y/o transitables, así como en las que no los son.
- 5.1.9.** Mantener siempre las escaleras, rampas, plataformas de andamios, pasajes y vías de circulación limpios y libres de materiales sueltos, retazos y de desperdicios en general.
- 5.1.10.** Se recogerán los útiles de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
- 5.1.11.** Se asignará un sitio para cada cosa y se procurará que cada cosa este siempre en su lugar.
- 5.1.12.** Siempre que se produzca algún derrame, se limpiará inmediatamente y se comunicará al responsable directo.
- 5.1.13.** Se señalarán los suelos húmedos para evitar posibles resbalones y caídas.
- 5.1.14.** Se procurará la limpieza de ventanas y tragaluces para que no dificulten la entrada de luz natural.
- 5.1.15.** Se mantendrán limpios los vestuarios, armarios, duchas, servicios, etc.
- 5.1.16.** En forma anual o cuando los procesos internos de la Empresa cambien, el Coordinador SGI y encargados de mantenimiento, evaluarán y actualizarán el mecanismo de Orden y Limpieza. Además, realizarán valoración de los materiales y equipos en la zona de su responsabilidad para decidir cuáles de ellos son necesarios y cuáles pueden almacenarse o, si procede, iniciar el proceso de enajenación.

## **5.2. ÁREAS DE TRABAJO Y CIRCULACIÓN**

- 5.2.1.** Clasificar y almacenar el material reutilizable una vez concluidos los trabajos correspondientes.
- 5.2.2.** Los contenedores de desperdicios se evacuarán en forma diaria y/o hayan alcanzado su máxima capacidad.
- 5.2.3.** No se permitirá la acumulación de desechos, escombros, desmonte y material residual en desuso fuera de las áreas delimitadas y contenedores.
- 5.2.4.** Evitar derrames de aceites y grasas. En caso se produzcan se aplicará acción correctiva de inmediato, restringiendo el acceso de personas a las áreas afectadas.

## **5.3. PISOS Y PASADIZOS**

- 5.3.1.** Deben estar bien iluminados y para casos de emergencia contar con iluminación auxiliar (Luces de Emergencia).
- 5.3.2.** Los pasadizos deben estar señalizados para casos de emergencia y deben contar con extintores de fácil accesibilidad.
- 5.3.3.** En los almacenes, los caminos de tránsito de peatones deben estar demarcados y/o señalizados para garantizar una circulación segura y eficiente. Estos caminos deben seguir una ruta lógica para facilitar la circulación.
- 5.3.4.** Las cabinas, pasillos, barandas y guardas de los equipos deben estar libres de aceites, grasas y cosas innecesarias.
- 5.3.5.** Deben mantenerse libres de peligros de deslizamiento y sin obstrucciones que dificulten una rápida evacuación en casos de emergencias.

## **5.4. INSPECCIONES**

- 5.4.1.** Se deben realizar inspecciones del cumplimiento del presente procedimiento en forma diaria.

- 5.4.2.** El personal encargado de la correspondiente inspección es el asignado por el Coordinador SGI.
- 5.4.3.** La inspección debe realizarse antes, durante y después de realizar una actividad y/o duración del turno de trabajo.
- 5.4.4.** La inspección escrita se realiza una vez a la semana y se registra en el formato *Orden y limpieza*, F-MQ-SGI-45.
- 5.4.5.** En forma mensual, el personal encargado de realizar la inspección será el Encargado de Proceso, Supervisor SST y Coordinador SGI. En esta revisión se obtendrá el correspondiente calificativo (Porcentaje de cumplimiento). Los resultados de dichas revisiones se colocarán, por los responsables directos en el Periódico Mural, con el fin de que todo el personal los conozca.
- 5.4.6.** La inspección mensual estará acompañada por el llenado del formato *Inspecciones Internas SST*, F-MQ-SGI-21.





