



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA



**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN
AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA
EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO**

JULIACA – PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN
AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA
EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE


Dr. RICHARD CONDORI CRUZ

PRIMER MIEMBRO

:
Dr. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

SEGUNDO MIEMBRO

:
Mgr. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS

:
Dr. PAUL MAMANI TISNADO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

: ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS – P25



RESOLUCIÓN N° 016-2025-UI.S-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 09 de enero de 2025.

VISTOS:

El Expediente: 2025-CU-252 (fecha y hora de Sustentación) de fecha 08 de enero de 2025 y el expediente: 2025-CU-251 (título) de fecha 08 de enero de 2025, del (la) bachiller **FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA** quien solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación, para rendir la sustentación y defensa de la tesis titulada **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024**, conducente a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO**, que fue revisada por el Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de **INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMATICA**.

CONSIDERANDO:

Que, el Director de la Unidad de Investigación autoriza la ejecución de la propuesta de investigación según Resolución Nro. 311-2024-ULP-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar la ejecución de la propuesta de investigación) y con Resolución. Nro. 313-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar el informe final de la investigación).

Que, de conformidad con el artículo 8°, numeral b) del Reglamento General de Grados y Títulos de la UANCV vigente, es procedente acceder a la petición del interesado.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Y, estando a la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, y las atribuciones que confiere el artículo 28° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- DECLARAR APTO para la sustentación del informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulada **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024**, del bachiller **FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO**, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS para la sustentación y defensa de la tesis a los siguientes docentes:

Presidente : Dr. RICHARD CONDORI CRUZ.
Primer miembro : Dr. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA.
Segundo miembro : M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MAMANI.
Asesor: : Dr. JUAN BENITES NORIEGA.

ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA de sustentación como se detalla:

Modalidad, Lugar : Presencial, Pabellon de la Facultad de Ingeniería de Sistemas .
Fecha, Hora : 10 de enero de 2025, 09:00 Horas.

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que la comisión de Grados y Títulos de la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c.
Arch 2025
JCHM/v1.5
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puño - Juliaca



RESOLUCIÓN N° 313-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 08 de Noviembre de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-16469 de fecha 08 de Noviembre de 2024, del Bach. **FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA**, quien solicita Revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMATICA.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. **FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA**, quien solicita la revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del tema titulada: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024**, conducente para optar el Título profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión favorable al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMATICA, corrobora el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del ASESOR Dr. **PAUL MAMANI TISNADO**,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (Borrador de Tesis) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, del tema titulado: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024**, presentado por el (la) Bach. **FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO. - RATIFICAR, como ASESOR al Dr. **PAUL MAMANI TISNADO**.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miramón
DECANO

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.1
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taperschí Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



RESOLUCIÓN N° 311-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 09 de octubre de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-012428 de fecha 09 de octubre de 2024, del (la) Bach. **FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA**; con el cual solicita Revisión de la Propuesta de Investigación y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. **FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA**, solicito la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024**; conducente para optar el Título Profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación ha emitido opinión favorable a la propuesta de investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA, ratifico la propuesta del Asesor Dr. **PAUL MAMANI TISNADO**, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis).

Estando, la opinión favorable del comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, titulada: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024**, presentado por el (la) Bach. **FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER, como ASESOR al Dr. **PAUL MAMANI TISNADO**.

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c
Arch 2024
JCHMI v1.1
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



INFORME DE ORIGINALIDAD

FUENTES PRIMARIAS


Índice de Similitud	Fuentes de Internet	Publicaciones	Trabajos del Estudiante
19%	17%	6%	11%
FUENTES PRIMARIAS			
1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante		5%
2	www.coursehero.com Fuente de Internet		3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet		1%
4	www.ostuniribelle.it Fuente de Internet		1%
5	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet		1%
6	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante		1%
7	alejandria.poligran.edu.co Fuente de Internet		<1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet		<1%
9	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante		<1%
10	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante		<1%
11	Submitted to Universidad Privada del Norte		



Metadatos Complementarios



Título de la tesis	
EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	48411514
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-8329-9608
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	PAUL MAMANI TISNADO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01314987
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0287-7143
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	RICHARD CONDORI CRUZ
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442917
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	29606930
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821

