



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍAS**

**Tesis**

Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa  
comercial, Lima 2024

**Para optar el Título Profesional de**  
Ingeniero Industrial y de Gestión Empresarial

**Presentado por:**

**Autora:** Huaman Yupanqui, Evelyn Rubí

**Código ORCID:** 0009-0004-8792-6873

**Asesor:** Mg. Cáceres Trigoso, Jorge Ernesto

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5582-3002>

**Línea de investigación general de la universidad:**


Sociedad y transformación digital

**Línea de investigación específica de la universidad:**

Gestión, Negocio y Tecnociencia

**Lima - Perú**

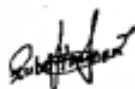
**2024**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Huamán Yupanqui, Evelyn Rubi egresado de la Facultad de Ingeniería y Negocios Escuela Académica Profesional de Ingenierías de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024.” Asesorado por el docente: Cáceres Trigoso Jorge Ernesto, DNI 07305972 ORCID: 0000-0001-5582-3002 tiene un índice de similitud de 17% (Diecisiete) con código oid: oid:14912:311821250 verificable en el reporte de originalidad del software Tumitin.

Así mismo:

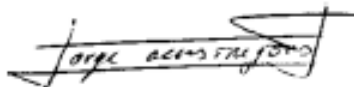
1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el tumitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



Firma de autor

Evelyn Rubi Huamán Yupanqui

DNI: 46976992



Cáceres Trigoso, Jorge Ernesto

DNI:07305972

Lima, 22 de enero del 2024

**Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa  
comercial, Lima 2024**

**Asesor temático**

Mg. Jorge Ernesto Cáceres Trigoso (ORCID: 0000-0001-5582-3002)

**Asesor metodológico**

Dr. Flores Zafra, David (ORCID: 0000-0001-5846-325X)

**Dedicatoria**

Dedicada a Dios por darme la fuerza y la sabiduría necesarias para enfrentar un nuevo desafío en mi vida.

Dedicada a mis padres porque son una parte importante en mi crecimiento profesional, también lo dedico a mis hermanos y sobrinos porque siempre me brindaron su apoyo incondicional.

### **Agradecimiento**

Gracias a Dios por estar presente todo el camino.

Gracias a mi asesor metodológico y temático, por brindarme la información necesaria para lograr la meta trazada.

A la institución por brindarme asistencia en ese momento.

## Índice general

	Pág.
Portada.....	i
Declaración jurada.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice general.....	vi
Índice de Tablas .....	x
Índice de figuras.....	xi
Resumen .....	xii
Abstract .....	xiii
Introducción .....	xiv
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema general.....	3
1.2.2 Problemas específicos.....	3
1.3 Objetivos de la investigación .....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Justificación de la investigación.....	4
1.4.1 Teórico .....	4
1.4.2 Metodológica .....	5

1.4.3 Práctica .....	5
1.5 Limitaciones de la investigación .....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	7
2.2 Bases teóricas .....	12
2.3 Formulación de hipótesis.....	30
2.3.1 Hipótesis general .....	30
2.3.2 Hipótesis específica .....	30
5.1 Método de la investigación .....	31
5.2 Enfoque de la investigación .....	31
5.3 Tipo de investigación .....	32
5.4 Diseño de la investigación .....	32
5.5 Población, muestra y muestreo .....	33
5.6 Variables y operacionalización .....	34
5.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	34
5.7.1 Validación .....	35
5.7.2 Confiabilidad:.....	36
5.8 Plan de procesamiento y análisis de datos .....	36
5.9 Aspectos éticos .....	36
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
4.1 Análisis descriptivo de resultados .....	38
4.2 Prueba de hipótesis .....	40
4.3. Discusión de resultados .....	54

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	58
REFERENCIAS .....	61
ANEXOS.....	68
Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables .....	68
Anexo 3: Árbol de problemas .....	71
Anexo 4: Instrumento vacío: Eficiencia .....	72
Anexo 5: Instrumento vacío: Merma .....	73
Anexo 6: Instrumento vacío: Calidad .....	74
Anexo 7: Validación del experto 1: Mg. Nicolás Ortiz Vargas.....	75
Anexo 8: Registro de Grado Académico del experto 1 .....	77
Anexo 9: Validación del experto 2: Mg. Daves Girao Silva.....	78
Anexo 10: Registro de Grado Académico del experto 2 .....	80
Anexo 11: Validación del experto 3: Mg. Jorge Cáceres Trigoso.....	81
Anexo 12: Registro de Grado Académico del experto 3 .....	83
Anexo 13: Validación del experto 4: Dra. Mónica Diaz Reategui .....	84
Anexo 14: Registro de Grado Académico del experto 4 .....	86
Anexo 15: Validación del experto 5: Mg. Jorge Quiroz Guevara .....	87
Anexo 16: Registro de Grado Académico del experto 5 .....	89
Anexo 17: Desarrollo de la metodología.....	90
Anexo 18: RFP de Lean manufacturing .....	95
Anexo 19: Post test instrumento1: Nivel de eficiencia.....	116
Anexo 20: Post test instrumento 2 .....	117
Anexo 21: Post test – instrumento 3 .....	118



Anexo 22: Reporte de turnitin .....119

## Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Relación de expertos validadores del instrumento .....	35
Tabla 2 Datos procesados de los 3 indicadores.....	38
Tabla 3 Consolidación de porcentaje de los 3 indicadores .....	41
Tabla 4 Prueba de normalidad consolidada .....	42
Tabla 5 Consistencia del porcentaje nivel de eficiencia .....	43
Tabla 6 Prueba de normalidad del nivel de eficiencia .....	44
Tabla 7 Evaluación de T-Student del nivel de eficiencia.....	45
Tabla 8 Evaluación de muestra del nivel de eficiencia.....	45
Tabla 9 Consistencia del porcentaje de la merma de serigrafía .....	47
Tabla 10 Prueba de normalidad del porcentaje de merma de serigrafía.....	48
Tabla 11 Evaluación de Wilcoxon del porcentaje de merma .....	49
Tabla 12 Evaluación de muestra del porcentaje de merma.....	49
Tabla 13 Consistencia del porcentaje índice de calidad .....	51
Tabla 14 Prueba de normalidad del índice de calidad .....	52
Tabla 15 Evaluación de Wilcoxon del índice de calidad .....	53
Tabla 16 Evaluación de muestra del índice de calidad .....	53
Tabla 17 Ficha de observación 1: Nivel de eficiencia .....	91
Tabla 18 Ficha de observación 2: porcentaje de merma de serigrafía .....	92
Tabla 19 Ficha de observación 3: índice de calidad .....	93
Tabla 20 Causas y soluciones.....	94

## Índice de figuras

	Pág.
Figura 1 Evolución del modo de producción: años 80 y 90 -----	14
Figura 2 La casa del Lean manufacturing -----	15
Figura 3 Proceso de selección de materiales -----	17
Figura 4 Proceso de limpieza-----	18
Figura 5 Evolución de la productividad-----	24
Figura 6 Promedio del nivel de eficiencia -----	39
Figura 7 Promedio del porcentaje de merma-----	39
Figura 8 Promedio del índice de calidad-----	40
Figura 9 Consistencia del nivel de eficiencia -----	43
Figura 10 Aumento del nivel de eficiencia promedio-----	46
Figura 11 Consistencia del porcentaje de merma-----	47
Figura 12 Disminución del porcentaje de merma promedio -----	50
Figura 13 Consistencia del índice de calidad -----	51
Figura 14 Aumento del porcentaje índice de calidad promedio -----	54
Figura 15 Productos serigrafiados -----	90
Figura 16 Área desordenada-----	94

## Resumen

El desarrollo de la investigación titulada “Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024”, tuvo como objetivo general demostrar que la implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en una empresa comercial, Lima 2024. Para ello, el estudio que se realizó fue bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño preexperimental, con pruebas previas y posteriores. Así mismo, la población y muestra que se utilizó estuvo conformada por 10 registros de producción y 10 registros de mermas. El método de recolección de datos se basó en la observación directa con fichas de observación, validadas por cinco expertos. También, se utilizó la prueba doble de masas para verificar la consistencia del trabajo.

Para el análisis de datos se utilizó Excel y SPSS los cuales arrojaron resultados favorables en la implementación del Lean Manufacturing. Por ello, se concluyó que el nivel de eficiencia mejoró de 85.36% a 101.68% con un incremento de 16.32%, el porcentaje de merma se redujo de 1.37% a 0.46% con una variación de 0.91% y por último el índice de calidad mejoró de 98.39% a 99.52%, con un incremento de 1.14%. Por lo tanto, se demuestra que el estudio mejora la productividad en la empresa comercial.

***Palabras claves:*** Lean Manufacturing, productividad, eficiencia, calidad y mermas.

### **Abstract**

The development of the research titled “Lean Manufacturing to improve productivity in a commercial company, Lima 2024”, had the general objective of demonstrating that the implementation of Lean Manufacturing improves productivity in a commercial company, Lima 2024. To this end, the study that It was carried out under a quantitative approach, of applied type and pre-experimental design, with pre- and post-tests. Likewise, the population and sample that was used consisted of 10 production records and 10 records of non-compliant products. Therefore, the data collection method was based on direct observation using observation sheets, which were validated by five experts. Also, the double mass test was used to verify the consistency of the work.

Excel and SPSS were used for data analysis, which yielded favorable results in the implementation of Lean Manufacturing. Therefore, it was concluded that the level of efficiency improved from 85.36% to 101.68% with an increase of 16.32%, the percentage of loss decreased from 1.37% to 0.46% with a variation of 0.91% and finally the quality index improved by 98.39% to 99.52%, with an increase of 1.14%. Therefore, it is shown that the study improves productivity in the commercial company.

**Keywords:** Lean Manufacturing, productivity, efficiency, quality and waste.

## **Introducción**

El estudio planteó la implementación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, tales como las 5S, el método Kanban y el mantenimiento productivo total (TPM). Estas herramientas ayudaron a solucionar los problemas primordiales: el desorden en el área, la falta de comunicación para entregar las cantidades de los pedidos y la falta de mantenimiento en las máquinas. Según lo expuesto, este estudio tuvo cinco capítulos que están relacionados con el problema.

Capítulo I, se basó en el planteamiento del problema, donde se expone la baja productividad. Así mismo, se mencionaron los problemas específicos, los objetivos, la justificación y las limitaciones de investigación.

Capítulo II, se basó en explicar los antecedentes del estudio a nivel nacional e internacional. Además, se divulgaron las bases teóricas que sustentaron las teorías de las variables. Por último, se desarrollaron las hipótesis.

Capítulo III, se basó en el método de la investigación, el cual, señaló que enfoque o tipo de diseño tuvo el estudio. Así mismo, se delimitó la población, muestra y el muestreo respectivo. También, se explicaron las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de datos, el plan de procesamiento, el análisis de datos y los aspectos éticos del estudio.

Capítulo IV, se basó en mostrar los resultados antes y después de la implementación, que se obtuvieron utilizando el programa estadístico SPSS.

Capítulo V, se mostró las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

Actualmente, Lean Manufacturing es un proceso ordenado y sistemático que ayuda a eliminar las actividades que no generan valor al proceso, pero que implican esfuerzo y costos. Es por ello, que todas las empresas buscan implementarla mediante diversas herramientas para mejorar sus procesos (Socconini, 2019). Por otro lado, la productividad es la relación entre lo que se produce y los medios que se utilizan para lograrlo (Fontalvo et al., 2017).

Uno de los problemas observados en Europa referente a “Lean Manufacturing” es la resistencia al cambio por parte del personal, debido a la falta de una cultura organizacional enfocada a la mejora continua (González, 2018). Por otro lado, en Latinoamérica el principal problema se da en la falta de capacitación y formación adecuada, debido a la escasez de programas educativos (López, 2019). En cuanto a Perú, se destaca que uno de los problemas, es la falta de apoyo gubernamental para promover su implementación (Rodríguez, 2020). A nivel de Lima, se indica que, uno de sus principales obstáculos es la falta de infraestructura adecuada (Martínez, 2021). De acuerdo con los datos estadísticos presentados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, se tiene una disminución del 15% en la aplicación de este enfoque durante el último año en Lima (INEI, 2022). Por ello, es importante revisar todas las ventajas que resultan de implementar Lean Manufacturing, como la mejora de procesos.

La productividad es un tema muy importante para la economía y el bienestar social de todos los países. En Europa el envejecimiento de la población tiene efectos negativos en la productividad, ya que los trabajadores mayores tienen una disminución en su capacidad física e innovadora (BCE, 2021). En Latinoamérica, se ha observado una preocupante disminución en los niveles de productividad, lo cual afecta el crecimiento económico de la región (Moreno,

2022). En el Perú se ha encontrado que la productividad se encuentra estancada o muestra una tendencia decreciente (Gutiérrez y Hernández, 2022). Esto se ha atribuido a diversas causas, entre las cuales se destaca la falta de financiamiento para la investigación y el desarrollo (Ramos y Silva, 2023). Además, se ha observado que la baja calidad en la educación y la falta de capacitación del personal influyen en el bajo desempeño productivo (López, 2020). En el ámbito limeño, se ha identificado problemas en materia de productividad, con cifras estadísticas que revelan una falta de eficiencia en las empresas comerciales de la región (INEI, 2021). Por lo tanto, la baja productividad se da debido a la falta de motivación, compromiso y capacitación, por ello, es necesario fomentar un entorno de trabajo motivador.

La productividad es un tema crítico para el desarrollo económico y el bienestar social. Según el Banco Central Europeo, el aumento de la productividad en Europa se ha retrasado hasta prácticamente quedar en punto muerto durante la última década (BCE, 2022). En América Latina, la productividad ha sido un impedimento para el crecimiento económico durante décadas (FMI, 2022). En el Perú, los principales problemas se encuentran en el difícil acceso al financiamiento, la baja penetración de tecnologías, la falta de planificación y la falta de perfeccionamiento en los procesos productivos (OIT, 2023). En Lima Metropolitana, los ingresos laborales reales se han reducido en 10,5%, una caída nunca antes vista desde que existen los registros en la encuesta permanente de empleo (Comercio, 2022). La falta de atención a la solución de estos problemas puede traer consecuencias perjudiciales para las empresas, la economía y la sociedad.

Para abordar los problemas locales de la empresa se utilizó la herramienta del árbol de problemas (Ver anexo 3) y así determinar las causas y las consecuencias de los problemas. Los problemas identificados son: (i) el problema con las mallas y máquinas, debido a que no se



realiza ningún tipo de mantenimiento preventivo para evitar paradas; (ii) las herramientas fuera del alcance de los operarios, puesto que se encuentra el área completamente desordenada; (iii) el exceso de productos defectuosos, esto se da, por falta de un personal en control de calidad, (iv) la falta de comunicación, puesto que se tiene información errónea de las cantidades a entregar.

Finalmente, las consecuencias de no solucionar los problemas detallados implicarán en primer lugar el incumplimiento de los pedidos, provocando insatisfacción en los clientes ya que no se les entrega las cantidades acordadas. Así mismo, al no cumplir con los pedidos se tendrá pérdida de clientes, pérdida de competitividad, ocasionando disminución de ingresos en la empresa y desmotivación del personal.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿De qué manera la implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en una empresa comercial, Lima 2024?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿De qué manera la implementación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la productividad en una empresa comercial, Lima 2024?

¿De qué manera la implementación de Lean Manufacturing reduce la merma de la productividad en una empresa comercial, Lima 2024?

¿De qué manera la implementación de Lean Manufacturing mejora la calidad de la productividad en una empresa comercial, Lima 2024?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad

en una empresa comercial, Lima 2024.

### 1.3.2 Objetivos específicos

Demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia en la productividad en una empresa comercial. Lima 2024.

Demostrar la implementación del Lean Manufacturing para reducir la merma de la productividad en una empresa comercial, Lima 2024.

Demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la calidad de la productividad en una empresa comercial, Lima 2024.

## 1.4 Justificación de la investigación

### 1.4.1 Teórico

El estudio se sustenta bajo 5 teorías de la variable independiente “Lean Manufacturing”, estas teorías son: (i) la **teoría** del sistema de producción Toyota (TPS) de Taichi Ohno desarrollado en 1950, se centra en eliminar el desperdicio y aumentar la eficiencia (Ohno,1988); (ii) la **teoría** del sistema de producción Lean de Womack y Jones desarrollado en 1990, el cual se enfoca en la eliminación de desperdicios y la maximización del valor para el cliente (Jones y Womack, 1996); (iii) la **teoría** del SMED (single minute Exchange of die) del mentor Shigeo Shingo desarrollado en el año 1992, el cual se destaca en reducir los tiempos de cambio en la producción, permitiendo así una mayor flexibilidad y eficiencia en la fabricación (Shingo, 1992); (iv) la **teoría** de la gestión de la calidad del mentor Walter Sherwhart desarrollado en 1931, consiste en la satisfacción de los clientes mediante la mejora continua de los producto (Shewhart, 1931); (V) la **teoría** de la creación de valor del mentor Smalley y Wilson desarrollado en el 2004, consiste en la resolución de problemas y la innovación creativa (Smalley, 2014).

El presente estudio se sustenta bajo 5 teorías de la variable independiente “productividad”, estas teorías son: (i) la **teoría** de la contingencia cuyo mentor es Joan Woodward desarrollado en 1966, el cual señala que la productividad dependía de la estructura organizativa de una empresa (Woodward, 1966); (ii) la **teoría** de la Acción de Argyris y Schon desarrollado en 1984, el cual se enfoca en el impacto de las actitudes y los valores personales en la productividad y el bienestar de los trabajadores (Argyris y Schon, 1992); (iii) la **teoría** de las restricciones cuyo mentor es Goldratt desarrollado en 1984, consiste en eliminar los cuellos de botellas para aumentar la eficiencia y la productividad (Goldratt, 1992); (iv) la **teoría** del capital humano de Gary Becker desarrollado en 1961, el cual sostiene que la inversión en educación y desarrollo de habilidades individuales aumenta la productividad al aumentar la calidad de los trabajadores (Becker, 1961); y (v) la **teoría** de la práctica deliberada cuyo mentor es Ericsson desarrollada en 1993, donde se indica que, la productividad y el rendimiento experto se logra mediante la práctica deliberada y la mejora continua (Ericsson et al., 1993).

#### **1.4.2 Metodológica**

Se utilizó un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada con diseño experimental de tipo pre experimental. Asimismo, buscó solucionar los problemas asociados a la variable dependiente “productividad”, con el objetivo de aumentar el nivel eficiencia, reducir la merma y aumentar el nivel de calidad. El uso de las dimensiones e indicadores proporcionará conocimientos teóricos y prácticos a los futuros investigadores.

#### **1.4.3 Práctica**

La implementación de Lean Manufacturing tiene que ver con una estrategia útil para aumentar la eficiencia operativa y reducir costos dentro de la empresa. Así mismo, con la aplicación de herramientas operativas y de seguimiento se podrá reducir la merma para así cumplir con todos

los requerimientos solicitados por almacén, dichas herramientas son: 5s, Kanban y mantenimiento productivo total. Lean Manufacturing tiene un impacto positivo dentro de la empresa ya que permite brindar productos con altos estándares de calidad al beneficio de los consumidores. Por otro lado, buscará constantemente la mejora continua para alcanzar mayores niveles de competitividad y rentabilidad.

### **1.5 Limitaciones de la investigación**

El estudio se realizó entre los meses de octubre del 2023 a enero del 2024. Asimismo, la empresa se encuentra ubicada en el distrito de Independencia. Por último, la investigación comprende un valor de S/ 5300 soles, el cual fue financiado en un 80% por la empresa y 20% por la investigadora.

Las primeras limitaciones que se dieron fueron durante la etapa inicial del estudio ya que los operarios se resistían al cambio. Así mismo, después de implementar Lean Manufacturing en la empresa, se tuvo contratiempos en la toma de tiempos. Además, se tuvo que clasificar la información, ya que la consolidación inicial estaba desordenada. Por último, se produjeron retrasos en la validación del juicio de expertos ya que tenía que ser aprobada sólo por ingenieros colegiados.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### Nacionales

Cárdenas (2019) en su investigación desarrollado en Lima, señaló que el objetivo primordial fue “determinar cómo la aplicación de la metodología Lean Manufacturing aumenta la productividad en el departamento de moldeo de Candy Art”. El enfoque del estudio fue cuantitativo, con un diseño cuasi experimental y de tipo aplicada. Para el análisis se utilizó el software SPSS 25. Del análisis, se puede mencionar que la productividad aumentó en 62% después de la implementación. Así mismo, se disminuyó la merma en 35%, mejoró la eficiencia en 39% y por último aumentó de eficacia en 53%. Así mismo, para el análisis inferencial se utilizó la prueba de Shapiro- Wilk en donde se contrastaron las hipótesis mediante la comparación de las medias y la prueba T-Student con un sig. de 0.000. Para finalizar se concluye que, la existencia de la metodología Lean Manufacturing en el área de moldeo tiene influencia positiva para el aumento de la productividad ya que el sig. es menor a 0.05 (se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis planteada).

Bolimbo (2022) en su trabajo de investigación realizado en Lima, señalaron que el objetivo principal fue “aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica”. Como parte de la metodología se realizó un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. Para la recolección de datos se utilizaron: diagrama de causa raíz, matriz de control de tiempos, matriz de costos por reprocesos y matriz de calidad. Los resultados obtenidos registran una variación positiva de 17.5% respecto a la variable tiempo, un incremento de 40% en la mejora del costo y un aumento porcentual de 17.5% en la variable calidad. Por otro lado, para la parte inferencial se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con la prueba T

de Student donde se obtuvo un valor de significancia de 0.000 para la hipótesis general de y una diferencia de medias de 30.13 con un 95% de confianza. Por lo tanto, se concluye que la metodología empleada tuvo mejoras significativas ya que se logró con la meta establecida ya que el sig. es menor a 0.05, por ende, se pudo cumplir con los objetivos trazados por la empresa.

Llanca y Tinoco (2020) en su estudio realizado en Lima, afirmaron que el objetivo principal fue “determinar cómo Lean Manufacturing aumenta la productividad de la empresa Gráfica Fénix S.R.L.”. El estudio se realizó bajo el enfoque cuantitativo, con diseño experimental, aplicado, de tipo preexperimental. La técnica que se utilizó fue la observación, teniendo como instrumento la ficha de observación. Así mismo, el resultado obtenido da lugar a un aumento de productividad del 27%. Los tiempos de las actividades se redujeron a 18 minutos. Respecto a la eficacia antes presentaba 0.79 y después de la aplicación del Lean Manufacturing se tuvo un 0.94, siendo un equivalente al 15% de incremento. Por otro lado, la parte inferencial realizó la prueba de Shapiro-Wilk, teniendo datos paramétricos (T-Student) con un sig. de 0.001, el cual rechaza las hipótesis nulas. Finalmente, se concluye que las herramientas 5s y el estudio de tiempos son los pilares más importantes para mejorar el flujo de productividad frente a los picos de solicitudes. Además, muestra mejoras en los registros financieros, ya que la ganancia se incrementa debido al éxito de su planta de producción.