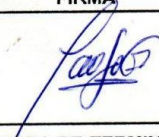
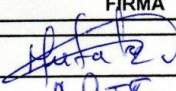
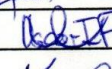
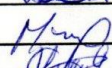


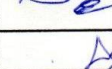
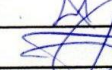
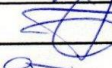
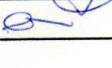


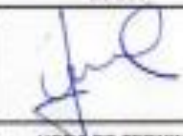
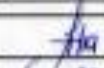










**Anexo 18.** Cronograma de capacitaciones al personal operativo.

Temas Lean Manufacturing	Responsable	Personal a capacitar	Tiempo	Jun-22				Jul-22				Ago-22				Set-22				% meta			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Conocimiento de los pilares del TPM	Tesisista Flores Burgos, Cesar Jeanpieert y Lama Calderón, Jennifer Antuanete	Personal del área de operativa de la empresa TFM SAC.	1 hora		P																100%		
Metodología 5S					E																		100%
Conocimiento de las máquinas							P																100%
Identificación de fallas							E																100%
Sistema de limpieza externa								P															100%
Indicaciones sobre el uso de las máquinas								E															100%
Procedimientos de mantenimiento preventivo														P									100%
Acciones correctivas ante un fallo														E									100%
Mejora continua																						P	100%
Uso de EPPS																						E	100%

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



EXPOSITOR:		NRO DNI		
FRANK PAOLO GUZMAN E.		70129688		
TEMA:		FIRMA		
DIFUSION POLITICA SIG - OPERATIVOS				
AREA:				
SIG				
SUPERVISOR		HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	
-		12:00	13:00	
NRO.	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	AREA/EMPRESA	FIRMA
1	41664388	Hurtado GAVINO JUAN C.	TFM	
2	75855673	Ibarra FELIX OSCAR R.	TFM	
3	32542525	Pedro Ayala MICHEL R.	TFM	
4	18015524	CUTIERRA GONZALEZ JUAN	TFM	
5	03310166	LOPEZ MARTINEZ JOEL ELIEZER	TFM	
6	43608857	de la Voluntad JAMES WAGNER	TFM	
7	7122440	Zamudio Norvisee JAVIER	T.F.M	
8	203359820	Palma Pineda HERNANDEZ JOSE	T.F.M	
	43259678	Camacho apollo WILSON	T.F.M	
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
COMENTARIOS:				

EXPOSITOR:		NRO DNI		
BRGC LUIS CARRANZA		41835821		
TEMA:		FIRMA		
" MECANISMOS DE PREVENCIÓN DEL COVID-19 "				
ÁREA:				
SIG				
SUPERVISOR		HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	
Frank Paolo Guzman E.		14:00		
NRO.	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	AREA/EMPRESA	FIRMA
1	76312853	Gonzales Machado Lina	TEM/EM	
2	44170257	Vasquez Galan Ivan George	TEM/GARANTIA	
3	74210906	Villanueva Sanchez Alison	TEM/COMERCIO	
4	43097487	Dominquez Huamani Ricardo	TEM/PROYECTO	
5	35970064	Sanchez Saavedra Emersa	TEM/PROYECTO	
6	73636685	Guzman de la Cruz Mariel	TEM/COMERCIO	
7	11922941	BARRON DIAZ EDUARDO ANDRÉS	TEM/CANTO	
8	3056724	Gonzalez Guzman Jorge L	TEM/RENTAS	
9	7364310	Wirtz de la Cruz Susana	TEM/COMERCIO	
10	9021688	Guzman Chancaga Frank P	TEM/SIG	
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
COMENTARIOS:				