Datos de investigación	
Línea de investigación	Organización y dirección de empresas - P25
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Localidad: Juliaca Latitud: S 15° 29' 27" Longitud: O 70° 07' 37"</p>  <p>https://maps.app.goo.gl/DMqHJ62L6xaf6KWd6</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2024 - Diciembre 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04 Ingeniería de procesos https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CERDAS VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DIRECTOR (e)
Unidad de Investigación FIS



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA, identificado con DNI Nro. 48411514, en mi condición de egresado de:

- [X] Escuela Profesional
[] Programa de Segunda Especialidad,
[] Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

informo que he elaborado el/la [X] Tesis o [] Trabajo de Investigación, [] Trabajo Académico denominada: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024

Asesorado por: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 05 de mayo del 2025

[Handwritten signature of Paul Mamani Tisnado]
Firma del Asesor (obligatoria)

[Handwritten signature of Felicitas Amanda Mamani Sucasaca]
Firma del Estudiante (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado al motor y motivo de mi vida mis PADRES. Quienes fueron mis guías que iluminaron mi camino para poder concluir con mi tan anhelada carrera profesional.

A mi ESPOSO, que desde que llego a mi vida siempre se sintió muy orgulloso de mi y que me motiva a seguir cumpliendo mis metas.

A mi FAMILIA, tíos, tías, primos, primas, por el apoyo incondicional que recibí en todo momento.

A mis HERMANOS, que siempre salgan adelante y nunca se rindan que los sueños se cumplen con perseverancia y sobre todo con mucha humildad.

A mis COMPAÑEROS que compartimos muchas anécdotas y sabidurías junto conmigo.

A mi ASESORA que me encamino desde el inicio hasta el final de este presente trabajo de investigación, por su paciencia y dedicación.

A mi ABUELITO, aunque ya no lo tenga presente, sé que desde el cielo se siente muy orgulloso, su sueño siempre fue verme una profesional y lo logre ingeniero de corazón,



AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS, por darme fuerza para sobresalir adelante siempre. A pesar que no fue fácil llegar donde hoy me encuentro, a pesar de muchas caídas yo sé que, aunque mis ojos no te puedan ver, te puedo sentir, sé que estas siempre junto a mi cuidándome gracias mi señor.

A mis PADRES, Hugo y Hilda que siempre estuvieron conmigo y dieron lo mejor para que yo pueda tener una carrera, se sacrificaron y se esforzaron por mí y me dieron el mejor regalo la educación los amo.

A mi ESPOSO, Richar mi compañero de vida. gracias por ser ese granito de motivación y sobre todo ser mi soporte en mis momentos de debilidad también gracias por estar presente en mis momentos difíciles, pero también de felicidad, gracias esposo mío por tu gran amor te amo mi vida.

A mis HERMANOS, Ronish y Brian que me motivaron siempre salir adelante, que son mi mayor orgullo,

A mis DOCENTES de la universidad por sus enseñanzas soy testigo de las muchas veces de su dedicación, tiempo y pasión por su vocación de esta prestigiosa carrera.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTO.....ii