Cárdenas y Pezo (2021) en su estudio realizada en Lima, señaló que la investigación tuvo como objetivo primordial “Implementar la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de laminado de la empresa Mubaplast.”. Como parte del proceso se utilizó un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño cuasiexperimental ya que los datos recolectados se analizaron. Por otro lado, los resultados descriptivos obtenidos visualizan una disminución de la merma de 10% a 3% con una variación de 7%. Además, se registró una

reducción de incidencias (2.3 a 0.4), con una variación de 1.9. Así mismo, se tuvo una reducción en el tiempo de 85.2min a 63.1min con una variación de 22.1min. También, para la parte inferencial, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, donde los datos se contrastaron con las hipótesis planteadas utilizando el software IBM SPSS Versión 25, el cual para la primera hipótesis se tuvo un sig. de 0.006, para la segunda hipótesis se tuvo un sig. de 0.010 y para la tercera hipótesis se tuvo un 0.000. Por ello, se concluye que el uso de las herramientas del Lean Manufacturing aumentan la productividad en el área de laminado y se rechazan las hipótesis nulas.

Gonzales (2021) en su tesis realizado en Lima, afirmó que el objetivo principal fue “determinar como la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área de producción de la empresa Casapets”. Como parte del proceso, este estudio utilizó un enfoque cuantitativo, con diseño pre experimental y de tipo aplicada. Se utilizó la técnica de la observación directa. Para ello, la población estuvo conformada por 36 muestras para el pre y post test. Los resultados obtenidos registran un aumento de productividad a 76.2%, la eficiencia mejoró en un 21%, la eficacia tuvo un cambio de 59.6% a 87.7% para una producción de 50 unidades y el takt time disminuyó 2.86 minutos/unidad. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov con la herramienta del SPSS 25. Así mismo, se utilizó la prueba T Student, el cual permitirá conocer si la aplicación de estas herramientas mejora la eficiencia y eficacia del área. Por ello, se concluye que si hay mejora en ambas dimensiones ya que el sig. obteniendo para la variable productividad es de 0.001el cual rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis planteada.

## **Internacionales**

Quispe (2018) en su investigación realizada en Ambato señaló que, el objetivo principal fue “mejorar la capacidad de producción por medio de la aplicación de las herramientas de Manufactura esbelta en la empresa de Carrocerías Los Andes”. El estudio se llevó a cabo utilizando un enfoque de nivel aplicado, cuantitativo y un diseño preexperimental. Así mismo, se utilizaron fichas de observación para evaluar las variables. Los resultados indican que, del total de 77 actividades realizadas para su construcción, el 26 % no agrega valor al producto. El estudio de tiempos y movimientos reveló la cantidad de tiempo desperdiciado, que representa el 44 % del tiempo improductivo. Por lo tanto, se concluye que Lean Manufacturing es la mejor opción en cuanto a recursos para lograr una gestión de procesos asertiva porque ayudó a reducir el 26% de las actividades improductivas causadas por el almacenamiento, las esperas y el transporte.

Martínez y Barreto (2018) en su estudio realizado en Colombia, afirmaron que el objetivo primordial fue “Rediseñar el proceso productivo del Chorizo Paisa en la empresa “Cárnicos la Porchetta” mediante Lean Manufacturing”. El estudio permitirá controlar la cantidad de desperdicios e irregularidades mediante la transformación teórica del proceso, teniendo un enfoque cuantitativo de tipo experimental. Los resultados obtenidos indican disminución de chorizos defectuosos en un promedio de 19 a 4 chorizos, también se redujo las distancias recorridas por los operarios. Con la mejora realizada los nuevos recorridos están alrededor de 711 y 755 metros. Se concluye que la implementación fue favorable para la empresa.

Mejía (2020) señaló que, la investigación realizada en Colombia tuvo como objetivo principal “desarrollar una propuesta de mejora de procesos utilizando Lean Manufacturing para aumentar la productividad de las instalaciones”. El estudio fue bajo un enfoque cuantitativa, de tipo experimental. Así mismo los resultados permiten un mejor flujo de producción; además les



da mucha seguridad a los trabajadores. Se concluye que, para obtener el éxito en la mejora continua de una línea de producción se debe involucrar a los expertos.

Daza (2021) en su estudio realizado en Bogotá, señaló que el objetivo principal fue “proponer un plan de mejora en el proceso productivo de hojuelas de maíz azucaradas en la empresa Manufacturas para Cereales S.A. mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing”. El estudio se llevó a cabo de manera cuantitativa y experimental. Así mismo el problema detectado se debe al desorden interno de la empresa, que incluye paradas imprevistas por fallas mecánicas, productos no conformes, falta de comunicación, cuellos de botellas, traslados innecesarios y demoras en la búsqueda. Por lo tanto, el trabajo comenzó con un análisis bibliométrico de las técnicas Lean utilizadas en la industria para encontrar tendencias. Luego, utilizando las herramientas SIPOC y diagramas de proceso, se describió el sistema productivo de la organización. Los resultados mostraron que TPM, control visual y AMEF son las herramientas de mejora del proceso, los cuales redujeron el takt time en un 37 % y el tiempo de procesamiento en un 48,8 %, mejorando significativamente el sistema productivo. Se concluye el cumplimiento del objetivo general, así mismo, es importante destacar que la implementación de indicadores en las diversas áreas, permiten un seguimiento efectivo de las mejoras.

Álava y Goya (2022) en su estudio realizado en Ecuador afirmaron que, el objetivo fue la “Implementación de herramientas Lean Manufacturing para optimizar los costos de producción y mejorar la productividad en una empresa de absorbentes”. El diseño del estudio fue de tipo experimental debido al diagnóstico global y de tipo aplicada. Así mismo la población está dada por todas las órdenes de producción, el cual suma 1500 órdenes de los años 2019 hasta Julio del 2022. La técnica de recolección fueron entrevistas cortas y los resultados obtenidos indican que se disminuyó el desperdicio de 2.74% a 2.53% pañales; al disminuir los desperdicios aumentaron

los indicadores de eficiencia. Se puede concluir que las herramientas de Lean Manufacturing implementadas para reducir el proceso productivo en la planta Absorbente permitieron disminuir los tiempos improductivos, desperdicios de las diferentes líneas de la planta.

## 2.2 Bases teóricas

### **Variable Independiente: Lean Manufacturing**

Según los diversos aportes a la definición de Lean Manufacturing, tenemos a: Jones (2021) define al Lean Manufacturing como un sistema de mejora y reducción de tiempos de ciclo. Por otra parte, Romero et al. (2023) mencionan que, Lean Manufacturing es un sistema de gestión que busca la excelencia operativa mediante la eliminación de desperdicios y la mejora continua. En otras palabras, Lean Manufacturing se considera un sistema de control con el fin de minimizar los tiempos muertos en la producción.

La filosofía Lean Manufacturing también conocido como **Lean Production**, se centra en mejorar los procesos y para lograrlo debemos eliminar las tareas que no agregan valor (Andreu, 2023). Así mismo, según Shah y Ward (2022) describen al Lean Manufacturing como un enfoque sistemático para mejorar la eficiencia, disminuir costos y mejorar la calidad. Es decir, Lean Manufacturing, es conocido como un modelo de gestión que maximiza la calidad mediante la eliminación de procesos que no añadan valor.

Según Alves et al. (2023) afirman que, Lean Manufacturing es una filosofía que busca optimizar los procesos de producción mediante la eliminación de desperdicios y la mejora continua. Así mismo, Liker (2022) menciona que, lean Manufacturing es un sistema de producción que prioriza la mejora continua y la eliminación de desperdicios. Vale decir, Lean Manufacturing es considerada como proceso continuo cuyo objetivo es identificar y eliminar las tareas que no aportan valor.

## **Teorías de la variable Lean Manufacturing**

**Teoría del sistema de producción Toyota:** Según Forbes (2021) menciona que, este sistema se basa en la filosofía de "justo a tiempo" y "autonomía en el trabajo", lo que permite a las empresas ser más eficientes y productivas. Por otro lado, García y Martínez (2021) indican que, el sistema de fabricación se enfoca en la mejora continua de los procesos productivos, permitiendo una mayor eficiencia y productividad. Así mismo, el sistema de producción Toyota (TPS) desarrollado por Toyota en la década de 1950, se basa en cinco principios básicos que ayudan a mejorar la productividad (Liker, 2021).

**Teoría de la gestión de la calidad:** La teoría es el conjunto de acciones y procedimientos que realiza una empresa para garantizar y mejorar la calidad de los bienes o servicios que brinda. (Steubel, 2022). Por otro lado, Liferder (2022) señala que, la teoría de la gestión de la calidad es el proceso continuo de reducir o eliminar los errores de producción, mejorar la gestión de la cadena de suministro, mejorar la experiencia del cliente y asegurarse de que los empleados estén al día con sus capacitaciones. Finalmente, Hernández et al. (2018) afirman que, las organizaciones establecen estándares que un producto o servicio debe cumplir para que sea creado y reconocido; estos estándares se derivan de encuestas que se realizan a los clientes y al mercado en general. En otras palabras, gestión de la calidad consiste en el control de los procesos para cumplir con los estándares de los productos y/o servicios.

**Teoría de la creación de valor:** La creación de valor es aportar más valor a los clientes que recibirlos (Narver y Slater, 2021). Así mismo, Sánchez (2020) señala que, la creación de valor es el objetivo de las organizaciones mercantiles o económicas. determinado. Por último, La creación de valor se define como aumentar la valoración financiera de una empresa (Schlegel,

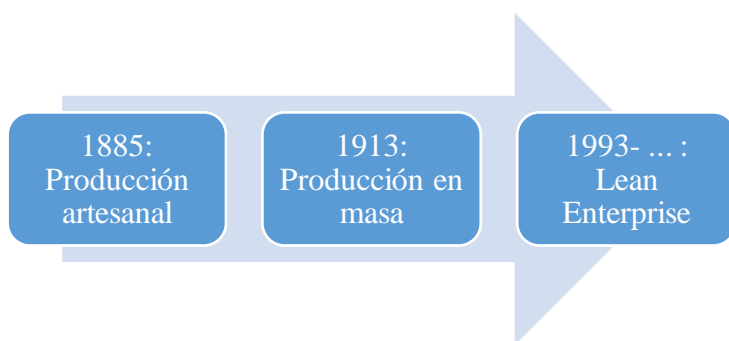
2019). En otras palabras, en la teoría de la creación del valor basan su trabajo en expectativas y establecen objetivos específicos para un período de tiempo

### **Evolución de Lean Manufacturing**

Lean Manufacturing se desarrolló en los años 30 por los líderes de Toyota: Kiichiro Toyoda y Taiichi Ohno; fue transformado por los años 80 y 90 para ser más efectivos, tal como se observa en la figura 1 (Historia, 2023).

#### **Figura 1**

*Evolución del modo de producción: años 80 y 90*



Socconini (2019) afirma que, el inicio de la evolución de Lean Manufacturing lo originó James Watt con la invención de la máquina a vapor de doble acción, en 1776. Con esta hazaña se estaba poniendo en marcha la Revolución Industrial. Más adelante, en 1798 la propuesta de Eli Whitney con su ingeniosa maquinaria dará un mayor esfuerzo a la producción masiva, sembrando así lo que hoy se conoce como estandarización.

Hernández y Godínez (2014) mencionan que, los inicios de Lean Manufacturing se originaron en 1570 cuando el rey III observaba que usaban flujo continuo para completar barcos tipo galeones completos.

Al implementar las metodologías del Lean Manufacturing, podrán darse cuenta de que muchas personas asemejan a este proceso como la “Casa del Lean”. Esto se debe a que las

estrategias del Lean Manufacturing deben darse de una manera adecuada para lograr el éxito. Es entonces donde surgen los conceptos de Heijunka, estandarización y gestión visual. En las paredes se puede observar al concepto de just-in-time que al igual que jidoka son las columnas para sostener el techo, tal cual se muestra en la figura 2. El objetivo del techo es brindar seguridad y productos de calidad a bajo costo con tiempos estándares (Antonucci, 2023).

## Figura 2

### *La casa del Lean Manufacturing*



**Nota:** Heijunka, estandarización, filosofía y gestión visual son los cimientos para luego construir las paredes y el techo. Tomado de “Lean Manufacturing: los principios del pensamiento que cambió el mundo”, por: Ignacio Antonucci, 2023, (Lean Manufacturing - la filosofía que cambió la industria (atlasconsultora.com))

### **Beneficios del Lean Manufacturing**

Según García (2022) la implementación de Lean Manufacturing en las empresas ha demostrado tener varios beneficios, siendo lo más destacado mejorar la eficiencia y reducción de costos de producción en un 30%. Por otro lado, Quesada y Arias (2013) indican que, los beneficios del Lean Manufacturing son: (i) la reducción del espacio, (ii) el sistema de fabricación adaptable,

(iii) la mejora de eficiencia, (iv) la eliminación de los desperdicios, (v) la reducción de costos de producción, (vi) la minimización de tiempos de entrega, y (vii) la disminución de la muda. Es decir, el Lean Manufacturing elimina los procesos ineficientes, aumentando la productividad dentro de la empresa.

### **Principios del Lean Manufacturing**

Los principios del lean Manufacturing se basa en todo lo referente a obtener las cosas correctas, en el lugar correcto, en el momento correcto, con la cantidad correcta, reduciendo los desperdicios. Los principales objetivos del Lean Manufacturing son 5; los cuales llevan el éxito del sistema: (i) identificar el beneficio para el cliente, (ii) identificar la cadena de valor, (iii) enlazar las etapas de creación de valor en un flujo, (iv) trabajar utilizando el sistema Pull, (v) buscar la perfección y la mejora continua. Al adoptar estos principios las empresas pueden convertirse en organizaciones ágiles y eficientes, preparadas para prosperar en un mercado en constante cambio (Cristofani, 2021). Por otro lado (García, 2023) menciona que, los principios del lean Manufacturing son: (i) el valor, (ii) el flujo de valor, (iii) el flujo continuo, (iv) la producción justo a tiempo, y (v) la mejora continua.

### **Herramientas del Lean Manufacturing**

La implementación de Lean Manufacturing depende de una variedad de herramientas. Las 5S, Andon y el tiempo estándar son herramientas base para un correcto seguimiento de la metodología (Soconini,2019).

Para la eliminación de desperdicios y la participación activa de los empleados se consideran las siguientes herramientas principales: (i) las 5s, (ii) el Just int- time, (iii) el método Kanban, (iv) el Poka Yoke, (v) el Single, y (viii) el mantenimiento productivo Total (García, 2023).

## Dimensiones de Lean Manufacturing

### Dimensión 1: 5 s

Emiliani (2023) señala que, las 5S son una estrategia para crear un entorno de trabajo seguro y organizado que permite a los empleados realizar sus tareas de manera eficiente. Por otro lado, Madariaga (2021) indica que, las 5S se refiere al conjunto de palabras japonesas Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke que hacen referencia a las 5 etapas de implementación de esta metodología. Su enfoque está en encontrar las condiciones óptimas para el puesto de trabajo. En otras palabras, las 5s crear lugares de trabajo más estructurados, productivos, ergonómicos, seguros y de mejor calidad.

### Etapas de las 5s:

**Seiri (clasificar):** Emiliani (2023) menciona que, seiri significa “clasificar” y consiste en distinguir a los elementos necesarios de los que no son. Por otro lado, Aldavert et. al (2017) mencionan que, se reducen los elementos para que solo queden los que son necesarios y así completar las tareas del área con la máxima eficiencia. Es decir, seiri significa separar lo que realmente es necesario en el lugar de trabajo. Para iniciar con la primera etapa se tiene 4 procesos por realizar, tal como se muestra en la figura 3.

### Figura 3

*Proceso de selección de materiales*



**Seiton (Orden):** En este punto, debemos organizar los artículos que hemos elegido, asignándoles un lugar específico para que se identifique, localice y regrese al mismo lugar después de usarlo (Socconini, 2019). En otras palabras, Seiton significa encontrar un espacio adecuado para cada herramienta de trabajo para que sea fácil de ubicar.

**Seiso (Limpieza):** Consiste en deshacer la suciedad, siempre teniendo en cuenta que al limpiar también inspeccionamos lo que limpiamos (Socconini, 2019). Es decir, se entiende por Seiso limpiar minuciosamente el área de trabajo para garantizar que todas las cosas estén en perfecto estado operativo. Así mismo, para la implementación de la tercera s, se debe tener en cuenta 3 procesos de limpieza, tal como se observa en la figura 4.

#### Figura 4

##### *Proceso de limpieza*



**Seiketsu (Estandarización):** Consiste en garantizar que los procedimientos, precauciones y actividades realizadas en las tres primeras etapas se ejecuten de manera consistente y regular. (Socconini, 2019). Es decir, Seiketsu consiste en documentar las condiciones obtenidas.

**Shitsuke (Disciplina):** Consiste en hacer que las actividades de las cinco sean un hábito y mantener los procesos creados correctamente mediante el compromiso de todos (Socconini, 2019). En otras palabras, shitsuke significa seguir las reglas y normas establecidas.



## **Indicadores de la dimensión 5s**

**Nivel de orden:** La técnica de evaluación sugerida para medir el nivel de orden se basa en la detección de elementos no relacionados con el trabajo que están presentes en un lugar y momento determinado (Rodríguez y Cárcel, 2019). Así mismo, Se puede medir el nivel de orden mediante la eficiencia operativa, la gestión del tiempo para la realización de las tareas establecidas (González, 2023). En otras palabras, el nivel de orden se refiere a la disposición adecuada y sistemática de elementos, ya sean objetos, conceptos o actividades.

**Nivel de disciplina:** La disciplina es la capacidad de las personas para seguir una serie de principios de orden y constancia cuando realizan tareas y actividades cotidianas (Coelho, 2023). Por otro lado, el nivel de disciplina se refiere a la capacidad de las personas para seguir un conjunto de principios relacionados con la constancia y el orden cuando realizan actividades diarias y tareas comunes, es decir, en la vida general (Pérez, 2023). Es decir, el nivel de disciplina indica un conjunto de principios a seguir para que haya armonía en el área de trabajo.

**Tiempo de búsqueda de herramientas:** Reducir el tiempo para buscar las herramientas de trabajo ayuda a mejorar la eficiencia operativa (Rodríguez et al., 2021). Así mismo, la búsqueda de herramientas facilita que se tenga de forma sencilla y rápida (García y González, 2023). Es decir, el tiempo de búsqueda de herramientas se refiere al tiempo que se tarda en encontrar un dispositivo o material de trabajo.

## **Dimensión 2: Método Kanban**

El método Kanban es un sistema de información visual que permite a los operadores ver cuando comienzan a producir, además, informa que productos son necesarios para reabastecer (Socconini, 2019). También, la técnica Kanban es un modelo del sistema productivo de las empresas porque se encarga de optimizar todos los movimientos en la línea de producción. Este

modelo emplea tarjetas para así representar el proceso del trabajo. Por último, este modelo se refiere a un mecanismo de señalización visual (Serna et al., 2017). Es decir, el método Kanban es una herramienta visual que ayuda a visualizar los flujos de trabajo.

La filosofía de Kanban se basa en la mejora continua, lo que significa que las tareas se "extraen" de una lista de Tareas pendientes y se integran en un flujo de trabajo continuo (Martins, 2022).

### **Indicadores de la dimensión Kanban**

**Nivel de cumplimiento:** Según Emiliani (2023) menciona que, se puede medir a través de una serie de indicadores, como la frecuencia de las inspecciones, el número de no conformidades observadas y el número de acciones correctivas implementadas. También, el término cumplimiento se refiere a la responsabilidad de cumplir con una obligación específica con terceros en el plazo acordado y de acuerdo con los requisitos establecidos (Pérez y Gardey, 2023). En otras palabras, el nivel de cumplimiento ayuda a supervisar las operaciones dentro de la empresa.

**Tiempo de ciclo:** El tiempo de ciclo es el tiempo que se tarda en completar una sola operación desde el principio hasta el final (Lauri, 2022). Así mismo, el tiempo de ciclo es el tiempo máximo para trabajar en un producto, es decir, es el tiempo que tarda un producto en pasar de una etapa de fabricación o producción a la siguiente (Reyes, 2023). Es decir, el tiempo de ciclo es el tiempo permitido en una estación de trabajo.

**Tiempo de proceso:** El tiempo de proceso sigue siendo un indicador de rendimiento que se utiliza para calcular la duración de procesos de producción y obtener información crucial sobre la eficiencia de la producción total (Lauri, 2022). Así mismo, en administración de operaciones, el tiempo de producción o tiempo de proceso es el tiempo necesario para completar

una o varias operaciones, está compuesto por los tiempos de espera, preparación, operación y transferencia (Gestiopolis, 2023). En otras palabras, el tiempo de proceso es el periodo que se tarda una operación del trabajo.

### **Dimensión 3: Mantenimiento productivo total (TPM)**

Garvin (2022) señala que, el mantenimiento productivo total es como un sistema de gestión que mejora la calidad de los productos y servicios a través de la confiabilidad de los equipos.

Socconini (2019) indica que, el mantenimiento productivo total es una metodología de mejora que incorpora los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes y la participación total de las personas. Por lo tanto, es una estrategia de gestión que tiene en cuenta el mantenimiento del equipo.

#### **Indicadores de la dimensión Mantenimiento productivo total**

**Tiempo medio para reparar:** Se trata de una medida o magnitud que se utiliza en el ámbito profesional del mantenimiento y que indica el tiempo que lleva reparar o solucionar una falla desde que se produjo (Aller, 2020). Así mismo, el tiempo medio para reparar trata de medir la durabilidad de un equipo y sus componentes reparables, representa el tiempo promedio que lleva reparar una falla antes de que un equipo vuelva a funcionar correctamente (Maldonado, 2020). Por lo tanto, el tiempo promedio de reparación es el tiempo que se tarda en reparar un equipo después de una falla.

**Porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento:** Es un indicador que evalúa la eficacia del programa programado para mejorar el rendimiento de las máquinas (Abarca, 2023). También, el porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento indica el nivel de éxito y eficiencia de la gestión de una empresa (González, 2021). Por lo tanto, el

porcentaje de cumplimiento del programa de mantenimiento es una métrica en el cual se verifica si se cumple al pie de la letra el programa de mantenimiento establecido.