EXPOSITOR: JORGE LUIS CARRANZA		NRO DNI		
TEMA: " MECANISMOS DE PREVENCIÓN DEL COVID-19 "		FIRMA		
ÁREA: SIS				
SUPERVISOR FRANK PAOLO GUZMAN E/ARCAÑA		HORA DE INICIO 12:00	HORA DE TERMINO 13:00	
NRO.	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	AREA/EMPRESA	FIRMA
1	71210900	Villanueva Sanchez ANSON	T.F.M. SAC	
2	42521659	Rodriguez Quiroz Henry	T.F.M. SAC	
3	41170281	USQUEZ TAPIAN FRANK GONZALO	T.F.M. SAC	
4	41264173	Milla Espinoza Helder J	T.F.M. SAC	
5	71223490	Fernando USQUEZ Irving	T.F.M. SAC	
6	41472979	RODRIGUEZ Quiroz MARCO ANTONIO	T.F.M.	
7	41365141	PEREZ CHAVEZ ROBERTO	T.F.M.	
8	42723742	PEDRO CALDERON VEGA	T.F.M.	
9	75950633	JIMENEZ Falcon Oscar-Ronato	T.F.M. SAC	
10	70328166	Bonifacio Flores Cesar	T.F.M. SAC	
11	00531066	Jorge Martinez Joel Wilson	T.F.M. SAC	
12	2044735	Stuart Velazquez Thainer	T.F.M.	
13	42259078	CECILA Apollonia Wilson	T.F.M.	
14	75907451	Mariano Melo Oca VICTOR DAVID	T.F.M.	
15	43204857	Leiza Valentin Santos	T.F.M.	
16	52542825	Esteban Oca H. MARCO	T.F.M.	
17	46518334	CAROLINA LARA GILBERTO ANTONIO	T.F.M.	
18	19015724	GILBERTO GONZALEZ JUAN DAVID	T.F.M.	
19	40961014	MARCO PAOLO GUZMAN	T.F.M.	
COMENTARIOS:				

EXPOSITOR:		NRO DNI		
Jorge Luis Carranza		41835821		
TEMA:		FIRMA		
Uso del ATS y Permiso de trabajo de Riesgo				
AREA:				
Operaciones.				
SUPERVISOR		HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	
Rafael Guzmán		14:05	15:10	
NRO.	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	AREA/EMPRESA	FIRMA
1	5096009	Hernán Díaz General		
2	41358224	Verónica Patricia Pizarro	T.F.M.	
3	1801524	Guillermo González Juan	T.F.M.	
4	4124417	Yanira Patricia José	T.F.M.	
5	75562438	Hernán de la Cruz Juan de	T.F.M.	
6	43604873	León Valentín Joana	T.F.M.	
7	82142525	Kurita Anita Michael Lee	T.F.M.	
8	416518177	Carillo del General Armando	T.F.M.	
	72499467	Alayo Constanza Cosma	T.F.M.	
10	821519287	Lidiana RIVERA (Pala)	T.F.M.	
11	82432245	Cosma Ceferino Polonio	T.F.M.	
12	82917742	Diego Calderón Vega	T.F.M.	
13	103359830	Ceballos Pineda Alvaro	T.F.M.	
14	10132449	María FERNANDEZ Mercedes	T.F.M.	
15	4324647	Cosma Polonio Wilson	T.F.M.	
16	41864123	Willy Espinoza Marco	T.F.M.	
17	2004735	Sales Velazquez Juan	T.F.M.	
18	10328166	Bautista Flores Edwin	T.F.M.	
19	75955673	Domingo Fabian Cesar R.	T.F.M.	
COMENTARIOS:				

**JORGE LUIS GARRANZA**  
 Autor Trinorma  
 Capacitador SGSST

**Anexo 19. Sistema de control de inventario de materiales kardex.**

INVENTARIO DE PRODUCTOS						SALIDAS				ENTRADAS			
C. Producto	Descripcion	Existencias	Entradas	Salidas	Stock	N° Factura	C. Producto	Descripcion	Cant.	N° Factura	C. Producto	Descripcion	Cant.
ASLU840	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	61	10	5	66	0101-01	ASLU840	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	5	0101-56	ASLU840	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	10
ASLU841	Martillos Electricos Demoledores Bosch	99	10	20	89	0101-02	ASLU841	Martillos Electricos Demoledores Bosch	20	0101-57	ASLU841	Martillos Electricos Demoledores Bosch	10
ASLU842	Tenaza Para Corte De Mayolica	89	20	5	104	0101-03	ASLU842	Tenaza Para Corte De Mayolica	5	0101-58	ASLU842	Tenaza Para Corte De Mayolica	20
ASLU843	Pintura Anticorr Jet 85	104	100	20	184	0101-04	ASLU843	Pintura Anticorr Jet 85	20	0101-59	ASLU843	Pintura Anticorr Jet 85	100
ASLU844	Niple Bronce 1/4"	159	40	50	149	0101-05	ASLU844	Niple Bronce 1/4"	50	0101-60	ASLU844	Niple Bronce 1/4"	40
ASLU845	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	129	40	30	139	0101-06	ASLU845	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	30	0101-61	ASLU845	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	40
ASLU846	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	174	50	50	174	0101-07	ASLU846	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	50	0101-62	ASLU846	Pistola Neumatica C/Encaste 1/2"	50
ASLU847	Martillos Electricos Demoledores Bosch	59	20	8	71	0101-08	ASLU847	Martillos Electricos Demoledores Bosch	8	0101-63	ASLU847	Martillos Electricos Demoledores Bosch	20
ASLU848	Tenaza Para Corte De Mayolica	129	40	12	157	0101-09	ASLU848	Tenaza Para Corte De Mayolica	12	0101-64	ASLU848	Tenaza Para Corte De Mayolica	40
ASLU849	Pintura Anticorr Jet 85	139	80	60	159	0101-10	ASLU849	Pintura Anticorr Jet 85	60	0101-65	ASLU849	Pintura Anticorr Jet 85	80
ASLU850	Niple Bronce 1/4"	154	40	30	164	0101-11	ASLU850	Niple Bronce 1/4"	30	0101-66	ASLU850	Niple Bronce 1/4"	40
ASLU851	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	149	60	20	189	0101-12	ASLU851	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	80	0101-67	ASLU851	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	60