ÍNDICE GENERAL.....i

ÍNDICE DE TABLAS v

ÍNDICE DE FIGURAS vi

RESUMEN vii

ABSTRACTix

INTRODUCCIÓN..... x

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática 12

1.2 Planteamiento del problema..... 14

 1.2.1 Problema general. 14

 1.2.2 Problemas específicos..... 14

1.3 Objetivos de la investigación 14

 1.3.1 Objetivo general..... 14

 1.3.2 Objetivos específicos. 14

1.4 Justificación de la investigación 15

 1.4.1 Justificación técnica..... 15

 1.4.2 Justificación económica..... 15

 1.4.3 Justificación social..... 16

1.5 Hipótesis de la investigación..... 16

 1.5.1 Hipótesis general. 16

 1.5.2 Hipótesis específicas..... 16

1.6 Variables e indicadores 16

 1.6.1 Variable independiente. 16

 1.6.2 Variable dependiente. 17

1.7 Operacionalización de variables 17



CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación 19
2.1.1 Antecedentes internacionales..... 19
2.1.2 Antecedentes nacionales..... 21
2.1.3 Antecedentes locales..... 24
2.2 Bases teóricas 25
2.2.1 Metodología Lean manufacturing..... 25
2.2.1.1 Importancia de la metodología Lean manufacturing. 26
2.2.1.2 Herramientas de la metodología Lean manufacturing..... 27
2.2.1.3 Ventajas del uso de la metodología Lean manufacturing..... 29
2.2.1.4 Tipos de metodología Lean 32
2.2.1.5 Características de la metodología Lean manufacturing..... 34
2.2.1.6 Cuáles son los desafíos de implementar Lean manufacturing..... 36
2.2.1.7 Aplicación de la metodología Lean manufacturing..... 37
2.2.2 Proceso productivo. 38
2.2.2.1 Definición del proceso productivo. 38
2.2.2.2 Objetivo del proceso productivo..... 39
2.2.2.3 Porque es tan importante el proceso productivo..... 40
2.2.2.4 Factores que ayudan a mejorar la productividad. 43
2.2.2.5 Factores que afectan al proceso productivo..... 44
2.2.2.6 Características de los procesos productivos. 45
2.2.2.7 Importancia de los procesos productivos..... 47
2.2.2.8 Estrategias de los procesos productivos. 48
2.2.3 Etapas de un proceso productivo. 49
2.3 Marco conceptual 59
2.3.1 Comparativo. 59
2.3.2 Evaluación. 59
2.3.3 Lean 59
2.3.4 Lean manufacturing..... 60
2.3.5 Mejoramiento..... 60



2.3.6 Proceso productivo. 61

2.3.7 Productividad. 61

2.3.8 Rubro de imprenta. 61

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño de la investigación. 62

3.2 Método de la investigación..... 62

3.3 Nivel y tipo de la investigación. 63

 3.3.1 Nivel de la investigación. 63

 3.3.2 Tipo de la investigación..... 63

3.4 Población y muestra. 63

 3.4.1 Población. 63

 3.4.2 Muestra. 64

3.5 Aspectos de la unidad base de la investigación..... 64

 3.5.1 Aspectos generales de la empresa..... 64

3.6 Técnicas e instrumentos de la investigación..... 66

 3.6.1 Técnicas e instrumentos..... 66

 3.6.2 Instrumentos de recolección de datos. 67

3.7 Validación y confiabilidad del instrumento 68

 3.7.1 Validación de los instrumentos..... 68

 3.7.2 Confiabilidad de instrumentos..... 69

3.8 Plan de recolección y procesamiento de datos 70

 3.8.1 Desarrollo del plan de recolección de datos. 70

 3.8.2 Procesamiento y análisis de datos..... 72

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados obtenidos 73

 4.1.1 Situación actual del proceso productivo en la empresa en impresiones Lucero S.R.L. 73



4.1.2 Evaluación de las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa. ..	90
4.1.3 Incidencia de la herramienta que mejor se adoptó a las características de la empresa en el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.	104
CONCLUSIONES	116
RECOMENDACIONES	117
REFERENCIAS	117
ANEXOS	122



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de variables.</i>	17
Tabla 2 <i>Características de la empresa.</i>	64
Tabla 3 <i>Equipo de trabajo de la empresa en impresiones Lucero</i>	74
Tabla 4 <i>AMEF del proceso productivo de la empresa.</i>	80
Tabla 5 <i>Resultado general de la evaluación de los procesos productivos</i>	82
Tabla 6 <i>Eficacia de la empresa.</i>	83
Tabla 7 <i>Eficiencia de la empresa.</i>	85
Tabla 8 <i>Productividad actual de la empresa.</i>	87
Tabla 9 <i>Resultado de la productividad actual.</i>	89
Tabla 10 <i>Ventajas y desventajas de Andon.</i>	93
Tabla 11 <i>Ventajas y desventajas de Poka Yoke.</i>	96
Tabla 12 <i>Ventajas y desventajas de SMED.</i>	98
Tabla 13 <i>Ventajas y desventajas de 5S's.</i>	100
Tabla 14 <i>Ventajas y desventajas de Kanban.</i>	102
Tabla 15 <i>Eficiencia tras la aplicación de las herramientas de Lean manufacturing.</i>	105
Tabla 16 <i>Eficacia tras la aplicación de las herramientas de Lean manufacturing.</i>	109
Tabla 17 <i>Resultados tras la implementación de las herramientas de Lean manufacturing.</i>	113
Tabla 18 <i>Eficiencia, eficacia y productividad en la empresa en imprenta Lucero S.R.L.</i>	114
Tabla 19 <i>Comparativo de resultados obtenidos antes y después de la implementación de Lean.</i>	115