**Overall Equipment Effectivess (OEE):** es un indicador de rendimiento que permite evaluar la eficiencia del equipo en general (Moreira et al., 2018). También, el Overall Equipment Effectivess mide la efectividad productiva de los equipos y reducir las pérdidas a cero (Badiger y Gandhinathan, 2008). En otras palabras, el OEE es un indicador que mide el aprovechamiento de la máquina.

**Variable Dependiente:** Productividad

La productividad es una medida económica que calcula la cantidad de bienes y servicios producidos durante un período de tiempo por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra) (Sevilla, 2020), en esa misma línea Fontalvo et al. (2017) señalan que, la productividad generalmente se refiere a un proceso en el que intervienen elementos y actividades para obtener un resultado. La mejora significa que con menos recursos o con los mismos, se pueden obtener los mismos o mayores resultados de productos o servicios. Por otro lado, según David y James (2019) señalan que, la productividad es la relación entre los productos de un proceso y los insumos. Es decir, productividad se considera como el uso eficiente de los recursos, en otras palabras, hacer más con menos.

La productividad es una medida que muestra cómo se relacionan los resultados de una tarea, el tiempo invertido en ella y los recursos utilizados para llevarla a cabo (Pursell, 2023). Igualmente, Franco et al. (2021) mencionan que, la productividad es esencial para el crecimiento económico, así como para mejorar la eficiencia. Finalmente, el término productividad aparece y se presta atención sistemáticamente porque se utiliza para explicar los procesos económicos, particularmente se relaciona con el crecimiento de las naciones. Los factores de capital y trabajo

no son los únicos que influyen en la productividad (Travieso, 2021). En otras palabras, productividad, es un proceso en el que participan componentes y acciones para lograr un resultado favorable.

La productividad es un fenómeno que ha evolucionado en las últimas décadas y se ha convertido en un factor importante, se cree que una organización productiva es aquella que logra sus objetivos (Baraei y Mirzaei, 2018).

### **Teorías de la variable productividad**

**Teoría de la contingencia:** Según la teoría de la contingencia, la gestión de una organización no puede ser realizada de manera uniforme; cada organización opera de manera distinta (Quiroa, 2021). Por otro lado, Lifeder (2021) señala que, la teoría de la contingencia enfatiza las características del líder y la situación favorable. Finalmente, Pacheco (2023) menciona que, la teoría de la contingencia se basa en considerar las contingencias potenciales de la organización para asegurarse de que el diseño estructural sea adecuado para cada caso.

**Teoría de las restricciones (TOC):** Fox (2020) afirmó que, el TOC puede ayudar a las empresas a reducir los costos, aumentar la productividad y mejorar la calidad.

Fernández et al. (2021) concluyen que, TOC es una teoría sólida que ha demostrado ser efectiva en una variedad de organizaciones.

Martins (2022) menciona que, la teoría de las restricciones es una técnica de resolución de problemas que ayuda a identificar los obstáculos más significativos que impiden lograr los objetivos y metas.

**Teoría del capital humano:** Schultz (1961) otro economista que contribuyó al desarrollo de la teoría argumentó que la salud es una forma de capital humano que también puede aumentar la productividad de los trabajadores.

Aghamolaei y Jafari (2022) encontraron que, la inversión en capital humano tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico; descubrieron que un aumento del 1 % se relaciona con el 0,2 %.

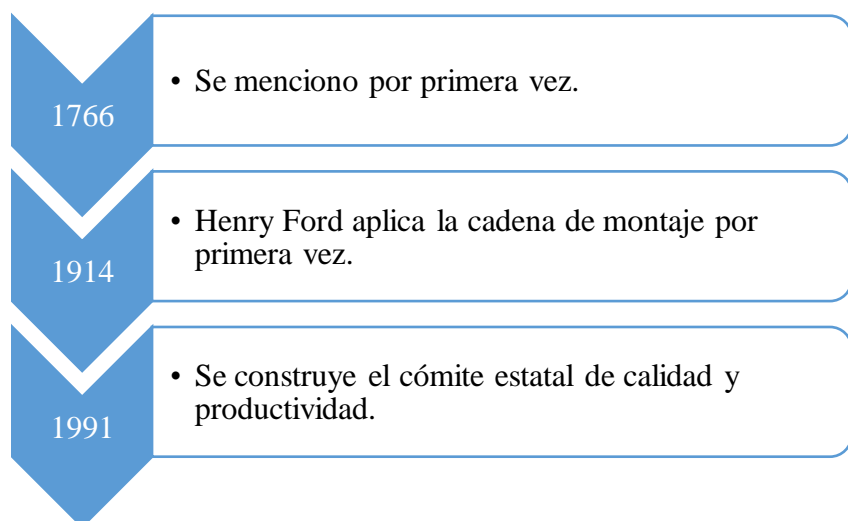
De la Fuente y Doménech (2020) mencionaron que, la inversión en capital humano es un componente esencial del crecimiento económico.

### **Evolución de la productividad**

Porro (2020) menciona que, Smith en su obra “Una investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones”, analizó los conceptos de productividad y competitividad. Por otro lado, es posible remontarse al siglo XVIII para investigar la historia de la productividad como campo de estudio (Evolución Histórica, 2019). Por último, la primera vez que se mencionó la palabra productividad fue en un artículo de Quesnay en el año de 1766 y en 1883 tal como se muestra en la figura 5. Así mismo, Litre estableció la definición de la productividad<sup>1</sup> (Origen, 2013). Por lo tanto, Adam Smith ya había destacado la necesidad de la especialización para incrementar la productividad.

### **Figura 5**

#### *Evolución de la productividad*



### **Importancia de la productividad**

La productividad es crucial porque podemos obtener los mismos productos utilizando los mismos recursos y así satisfacer más necesidades, o aumentar la producción, pero usando menos recursos (Argudo, 2023). Por otro lado, la productividad es esencial para la supervivencia de cualquier empresa u organización, primero que nada, por su impacto directo en los ingresos (Etecé, 2021). Es decir, la medición de la productividad empresarial ayuda a la empresa a crecer de manera óptima

### **Beneficios de la productividad**

Ramírez y Ojeda (2022) mencionan que, la productividad permite a la organización controlar y evaluar los deseos para adaptarse a los cambios en el entorno. Así mismo, Orozco (2023) indica que, las principales ventajas que obtienen las empresas al ser altamente productivas son: alcanzar los objetivos, aumento en el margen de utilidades y precios más competitivos en el mercado. En otras palabras, el crecimiento y el aumento de la rentabilidad de las organizaciones se reflejan en los beneficios de la productividad.

### **Tipos de productividad**

Es importante destacar que la productividad puede mejorarse y optimizarse a través de una variedad de estrategias. Algunas de estas estrategias incluyen el uso de tecnología, la capacitación, implementación de sistemas de gestión y la identificación y eliminación de procesos innecesarios (Étece, 2023). Así mismo, Riquelme (2023) menciona que, la productividad tiene tres tipos: (i) la productividad laboral, representa el total de producción por una sola unidad de trabajo; (ii) la productividad total de factores, el cual determina la producción de un sistema económico a un largo plazo; (iii) la productividad marginal, mide la cantidad de

producción adicional al aumentar una unidad más. Dicho en otras palabras, todos los tipos de productividad son esenciales para la supervivencia de cualquier empresa u organización.

### **Estrategias para la mejora de la productividad**

Velásquez et al. (2010) señalan que, para desarrollar estrategias que promuevan la mejora en la productividad es necesario establecer un plan de trabajo e identificar los factores intervinientes para lograr los objetivos. Por lo tanto, una de las estrategias principales es promover un adecuado clima organizacional ya que de eso dependerá que la empresa sea eficiente.

### **Dimensiones de la variable productividad**

#### **Dimensión 1: Eficiencia**

Rojas et al. (2018) señala que, la eficiencia es la relación entre lo obtenido y lo utilizado a su vez, la eficiencia es lograr un objetivo con los recursos mínimos. Por lo tanto, la eficiencia es la capacidad de lograr un efecto.

$$Eficiencia = \frac{producción\ obtenida}{recursos\ utilizados}$$

Fontalvo et al. (2017) señalan que, la eficiencia es la capacidad de lograr un objetivo predeterminado en el menor tiempo posible y con el menor uso de recursos. En otras palabras, la eficiencia es la capacidad para lograr un resultado optimizando el uso de los recursos.

#### **Indicadores de la dimensión eficiencia**

**Nivel de eficiencia:** La eficiencia se define como la capacidad de una persona o un proceso para utilizar adecuadamente las herramientas para lograr los objetivos establecidos; solo realiza las acciones necesarias (Cárdenas, 2023). Así mismo, la eficiencia es un fenómeno que se estudia extensamente en la economía. Hace referencia a la escasez de factores necesarios para producir



un nivel específico de bienes y servicios (Sánchez, 2018). Es decir, el nivel de eficiencia es una métrica donde se logra el objetivo con los recursos disponibles.

**Porcentaje de entregas a tiempo:** En logística, entregar a tiempo no solo implica cumplir con los plazos de entrega, sino también de acuerdo con las necesidades y especificaciones del cliente (Mujica, 2023). También, entregar a tiempo es un indicador de la calidad que se mide mediante el porcentaje de pedidos entregados en la fecha acordada o el promedio de días de retraso (Rodríguez et al., 2002). Por lo tanto, el porcentaje de entregas a tiempo es la métrica de tasa de entregas realizadas según las fechas de entrega.

**Índice de tasa de rendimiento:** La tasa de rendimiento es la ganancia o pérdida neta de una inversión durante un período de tiempo determinado, que se expresa en forma de un porcentaje del costo inicial de la inversión (Lifeder, 2022). Así mismo, la tasa de rendimiento real es el porcentaje de rendimiento que un inversor espera obtener después de ajustar la inversión a la inflación (Borja, 2023). En otras palabras, es un indicador que se utiliza para determinar si una inversión se gana o se pierde.

### **Dimensión 2 de la variable productividad: Merma**

Según Donoso (2020) La merma es la pérdida de valor del inventario y consiste en la diferencia entre el inventario reflejado en los estados financieros y el inventario real en el almacén de la empresa. Por otro lado, Las mermas de producción son cruciales para evaluar la eficiencia de las maquinarias, el personal y los procedimientos de una planta (Celis, 2017). Así mismo Ruiz (2023) menciona que, la merma se refiere a la disminución o reducción en la cantidad o calidad de un producto o servicio, lo que hace que la Empresa o la persona involucrada pierda dinero. En otras palabras, la merma se refiere a la pérdida de materias primas o productos durante el proceso

de producción, almacenamiento, transporte o distribución. Por lo tanto, es fundamental realizar una gestión adecuada de la merma.

### **Indicadores de la de la dimensión eficacia**

**Porcentaje de merma de serigrafía:** El porcentaje de merma es un indicador que puede afectar significativamente los ingresos, disminuir el retorno de la inversión y dar una mala impresión de la comunidad (De Bonis, 2019). Así mismo, para poder tomar medidas más específicas y controlar dichas pérdidas, los cálculos del porcentaje de merma se pueden realizar por secciones o departamentos, incluso a nivel de producto (Chacón, 2019). Es decir, el porcentaje de merma de serigrafía es una métrica que indica la cantidad de material que se desperdicia durante el proceso de serigrafía.

**Índice de recuperación de merma:** El control de la merma implica reducir al mínimo las causas de la merma, así como conocer el porcentaje de pérdida en cada producto y proceso para poder estandarizarlo y evitar problemas de merma (Ortega, 2021). También, para que el índice de recuperación de merma sea menor es, fundamental que las empresas lleven a cabo una gestión adecuada y un buen control de las mermas en la producción dado que esto puede tener un impacto significativo en la rentabilidad de las empresas (Torres, 2023). En otras palabras, el índice de recuperación de merma es la relación entre la cantidad de materiales utilizados y recuperados.

**Costo de la merma:** El costo de la merma puede ser perjudicial para una empresa de varias maneras. En primer lugar, implica la pérdida de recursos y dinero que podrían haber sido utilizados de manera más efectiva (Taya, 2023). De igual modo, es crucial comprender la idea y la cantidad de mermas que se producen al realizar los productos, debido a esto se tendrá un impacto significativo en el precio, ya que, a mayor cantidad de merma, aumento el costo del

producto final (Riquelme, 2019). En otros términos, el costo de la merma es el valor que se le da al material o producto perdido.

### **Dimensión 3 de la variable productividad: Calidad**

Según Peiró (2020) indica que, la calidad es un rasgo muy tenido en cuenta, además, es un adjetivo que se usa como un instrumento de venta cuando se aplica a cualquier producto, marca o servicio. Así mismo Jabaloyes et al. (2020) señalan que, la calidad es un objetivo de primera línea en cualquier actividad económica y se está convirtiendo en una estrategia de competitividad que supera la aceptación inicial de una estrategia de marketing. Por último, La calidad en el sector servicios se refiere al acceso, la interacción, el buen trato del personal y ser escuchado para opinar sobre la calidad del servicio y apreciar mejoras (Hernández et al., 2018). En otras palabras, la calidad se refiere al cumplimiento de las especificaciones de un producto.

### **Indicadores de la dimensión Calidad**

**Índice de calidad:** Indica el porcentaje de productos que se fabrican correctamente durante el proceso de producción, ajustados a las especificaciones y sin desperdicio ni reprocesos (Lifeder, 2022). Igualmente, el objetivo principal del índice de calidad es servir como base para tomar decisiones más productivas para el bien de la empresa (Westreicher, 2020). Es decir, el índice de calidad se refiere al porcentaje de productos que cumplen con las especificaciones requeridas por el cliente.

**Nivel de Satisfacción del cliente:** La satisfacción del cliente se mide por la forma en que los clientes responden a un producto o servicio de una marca en particular (Hammond, 2023). También, la satisfacción del cliente es como el nivel de estado de ánimo de una persona que resulta de la comparación entre el rendimiento percibido del producto o servicios y sus

expectativas (Porto y Gardey, 2023). Por lo tanto, el nivel de satisfacción de cliente se mide a través del grado de aceptación por parte de nuestros consumidores

**Nivel de efectividad:** La efectividad es la relación entre los objetivos y los resultados en circunstancias reales, siendo un término más amplio que la eficacia, ya que describe cómo un procedimiento específico afecta a la población (Lam y Hernández, 2008). También, la efectividad se refiere al nivel de cumplimiento de los objetivos establecidos, que se puede obtener dividiendo los resultados obtenidos entre las metas predeterminadas (García, 2017). En otras palabras, el nivel de efectividad se refiere al grado en que se logran los resultados deseados.

## **2.3 Formulación de hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis general**

**H0:** La implementación del Lean Manufacturing no mejorará la productividad en una empresa comercial Lima 2024

**Hi:** La implementación del Lean Manufacturing mejorará la productividad en una empresa comercial Lima 2024.

### **2.3.2 Hipótesis específica**

**HE1:** La implementación del Lean Manufacturing mejorará la eficiencia de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.

**HE2:** La implementación del Lean Manufacturing reducirá la merma de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.

**HE3:** La implementación del Lean Manufacturing mejorará la calidad de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 1.1 Método de la investigación

Los métodos que se utilizarán son: (i) deductivo, (ii) hipotético y (iii) analítico. Estos tres métodos nos permitirán llevar a cabo una investigación efectiva y el desarrollo de la variable dependiente "productividad".

**Método deductivo:** Según Cabezas et al. (2018) afirman que, este método se basa en el razonamiento formal, que parte del juicio para llegar a una conclusión.

Lifeder (2022) nos indica que, el objetivo del método deductivo es llegar a conclusiones lógicas a partir de veracidades.

**Método Hipotético:** Según González (2023) menciona que, El método hipotético es un método de investigación científica que se basa en la creación de hipótesis para investigar y comprender fenómenos naturales.

Kuhn (2022) señala que, el método hipotético es un método de cambio de paradigma que se utiliza para revolucionar la ciencia.

**Método Analítico:** Según Cabezas et al. (2018) mencionan que, el método analítico debe comprenderse como un proceso cognitivo, que divide un objeto en partes para estudiarlas por separado.

Rodríguez (2019) comenta que, el método analítico es un conjunto de técnicas que determinan la composición química de la muestra.

### 1.2 Enfoque de la investigación

El presente estudio, utilizará el enfoque cuantitativo, por lo que permitirá la aplicación de cálculos estadísticos. Además, esta información se procesará de manera estadística, produciendo

resultados para su posterior interpretación. Así mismo, se podrá validar las hipótesis formuladas anteriormente.

Según Hernández y Mendoza (2018) mencionan que, el enfoque cuantitativo del trabajo de estudio permite la demostración de la hipótesis mediante el uso de estadística y el almacenamiento de datos. Así mismo Otero (2018) señala que, el enfoque cuantitativo permite que se divulguen ampliamente los hallazgos de cada investigación, facilitando el control de cada fenómeno investigado.

### **5.3 Tipo de investigación**

El estudio será de tipo aplicada, porque permite la innovación y resolución de problemas. Así mismo, se procederá a maniobrar la variable dependiente “productividad”.

El estudio buscará solucionar los problemas de productividad aplicando los conocimientos teóricos. Por otro lado, OECD (2018) menciona que, este tipo de investigación busca solucionar problemas específicos tomando en cuenta todo el conocimiento actual y profundizándolo. Finalmente, Arias et al. (2021) mencionan que, la investigación aplicada se encarga de resolver problemas prácticos, basándose en los hallazgos, los cuales se plantearon en el objetivo de estudio.

### **5.4 Diseño de la investigación**

El estudio utilizará un estudio de tipo experimental, corte pre experimental donde implementará la técnica lean Manufacturing y así aumentar la productividad. Por otro lado, Hernández y Mendoza (2018) indican que, los diseños experimentales manipulan y prueban tratamientos o intervenciones para ver cómo afectan a otras variables. Finalmente, Ortega (2023) explica que, la investigación aplicada es un método no sistemático para resolver problemas o cuestiones específicas.

## 5.5 Población, muestra y muestreo

**Población:** Una población  $p$  es un conjunto de elementos u objetos de interés sobre los cuales se realizan observaciones. Dado que todos los objetos y cosas tienen una cantidad infinita o finita de proyecciones, la población se refiere a los objetos que pertenecen a  $p$  (Fernández y Peña, 2019). Por otro lado, Gutiérrez (2020) indica que, a la población también se le puede llamar universo y es un número finito o infinito de individuos u objetos que tienen rasgos similares. Finalmente, Hernández et al. (2018) señalan que, la población es una combinación de personas y cosas, que comparten características similares. En ese sentido, la población de esta investigación será de 10 registros de producción y 10 registros de productos defectuosos, del 1-oct al 15-oct del 2023 para el post test y 10 registros de producción y productos no conformes del 15-nov al 30-nov del 2023 para el post test.

**Muestra:** El término "muestra" se refiere a un subconjunto representativo de la población, con el único requisito de que las características de la muestra reflejen las características de la población (Rubio, 2019). De la misma manera Márquez y Gaviria (2019) mencionan que, la muestra es una pequeña parte de la población. Asimismo, la muestra se puede describir como aquel subconjunto de casos de una población en el que se recopilan los datos (Alburquerque et al., 2020). Por ello, la muestra de esta investigación serán los registros de producción y registros de productos defectuosos.

**Muestreo:** El muestreo es una técnica que permite la selección de un conjunto de objetos que se consideran representativos de la población para estudiar o determinar sus características (Fernández y Peña, 2019). El muestreo se considera una técnica que determina cual muestra debe examinarse, con la finalidad de hacer deducciones (ICDE, 2020). Por otro lado, Zambrano et al.

(2020) indican que, el muestreo es una técnica para seleccionar componentes que representan la calidad de un todo. Por ello, para el presente estudio se utilizará el muestreo de aleatorio simple.

## 5.6 Variables y operacionalización

Para el estudio se utilizará las siguientes variables: (i) lean Manufacturing y (ii) productividad.

**Definición conceptual de la variable Lean Manufacturing:** Es un proceso continuo y sistemático que identifica y elimina el desperdicio o exceso; el exceso se refiere a todo trabajo que no genera valor, pero que si genera costos y trabajo (Socconini, 2019).

**Definición operacional de la variable lean Manufacturing:** La metodología Lean Manufacturing permitirá la efectividad en las operaciones, minimizando los tiempos muertos durante el proceso, además, se cuenta con las siguientes dimensiones: 5s, método Kanban y mantenimiento productivo total.

**Definición conceptual de la variable productividad:** La productividad es la razón del volumen de producción con los recursos utilizados para lograr el nivel de producción (Herrera et al., 2017)

**Definición operacional de la variable productividad:** La productividad nos ayudará a aumentar la rentabilidad de la empresa para perdurar en el tiempo, así mismo, se tiene las siguientes dimensiones: eficiencia, merma y calidad.

## 5.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Técnica:** Son un conjunto de acciones y actividades que realiza el investigador, para recopilar información que ayudará a responder las hipótesis (Alburqueque et al., 2020). Así mismo, Fuentes et al. (2020) mencionan que, se entiende como técnica, al conjunto de métodos y procedimientos. Por ello, en la investigación se utilizará la técnica de observación para así



estudiar la aplicación de la variable dependiente lean Manufacturing sobre la variable independiente productividad.

**Instrumentos:** Según Fuentes et al. (2020) indican que, un instrumento es cualquier fuente o formato que ayuda a guardar información y está conformada por secciones ordenados. Por otro lado, Fraenkel y Wallen (2023) mencionan que, si se quiere resultados confiables el instrumento debe ser apropiado. Finalmente, Arias (2020) afirma que, los instrumentos cumplen una función objetiva, facilitando su análisis. Se aplicó fichas de observación que permitirán la recopilación de datos cuantitativos antes y después de haberlo aplicado.

### 5.7.1 Validación

La validación del trabajo se realizó mediante la “validación de juicios de expertos”, el cual, fue aprobado por 5 expertos con el mínimo grado de magister, como se observa en la tabla 1. El instrumento contó con una muestra de 10 registros en base a las dimensiones de las variables. Así mismo, se empleó la prueba del coeficiente de V de Aiken, teniendo como promedio 0.9991, por lo tanto, se evidencia la validez del trabajo.

**Tabla 1**

*Relación de expertos validadores del instrumento*

Ítems	Apellidos y nombre	Grado	Puntuación V de Aiken
1	Cáceres Trigoso, Jorge	Magister	1
2	Girao Silva, Girao	Magister	0.9953
3	Ortiz Vargas, Nicolas	Magister	1
4	Diaz Reategui, Mónica	Doctora	1
5	Quiroz Guevara, Jorge Luis	Magister	1

### **5.7.2 Confiabilidad:**

Valderrama (2013) señala que, la confiabilidad de un instrumento de medición se determina con la información que se recopila a través de la recopilación de datos.

El instrumento por utilizar en el estudio es la “ficha de observación”, aplicando la prueba de doble masas, el cual demuestra consistencia en el trabajo ya que se tuvo una línea completamente recta.