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

Anexo 20. Check list de almacenes final.

CHECK LIST DE LA DIMENSIÓN ALMACENAMIENTO			
RESPUESTA		SI	NO
1	Se tienen roles de cómo deben recepcionarse los materiales	X	
2	Se tienen roles de cómo deben almacenarse los materiales	X	
3	Se tienen roles de cómo deben moverse los materiales	X	
4	Se establecen métodos de previsión en almacén	X	
5	Se tienen roles de cómo debe solicitar una reposición de materiales	X	
6	Se estudia lo que se debe almacenar los materiales (dónde, por qué y para qué)	X	
7	Se calculan el tiempo de permanencia de materiales en almacén (rotación)	X	
8	Se lleva una contabilidad de materiales que permita la emisión de pedidos en el momento oportuno	X	
9	Se realiza una adecuada organización en almacén	X	
10	Se tiene una lista actualizada de materiales disponibles	X	
11	Existen pedidos pendientes por atender		X
12	El material recibido se somete a una inspección antes de ser introducido en el área de almacén	X	
13	Se tiene un plan de seguridad para resguardar el buen estado físico de los materiales que encuentran en almacén para evitar su corrosión o deterioro.		X
14	Se evalúan materiales que deben ser sacados de almacén a un lugar más seguro o a condiciones actuales	X	
15	Hay incrementos de pedidos anulados		X

  
 Ing. José Junior Württle Cribillero  
 JEFE DE ALMACEN  

 TECNOLOGÍA FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.C.  
 RUC.: 20602403441

**Anexo 21.** Eficiencia en recepción de pedidos finales.

<b>Mes</b>	<b>Materiales</b>	<b>Volumen de stock recibido</b>	<b># total de horas de trabajo</b>	<b>Eficiencia en recepción de pedidos (unid / h-h)</b>
<b>Jul-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	35	48	0.73
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	30	32	0.94
	Tenaza Para Corte De Mayólica	32	43	0.74
	Pintura Anticorr Jet 85	50	37	1.35
	Niple Bronce 1/4"	50	32	1.56
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	30	31	0.97
<b>Ago-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	39	32	1.22
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	30	51	0.59
	Tenaza Para Corte De Mayólica	46	50	0.92
	Pintura Anticorr Jet 85	30	28	1.07
	Niple Bronce 1/4"	43	36	1.19
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	44	32	1.38
<b>Set-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	37	30	1.23
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	30	28	1.07
	Tenaza Para Corte De Mayólica	50	34	1.47
	Pintura Anticorr Jet 85	42	32	1.31
	Niple Bronce 1/4"	41	26	1.58
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	41	28	1.46
<b>Oct-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	30	47	0.64
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	38	49	0.78
	Tenaza Para Corte De Mayólica	35	35	1.00
	Pintura Anticorr Jet 85	41	23	1.78
	Niple Bronce 1/4"	47	30	1.57
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	51	26	1.96
<b>Promedio de eficiencia (unid/ h-h)</b>				<b>1.19</b>