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Metodología para la excelencia operativa</i>	29
Figura 2 <i>Organigrama de la empresa.</i>	66
Figura 3 <i>Herramientas de Lean manufacturing.</i>	70
Figura 4 <i>Organigrama de la empresa.</i>	74
Figura 5 <i>Producto final de la empresa.</i>	78
Figura 6 <i>Diagrama de Ishikawa.</i>	79
Figura 7 <i>Eficiencia actual.</i>	84
Figura 8 <i>Eficacia actual.</i>	86
Figura 9 <i>Productividad actual.</i>	88
Figura 10 <i>Eficacia, eficiencia y la productividad actual.</i>	89
Figura 11 <i>Señales visuales.</i>	92
Figura 12 <i>Registro de información.</i>	107
Figura 13 <i>Eficacia post test.</i>	110
Figura 14 <i>Eficiencia post test.</i>	111
Figura 15 <i>Eficiencia, eficacia y productividad en la empresa en imprenta Lucero S.R.L.</i>	114
Figura 16 <i>Comparativo de resultados obtenidos antes y después de la implementación de Lean.</i>	115



RESUMEN

En el presente proyecto titulado “Evaluación comparativa de las herramientas de la metodología lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo de una empresa de imprenta en la ciudad de Juliaca”. Tiene como objetivo principal evaluar la comparación de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo de la empresa. La metodología que se utilizó respecto al diseño fue no-experimental, el método cuantitativo, de nivel explicativo y de tipo aplicada. En cuanto al primer objetivo los resultados obtenidos sobre la situación actual de la productividad en la imprenta reflejan que los indicadores clave se sitúan en un 86% de eficiencia, 78% de eficacia y 67% de productividad. Estos valores indican que, aunque existen áreas con un desempeño aceptable, el estado general de la productividad es regular y presenta oportunidades de mejora. En el segundo objetivo se obtuvieron resultados de la implementación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing ayudaría a mejorar el proceso productivo de la empresa Imprenta Lucero. Estos resultados evidenciaran un incremento notable en los indicadores clave: eficiencia, eficacia y en la productividad. El uso de estas herramientas (Andon, Pka-Yoke, Smed, 5S y Kanban) permitirá optimizar los recursos, reducir los desperdicios y mejorar el desempeño general de los procesos de producción, en el tercer y último objetivo, los resultados de la aplicación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing en la empresa. demostró un impacto positivo significativo en la mejora del proceso productivo, logrando incrementos notables en los indicadores clave: un 10.5% en la eficiencia, un 15% en la eficacia y un 23% en la productividad. Se concluye que la implementación de la metodología Lean Manufacturing en una empresa de impresiones no solo mejora la eficiencia y productividad interna, sino que también contribuye a la satisfacción de los clientes, generando beneficios significativos tanto a nivel organizacional como en la calidad del servicio ofrecido.



Palabra clave: Lean Manufacturing, Proceso productivo, Metodología.



ABSTRACT

In the present project titled "Comparative evaluation of the tools of the lean manufacturing methodology for the improvement of the production process of a printing company in the city of Juliaca." Its main objective is to evaluate the comparison of the Lean manufacturing methodology tools to improve the company's production process. The methodology used regarding the design was non-experimental, the method was quantitative, explanatory level and applied. Regarding the first objective, the results obtained on the current situation of productivity in the printing press reflect that the key indicators are 86% efficiency, 78% effectiveness and 67% productivity. These values indicate that, although there are areas with acceptable performance, the general state of productivity is regular and presents opportunities for improvement. In the second objective, results were obtained from the implementation of the Lean Manufacturing methodology tools that would help improve the production process of the Imprenta Lucero company. These results will show a notable increase in the key indicators: efficiency, effectiveness and productivity. The use of these tools (Andon, Pka-Yoke, Smed, 5S and Kanban) will allow you to optimize resources, reduce waste and improve the general performance of production processes, in the third and last objective, the results of the application of the tools of the Lean Manufacturing methodology in the company. demonstrated a significant positive impact in improving the production process, achieving notable increases in key indicators: 10.5% in efficiency, 15% in effectiveness and 23% in productivity. It is concluded that the implementation of the Lean Manufacturing methodology in a printing company not only improves internal efficiency and productivity, but also contributes to customer satisfaction, generating significant benefits both at the organizational level and in the quality of the service offered.