### **5.8 Plan de procesamiento y análisis de datos**

Como parte del plan de procesamiento y análisis de datos se empleará la observación y ficha de observación para la recopilación de información. Así mismo, se utilizó la prueba de masas para verificar la consistencia de los datos en estadística inferencial. Se utilizará la herramienta de SPSS v.27, donde se importó la base de datos, para poder plasmar la estadística e inferencial. Para la estadística descriptiva, se emplearon gráficos y tablas con sus correspondientes. Posteriormente, se seleccionó la prueba de Shapiro-Wilk según los valores de la muestra, esto nos permitió determinar si los datos obtenidos son paramétricos o no paramétricos. Finalmente, se llevó a cabo la prueba de contraste de hipótesis, utilizándose la prueba de Wilcoxon y la prueba T-Student.

### **5.9 Aspectos éticos**

Para el presente trabajo se respetó todos los lineamientos establecidos por la universidad Norbert Wiener, de igual manera, el trabajo fue realizado utilizando la normativa APA séptima edición para referenciar las citas. También fue validado por un juicio de expertos, los cuales dieron la aprobación del estudio de investigación. Así mismo para la ejecución del instrumento se tuvo el consentimiento de la empresa, respetando los datos y seguridad de la información. Finalmente se

usó el programa Turnitin para garantizar que no exista plagio de datos en la investigación, obteniendo un 16%, el cual se encuentra en el anexo 22.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Análisis descriptivo de resultados

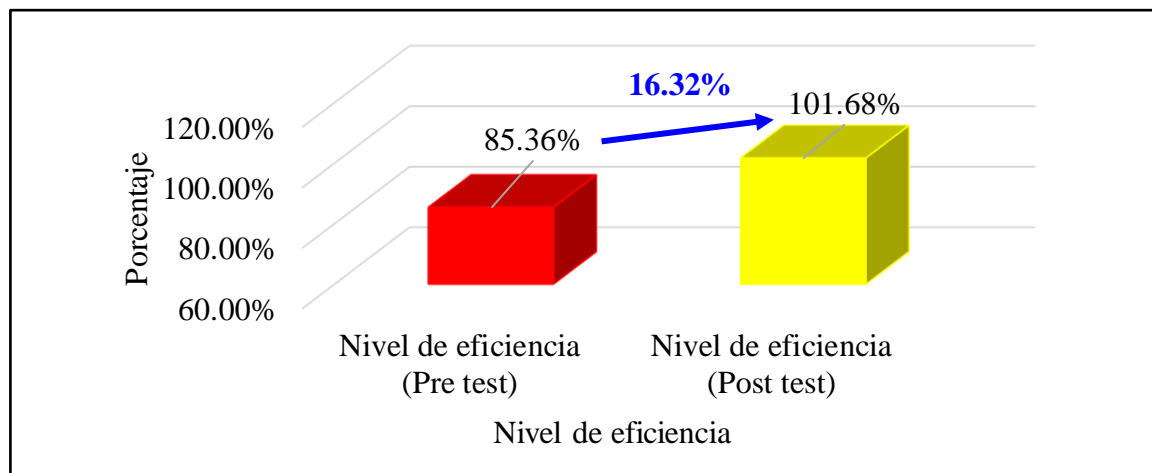
Se realiza el cálculo de los valores estadísticos de acuerdo con los datos recopilados. En la tabla 2, se observa cómo se procesaron los valores para los tres indicadores.

**Tabla 2**

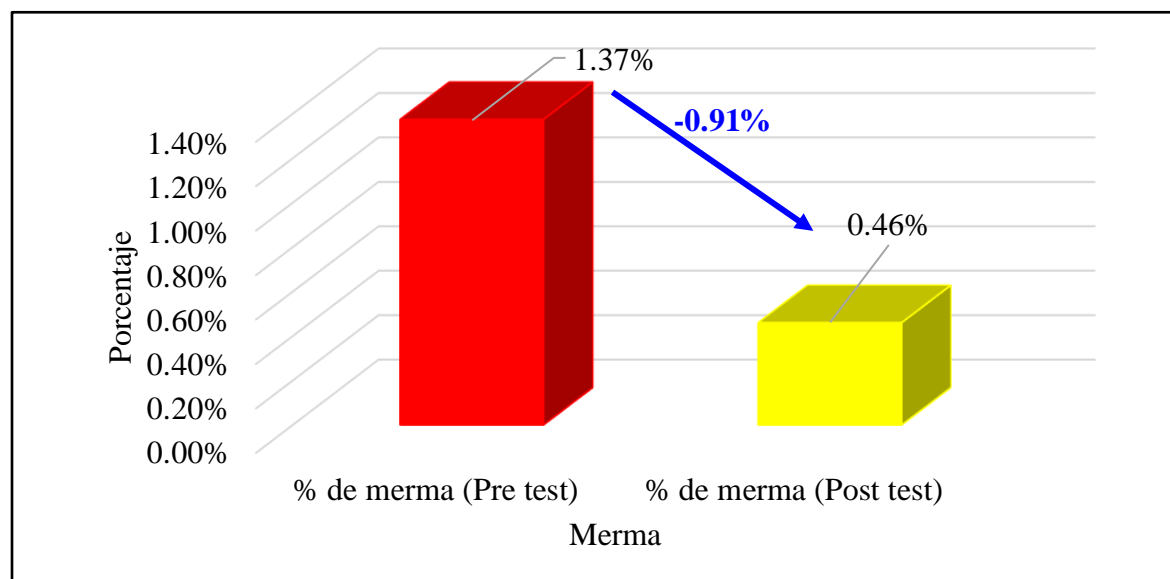
*Datos procesados de los 3 indicadores*

	Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. Desviación	Varianza
Nivel de eficiencia - Pre test	10	,2741	,7057	,9797	8,5358	,853577	,0931481	,009
Nivel de eficiencia - Post test	10	,0492	1,0000	1,0492	10,1680	1,016804	,0180790	,000
% de merma - Pre test	10	,0042	,0116	,0157	,1374	,013743	,0012323	,000
% de merma - Post test	10	,0020	,0030	,0050	,0460	,004597	,0005884	,000
Índice de calidad - Pre test	10	,0131	,9744	,9875	9,8388	,983884	,0038028	,000
Índice de calidad - Post test	10	,0008	,9950	,9959	9,9523	,995235	,0002736	,000
N válido (por lista)	10							

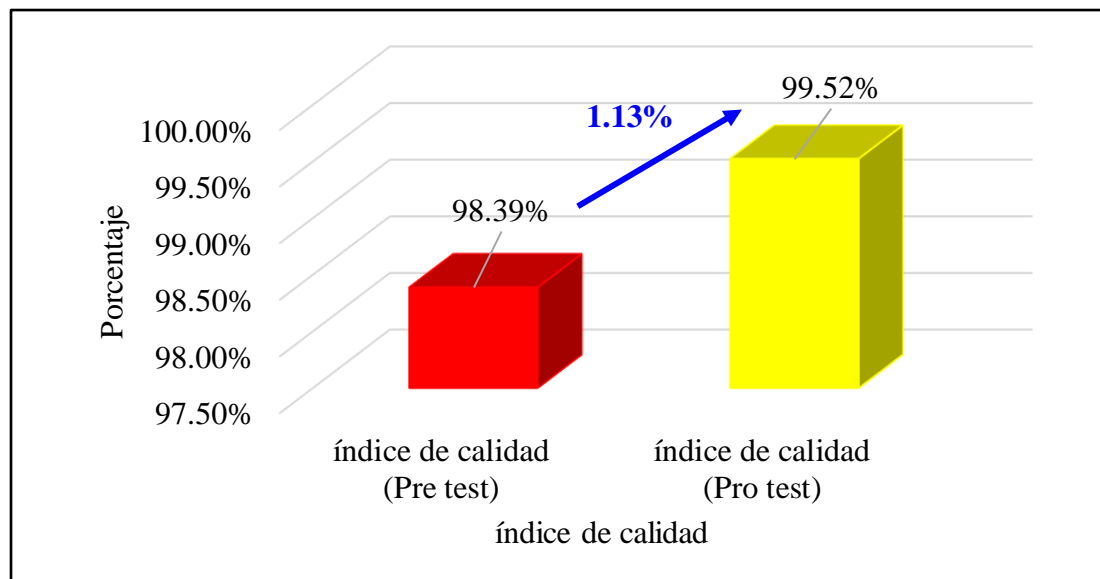
En la tabla 2, se presentan los resultados obtenidos de las 6 variables de estudio, el cual se observa que el valor máximo del indicador nivel de eficiencia en el pre test es de 0.9797 y en el post test de 1.0492. Además, para el porcentaje de merma se tiene un valor máximo de 0.157 en el pre test y en el post test de 0.0050. Por último, el valor máximo para el indicador índice de calidad en el pre post es de 0.9875 y en el post test de 0.9959. Todos estos resultados fueron aplicados para una muestra de 10 registros.

**Figura 6***Promedio del nivel de eficiencia*

En la figura 6, se observa que hubo una mejora en la eficiencia del 16.32 %, pasando del 85.36 % en el pre test al 101.68 % en el post test.

**Figura 7***Promedio del porcentaje de merma*

En la figura 7, se observa que hubo una reducción de merma significativa del 0.90 %, pasando del 1.37 % en el pre test a 0.46 % en el post test.

**Figura 8***Promedio del índice de calidad*

En la figura 8, se observa que hubo un aumento en la calidad de 1.13 %, pasando del 98.39 % en el pre test a 99.52 % en el post test, aproximadamente 100%.

Por lo tanto, la implementación de Lean Manufacturing en la empresa comercial mejora la eficiencia, calidad y disminuye la merma de los productos realizados. Por ello, es fundamental siempre involucrar al personal en el proceso para garantizar una implementación exitosa y lograr una mejora significativa en la productividad.

## 4.2 Prueba de hipótesis

### Hipótesis general

#### A. Análisis de consistencia de datos

Según Flores et al. (2019) indican que, la consistencia de datos es un valor de precisión y confiabilidad de los datos numéricos y porcentuales que ayuda a garantizar que la información recopilada sea la mejor posible para ejecutar la prueba inferencial.

En la tabla 3, se observa el consolidado de datos que se obtuvo de los 3 indicadores. Para la eficiencia se tuvo los siguientes resultados (70.57 %, 95.50 %, 81.04 %, 97.97 %, 89.65 %, 93.68 %, 74.72 %, 89.53 %, 77.70 % y 83.22 %) para el pre test y en el post test se tuvo (102.55%, 100.67 %, 100 %, 100 %, 103.33 %, 104.92 %, 100 %, 101.94 %, 103.60 %, 10 %). Para el porcentaje de merma se muestra un rango entre 1.16 % y 1.57 % para el pre test y en el post test un rango de 0.30 % y 0.50 %. Por último, el índice de calidad tiene un rango máximo de 98.75 % en el pre test y en el post test tiene un rango máximo de 99.59 %. En conclusión, se dice que el uso de herramientas Lean Manufacturing son una buena manera de aumentar la productividad.

**Tabla 3**

*Consolidación de porcentaje de los 3 indicadores*

<b>Nivel de eficiencia (Pre test)</b>	<b>Nivel de eficiencia (Post test)</b>	<b>% de merma (Pre test)</b>	<b>% de merma (Post test)</b>	<b>Índice de calidad (Pre test)</b>	<b>Índice de calidad (Pro test)</b>
70.57%	102.55%	1.25%	0.30%	98.75%	99.59%
95.50%	100.67%	1.16%	0.49%	98.59%	99.51%
81.04%	100.00%	1.31%	0.45%	98.27%	99.55%
97.97%	100.00%	1.37%	0.48%	98.61%	99.52%
89.65%	103.13%	1.31%	0.49%	98.65%	99.50%
93.68%	104.92%	1.38%	0.48%	98.53%	99.50%
74.72%	100.00%	1.50%	0.49%	97.44%	99.51%
89.53%	101.94%	1.42%	0.46%	98.51%	99.51%
77.70%	103.60%	1.57%	0.50%	98.43%	99.50%
83.22%	100.00%	1.46%	0.46%	98.12%	99.54%

## B. Prueba de normalidad

Para realizar la contrastación de hipótesis general, primero se tiene que determinar si los datos registrados son paramétricos o no paramétricos. Para ello, como la muestra es igual a 10 se utilizará la validación de “Shapiro Wilk”,

**Tabla 4**

*Prueba de normalidad consolidada*

	Pruebas de normalidad			Shapiro-Wilk		
	Kolmogórov-Smirnov			Estadístico	gl	Sig.
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de eficiencia - Pre test	,173	10	,200*	,954	10	,717
Nivel de eficiencia - Post test	,224	10	,170	,864	10	,085
% de merma - Pre test	,102	10	,200*	,992	10	,999
% de merma - Post test	,351	10	,001	,614	10	,000
Índice de calidad - Pre test	,239	10	,112	,797	10	,013
Índice de calidad - Post test	,238	10	,114	,811	10	,020

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 4, se puede observar que el indicador nivel de eficiencia tiene comportamiento paramétrico, ya que la significancia es  $> 0.05$ , por consiguiente, se aplica la prueba de T-Student. Así mismo, los indicadores de % de merma e índice de calidad tienen comportamiento no paramétrico ya que, según la regla de decisión, si se tiene una significancia  $> 0.05$  y  $< 0.05$ , entonces se tiene un comportamiento no paramétrico, por lo cual, se efectuó la prueba de rangos de Wilcoxon.



**Hipótesis específica 1: La implementación del Lean Manufacturing mejorará la eficiencia de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.**

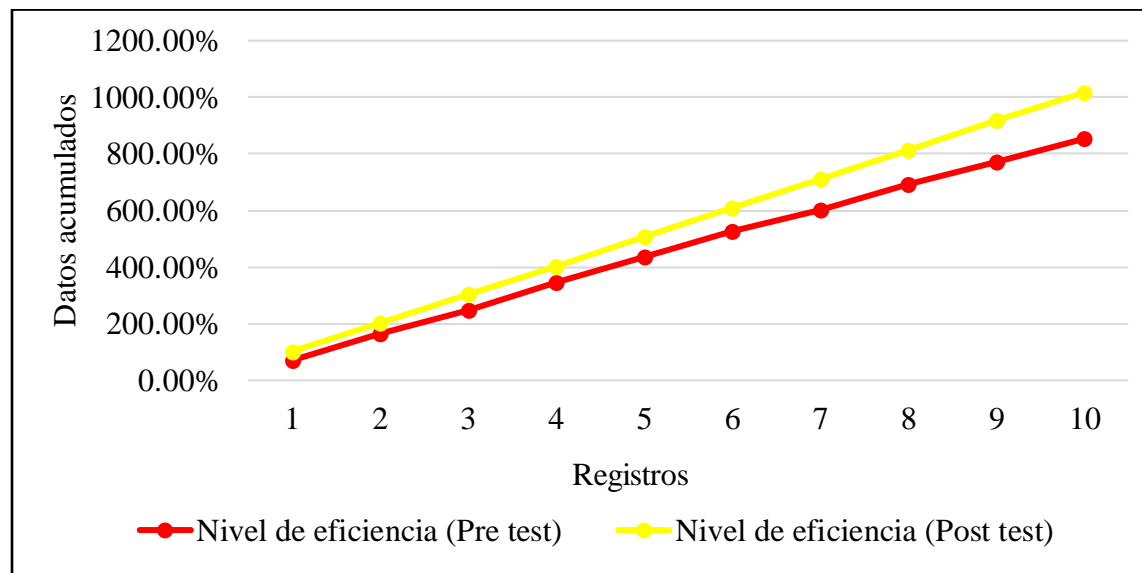
**A. Análisis de consistencia datos**

En la tabla 5 se observa que, el indicador nivel de eficiencia tiene consistencia. Además, la figura 9, muestra un aumento de eficiencia ya que se puede apreciar una línea recta gracias a la prueba doble de masas. Por ello, se dice que la información es consistente para la evaluación de normalidad y prueba de contraste.

**Tabla 5**

*Consistencia del porcentaje nivel de eficiencia*

<b>Nivel de eficiencia (Pre test) Incremental</b>	<b>Nivel de eficiencia (Post test) Incremental</b>
70.57%	102.55%
166.07%	203.22%
247.11%	303.22%
345.08%	403.22%
434.74%	506.35%
528.41%	611.26%
603.13%	711.26%
692.66%	813.20%
770.36%	916.80%
853.58%	1016.80%

**Figura 9***Consistencia del nivel de eficiencia***B. Prueba de normalidad**

En la tabla 6, se puede observar que la significancia del indicador nivel de eficiencia en el pre test es de 0.717 y del post test es de 0.085, siendo ambas mayores que 0.05, por lo tanto, según regla los datos tienen un comportamiento paramétrico, por ello, se aplica la prueba T- Student.

**Tabla 6***Prueba de normalidad del nivel de eficiencia*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de eficiencia - Pre test	,954	10	,717
Nivel de eficiencia - Post test	,864	10	,085

### C. Prueba de contraste

Se presentó la siguiente propuesta de contraste para la hipótesis de investigación. H11: “La implementación del Lean Manufacturing mejorará la eficiencia en una empresa comercial Lima 2024”. Así mismo, la hipótesis nula H02: “La implementación del Lean Manufacturing no mejorará la eficiencia en una empresa comercial Lima 2024”; por lo tanto, tal como se pudo observar en la prueba de normalidad se procedió a utilizar la evaluación de T- Student.

**Tabla 7**

*Evaluación de T-Student del nivel de eficiencia*

<b>Estadísticas para una muestra</b>				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Nivel de eficiencia - Pre test	10	,853577	,0931481	,0294560
Nivel de eficiencia - Post test	10	1,016804	,0180790	,0057171

**Tabla 8**

*Evaluación de muestra del nivel de eficiencia*

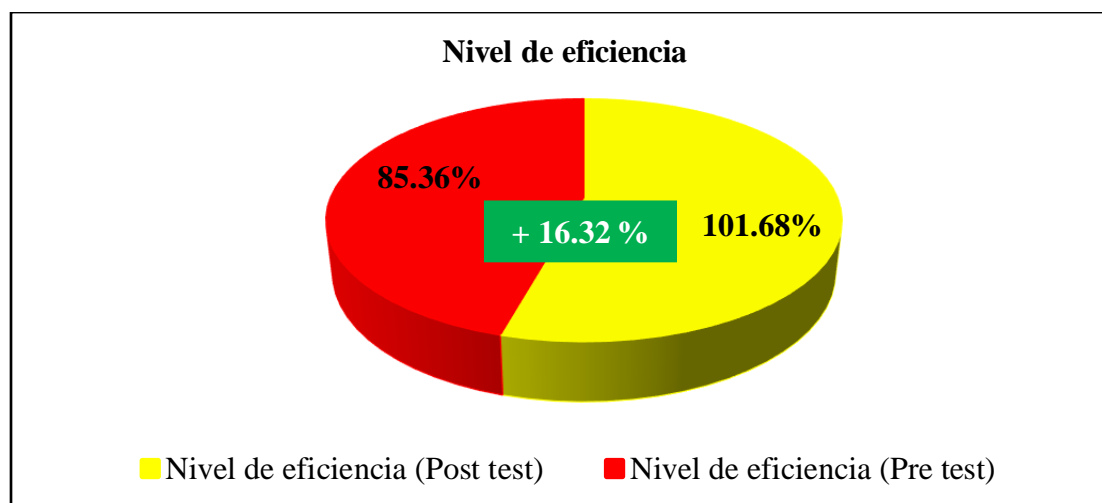
<b>Prueba para una muestra</b>						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Nivel de eficiencia - Pre test	28,978	9	,000	,8535771	,786943	,920211
Nivel de eficiencia - Post test	177,854	9	,000	1,0168042	1,003871	1,029737

En la tabla 7 y 8, se observa que la media del nivel de eficiencia es 0.8536 siendo esta menor a la media del post test con 1.0168. Además, en la evaluación de “T-Student” para una

muestra, los resultados arrojaron que el Sig. es 0,000 siendo menor que 0.05, por lo que es claro que existe una diferencia significativa en los datos del indicador nivel de eficiencia. En consecuencia, la hipótesis nula H04: “La implementación del Lean Manufacturing no mejorará la eficiencia en una empresa comercial Lima 2024”, es rechazada y se admite la hipótesis de estudio. Por lo tanto, se reafirma que la aplicación del Lean Manufacturing incrementa el nivel de eficiencia en la empresa comercial.

### Figura 10

Aumento del nivel de eficiencia promedio



En la figura 10, se puede observar cambios en la métrica de nivel de eficiencia, del pre test al post test, en un aumento de 16.32 %, en el cual se podrá serigrafiar más productos y por ende cumplir con todos los pedidos requeridos por los clientes.

**Hipótesis específica 2: La implementación del Lean Manufacturing mejorará la merma de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.**

#### A. Análisis de consistencia datos

En la tabla 9, se observa que el indicador porcentaje de merma tiene consistencia. Asimismo, en la figura 11, se verifica que hay una disminución de merma de serigrafía ya que se puede

apreciar una línea recta gracias a la prueba de doble de masas. Por ello, se dice que la información es consistente para la evaluación de normalidad y prueba de contraste.

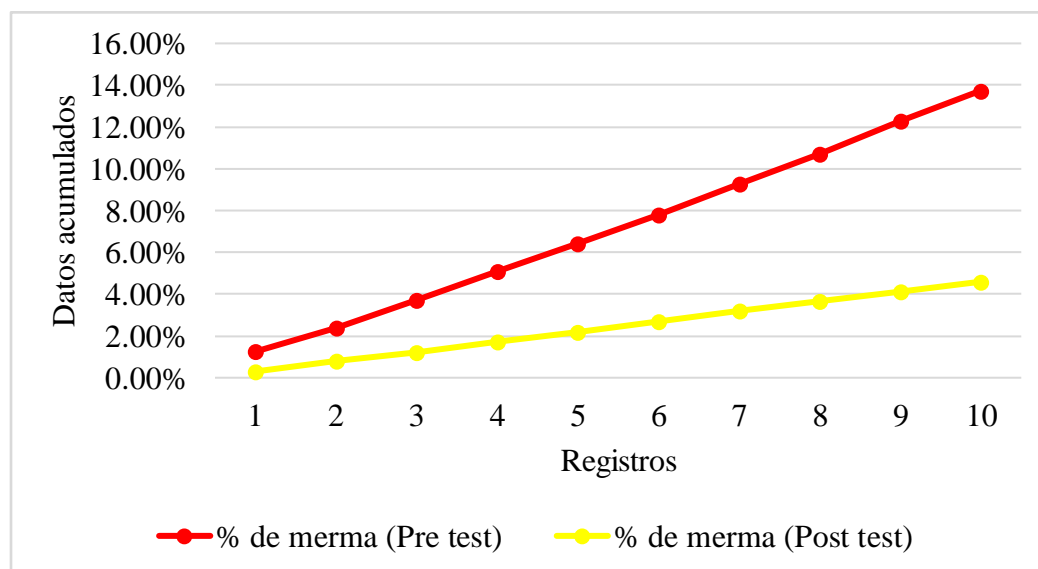
**Tabla 9**

*Consistencia del porcentaje de la merma de serigrafía*

<b>% de merma (Pre test) Incremental</b>	<b>% de merma (Post test) Incremental</b>
1.25%	0.30%
2.41%	0.78%
3.72%	1.24%
5.09%	1.72%
6.40%	2.21%
7.79%	2.69%
9.29%	3.19%
10.71%	3.64%
12.28%	4.14%
13.74%	4.60%

**Figura 11**

*Consistencia del porcentaje de merma*



## B. Prueba de normalidad

En la tabla 10, se puede observar que la significancia del indicador porcentaje de merma en el pre test es de 0.999 siendo este mayor a 0.05 y del post test es de 0.000 siendo menor que 0.05, por lo tanto, según regla los datos tienen un comportamiento no paramétrico, por ello, se aplica la prueba de rangos de Wilcoxon.