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

**Anexo 22.** Almacenamiento de materiales finales.

<b>Mes</b>	<b>Materiales</b>	<b>Valor de inventario</b>	<b>Valor del inventario anual</b>	<b>Day on hand</b>
<b>Jul-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	11	466	2.4%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	16	452	3.5%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	14	430	3.3%
	Pintura Anticorr Jet 85	13	454	2.9%
	Niple Bronce 1/4"	10	444	2.3%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	15	423	3.5%
<b>Ago-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	9	433	2.1%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	16	440	3.6%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	11	452	2.4%
	Pintura Anticorr Jet 85	9	446	2.0%
	Niple Bronce 1/4"	10	406	2.5%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	14	413	3.4%
<b>Set-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	13	421	3.1%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	16	465	3.4%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	16	446	3.6%
	Pintura Anticorr Jet 85	15	445	3.4%
	Niple Bronce 1/4"	17	445	3.8%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	15	424	3.5%
<b>Oct-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	16	438	3.7%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	11	454	2.4%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	14	436	3.2%
	Pintura Anticorr Jet 85	13	445	2.9%
	Niple Bronce 1/4"	12	443	2.7%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	13	442	2.9%
<b>Promedio de almacenamiento</b>				<b>3.0%</b>

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



**Anexo 23. Picking de materiales finales.**

<b>Mes</b>	<b>Materiales</b>	<b># de despachos</b>	<b># de devoluciones</b>	<b># total de despachos</b>	<b>Picking</b>
<b>Jul-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	35	29	341	1.8%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	30	25	327	1.5%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	32	27	305	1.6%
	Pintura Anticorr Jet 85	50	45	329	1.5%
	Niple Bronce 1/4"	50	42	319	2.5%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	30	22	298	2.7%
<b>Ago-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	39	34	308	1.6%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	30	24	315	1.9%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	46	38	327	2.4%
	Pintura Anticorr Jet 85	30	21	321	2.8%
	Niple Bronce 1/4"	43	34	281	3.2%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	44	35	288	3.1%
<b>Set-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	37	32	296	1.7%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	30	24	340	1.8%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	50	43	321	2.2%
	Pintura Anticorr Jet 85	42	34	320	2.5%
	Niple Bronce 1/4"	41	35	320	1.9%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	41	34	299	2.3%
<b>Oct-22</b>	Pistola Neumática C/Encaste 1/2"	30	23	313	2.2%
	Martillos Eléctricos Demoledores Bosch	38	33	329	1.5%
	Tenaza Para Corte De Mayólica	35	30	311	1.6%
	Pintura Anticorr Jet 85	41	36	320	1.6%
	Niple Bronce 1/4"	47	42	318	1.6%
	Amoladora/Esmeril Recto Bosch Ggs 28 L	27	24	317	0.9%
<b>Promedio de picking</b>					<b>2.0%</b>

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

## Anexo 24. Autorización de desarrollo de investigación



### “AÑO DEL BICENTENARIO DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ”

Chimbote, 5 de Septiembre del 2022

#### ASUNTO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR DESARROLLO 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 los estudiantes **FLORES BURGOS CESAR JEANPIEERT**, identificado con DNI N° **72877557** y **LAMA CALDERON JENNIFER ANTUANETE**, identificado con DNI N° **70977461**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo de la sede Chimbote, en calidad de los autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado “Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la gestión de almacenes de la empresa TFM SAC” para el cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del desarrollo de investigación.

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

Atentamente,

  
Edwin Michel Alejos Callan  
GERENTE GENERAL  
TECNOLOGIA FABRICACION Y MANTENIMIENTO S.A.C.  
RUC.: 20602403441

Ing. Edwin Michel Alejos  
Callan.  
**GERENTE GENERAL**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT, 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: "APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE ALMACENES DE LA EMPRESA TFM SAC", cuyos autores son LAMA CALDERON JENNIFER ANTUANETE, FLORES BURGOS CESAR JEANPIEERT, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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, 06 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT <b>DNI:</b> 17933572 <b>ORCID:</b> 0000-0003-1456-8951	Firmado electrónicamente por: LVILLART el 13-12- 2022 21:42:26

Código documento Trilce: TRI - 0476533