Keyword: Lean Manufacturing, Production process, Methodology.



INTRODUCCIÓN

Las empresas se ven a menudo afectadas por una gestión inadecuada de los procesos productivos, lo que se traduce en decisiones deficientes, baja calidad, disminución de las ventas y pérdidas financieras. Un factor que contribuye a este problema es confiar en el empirismo para establecer las normas de trabajo y organización. Sin un modelo o herramienta profesional, viable y adaptable, las empresas pueden verse abocadas a la ruina (Jordán et al., 2017).

Las imprentas de todo el mundo se enfrentan a problemas de gestión directamente relacionados con la baja productividad, que se traduce en ineficiencias en todo el proceso de producción.

En un mercado tan competitivo, la industria de la imprenta en el Perú no es ajena a esta posición global, ya que se enfrenta a los mismos retos que otras industrias en todo el mundo. Las empresas de la industria de la impresión en Perú siempre están buscando formas de mejorar sus operaciones, y uno de los indicadores de gestión más importantes que se pueden utilizar para evaluar su éxito es la productividad. Debido al hecho de que evalúa los resultados en relación a los recursos que fueron utilizados, este indicador se vuelve cada vez más significativo en la administración de las empresas.

Desde este punto de vista, surge el pensamiento Lean manufacturing como alternativa para alcanzar los objetivos de reducir la importante cantidad de residuos y aumentar el nivel de productividad en la empresa de impresiones LUCERO S.R.L. En el taller de producción se identificaron algunos problemas, como desorganización, suciedad, falta de comunicación entre estaciones, paradas de máquinas y largos periodos de cambio. Esta tesis pretende resolver estos problemas y mejorar la productividad en la producción de calendarios dentro del departamento de operaciones de la empresa de impresiones LUCERO S.R.L.



Los capítulos siguientes comprenden este proyecto de estudio:

Capítulo I: Se desarrolló la problemática por cada variable, seguido por los objetivos y las justificaciones de nuestro estudio.

Capítulo II: Se presentan los antecedentes principales de la investigación con relación al tema de estudio, el cual nos ayudó a poder tomar como guía los trabajos realizados a nivel internacional, nacional y local, finalmente se concluye con las bases teóricas.

Capítulo III: Presentamos las metodologías empleadas para la elaboración del presente estudio, seguido por la población y muestra.

Capítulo IV: Presentamos el análisis de los resultados obtenidos, para luego seguir con las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente concluimos con las referencias bibliográficas y los anexos.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática

A nivel mundial, surgen varios retos industriales cuando se intenta seguir siendo competitivo en el mercado. Esto ha impulsado el desarrollo de nuevos enfoques y filosofías destinados a aumentar la productividad y mejorar los procesos. El concepto de fabricación ajustada, que se originó a mediados del siglo XX en la Toyota Motor Company, es uno de ellos. La fabricación ajustada es un proceso que utiliza muchos métodos para lograr una mejora continua mediante la eliminación de los residuos, que se refiere a cualquier acción que no aporte valor. A lo largo del tiempo, los cambios han afectado a diversas industrias, como la de la imprenta, que ha adoptado técnicas de mejora continua para mejorar su posición en el mercado competitivo y ofrecer productos de alta calidad (Tejada, 2014).

Las herramientas de Lean Manufacturing, basadas en la filosofía japonesa, ayudan a las organizaciones a reducir los costes de fabricación, mejorar los procedimientos operativos, minimizar los residuos y lograr una mayor calidad de los productos para aumentar la satisfacción del cliente. (Bentancourt, 2017).



La evaluación comparativa examina las diversas herramientas de la metodología Lean manufacturing dentro del enfoque de procesos para aclarar sus principios, ventajas, desventajas y aplicaciones. También explora las herramientas que componen cada metodología para potenciar la mejora continua de una empresa. El objetivo es identificar y categorizar la metodología más adecuada para diferentes tipos de empresas, como las de producción, comercialización o servicios, con el fin de desarrollar estrategias eficaces. Esta obra está dirigida a los profesionales responsables de la implantación y mejora de los sistemas de gestión de la calidad, así como a los responsables de estrategia y procesos organizativos, ya que la mejora de los procesos es crucial en el sector empresarial para mantener la competitividad.