**Tabla 10**

*Prueba de normalidad del porcentaje de merma de serigrafía*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
% de merma - Pre test	,992	10	,999
% de merma - Post test	,614	10	,000

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

## C. Prueba de contraste

Se presentó la siguiente propuesta de contraste para la hipótesis de investigación. HI1: “La implementación del Lean Manufacturing reducirá la merma en una empresa comercial Lima 2024”. Así mismo, la hipótesis nula H02: “La implementación del Lean Manufacturing no reducirá la merma en una empresa comercial Lima 2024”; por lo tanto, tal como se pudo observar en la prueba de normalidad se procedió a utilizar la prueba de rangos de Wilcoxon.

**Tabla 11**

*Evaluación de Prueba de rangos de Wilcoxon del porcentaje de merma*

		<b>Rangos</b>		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
% de merma - Post test	Rangos negativos	10 <sup>a</sup>	5,50	55,00
- % de merma - Pre test	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	10		

**a. % de merma - Post test < % de merma - Pre test**

**b. % de merma - Post test > % de merma - Pre test**

**c. % de merma - Post test = % de merma - Pre test**

Según la tabla 11, se confirma que los valores de rango y suma son relevantes, ya que presentan un rango promedio de 5.50 y una suma de 55,00; con un rango negativo de 10<sup>a</sup>, que representa un “porcentaje de merma Post-test < porcentaje de merma Pre-test”.

**Tabla 12**

*Evaluación de muestra del porcentaje de merma*

	% de merma - Post test - % de merma - Pre test
Z	-2,803 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

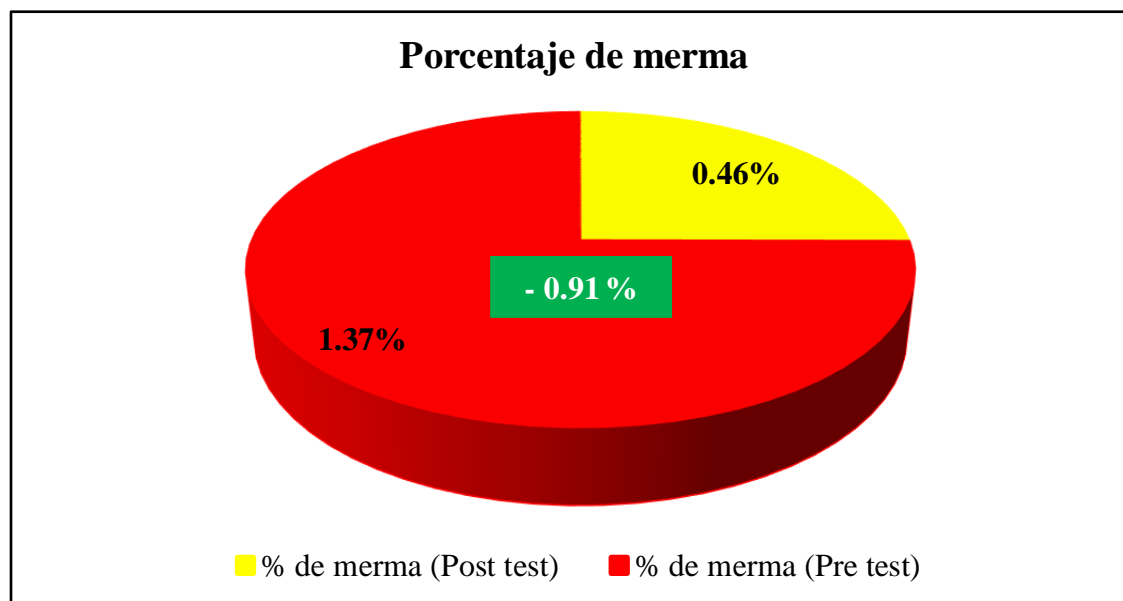
b. Se basa en rangos positivos.

En la tabla 12, se puede observar que el valor de sig. es 0,005 siendo este menor que 0.05, lo que significa que se rechaza la hipótesis nula y se demuestra que el porcentaje de merma disminuyó significativamente. Por lo tanto, la hipótesis nula H02: “La implementación del Lean

Manufacturing no mejorará la merma en una empresa comercial Lima 2024” es rechazada y se admite la hipótesis de estudio.

### Figura 12

*Disminución del porcentaje de merma promedio*



En la figura 12, se puede observar cambios en la métrica del nivel de porcentaje de merma del pre test al post test en una disminución significativa de 0.91 %, el cual ayuda a ahorrar los costos de los materiales que se pierden.

**Hipótesis específica 3: La implementación del Lean Manufacturing mejorará la calidad de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.**

#### A. Análisis de consistencia datos

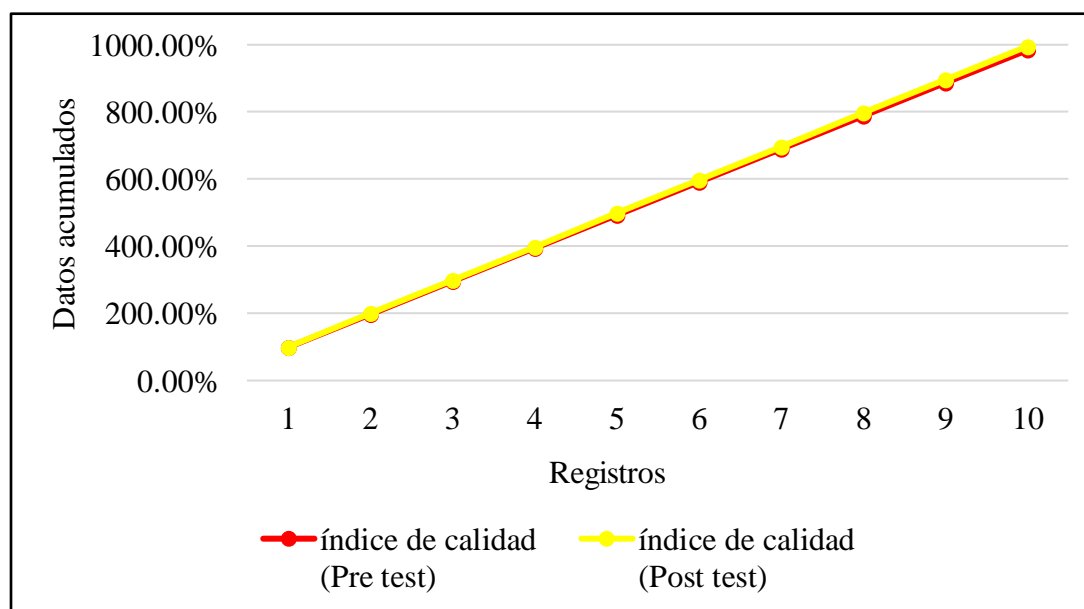
En la tabla 13, se observa que, el indicador porcentaje de índice de calidad tiene consistencia.

Asimismo, en la figura 13, se corrobora que hay un aumento de calidad ya que se puede apreciar una línea recta gracias a la prueba doble de masas. Por ello, se dice que la información es consistente para la evaluación de normalidad y prueba de contraste.



**Tabla 13***Consistencia del porcentaje índice de calidad*

<b>índice de calidad (Pre test) Incremental</b>	<b>índice de calidad (Pro test) Incremental</b>
98.75%	99.59%
197.33%	199.10%
295.60%	298.65%
394.21%	398.17%
492.87%	497.67%
591.39%	597.17%
688.83%	696.68%
787.34%	796.19%
885.77%	895.69%
983.88%	995.23%

**Figura 13***Consistencia del índice de calidad*

## B. Prueba de normalidad

En la tabla 14, se puede observar que la significancia del indicador índice de calidad en el pre test es de 0.013 siendo este menor a 0.05 y del post test es de 0.020 siendo menor que 0.05, por lo tanto, según regla los datos tienen un comportamiento no paramétrico, por ello, se aplica la prueba de rangos de Wilcoxon.

**Tabla 14**

*Prueba de normalidad del índice de calidad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Índice de calidad - Pre test	,797	10	,013
Índice de calidad - Post test	,811	10	,020

a. Corrección de significación de Lilliefors

## C. Prueba de contraste

Se presentó la siguiente propuesta de contraste para la hipótesis de investigación. HI1: “La implementación del Lean Manufacturing mejorará la calidad en una empresa comercial Lima 2024”. Así mismo, la hipótesis nula H02: “La implementación del Lean Manufacturing no mejorará la calidad en una empresa comercial Lima 2024”; por lo tanto, tal como se pudo observar en la prueba de normalidad se procedió a utilizar la prueba de rangos de Wilcoxon.

**Tabla 15**

*Evaluación de Pruebas de rangos de Wilcoxon del índice de calidad*

		<b>Rangos</b>		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Índice de calidad - Post test - Índice de calidad - Pre test	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	10 <sup>b</sup>	5,50	55,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	10		

a. Índice de calidad - Post test < Índice de calidad - Pre test

**b. Índice de calidad - Post test > Índice de calidad - Pre test**

c. Índice de calidad - Post test = Índice de calidad - Pre test

Según la tabla 15, se confirma que los valores de rango y suma son relevantes, ya que presentan un rango promedio de 5.50 y una suma de 55,00; con un rango positivo de 10<sup>b</sup> que representa “índice de calidad Post-test > porcentaje de índice de calidad Pre-test”.

**Tabla 16**

*Evaluación de muestra del índice de calidad*

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Índice de calidad - Post test - Índice de calidad - Pre test
Z	-2,803 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,005

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

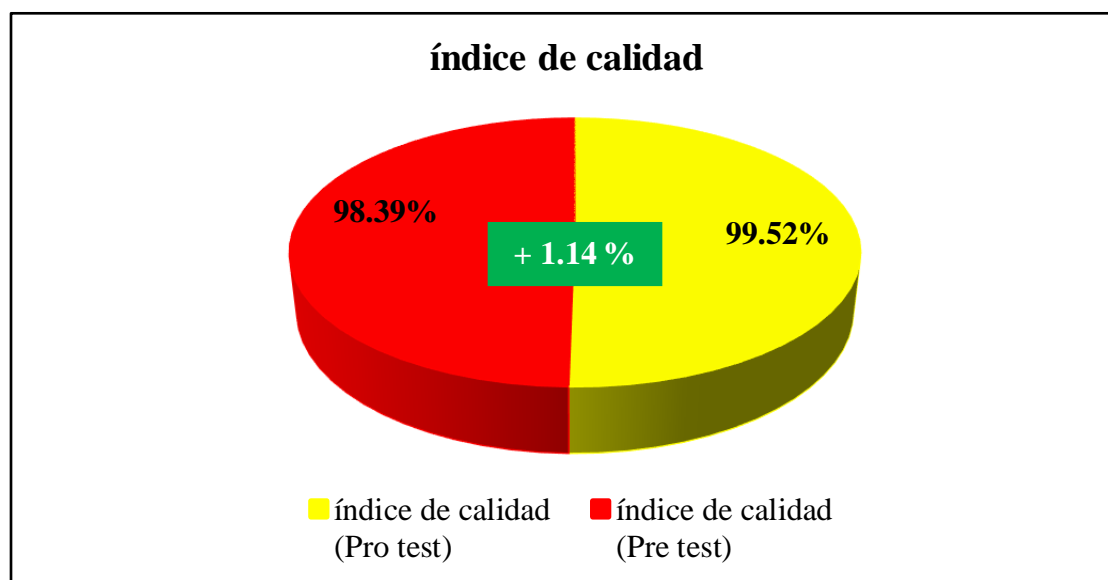
b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla 16, se puede observar que el valor de sig. es 0,005 siendo este menor que 0.05, lo que significa que se rechaza la hipótesis nula y se demuestra que el índice de calidad

aumentó significativamente. Por lo tanto, la hipótesis nula H02: “La implementación del Lean Manufacturing no mejorará la calidad en una empresa comercial Lima 2024” es rechazada y se admite la hipótesis de estudio.

### Figura 14

*Aumento del porcentaje índice de calidad promedio*



En la figura 14, se puede observar cambios en la métrica de nivel del índice de calidad, del pre test al post test, en un aumento significativo de 1.14%, por el cual, se tiene un incremento en la posición competitiva de la empresa ya que se brindan productos con altos estándares de calidad.

### 4.3. Discusión de resultados

Para el objetivo general, que consistió en demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial Lima 2024. Se obtuvo como resultados estadísticos los indicadores y dimensiones de la variable dependiente, se evidenció un incremento del nivel de eficiencia en un 16.32 %, una reducción del porcentaje de merma en 0.91 %, estando dentro del margen aceptable menos del 1% y por último un aumento de índice

de calidad en 1.14 %. Por lo tanto, los resultados obtenidos, coinciden parcialmente con el aporte de Cárdenas (2019), quien desarrolló una investigación que tuvo como objetivo primordial determinar la aplicación de la metodología Lean Manufacturing aumenta la productividad en el departamento de moldeado de Candy Art. Los resultados evidenciaron que la productividad aumentó en 62%, así mismo, el porcentaje de la eficiencia mejoró en 39%, por último, el porcentaje de la merma disminuyó un 35%. Así mismo, el nivel de significancia de la prueba de la prueba de Shapiro-Wilk y T- Student, aplicado la productividad del antes y después muestra un valor de 0.000. Es decir, con la implementación de Lean Manufacturing los indicadores de nivel de eficiencia, índice de calidad y porcentaje de merma, tienen influencia positiva para el incremento de la productividad. Shah y Ward (2022) mencionan que, el Lean Manufacturing permite mejorar la eficiencia, disminuir costos y maximizar la calidad, brindando productos con altos estándares, todo ello se comprueba con el resultado obtenido a través del objetivo general.

Para el objetivo específico 1, el cual consistió en demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia de la productividad en una empresa comercial, Lima 2024. Se obtuvo como resultado que el nivel de eficiencia aumentó de 85.36 % a 101.68 %, teniendo una diferencia positiva de 16.32 % a comparación de la productividad inicial. Por otro lado, se obtuvo un valor de estimación de 0.717 en el pre test y 0.085 en el post test, el cual fue hallado mediante prueba de Shapiro- Wilk, demostrando que las cifras son paramétricas. Por ello, se utilizó la prueba de T-Student arrojando un Sig. 0.000 en el pre test y 0.000 en el post test, señalando así que se acepta la hipótesis de investigación. De igual manera, el resultado obtenido coincide con el aporte de Gonzales (2021) donde tuvo por objetivo principal determinar como la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área de producción. El resultado obtenido demuestra que hubo un aumento del nivel de eficiencia en un 21 %

después de la implementación. Así mismo, se encontró un sig. de 0.001 con la prueba de Kolmogórov-Smirnov, indicando que las cifras son paramétricas, y utilizando la prueba de T-Student. Es decir, se confirma que el lean Manufacturing mejora el nivel de eficiencia en el tiempo establecido para el proceso. Jones (2021) mencionan que el Lean Manufacturing es un sistema de mejora para cualquier tipo de proceso, todo ello se comprueba con el resultado obtenido a través del objetivo general.

Para el objetivo específico 2, el cual consistió en demostrar la implementación del Lean Manufacturing para reducir la merma de la productividad en una empresa comercial Lima 2024. Se obtuvo como resultado que el porcentaje de merma disminuyó de 1.37 % a 0.46 %, siendo una diferencia satisfactoria de 0.91% a comparación de la productividad inicial. Por otro lado, se obtuvo un valor de estimación Sig. 0.999 en el pre test y 0.000 en el post test, el cual fue hallado por intermedio de la prueba de Shapiro - Wilk, demostrando que las cifras son no paramétricas. Por ello se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon arrojando un Sig. 0.005, señalando así que se acepta la hipótesis de investigación. De igual manera, el resultado obtenido coincide con el aporte de Cárdenas y Pezo (2021) donde tuvo como objetivo principal Implementar la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de laminado de la empresa Mubaplast. El resultado obtenido demostró que hubo una disminución del porcentaje de merma, 10 % del Pre test a 3 % del Post test, cumpliendo este último el porcentaje de merma aceptable. Así mismo, se encontró un sig. de 0.006,0.010 y 0.000 con la prueba de Shapiro-Wilk, indicando que las cifras son paramétricas, y utilizando la prueba de T-Student. De tal manera, se confirma que la metodología disminuye el porcentaje de la merma, estando dentro del margen aceptable (menos del 1%). Andreu (2023) indica que, la filosofía del Lean Manufacturing mejora

los procesos eliminando las actividades que no generan valor alguno, para evitar retrasos en la producción.

Para el objetivo específico 3, el cual consistió en demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la calidad de la productividad en una empresa comercial Lima 2024. Se obtuvo como resultado que el índice de calidad aumentó de 98.39 % a 99.52 %, siendo una diferencia satisfactoria de 1.14 % a comparación de la productividad inicial. Por otro lado, se obtuvo un valor de estimación Sig. 0.013 en el pre test y 0.020 en el post test, el cual fue hallado por intermedio de la prueba de Shapiro- Wilk, demostrando que las cifras son no paramétricas, por ello se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon arrojando un Sig. 0.005, señalando así que se acepta la hipótesis de investigación. De igual manera, el resultado obtenido coincide con el aporte de Bolimbo (2022) donde tuvo como objetivo primordial la aplicación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica. El resultado obtenido demostró que hubo una variación positiva de 17.5 % con respecto a la mejora de la calidad. Así mismo, se utilizaron las pruebas de Shapiro-Wilk y T-Student, teniendo un valor de significancia de 0.000 y una diferencia de medias de 30.13. Es decir, con la implementación del Lean Manufacturing mejora el índice de calidad, por ende, se llega a cumplir con todos los pedidos requeridos. Romero (2023) indica que, Lean Manufacturing busca la excelencia operativa por medio de la eliminación de desperdicios.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Primero:** Se demostró como el Lean Manufacturing mejora la productividad de una empresa comercial, ya que el porcentaje de la productividad aumentó en un 16.32 %, el cual se evidencia en el tiempo de producción, en la reducción de merma y en la cantidad de productos con buena calidad. Esto demuestra que la implementación de Lean Manufacturing permitió elevar la productividad.
- Segundo:** Se demostró como el Lean Manufacturing mejora la eficiencia de una empresa comercial. Ya que el porcentaje anterior a la implementación era de 85.36 % a 101.68 %, teniendo una variación de 16.32 %. Esto demuestra que la implementación de Lean Manufacturing permitió el aumento de la eficiencia, logrando mayor cantidad de productos serigrafiados de los pedidos solicitados.
- Tercero:** Se demostró como el Lean Manufacturing reduce la merma de una empresa comercial, ya que el porcentaje anterior a la implementación era de 1.37 % a 0.46%, teniendo una reducción de 0.91%. Esto demuestra que la implementación de Lean Manufacturing permitió reducir la merma al rango establecido menor a 1%, el cual ayudó a ahorrar los costos de los materiales que se perdían.
- Cuarta:** Se demostró como el Lean Manufacturing mejora la calidad de una empresa comercial, ya que el porcentaje anterior a la implementación era de 98.39 % a 99.52 %, teniendo una variación de 1.13 %. Esto demuestra



que la implementación de Lean Manufacturing permitió el aumento de la calidad, por ende, un incremento en la posición competitiva de la empresa ya que se brindan productos con altos estándares de calidad.

## 5.2 Recomendaciones

- Primero:** En vista al resultado del objetivo general, se recomienda al gerente general que, supervise a los colaboradores para que continúen aplicando las herramientas del Lean Manufacturing (5S, Método Kanban, Mantenimiento productivo total), con el fin de seguir reduciendo la merma y a la vez aumentando productos de buena calidad para satisfacer las necesidades de los clientes.
- Segundo:** Dado el resultado del objetivo específico 1, se recomienda al supervisor que, fortalezca el trabajo en equipo mediante actividades de integración, así mismo, hacer partícipes de reuniones donde el personal detecta los problemas encontrados y posibles soluciones. Todo ello ayudará a seguir aumentando la eficiencia.
- Tercero:** Dado el resultado del objetivo específico 2, se recomienda al supervisor que, realice capacitaciones constantes para reconocer las mermas durante el proceso. con la finalidad de que puedan realizar sus actividades de manera óptima. Así mismo concientizar al personal sobre la importancia de la prevención de mermas. Todo ello ayudará a seguir disminuyendo la merma.
- Cuarta:** Dado el resultado del objetivo específico 3, se recomienda al gerente general que, genere indicadores de calidad para el monitorio constante de los productos y poder cumplir con los requerimientos dados.