Como resultado de los evidentes problemas que se han venido produciendo en el taller y de las quejas recibidas de los clientes, la imprenta LUCERO S.R.L. ha estado buscando formas de mejorar el proceso de producción de calendarios. Hay una serie de problemas que están presentes en el área de operaciones, entre los que se incluyen los siguientes: una gran cantidad de tiempo necesario para configurar la máquina de impresión; mantenimiento insuficiente de la máquina de impresión; materiales que se programan de acuerdo con las previsiones; desorganización y suciedad en el área de trabajo; y comunicación inadecuada entre los procesos. La reducción de los niveles de productividad es la causa fundamental de estos problemas.

En vista de la problemática presentada, se ha sugerido la técnica Lean Manufacturing como medio para abordar los problemas planteados y mejorar la productividad. Utilizando sus herramientas, que incluyen Andon, Poka Yoke, TPM, Smed, las 5s, Hoshin, Kanban, Jidoka, Jit y Kaizen, entre otras.



1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 *Problema general.*

¿Cómo será la evaluación comparativa de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. en la ciudad de Juliaca?

1.2.2 *Problemas específicos.*

1. ¿Cuál es la situación actual del proceso productivo en la productividad de la empresa de impresiones Lucero S.R.L.?
2. ¿Cuáles son las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.?
3. ¿Cuál será la incidencia de la herramienta que mejor se adaptó a las características de la empresa en el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 *Objetivo general.*

Determinar la evaluación comparativa de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. en la ciudad de Juliaca.

1.3.2 *Objetivos específicos.*

1. Analizar la situación actual del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.
2. Evaluar las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.



3. Determinar la incidencia de la herramienta que mejor se adaptó a las características de la empresa en el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación técnica.

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en procesos productivos es una práctica ampliamente reconocida por su capacidad para optimizar recursos, mejorar la calidad y reducir desperdicios. La implementación de estas herramientas permitirá identificar cuellos de botella, eliminar actividades que no generan valor y estandarizar procesos clave. Este proyecto busca generar un modelo técnico basado en la comparación de herramientas que puedan ser replicables en el sector, ofreciendo un enfoque práctico para incrementar la eficiencia y la productividad.

1.4.2 Justificación económica.

La mejora en los procesos productivos mediante herramientas de Lean Manufacturing tiene un impacto directo en la reducción de costos operativos y el incremento de la rentabilidad. Al eliminar desperdicios y optimizar el uso de recursos, se logra una disminución en los tiempos de producción, en los niveles de inventario y en el uso de materiales, lo que genera un ahorro significativo para la empresa. Este proyecto no solo busca demostrar que las herramientas Lean son viables desde el punto de vista económico, sino también proporcionar un análisis comparativo que permita identificar las soluciones más rentables para la empresa de imprenta Lucero, contribuyendo a su sostenibilidad financiera a largo plazo.

1.4.3 Justificación social.

La empresa de impresiones Lucero S.R.L. podrá satisfacer con mayor eficacia las exigencias tanto de sus clientes como de la sociedad en su conjunto gracias a la mejora de la productividad que ha logrado la empresa. Esto asegurará la permanencia de la empresa en la industria gráfica en el mediano plazo.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1 Hipótesis general.

La evaluación comparativa de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. en la ciudad de Juliaca, será significativa.

1.5.2 Hipótesis específicas.

1. La situación actual del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. será regular.
2. Las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. serán positivas.
3. La incidencia de la herramienta que mejor se adaptó a las características de la empresa en el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. será positiva.

1.6 Variables e indicadores

1.6.1 Variable independiente

Metodología Lean Manufacturing

Indicadores

- ANDON.



- POKA YOKE.
- TPM.
- SMED.
- LAS 5S's.
- HOSHIN.
- KANBAN.
- JIDOKA.
- JIT.
- KAIZEN.

1.6.2 Variable dependiente

Proceso productivo

Indicadores.

- Eficacia.
- Eficiencia.
- Productividad.

1.7 Operacionalización de variables

Tabla

1

Operacionalización de variables.