## REFERENCIAS

1. Andreu, I. (2023). *Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios?* <https://www.apd.com/lean-manufacturing-y-los-principios-del-pensamiento-que-cambio-el-mundo/>
2. Antonucci, I. (2023). *Lean Manufacturing: los principios del pensamiento que cambió el mundo.* <https://www.atlasconsultora.com/lean-manufacturing-y-los-principios-del-pensamiento-que-cambio-el-mundo/>
3. Argudo, J. (2023). *La productividad y su importancia.* <https://www.econosublime.com/2019/04/que-es-productividad-importancia.html>
4. Arias, J. y Covinos, M. (2021). *Diseño y Metodología de la Investigación - Primera edición.* Editorial Enfoques Consulting EIRL. [https://www.bibliotecavirtualtodoeduca.com/Diseno\\_y\\_metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](https://www.bibliotecavirtualtodoeduca.com/Diseno_y_metodologia_de_la_investigacion.pdf)
5. Arispe, C., Yangali, S., Guerrero, A., Lozada, R., Acuña, A., y Arellano, C. (2020). *La investigación científica.* Editorial Universidad Internacional de Ecuador. <https://www.uie.edu.ec/Investigacion-Cientifica/>
6. BCE. (2021). *Key factors behind productivity trends in euro area countries.* [https://www.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&code=sdg\\_8\\_4\\_1](https://www.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&code=sdg_8_4_1)
7. Cristofani, F. (2021). *Los 5 principios del lean Manufacturing.* <https://deingenieriaindustrial.com/lean-manufacturing/principios/>
8. Etecé, E. (2021). *Productividad.* <https://concepto.de/productividad/>. Productividad - Concepto, tipos, factores y ejemplos

9. Fontalvo, T., De la Hoz, E., y Morelos, J. (2017). *La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional*. <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>
10. García, M. (2023). *Lean Manufacturing: qué es y sus principales herramientas*. <https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/lean-manufacturing-que-es-y-sus-principales-herramientas>
11. Historia. (2023). *Historia*. <https://www.aulafacil.com/cursos/estrategia/lean-manufacturing/historia-120001>
12. Ibermática. (2020). *OEE: ¿Qué es, ¿cómo se calcula y cómo optimizarlo?* <https://ibermaticaindustria.com/blog/oe-e-que-es-como-se-calcula-y-como-optimizarlo/>
13. ICDE, I. (2020). *Guía de Implementación de planes de muestreo para el control de calidad de productos geográficos*. Colombia. [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.icde.gov.co%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Farchivos%2FDoc\\_GuiaMuestreo\\_ISO2859%2520-2\\_20112020\\_V.1.docx&wdOrigin=browselink](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.icde.gov.co%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Farchivos%2FDoc_GuiaMuestreo_ISO2859%2520-2_20112020_V.1.docx&wdOrigin=browselink)
14. Márquez, A. y Gaviria, C. (2019). *Estadística descriptiva y probabilidad*. Editorial Bonaventuriana. [https://books.google.com.pe/books?id=yubhdwaaqbaj&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=yubhdwaaqbaj&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
15. Mildreth, G. (2023). *Lean Manufacturing: qué es y sus principales herramientas*. <https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/lean-manufacturing-que-es-y-sus-principales-herramientas>

16. Pursell, S. (2023). *Qué es la productividad: tipos, características y fórmula*.  
<https://blog.hubspot.es/marketing/maximizar-tu-productividad>
17. Rubio, M. (2019). *Estadística con Aplicaciones en R*. Editorial Utadeo. [https://file:///C:/Users/rubi\\_/Downloads/libro\\_estadistica\\_con\\_aplicaciones\\_en\\_r\\_def\\_ago\\_11.pdf](https://file:///C:/Users/rubi_/Downloads/libro_estadistica_con_aplicaciones_en_r_def_ago_11.pdf)
18. Sevilla, A. (2020). *Productividad*. <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
19. Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing paso a paso - Primera edición*. Editorial norma.  
<https://lean-manufacturing-paso-a-paso-socconini-1ed.pdf-c2b7-version-1.pdf>  
(wordpress.com)
20. Stepien, A., y Barnó, L. (2019). *Eficiencia y productividad en Arquitectura*.  
[https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=jhijeaqaqbj&oi=fnd&pg=PT7&dq=libro+de+productividad+a+partir+del+2020+1+edicion&ots=m6L8iD0xjd&sig=8Zje8D56VMpIwys2ux-71o\\_ppgQ#v=onepage&q=libro%20de%20productividad%20a%20partir%20del%202020%201%20edicion&f](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=jhijeaqaqbj&oi=fnd&pg=PT7&dq=libro+de+productividad+a+partir+del+2020+1+edicion&ots=m6L8iD0xjd&sig=8Zje8D56VMpIwys2ux-71o_ppgQ#v=onepage&q=libro%20de%20productividad%20a%20partir%20del%202020%201%20edicion&f)
21. Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., y Aldavert, X. (2022). *Guía Práctica 5S para la Mejora Continua- La Base del Lean*. Editorial Alda Talent. [https://5S para la mejora continua: La base del Lean - Jaume Aldavert, Eduard Vidal, Jordi J. Lorente, Xavier Aldavert - Google Libros](https://5S%20para%20la%20mejora%20continua%20la%20base%20del%20lean-%20Jaume%20Aldavert,%20Eduard%20Vidal,%20Jordi%20J.%20Lorente,%20Xavier%20Aldavert-%20Google%20Libros)
22. Botero, L. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction - Primera edición*. Editorial EAFIT. [https://Principios, herramientas e implementación de Lean Construction - Luis Fernando Botero Botero - Google Libros](https://Principios,%20herramientas%20e%20implementaci%C3%B3n%20de%20Lean%20Construction-%20Luis%20Fernando%20Botero%20Botero-%20Google%20Libros)

23. Vargas, E. (2022). *Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el proceso de producción de adhesivos acuosos en una empresa manufacturera*. (Grado Académico de Magister. Universidad Nacional Mayor de San Marcos).  
[https://unmsm.edu.pe/Vargas\\_ce.pdf](https://unmsm.edu.pe/Vargas_ce.pdf)
24. Linares, D. (2018). *Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa Soquitex*. (Título Profesional. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). <https://upc.edu.pe>
25. Carbajal, G. (2021). *Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar el control de producción en una empresa manufacturera de Lima, 2021*. (Título Profesional. Universidad Cesar Vallejo). [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/86651/Carbajal\\_HGG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/86651/Carbajal_HGG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
26. Ríos, E. (2018). *Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la línea de producción de calzado de seguridad GYW de la empresa Segusa SAC*. (Título profesional. Universidad Nacional De Trujillo).  
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/unitru/11131/rios%20bernuy%2c%20Edinson%20Eloy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Ocola, N. (2021). *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de procesos de la empresa AMI Servicios S.A.C, Arequipa 2021*. (Título Profesional. Universidad Cesar Vallejo). [https://ucv.edu.pe/Ocola\\_ANY-SD.pdf](https://ucv.edu.pe/Ocola_ANY-SD.pdf)
28. Bolimbo, C. (2022). *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica, Lima 2022*. (Título Profesional. Universidad Privada del

Norte).

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32608/Bolimbo%20Palga%2c%20Cristian%20Paul.pdf?sequence=1>

29. Sarria, M., Fonseca, G., y Bocanegra, C. (2017). *Modelo metodológico de implementación de lean Manufacturing*. [https: Vista de Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing \(universidadean.edu.co\)](https://repositorio.universidadean.edu.co/handle/document/11537/32608/Bolimbo%20Palga%2c%20Cristian%20Paul.pdf?sequence=1)
30. Bermejo, J. (2019). *Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas*. (Tesis de Grado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos). [https: Bermejo\\_dj.pdf \(unmsm.edu.pe\)](https://repositorio.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/document/11537/32608/Bolimbo%20Palga%2c%20Cristian%20Paul.pdf?sequence=1)
31. Llanca, L. y Tinoco, S. (2022). *Metodología lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa gráfica fénix S.R.L., lima 2020*. (Tesis de grado. Universidad Privada del Norte). [https: Llanca Diaz, Luis Alfonso - Tinoco Lopez, Samir Kevin.pdf \(upn.edu.pe\)](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/document/11537/32608/Bolimbo%20Palga%2c%20Cristian%20Paul.pdf?sequence=1)
32. José, R. (2020). *Propuesta de mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad de la empresa Lubriseng E.I.R.L Talara 2020*. (Tesis de grado. Universidad Cesar Vallejo). [https: Rosas\\_VJM-SD.pdf \(ucv.edu.pe\)](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/document/11537/32608/Bolimbo%20Palga%2c%20Cristian%20Paul.pdf?sequence=1)
33. Sascó, S. (2023). *Propuesta de mejora de la productividad y gestión del mantenimiento de equipos en la línea de wafers de una empresa peruana productora de alimentos aplicando 5s y TPM*. (Tesis de grado. Universidad Católica del Perú). [https: sasco\\_blanco\\_sharon\\_propuesta\\_mejora\\_productividad.pdf \(pucp.edu.pe\)](https://repositorio.pucp.edu.pe/bitstream/handle/document/11537/32608/Bolimbo%20Palga%2c%20Cristian%20Paul.pdf?sequence=1)
34. Bolimbo, C. (2022). *Aplicación de lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica, lima 2022*. (Tesis de grado. Universidad Privada del Norte). [https: Formato para Investigación \(upn.edu.pe\)](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/document/11537/32608/Bolimbo%20Palga%2c%20Cristian%20Paul.pdf?sequence=1)

35. Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad. Tercera edición. Mc Graw Hill*. <https://www.clea.edu.mx>  
Calidad total y productividad, 3ra Edición (clea.edu.mx)
36. Argibay, B., Cabodevia, P. y Rubio, M. (2018). *Guía para la implementación del programa 5s - Primera edición*. Editorial Inti. <https://www.inti.gob.ar/guia-implementacion-5s.pdf> (inti.gob.ar)
37. George, R., Gámez, Y., Matos, D., González, I., Labori, R. y Guevara, S. (2022). *Eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en relación con la calidad en los servicios de salud*. <https://www.sld.cu>  
Eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en relación con la calidad en los servicios de salud (sld.cu)
38. Fuentes, D., Toscano, A., Malvaceda, E., Díaz, J. y Diaz, L. (2020). *Metodología de la investigación: conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables - Primera edición*. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.  
[https://www.unpb.edu.co/Methodology\\_of\\_Research\\_Concepts\\_tools\\_and\\_practical\\_exercises\\_in\\_administrative\\_and\\_accounting\\_sciences\\_-\\_First\\_edition.pdf](https://www.unpb.edu.co/Methodology_of_Research_Concepts_tools_and_practical_exercises_in_administrative_and_accounting_sciences_-_First_edition.pdf)
39. Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta - Primera edición*. McGraw. [https://www.mcgraw-hill.com/Methodology\\_of\\_Research\\_The\\_routes\\_quantitative\\_qualitative\\_and\\_mixed\\_-\\_First\\_edition.pdf](https://www.mcgraw-hill.com/Methodology_of_Research_The_routes_quantitative_qualitative_and_mixed_-_First_edition.pdf)
40. Mora, L. (2008). *Indicadores de la gestión logística - Segunda edición*. Ecoe ediciones. <https://www.fesc.edu.co>  
Indicadores de Gestión Logística (fesc.edu.co)
41. Estupiñán, R. (2020). *Análisis financiero y de gestión - Tercera edición*. Ecoe ediciones.  
<https://books.google.com/books?id=...> Análisis financiero y de gestión - Rodrigo Estupiñán Gaitán - Google Libros
42. Muñoz, J., Zapata, C. y Medina, P. (2022). *Lean Manufacturing: Modelos y herramientas - Primera edición*. Editorial Universidad Tecnológica de Pereira. <https://www.utp.edu.co>
43. Rojas, A., y Gisbert, V. (2017). *Lean Manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas*. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.116-124>



44. Rajadell, M., y Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Ediciones Diaz de santos. <https://leanmanufacturing.com/> - Manuel Rajadell Carreras - Google Libros
45. Fuentes, C. (2019). *¿Cómo mejorar la productividad en el Perú?* <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/como-mejorar-la-productividad-en-el-peru>

## ANEXOS

## Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Lean Manufacturing	Es un proceso continuo y sistemático que identifica y elimina el desperdicio o exceso; el exceso se refiere a todo trabajo que no genera valor, pero que si genera costos y trabajo	La metodología Lean Manufacturing permitirá la efectividad en las operaciones, minimizando los tiempos muertos durante el proceso, además, se cuenta con las siguientes dimensiones: 5s, método Kanban y mantenimiento productivo total.	5s	Nivel de orden	Ordinal	
				Nivel de disciplina		
				Tiempo de búsqueda de herramientas		
			Método Kanban	Nivel de cumplimiento		
				Tiempo de ciclo		
				Tiempo de proceso		
			Mantenimiento productivo total	Tiempo medio para reparar		
				Porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento		
				Nivel de eficiencia global de los equipos (OEE)		
Productividad	La productividad es conocida como la relación existente entre el volumen total de producción y los recursos utilizados para alcanzar dicho nivel de producción, es decir la razón entre las salidas y las entradas	La productividad nos ayudará a aumentar la rentabilidad de la empresa para perdurar en el tiempo, así mismo, se tiene las siguientes dimensiones: nivel de eficiencia, eficacia y nivel de calidad	Eficiencia	Nivel de eficiencia	Ordinal	Porcentaje
				Porcentaje de entregas a tiempo		
				Índice de tasa de rendimiento		
			Merma	Porcentaje de merma de serigrafía		
				Índice de recuperación de merma		
				Costo de la merma		
			Calidad	Índice de calidad		
				Nivel de satisfacción al cliente		
				Nivel de efectividad		

## Anexo 2: Matriz de consistencia

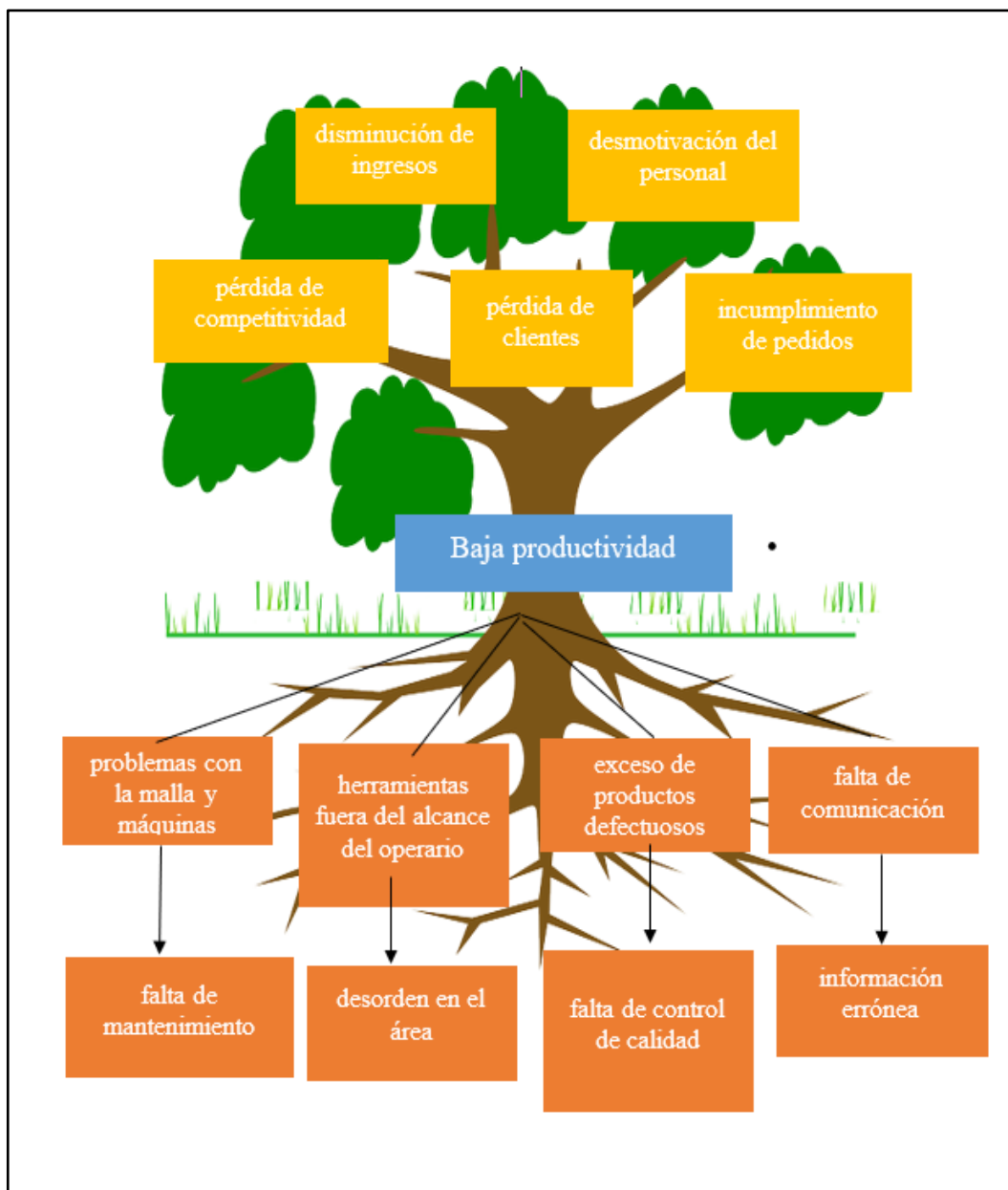
**Título de investigación:** Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024

<b>Formulación del Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Diseño metodológico</b>
<p><b>Problema general:</b> ¿De qué manera la implementación de Lean Manufacturing mejora la productividad en una empresa comercial Lima 2024?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> <b>PE 1:</b> ¿De qué manera la implementación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la productividad en una empresa comercial Lima 2024?</p> <p><b>PE 2:</b> ¿De qué manera la implementación del Lean Manufacturing mejora la merma de la</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial Lima 2024.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> <b>OE1:</b> Demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.</p> <p><b>OE2:</b> Demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la merma de la productividad en una empresa</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> <b>Hi:</b> La implementación del Lean Manufacturing mejorará la productividad en una empresa comercial Lima 2024.</p> <p><b>H0:</b> La implementación del Lean Manufacturing no mejorará la productividad en una empresa comercial Lima 2024.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> <b>HE1:</b> La implementación del Lean Manufacturing mejorará la eficiencia de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> <b>Lean Manufacturing Dimensiones:</b> 5S Método Kanban Mantenimiento productivo Total</p> <p><b>Variable Dependiente:</b> <b>Productividad: Dimensiones:</b> Eficiencia Merma Calidad</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Investigación de tipo aplicada.</p> <p><b>Método y diseño de la investigación:</b> Investigación experimental, cuantitativo</p> <p><b>Población Muestra:</b> <b>Población:</b> registros de producción y productos no conformes</p> <p><b>Muestra:</b> 10 registros de producción y productos no conformes</p>


---

productividad en una empresa comercial Lima 2024?	comercial Lima 2024.	<b>HE2:</b> La implementación del Lean Manufacturing mejorará la merma de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.
<b>PE3:</b> ¿De qué manera la implementación del Lean Manufacturing mejora la calidad de la productividad en una empresa comercial Lima 2024?	<b>OE 3:</b> Demostrar la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la calidad de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.	<b>HE3:</b> La implementación del Lean Manufacturing mejorará la calidad de la productividad en una empresa comercial Lima 2024.


---

**Anexo 3: Árbol de problemas**


## Anexo 4: Instrumento vacío: Eficiencia

 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBERT WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b> "Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"							
Ficha de Observación							
<b>Objetivo:</b> Demostrar la implementación del Lean manufacturing para mejorar la eficiencia en la							
<b>Area de observación</b>	Serigrafía					<b>Autor:</b> Alfonso García Cantú	
<b>Dimensión</b>	Eficiencia					<b>Libro:</b> Productividad y reducción de costos (2020)	
<b>Indicador</b>	Nivel de eficiencia						
<b>FÓRMULA:</b> % EF = (TP/TR)* 100 %							
EF = Eficiencia							
TP = Tiempo programado							
TR= Tiempo real utilizado							
Pre Test							
Items	# de pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	Escala	TR (min)	TP (min)	% EF
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
						<b>Promedio</b>	
Post Test							
Items	# de pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	Escala	TR (min)	TP (min)	% EF
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
						<b>Promedio</b>	

## Anexo 5: Instrumento vacío: Merma

 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBET WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b>							
"Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"							
Ficha de Observación							
<b>Objetivo:</b> Demostrar la implementación del Lean manufacturing para reducir la merma de la							
<b>Area de observación</b>		Acabado					
<b>Dimensión</b>		Merma		<b>Autor:</b> Francisco Jose Ortega Reina			
<b>Indicador</b>		Porcentaje de Merma de serigrafía					
<b>FÓRMULA:</b> % MS = (CTP-CPB-CPDP) / CTP *100 %							
MS = Merma de serigrafía							
CTP = Cantidad total de productos							
CPB = Cantidad de productos buenos							
CPDP = Cantidad de productos defectuoso de producción							
Pre Test							
Items	# de Pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	CPB	CTP	CPDP	% MS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
						<b>Promedio</b>	
Post Test							
Items	# de Pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	CPB	CTP	CPDP	% MS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
						<b>Promedio</b>	

## Anexo 6: Instrumento vacío: Calidad

 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBERT WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b> "Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"						
Ficha de Observación						
<b>Objetivo:</b> Demostrar la implementación del Lean manufacturing para mejorar la calidad						
<b>Area de observación</b>		Acabado		<b>Autor:</b> Luis Anibal Mora		
<b>Dimensión</b>		Calidad		<b>Libro:</b> Indicadores de la gestión logística (2008)		
<b>Indicador</b>		Indice de calidad				
<b>FÓRMULA:</b> % IC = (CPB/CTP)* 100 %						
IC = Indice de calidad						
CPB= Cantidad de productos buenos						
CTP= Cantidad total de productos						
Pre Test						
Items	# de pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	CPB	CTP	% IC
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
					<b>Promedio</b>	
Post Test						
Items	# de pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	CPB	CTP	% IC
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
					<b>Promedio</b>	



## Anexo 7: Validación del experto 1: Mg. Nicolás Ortiz Vargas

Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024							
N.º DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sub>1</sub>		Relevancia <sub>2</sub>		Claridad <sub>3</sub>		Sugerencias
<b>Variable Independiente: Lean manufacturing</b>							
<b>DIMENSIÓN 1: 5S</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de orden	4		4		4		
Nivel de disciplina	4		4		4		
Tiempo de búsqueda de herramientas	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 2: Método Kanban</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de cumplimiento	4		4		4		
Tiempo de ciclo	4		4		4		
Tiempo de proceso	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 3: Mto. productivo total</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Tiempo medio para reparar	4		4		4		
Porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento	4		4		4		
Nivel de eficiencia global de los equipos (OEE)	4		4		4		
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>							
<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de eficiencia	4		4		4		
Entregas a tiempo	4		4		4		
Tiempo empleado	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 2: Merma</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Porcentaje de merma de serigrafía	4		4		4		
Índice de recuperación de merma	4		4		4		
Costo de la merma	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 3: Calidad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Índice de calidad	4		4		4		
Nivel de satisfacción al cliente	4		4		4		
Nivel de efectividad	4		4		4		
<b>Promedio Total</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>4</b>		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Si hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [ x] Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador:** Ing. Nicolas. Fedeberto Ortiz Vargas

**DNI:** 07924520

**Correo electrónico institucional:** nicolas.ortiz@uwiener.edu.pe

**Especialidad del validador:** Metodólogo [ ] Temático [ x] Estadístico [ ]

<sup>1</sup>**Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

- En lugar de marcar una "X", colocar puntaje del 1 al 4.

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

13 de diciembre de 2023



-----  
Firma del experto informante

**Anexo 8:** Registro de Grado Académico del experto 1

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES		
Graduado	Grado o Título	Institución
<b>ORTIZ VARGAS, NICOLAS FEDEBERTO</b> DNI 07924520	<b>INGENIERO QUIMICO</b> Fecha de diploma: 13/09/88 Modalidad de estudios: PRESENCIAL	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS</b> PERU
<b>ORTIZ VARGAS, NICOLAS FEDEBERTO</b> DNI 07924520	<b>BACHILLER EN INGENIERIA QUIMICA</b> Fecha de diploma: 22/12/86 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS</b> PERU
<b>ORTIZ VARGAS, NICOLAS FEDEBERTO</b> DNI 07924520	<b>MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA</b> Fecha de diploma: 21/08/17 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 08/02/2011 Fecha egreso: 04/11/2012	<b>UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER S.A.</b> PERU

## Anexo 9: Validación del experto 2: Mg. Daves Girao Silva

Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024							
N.º DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sub>1</sub>		Relevancia <sub>2</sub>		Claridad <sub>3</sub>		Sugerencias
<b>Variable Independiente:</b> Lean manufacturing							
<b>DIMENSIÓN 1: 5S</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de orden	4		4		4		
Nivel de disciplina	4		4		4		
Tiempo de búsqueda de herramientas	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 2: Método Kanban</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de cumplimiento	4		4		4		
Tiempo de ciclo	3		4		4		
Tiempo de proceso	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 3: Mtto. productivo total</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Tiempo medio para reparar	4		4		4		
Porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento	4		4		4		
Nivel de eficiencia global de los equipos (OEE)	4		4		4		
<b>Variable Dependiente:</b> Productividad							
<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de eficiencia	4		4		4		
Entregas a tiempo	4		4		4		
Tiempo empleado	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 2: Merma</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Porcentaje de merma de serigrafía	4		4		4		
Índice de recuperación de merma	4		4		4		
Costo de la merma	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 3: Calidad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Índice de calidad	4		4		4		
Nivel de satisfacción al cliente	4		4		4		
Nivel de efectividad	4		4		4		
<b>Promedio Total</b>	<b>3.944</b>		<b>4</b>		<b>4</b>		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Si hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Daves Girao Silva

**DNI:** 42259042

**Correo electrónico institucional:** daves.girao@uwiener.edu.pe

**Especialidad del validador:** Metodólogo [ ] Temático [x] Estadístico [ ]

<sup>1</sup>**Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

- En lugar de marcar una "X", colocar puntaje del 1 al 4.

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

16 de diciembre de 2023



-----  
Firma del experto informante

## Anexo 10: Registro de Grado Académico del experto 2

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES		
Graduado	Grado o Título	Institución
<b>GIRAO SILVA, DAVES DNI 42259042</b>	<b>INGENIERO INDUSTRIAL</b>  Fecha de diploma: 11/07/2014 Modalidad de estudios: -	<b>UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ASOCIACIÓN CIVIL</b> <i>PERU</i>
<b>GIRAO SILVA, DAVES DNI 42259042</b>	<b>BACHILLER EN INGENIERIA INDUSTRIAL</b>  Fecha de diploma: 05/02/2013 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	<b>UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ASOCIACIÓN CIVIL</b> <i>PERU</i>
<b>GIRAO SILVA, DAVES DNI 42259042</b>	<b>MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS</b>  Fecha de diploma: 26/06/19 Modalidad de estudios: PRESENCIAL  Fecha matrícula: 14/08/2016 Fecha egreso: 13/03/2019	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ</b> <i>PERU</i>

**Anexo 11:** Validación del experto 3: Mg. Jorge Cáceres Trigo

Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024							
N.º DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
<b>Variable Independiente:</b> Lean manufacturing							
<b>DIMENSIÓN 1:</b> 5S	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de orden	4		4		4		
Nivel de disciplina	4		4		4		
Tiempo de búsqueda de herramientas	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 2:</b> Método Kanban	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de cumplimiento	4		4		4		
Tiempo de ciclo	4		4		4		
Tiempo de proceso	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 3:</b> Mtto. productivo total	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Tiempo medio para reparar	4		4		4		
Porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento	4		4		4		
Nivel de eficiencia global de los equipos (OEE)	4		4		4		
<b>Variable Dependiente:</b> Productividad							
<b>DIMENSIÓN 1:</b> Eficiencia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de eficiencia	4		4		4		
Entregas a tiempo	4		4		4		
Tiempo empleado	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 2:</b> Merma	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Porcentaje de merma de serigrafía	4		4		4		
Índice de recuperación de merma	4		4		4		
Costo de la merma	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 3:</b> Calidad	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Índice de calidad	4		4		4		
Nivel de satisfacción al cliente	4		4		4		
Nivel de efectividad	4		4		4		
<b>Promedio Total</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>4</b>		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Si hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable  Aplicable después de corregir

No aplicable

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Cáceres Trigo, Jorge Ernesto

**DNI:** 07305972

**Correo electrónico institucional:** Jorge.caceres@uwiener.edu.pe

**Especialidad del validador:** Metodólogo  Temático  Estadístico

<sup>1</sup>**Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

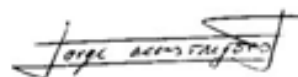
<sup>3</sup>**Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

- En lugar de marcar una "X", colocar puntaje del 1 al 4.

1 No cumple con el criterio
2. Bajo nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

17 de diciembre de 2023



-----  
Firma del experto informante



## Anexo 12: Registro de Grado Académico del experto 3

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES		
Graduado	Grado o Título	Institución
<b>CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO</b> DNI 07305972	<b>BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>  Fecha de diploma: 13/06/90 Modalidad de estudios: PRESENCIAL  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	<b>UNIVERSIDAD DE LIMA</b> <i>PERU</i>
<b>CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO</b> DNI 07305972	<b>INGENIERO INDUSTRIAL</b>  Fecha de diploma: 05/06/91 Modalidad de estudios: PRESENCIAL	<b>UNIVERSIDAD DE LIMA</b> <i>PERU</i>
<b>CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO</b> DNI 07305972	<b>MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA</b>  Fecha de diploma: 15/10/18 Modalidad de estudios: PRESENCIAL  Fecha matrícula: 05/03/2016 Fecha egreso: 15/07/2017	<b>UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER S.A.</b> <i>PERU</i>

### Anexo 13: Validación del experto 4: Dra. Mónica Diaz Reategui

Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima  
2024

N.º DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1	Relevancia 2	Claridad 3	Sugerencias
<b>Variable Independiente: Lean manufacturing</b>				
<b>DIMENSIÓN 1: 5S</b>	SI NO	SI NO	SI NO	
Nivel de orden	4	4	4	
Nivel de disciplina	4	4	4	
Tiempo de búsqueda de herramientas	4	4	4	
<b>DIMENSIÓN 2: Método Kanban</b>	SI NO	SI NO	SI NO	
Nivel de cumplimiento	4	4	4	
Tiempo de ciclo	4	4	4	
Tiempo de proceso	4	4	4	
<b>DIMENSIÓN 3: Manten. productivo total</b>	SI NO	SI NO	SI NO	
Tiempo medio para reparar	4	4	4	
Porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento	4	4	4	
Nivel de eficiencia global de los equipos (OEE)	4	4	4	

#### Variable Dependiente:

Productividad

<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>	SI NO	SI NO	SI NO	
Nivel de eficiencia	4	4	4	
Entregas a tiempo	4	4	4	
Tiempo empleado	4	4	4	
<b>DIMENSIÓN 2: Merma</b>	SI NO	SI NO	SI NO	
Porcentaje de merma de serigrafía	4	4	4	
Índice de recuperación de merma	4	4	4	
Costo de la merma	4	4	4	
<b>DIMENSIÓN 3: Calidad</b>	SI NO	SI NO	SI NO	
Índice de calidad	4	4	4	
Nivel de satisfacción al cliente	4	4	4	
Nivel de efectividad	4	4	4	
<b>Promedio Total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Si hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador:** Dr. Díaz Reátegui Mónica

**DNI:** 09537647

**Correo electrónico institucional:** monica.diaz@uwiener.edu.pe

**Especialidad del validador:** Metodólogo [ ] Temático [X] Estadístico [ ]

<sup>1</sup>**Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

- En lugar de marcar una "X", colocar puntaje del 1 al 4.

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

19 de diciembre de 2023

-----  
Firma del experto informante

## Anexo 14: Registro de Grado Académico del experto 4

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES		
<b>DIAZ REATEGUI, MONICA</b> DNI 09537647	<b>DOCTORA EN EDUCACION</b>  Fecha de diploma: 02/04/2014 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	<b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES</b> <i>PERU</i>
<b>DIAZ REATEGUI, MONICA</b> DNI 09537647	<b>MAESTRO EN EDUCACION</b> <b>INFORMATICA Y TECNOLOGIA EDUCATIVA</b>  Fecha de diploma: 12/02/2010 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	<b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES</b> <i>PERU</i>
<b>DIAZ REATEGUI, MONICA</b> DNI 09537647	<b>INGENIERO EN COMPUTACION Y SISTEMAS</b>  Fecha de diploma: 26/05/2000 Modalidad de estudios: -	<b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES</b> <i>PERU</i>
<b>DIAZ REATEGUI, MONICA</b> DNI 09537647	<b>INGENIERO DE COMPUTACION Y SISTEMAS</b>  Fecha de diploma: 26/05/2000 Modalidad de estudios: -	<b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES</b> <i>PERU</i>
<b>DIAZ REATEGUI, MONICA</b> DNI 09537647	<b>BACHILLER EN INGENIERIA DE COMPUTACION Y SISTEMAS</b>  Fecha de diploma: 19/04/1993 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	<b>UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES</b> <i>PERU</i>

**Anexo 15:** Validación del experto 5: Mg. Jorge Quiroz Guevara

Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024							
N.º DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
<b>Variable Independiente:</b> Lean manufacturing							
<b>DIMENSIÓN 1: 5S</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de orden	4		4		4		
Nivel de disciplina	4		4		4		
Tiempo de búsqueda de herramientas	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 2: Método Kanban</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de cumplimiento	4		4		4		
Tiempo de ciclo	4		4		4		
Tiempo de proceso	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 3: Mtto. productivo total</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Tiempo medio para reparar	4		4		4		
Porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento	4		4		4		
Nivel de eficiencia global de los equipos (OEE)	4		4		4		
<b>Variable Dependiente:</b> Productividad							
<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Nivel de eficiencia	4		4		4		
Entregas a tiempo	4		4		4		
Tiempo empleado	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 2: Merma</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Porcentaje de merma de serigrafía	4		4		4		
Índice de recuperación de merma	4		4		4		
Costo de la merma	4		4		4		
<b>DIMENSIÓN 3: Calidad</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Índice de calidad	4		4		4		
Nivel de satisfacción al cliente	4		4		4		
Nivel de efectividad	4		4		4		
<b>Promedio Total</b>	4		4		4		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Sin Observaciones

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Quiroz Guevara, Jorge Luis

**DNI:** 44363891

**Correo electrónico institucional:** Jorge.quiroz@uwiener.edu.pe

**Especialidad del validador:** Metodólogo [ ] Temático [X] Estadístico [ ]

<sup>1</sup>**Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

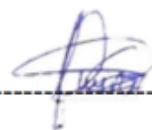
<sup>3</sup>**Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

- En lugar de marcar una "X", colocar puntaje del 1 al 4.

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

21 de diciembre de 2023



-----  
Firma del experto informante

## Anexo 16: Registro de Grado Académico del experto 5

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES		
Graduado	Grado o Título	Institución
<b>QUIROZ GUEVARA, JORGE LUIS DNI 44363891</b>	<b>BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS</b>  Fecha de diploma: 14/05/2010 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	<b>UNIVERSIDAD DE LIMA</b> <i>PERU</i>
<b>QUIROZ GUEVARA, JORGE LUIS DNI 44363891</b>	<b>MAGÍSTER EN FINANZAS CORPORATIVAS Y RIESGO FINANCIERO</b>  Fecha de diploma: 21/02/18 Modalidad de estudios: PRESENCIAL  Fecha matrícula: 10/06/2014 Fecha egreso: 09/07/2016	.  <b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ</b> <i>PERU</i>

### Anexo 17: Desarrollo de la metodología

La empresa se encuentra ubicada en la calle Marcos Farfán Nro. 3205, urbanización industrial Panamericana Norte en el distrito de Independencia y departamento de Lima. Se dedica a la fabricación de frascos, potes, tapas, laines y otros productos plásticos con material 100 % polietileno y polipropileno. El área de estudio realiza el servicio de serigrafiado de diversos productos como: frascos, tapas y potes de diferentes tamaños y colores, tal como se puede observar en la figura 15.

**Figura 15**  
*Productos serigrafiados*



En relación a la problemática, fue posible evidenciar que la empresa tiene problemas con sus mallas y máquinas, debido a que no se realiza ningún tipo de mantenimiento preventivo, de igual manera, se tienen las herramientas fuera del alcance de los operarios, puesto que se encuentra el área completamente desordenada, por otro lado, el exceso de productos defectuosos, debido a la falta de un personal en control de calidad, por último, la falta de comunicación, puesto que se tiene información errónea en las cantidades a entregar. Todo ello implica la baja productividad, el cual se puede observar en las tablas 17,18 y 19.



Tabla 17

## Ficha de observación 1: Nivel de eficiencia


 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBET WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b> "Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"							
Ficha de Observación							
Objetivo: Demostrar la implementación del Lean manufacturing para mejorar la eficiencia en la productividad en una empresa comercial, Lima 2024.							
Area de observación	Serigrafía					Autor: Alfonso García Cantú	
Dimensión	Eficiencia					Libro: Productividad y reducción de costos (2020)	
Indicador	Nivel de eficiencia						
<b>FÓRMULA:</b> % EF = (TP/TR)* 100 %							
EF = Eficiencia							
TP = Tiempo programado							
TR= Tiempo real utilizado							
Pre Test							
Items	# de pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	Escala	TR (min)	TP (min)	% EF
1	05915	6/10/2023	Frasco 01- 135 ml circular B23 c/blanco c/ser deep restore thefapv 2P	medio	611.600	431.600	70.57%
2	05960	6/10/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/lila c/ser. Oxiflex 10v 1P	alto	2666.100	2546.100	95.50%
3	05961	7/10/2023	Pote 02- 300 ml B89 blanco ser deep care 2P	alto	632.880	512.880	81.04%
4	05970	7/10/2023	Frasco 01-135 ml c/rabura c/blnaco c/ser oxiten 10v 1P	bajo	2962.000	2902.000	97.97%
5	06025	10/10/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/blanco c/ser oxiten 20v 1P	alto	1449.900	1299.900	89.65%
6	06029	10/10/2023	Frasco 01- 135 ml c/rabura c/lila c/ser. Oxiflex 20v 1P	alto	948.800	888.800	93.68%
7	06030	10/10/2023	Pote 02 300 ml B89 blanco ser liss care 2P	medio	427.200	319.200	74.72%
8	06031	12/10/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 30v 1P	alto	859.500	769.500	89.53%
9	06033	12/10/2023	Frasco 01- 1.2 lt semicircular B28c/natural c/logo reflex c/ser flexirinse 1P	alto	672.514	522.514	77.70%
10	06109	12/10/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 20v 1P	medio	715.200	595.200	83.22%
						Promedio:	85.36%

Tabla 18

## Ficha de observación 2: porcentaje de merma de serigrafía



 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBET WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b> "Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"							
Ficha de Observación							
<b>Objetivo:</b> Demostrar la implementación del Lean manufacturing para reducir la merma de la productividad en una empresa comercial, Lima 2024.							
<b>Area de observación</b>		Acabado					
<b>Dimensión</b>		Merma			<b>Autor:</b> Francisco Jose Ortega Reina (2023)		
<b>Indicador</b>		Porcentaje de Merma de serigrafía					
<b>FÓRMULA:</b> % MS = (CTP-CPB-CPDP) / CTP *100 %							
MS = Merma de serigrafía							
CTP = Cantidad total de productos							
CPB = Cantidad de productos buenos							
CPDP = Cantidad de productos defectuoso de producción							
Pre Test							
Items	# de Pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	CPB	CTP	CPDP	% MS
1	05915	6/10/2023	Frasco 01- 135 ml circular B23 c/blanco c/ser deep restore thefapy 2P	2,131	2,158	0	1.25%
2	05960	6/10/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/lila c/ser. Oxiflex 10v 1P	25,101	25,461	65	1.16%
3	05961	7/10/2023	Pote 02- 300 ml B89 blanco ser deep care 2P	2,100	2,137	9	1.31%
4	05970	7/10/2023	Frasco 01-135 ml c/rabura c/blnaco c/ser oxiten 10v 1P	28,616	29,020	5	1.37%
5	06025	10/10/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/blanco c/ser oxiten 20v 1P	12,824	12,999	5	1.31%
6	06029	10/10/2023	Frasco 01- 135 ml c/rabura c/lila c/ser. Oxiflex 20v 1P	8,757	8,888	8	1.38%
7	06030	10/10/2023	Pote 02 300 ml B89 blanco ser liss care 2P	1,296	1,330	14	1.50%
8	06031	12/10/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 30v 1P	7,580	7,695	6	1.42%
9	06033	12/10/2023	Frasco 01- 1LT semicircular B28c/natural c/logo reflex c/ser flexirise 1P	6,000	6,096	0	1.57%
10	06109	12/10/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 20v 1P	5,840	5,952	25	1.46%
						<b>Promedio</b>	<b>1.37%</b>

Tabla 19

## Ficha de observación 3: índice de calidad

 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBERT WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b> "Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"						
Ficha de Observación						
<b>Objetivo:</b> Demostrar la implementación del Lean manufacturing para mejorar la calidad de la productividad de una empresa comercial, Lima 2024.						
<b>Area de observación</b>	Acabado				<b>Autor:</b> Luis Anibal Mora Garcia	
<b>Dimensión</b>	Calidad				<b>Libro:</b> Indicadores de la gestión logística (2008)	
<b>Indicador</b>	Índice de calidad					
<b>FÓRMULA:</b> % IC = (CPB/CTP)* 100 %						
IC = Índice de calidad						
CPB= Cantidad de productos buenos						
CTP= Cantidad total de productos						
Pre Test						
Items	# de pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	CPB	CTP	% IC
1	05915	6/10/2023	Frasco 01- 135 ml circular B23 c/blanco c/ser deep restore thefapy 2P	2,131	2,158	98.75%
2	05960	6/10/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/lila c/ser. Oxiflex 10v 1P	25,101	25,461	98.59%
3	05961	7/10/2023	Pote 02- 300 ml B89 blanco ser deep care 2P	2,100	2,137	98.27%
4	05970	7/10/2023	Frasco 01-135 ml c/rabura c/blnaco c/ser oxiten 10v 1P	28,616	29,020	98.61%
5	06025	10/10/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/blanco c/ser oxiten 20v 1P	12,824	12,999	98.65%
6	06029	10/10/2023	Frasco 01- 135 ml c/rabura c/lila c/ser. Oxiflex 20v 1P	8,757	8,888	98.53%
7	06030	10/10/2023	Pote 02 300 ml B89 blanco ser liss care 2P	1,296	1,330	97.44%
8	06031	12/10/2023	Frasco 01-1.2 It semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 30v 1P	7,580	7,695	98.51%
9	06033	12/10/2023	Frasco 01- 1LT semicircular B28c/natural c/logo reflex c/ser flexirinse 1P	6,000	6,096	98.43%
10	06109	12/10/2023	Frasco 01-1.2 It semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 20v 1P	5,840	5,952	98.12%
					<b>Promedio:</b>	<b>98.39%</b>

Frente a los problemas más resaltantes, se destacó la importancia de desarrollar estrategias de solución (5S, Método Kanban, MPT), tal como se puede observar en la tabla 20.

**Tabla 20**  
*Causas y soluciones*

Causas	Solución
Área desordenada	Método 5S
Falta de comunicación	Método Kanban
Problemas con las mallas y máquinas	Mantenimiento productivo total

1. **Método 5s:** El área de trabajo se encontró totalmente desordenado, no se podían encontrar las herramientas a tiempo y no se tenía espacio para almacenar los productos en proceso, así como se observa en la figura 16.

**Figura 16**  
*Área desordenada*



2. **Método Kanban:** Había distorsión en las cantidades a despachar, ya que el área de ventas y de almacén no se ponían de acuerdo en el despacho.
3. **Mantenimiento productivo total:** No contaban con un programa de mantenimiento.

Para ello, se realizó un RFP de implementación, con las 3 herramientas, tal como se observa en el anexo 18.


## Anexo 18: RFP de Lean Manufacturing

	RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING	Código	AS-001-23
		Version	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	1 de 21

# IMPLEMENTACIÓN DE 5S


	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Versión	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	2 de 21

**1. Objetivo:**

Ordenar y limpiar el área, lo cual ayudará a reducir accidentes, tiempos de búsqueda de objetos y aumentar la productividad al crear un nuevo entorno de trabajo.

**2. Propósito:**

Dar a conocer los pasos y actividades para implementar las 5 s dentro de la empresa.

**3. Alcance:**

Aplicable sólo en la empresa comercial.

**4. Implementación de metodología**


Para iniciar con la implementación, primero se realizó un cronograma de actividades para llevar a cabo dicha mejora, tal como se observa en el grafico 1.

**Gráfico 1**

*Cronograma de actividades para la implementación de las 5S*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S							
N°	Actividades	Dirigido a	2023				Observaciones
			Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
1	Transmisión de la mejora a implementar	personal operativo y administrativo					
2	Capacitación de las 5s	personal operativo y administrativo					
3	Seiri clasificar	personal operativo y administrativo					
4	Seiton ordenar	personal operativo y administrativo					
5	Seiso: limpiar	personal operativo y administrativo					
6	Seiketsu: estandarizar	personal operativo y administrativo					
7	Shitsule: disciplina	personal operativo y administrativo					
8	Seguimiento de la implementación	personal operativo y administrativo					



	<b>RFP DE IMPLEMENTACIÓN PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Versión	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	4 de 21

## 5. Implementación de la metodología 5s

5.1. Seiri (Separar o clasificar): En un principio, se evaluó y organizó todas las herramientas, equipos y materiales que se tienen en el área (tabla 1), para luego comenzar a separar. Todo ello se realizó con la ayuda de las tarjetas rojas, como se visualiza en el gráfico 4.


**Tabla 1**  
*Materiales del área*

Item	Material	Cantidad	Situación actual
1	Tacho de basura	2	Inspeccionar
2	Impresora digital	1	Transferir
3	Baldes de tinta vacío	3	Eliminar
4	Hojas recicladas	50	Transferir
5	Bolsas de colores	3	Transferir
6	Cajas vacías	20	Eliminar
7	Tropos sucios	10	Eliminar
8	Muestras antiguas	15	Eliminar
9	Cables rotos	2	Eliminar
10	Botella de alcohol vacío	1	Eliminar
11	Productos antiguos	4	Eliminar

**Gráfico 4**  
*Tarjetas rojas*

TARJETA ROJA SEIRI- CLASIFICAR			
Fecha:			
Cantidad:			
Objeto		Acción	
papeles		inspeccionar	
cajas		transferir	
herramientas		eliminar	
maquina		reciclar	
equipo		rotular	
cables		agrupar	
otros		otros	



	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Versión	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	5 de 21

**5.2.Seiton (Ordenar):** Como segundo paso se tiene el procedimiento de ordenar, el cual consiste en colocar los materiales y herramientas en una ubicación específica que facilite su localización, así como se observa en los gráficos 5,6 y 7

**Gráfico 5**

*Aplicación de la segunda S en las mesas de trabajo*

**Antes**



**Después**



**Gráfico 6**


*Aplicación de la segunda S en la zona de flameado 1*

**Antes**



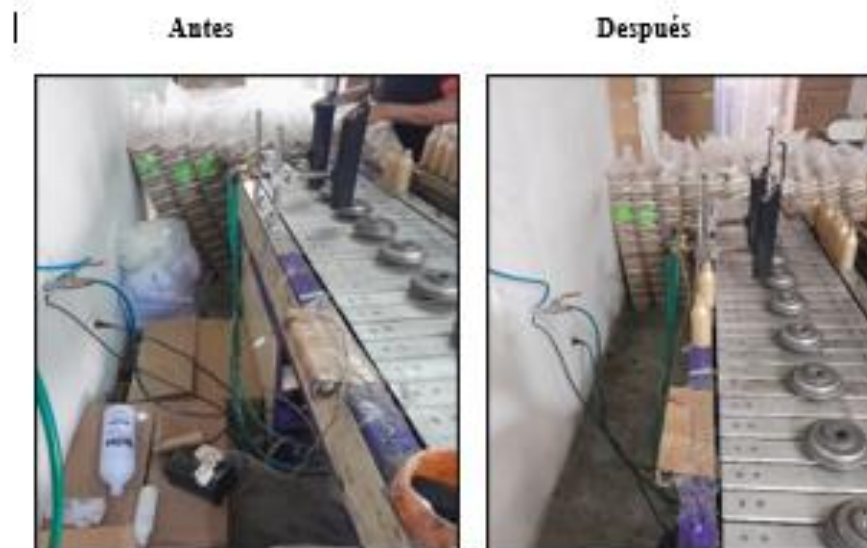
**Después**



	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Version	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	6 de 21

### Gráfico 7

*Aplicación de la segunda S en la zona de flameado 2*




**5.3. Seiso (limpieza):** La tercera S es la limpieza del área, que se determina mediante un programa de limpieza mensual para evitar tropezar con objetos y mantener un ambiente agradable, tal como se observa en los gráficos 8 y 9.

### Gráfico 8

*Programa de limpieza semanal*

PROGRAMA DE LIMPIEZA SEMANAL							
ACTIVIDAD	MATERIALES A UTILIZAR	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
MESAS	TRAPO Y AGUA						
PISO	ESCOBA, RECOGEDOR TRAPO Y AGUA						
MAQUINAS	TRAPO Y AGUA						
SILLAS	TRAPO Y AGUA						
VENTANAS	PAPEL PERIDICO Y LIMPAVIDRIO						
PAREDES	ESCOBA						

	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Versión	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	7 de 21

### Gráfico 9

*Aplicación de la tercera S*




**5.4. Seiketsu (Estandarización):** La finalidad de la fase de estandarización es asegurarse de que los operadores realicen prácticas de limpieza y orden consistentes y frecuentes, integrando las actividades de 5S con el trabajo cotidiano del área de impresión, así como se observa en el gráfico 10.

### Gráfico 10

*Aplicación de la cuarta S*



	RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING	Código	AS-001-23
		Version	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	8 de 21

**5.5. Shisuke – (Disciplina):** La S final es crucial porque todas las mejoras se mantienen gracias al compromiso, responsabilidad de todos los trabajadores y la alta gerencia.

Se pudo crear una cultura de concientización a los trabajadores, dando a entender que son parte de la limpieza y el orden, tal como se observa en los gráficos 11 y 12.

Así mismo se realizó una hoja de verificación para que no se pierda lo implementado, así como se observa en el gráfico 13.

#### **Gráfico 11**

*Zona de flameado después de implementar las 5S*



#### **Gráfico 12**

*Implementación de las 5S*



	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Version	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	9 de 21


**Gráfico 13**  
*Hoja de verificación para el seguimiento*

HOJA DE VERIFICACIÓN					
Item a evaluar	Valores Asignados				Puntaje
<b>1s - seiri - clasificar</b>	1	2	3	4	
1 ¿Se encuentran eliminados todos los materiales, equipos innecesarios?					
2 ¿Se encuentran los caminos suficientemente libres?					
3 ¿En el escritorio hay cosas innecesarias?					
<b>Total</b>					
<b>2s - seiton - organizar</b>	1	2	3	4	
1 ¿Está todo en su lugar específico, bajo las buenas prácticas de manufactura?					
2 ¿Se vuelven a colocar las cosas en su lugar después de usarlas?					
3 ¿Se encuentran señalizadas las zonas de trabajo?					
<b>Total</b>					
<b>3s - seiso - limpieza</b>	1	2	3	4	
1 ¿Están las zonas de trabajo limpias y se usan limpiadores apropiados?					
2 ¿Las medidas de limpieza y horarios son visibles fácilmente?					
3 ¿Se cumple la limpieza señalada por el programa?					
<b>Total</b>					
<b>4s - seiketsu - estandarización</b>	1	2	3	4	
1 ¿Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza?					
2 ¿Están los basureros vacíos y limpios?					
3 ¿Se cumple la limpieza señalada por el programa?					
<b>Total</b>					
<b>5s - shitsuke - disciplina</b>	1	2	3	4	
1 ¿Todo el personal se involucra en la limpieza general?					
2 ¿La basura y desperdicio están bien focalizados y ordenados?					
3 ¿Se respeta la clasificación de los residuos sólidos?					
<b>Total</b>					
<b>Calificación total</b>					

**Leyenda**


1: Mal 2: Bueno 3: Muy bueno 4: Excelente



	RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING	Código	AS-001-23
		Version	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	10 de 21

# IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO KANBAN



	RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING	Código	AS-001-23
		Versión	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	11 de 21


1. **Objetivo:** que cada operario cumpla con el pedido solicitado de manera eficiente, ordenada y con el menor tiempo posible

2. **Propósito:**  
Dar a conocer los pasos y actividades para implementar el método kanban dentro de la empresa.

3. **Alcance:**  
Aplicable sólo en la empresa comercial.


4. **Implementación de la metodología**  
El empleado de cada máquina será responsable de realizar un seguimiento del tablero kanban, lo que ayudará a estandarizar y organizar las tareas de inicio a fin. Como se muestra en los gráficos 1 y 2, el personal recibió una capacitación para su respectivo entrenamiento, con la finalidad de que el proceso fluya continuamente.

**Gráfico 1**  
*Capacitación del personal*







	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	<b>Código</b>	AS-001-23
		<b>Versión</b>	001
		<b>Fecha</b>	4/12/2023
		<b>Página</b>	13 de 21


**5.1. Pedidos solicitados:** En esta columna se coloca los pedidos, los cuales contienen información valiosa que ayudara al operario a terminar su trabajo efectivamente: código del producto, descripción del producto, cantidad solicitada, nombre del cliente y tiempo del proceso.

**5.2. Pedidos en proceso:** En esta columna se registra todos los pedidos que se están realizando en ese momento, así mismo se podrá visualizar en que máquina se está avanzando el pedido en proceso.

**5.3. Pedidos finalizados:** En esta columna se coloca los pedidos que fueron terminados de serigrafear.


**5.4. Observación:** En esta columna se registra cualquier suceso que ocurra durante el proceso de serigrafado, si en caso existiesen cambios.

3


	RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING	Código	AS-001-23
		Version	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	14 de 21

# IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (MTP)



	<b>RFP DE IMPLEMENTACIÓN PARA LEAN MANUFACTURING</b>	<b>Código</b>	AS-001-23
		<b>Versión</b>	001
		<b>Fecha</b>	4/12/2023
		<b>Página</b>	15 de 21

1. **Objetivo:** Mejorar la efectividad de los equipos para evitar tiempos muertos durante el proceso de serigrafía.
2. **Propósito:**  
Dar a conocer los pasos y actividades para implementar el mantenimiento productivo total dentro de la empresa.
3. **Alcance:**  
Aplicable sólo en la empresa comercial.
4. **Definiciones:**
  - 4.1. **Mantenimiento:** El mantenimiento es el proceso que se realiza para garantizar que un componente o unidad de producción funcione a su máximo potencial.
  - 4.2. **Efectividad:** Es la capacidad o facultad para lograr un objetivo o fin predeterminado y para el cual se han desplegado acciones estratégicas.
5. **Implementación de la metodología**  
Sisternas (2023) menciona que, el mantenimiento productivo total (TPM) trata de una técnica basada en el mantenimiento preventivo y proactivo de los equipos, para así maximizar su eficiencia operativa. Así mismo, Aguirre (2020) señala que, el objetivo principal del mantenimiento productivo total es reducir las no conformidades, aumentar la eficiencia de los equipos, evitar fallas y facilitar la implementación de una forma de trabajo "just in time". Por último, Betancourt (2021) menciona que, el TPM (mantenimiento productivo total) está basado en ocho pilares que se centran en métodos preventivos y proactivos para

	<b>RFP DE IMPLEMENTACIÓN PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Versión	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	16 de 21

aumentar la confiabilidad de los equipos, tal como se visualiza en el gráfico 1.

### Gráfico 1

*Pilares del mantenimiento productivo total (TPM)*




## 6. Implementación del mantenimiento productivo total

En la empresa de estudio se pudo observar que una de las causas principales de baja productividad, es debido, a que no existe un mantenimiento adecuado a los equipos e instrumentos de uso diario. Por ello, es necesario implementar tres pilares importantes del TPM, las cuales son: (i) mantenimiento autónomo, (ii) mantenimiento planificado y (iii) mantenimiento de calidad. Para ello se realizó primero una etapa de preparación (realización de plan maestro y codificación de maquinaria).

**6.1. Realización de plan maestro:** Se programó una capacitación en la cual se efectuó el plan maestro, donde explica lo que se iba a realizar, así como se observan en los gráficos 2 y 3.



	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Version	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	18 de 21

**6.2.Codificación de maquinaria:** Se realiza la una lista de los equipos que se cuenta para la producción, tal como se visualiza en la tabla 1, así mismo, se realiza la codificación de los mismos con la finalidad de tener todo ordenado.

**Tabla 1**  
*Lista de equipos*


Nº de equipo	Descripción de la máquina
1	Máquina ser. TEAM -120
2	Máquina ser. TEAM -120
3	Máquina ser. YPS -120
4	Máquina ser. YPS -120
5	Máquina ser. LC -120
6	Flameadora 1
7	Flameadora 2

## 7. Ejecución de los tres pilares

### 7.1.Pilar de Mantenimiento Autónomo

**Objetivo:** Eliminar la idea de “yo opero” y tu “arreglas”, buscando un trabajo colaborativo de los operadores, para así para fomentar una cultura de prevención mediante actividades fundamentales como la limpieza, inspección y lubricación.

Para que quede registrado y se realice un seguimiento adecuado de cualquier anomalía, se crea un formato de check list diario el cual evitará el deterioro forzado, tal como se muestra en el gráfico 4.

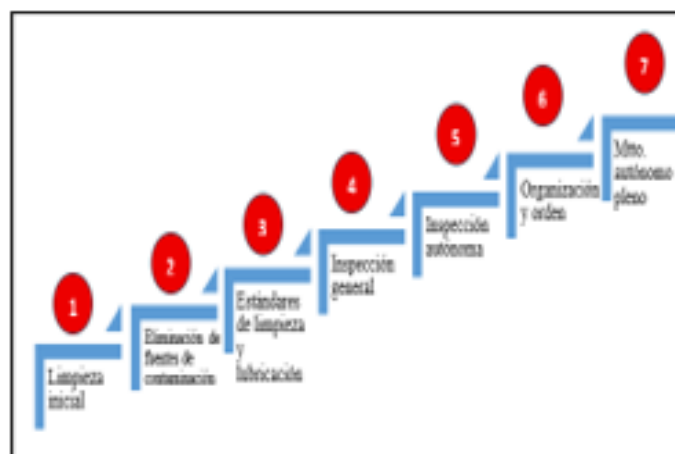
	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Versión	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	19 de 21

**Gráfico 4***Check list diario para mantenimiento autónomo*

CHECKLIST DE MÁQUINAS				
Fecha:		Operario:		
Máquina:				
Items	Puntos de Inspección	C	NC	Observaciones
1	Se encuentra la máquina libre de polvo			
2	Se encuentra la máquina libre de grasas			
3	Los cables y poleas no se encuentran deteriorado			
4	Las luces se encuentran en perfecto funcionamiento			
5	Las alarmas funcionan correctamente			
6	El vibrador funciona correctamente			
7	El pedal funciona correctamente			
8	La manguera de aire está conectada correctamente			

**7.1.1. Procedimiento del mantenimiento autónomo**

Para poder tener un mantenimiento autónomo eficaz se siguió los siguientes pasos, tal como se observa en el gráfico 5.

**Gráfico 5***Pasos para realizar el mantenimiento autónomo*

	<b>RFP DE IMPLEMENTACION PARA LEAN MANUFACTURING</b>	Código	AS-001-23
		Version	001
		Fecha	4/12/2023
		Página	20 de 21

## 7.2. Pilar de Mantenimiento Planificado

**Objetivo:** Aumentar la eficiencia de los equipos mediante actividades de mantenimiento preventivo planificadas (gráfico 6) y mantenimiento predictivo.

### Gráfico 6

*Plan de mantenimiento preventivo*

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2023										
TEMPORES	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	TIEMPO EMPLEADO	Septiembre		Octubre		Noviembre		OBSERVACIONES
				1er Sem.	2do Sem.	1er Sem.	2do Sem.	1er Sem.	2do Sem.	
1	MC: Limpieza y mantenimiento básico	Semanal	1 hora	■	■	■	■	■	■	
2	MC: Ajuste de niveles de lubricación	Semanal	1 hora	■	■	■	■	■	■	
3	MC: Lubricación de los componentes	Mensual	2 horas	■	■	■	■	■	■	
4	MC: Calentamiento	Mensual	1 hora	■	■	■	■	■	■	
5	MC: Revisión de niveles	Mensual	2 horas	■	■	■	■	■	■	
6	MC: Mantenimiento general	Mensual	1 hora	■	■	■	■	■	■	

El mantenimiento planificado es todo un proceso porque implica programar, ejecutar, mantener un historial de cada máquina y realizar el seguimiento correspondiente de las actividades programadas.

## 7.3. Pilar de mantenimiento de calidad

**Objetivo:** Garantizar que los equipos estén en óptimas condiciones para poder cumplir con las los productos solicitados para así evitar pérdidas y productos insatisfactorios.

Estas acciones de mantenimiento de calidad son muy efectivas para evitar la producción de materiales defectuosos.





RFP DE IMPLEMENTACION  
PARA LEAN MANUFACTURING

Código	AS-001-23
Version	001
Fecha	4/12/2023
Página	21 de 21

### 8. Seguimiento


En esta fase se realizó un seguimiento de control para eliminar errores y mejorar el método. El operario es el primer responsable de verificar la maquina a utilizar, así como se observa en el gráfico 7.

#### Gráfico 7


*Revisión de máquina antes de su uso*




## Anexo 19: Post test instrumento1: Nivel de eficiencia

 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBET WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b> "Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"							
Ficha de Observación							
<b>Objetivo:</b> Demostrar la implementación del Lean manufacturing para mejorar la eficiencia en la productividad en una empresa comercial, Lima 2024.							
<b>Area de observación</b>	Serigrafía					<b>Autor:</b> Alfonso García Cantú	
<b>Dimensión</b>	Eficiencia					<b>Libro:</b> Productividad y reducción de costos (2020)	
<b>Indicador</b>	Nivel de eficiencia						
<b>FÓRMULA:</b> % EF = (TP/TR)* 100 %							
EF = Eficiencia							
TP = Tiempo programado							
TR= Tiempo real utilizado							
Pre Test							
Items	# de pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	Escala	TR (min)	TP (min)	% EF
1	06139	17/11/2023	Frasco 01- 135 ml circular B23 c/blanco c/ser deep restore thefapy 2P	medio	1175.000	1205.000	102.55%
2	05960	17/11/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/lila c/ser. Oxiflex 10v 1P	alto	1799.800	1811.800	100.67%
3	06111	18/11/2023	Pote 02- 300 ml B89 blanco ser deep care 2P	alto	477.360	477.360	100.00%
4	05970	18/11/2023	Frasco 01-135 ml c/rabura c/blnaco c/ser oxiten 10v 1P	bajo	271.300	271.300	100.00%
5	06025	21/11/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/blanco c/ser oxiten 20v 1P	alto	1919.400	1979.400	103.13%
6	06140	21/11/2023	Frasco 01- 135 ml c/rabura c/lila c/ser. Oxiflex 20v 1P	alto	610.100	640.100	104.92%
7	06203	21/11/2023	Pote 02 300 ml B89 blanco ser liss care 2P	medio	485.280	485.280	100.00%
8	06210	23/11/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 30v 1P	alto	619.400	631.400	101.94%
9	06210	23/11/2023	Frasco 01- 1LT semicircular B28c/natural c/logo reflex c/ser flexirinse 1P	alto	499.457	517.457	103.60%
10	06109	23/11/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 20v 1P	medio	197.500	197.500	100.00%
						<b>Promedio:</b>	<b>101.68%</b>

## Anexo 20: Post test instrumento 2

 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBERT WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b> "Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"							
Ficha de Observación							
<b>Objetivo:</b> Demostrar la implementación del Lean manufacturing para reducir la merma de la productividad en una empresa comercial, Lima 2024.							
<b>Area de observación</b>				Acabado			
<b>Dimensión</b>				Merma		<b>Autor:</b> Francisco Jose Ortega Reina (2023)	
<b>Indicador</b>				Porcentaje de Merma de serigrafía			
<b>FÓRMULA:</b> % MS = (CTP-CPB-CPDP) / CTP *100 %							
MS = Merma de serigrafía							
CTP = Cantidad total de productos							
CPB = Cantidad de productos buenos							
CPDP = Cantidad de productos defectuoso de producción							
Post Test							
Items	# de Pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	CPB	CTP	CPDP	% MS
1	06139	17/11/2023	Frasco 01- 135 ml circular B23 c/blanco c/ser deep restore thefapy 2P	6.000	6.025	7	0.30%
2	05960	17/11/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/lila c/ser. Oxiflex 10v 1P	18.030	18,118	0	0.49%
3	06111	18/11/2023	Pote 02- 300 ml B89 blanco ser deep care 2P	1.980	1,989	0	0.45%
4	05970	18/11/2023	Frasco 01-135 ml c/rabura c/blnaco c/ser oxiten 10v 1P	2,700	2,713	0	0.48%
5	06025	21/11/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/blanco c/ser oxiten 20v 1P	19,696	19,794	1	0.49%
6	06140	21/11/2023	Frasco 01- 135 ml c/rabura c/lila c/ser. Oxiflex 20v 1P	6.369	6.401	1	0.48%
7	06203	21/11/2023	Pote 02 300 ml B89 blanco ser liss care 2P	2,012	2,022	0	0.49%
8	06210	23/11/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 30v 1P	6,283	6,314	2	0.46%
9	06210	23/11/2023	Frasco 01- 1LT semicircular B28c/natural c/logo reflex c/ser flexirins 1P	6,007	6,037	0	0.50%
10	06109	23/11/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 20v 1P	1,966	1,975	0	0.46%
						<b>Promedio</b>	<b>0.46%</b>

## Anexo 21: Post test – instrumento 3

 <b>Universidad Norbert Wiener</b> <b>UNIVERSIDAD NORBET WIENER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS</b>						
"Lean manufacturing para mejorar la productividad en una empresa comercial, Lima 2024"						
Ficha de Observación						
Objetivo: Demostrar la implementación del Lean manufacturing para mejorar la calidad de la productividad de una empresa comercial, Lima 2024.						
Area de observación	Acabado				Autor: Luis Anibal Mora Garcia	
Dimensión	Calidad				Libro: Indicadores de la gestión logística (2008)	
Indicador	Indice de calidad					
FÓRMULA: % IC = (CPB/CTP)* 100 %						
IC = Indice de calidad						
CPB= Cantidad de productos buenos						
CTP= Cantidad total de productos						
Post Test						
Items	# de pedido	Fecha de inicio de revisión	Nombre del Pedido	CPB	CTP	% IC
1	06139	17/11/2023	Frasco 01- 135 ml circular B23 c/blanco c/ser deep restore thefapy 2P	6.000	6.025	99.59%
2	05960	17/11/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/lila c/ser. Oxiflex 10v 1P	18.030	18.118	99.51%
3	06111	18/11/2023	Pote 02- 300 ml B89 blanco ser deep care 2P	1.980	1.989	99.55%
4	05970	18/11/2023	Frasco 01-135 ml c/rabura c/blnaco c/ser oxiten 10v 1P	2.700	2.713	99.52%
5	06025	21/11/2023	Frasco 01-135 ml c/ranura c/blanco c/ser oxiten 20v 1P	19.696	19.794	99.50%
6	06140	21/11/2023	Frasco 01- 135 ml c/rabura c/lila c/ser. Oxiflex 20v 1P	6.369	6.401	99.50%
7	06203	21/11/2023	Pote 02 300 ml B89 blanco ser liss care 2P	2,012	2,022	99.51%
8	06210	23/11/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 30v 1P	6,283	6,314	99.51%
9	06210	23/11/2023	Frasco 01- 1LT semicircular B28c/natural c/logo reflex c/ser flexirinse 1P	6,007	6,037	99.50%
10	06109	23/11/2023	Frasco 01-1.2 lt semicircular B28c/lila c/logo reflex c/ser oxiflex 20v 1P	1,966	1,975	99.54%
					<b>Promedio:</b>	<b>99.52%</b>

## Anexo 22: Reporte de Turnitin

### ● 17% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

---

#### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	4%
2	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet	2%
3	<b>hdl.handle.net</b> Internet	<1%
4	<b>Submitted on 1687223710506</b> Submitted works	<1%
5	<b>repositorio.upla.edu.pe</b> Internet	<1%
6	<b>Submitted on 1687209006237</b> Submitted works	<1%
7	<b>Submitted on 1687201908027</b> Submitted works	<1%
8	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Internet	<1%