Variable independiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Instrumentos de medición
Metodología Lean manufacturing	Lean Manufacturing es una filosofía de gestión enfocada en maximizar el valor para el cliente al eliminar desperdicios en los procesos de producción, logrando así mayor eficiencia, calidad y flexibilidad. Basado en	Herramientas de la metodología Lean manufacturing	ANDON POKA YOKE TPM SMED LAS 5S's	Hojas de registro - evaluación



	principios como la mejora continua (kaizen), la identificación y eliminación de actividades que no agregan valor, y el compromiso del equipo, este enfoque busca optimizar recursos, reducir costos y tiempos.		HOSHIN KANBAN JIDOKA JIT KAIZEN	
Variable dependiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Instrumentos de medición
Proceso productivo	El proceso productivo es el conjunto de actividades, procedimientos y recursos organizados de manera sistemática para transformar insumos o materias primas en bienes o servicios terminados, mediante la aplicación de tecnología, trabajo humano y capital, con el objetivo de satisfacer necesidades específicas del mercado o la sociedad.	Eficiencia	Nivel de eficacia	Diagrama de Ishikawa – guías de observación
		Eficacia	Nivel de eficiencia	
		Productividad	Producción	



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales.

Según, Dias (2024) en su tesis “Análisis comparativo de metodologías y sus herramientas para el mejoramiento de procesos”. El análisis compara metodologías y herramientas para mejorar los procesos organizativos en el mercado actual. Estudiaremos los orígenes, características, técnicas, herramientas, ventajas, desventajas e implementación paso a paso de las siguientes filosofías: 9’s, Kaizen, Business Process Management (BPM), reingeniería BPR, Seis Sigma y Teoría de las Restricciones. Los resultados de este estudio nos permiten comparar e integrar muchas técnicas, aumentando la utilidad de la implantación y mejorando el proceso de la organización en línea con sus objetivos de mejora. Este estudio cualitativo nos permite examinar la evolución de las prácticas registradas en las empresas, facilitando en última instancia la descripción y explicación de los enfoques e instrumentos para la mejora de los procesos. Estos enfoques proporcionan una importante ayuda a la gestión al ofrecer un marco orientativo para la aplicación de estrategias de mejora basadas en conceptos que pueden aportar ventajas sustanciales a las



empresas que tratan de resolver los problemas existentes. Se sugieren actividades propuestas para garantizar la ejecución correcta y satisfactoria de la técnica elegida. Además, se ofrecen conclusiones y recomendaciones para potenciar estos métodos como herramienta de mejora que crea nuevas oportunidades.

Ademas, Gramuntell (2022) en su tesis “Análisis y comparativa de herramientas de la metodología Lean en la gestión de proyectos” Este Trabajo Fin de Grado (TFG) tiene como objetivo analizar y contrastar destacados softwares de gestión de proyectos como Jira, Hansoft y Trello. En la gestión de proyectos contemporánea, es crucial planificar, coordinar y gestionar las incidencias relacionadas. Las herramientas y el software especializados en gestión de proyectos son esenciales para este fin. Sin embargo, a pesar de su importancia, existe una escasez de información o estudios sobre estas tecnologías. La escasa información disponible podría atribuirse a la novedad de estos productos en el mercado o a la priorización de encontrar la metodología Lean ideal para la gestión de proyectos. Así, cuando una organización debe elegir un software de gestión de proyectos, se encuentra con una decisión crítica. Sería beneficioso comparar las herramientas disponibles actualmente en el mercado para seleccionar la más adecuada para la organización. Esta investigación pretende proporcionar información exhaustiva sobre cada herramienta, permitiendo a las organizaciones tomar una decisión bien informada sobre la herramienta más adecuada para sus necesidades de gestión de proyectos. La investigación analizará características importantes de las herramientas, como la facilidad de uso, la compatibilidad con otros programas informáticos, la escalabilidad y la personalización, entre otros factores importantes para seleccionar una herramienta de gestión de proyectos.

Igualmente, Gaona & Ahumada (2019) en su tesis “Evaluación y mejora de la productividad en la empresa impresos Proarli S.A.S. a partir de la implementación de la metodología Lean manufacturing”. Esta empresa está especializada en la producción y venta



de artículos de encuadernación y litografía. Las propuestas se crean con el fin último de reducir los retrasos en las entregas a los clientes deshaciéndose de los residuos en el proceso de producción y de las actividades que no añaden valor al producto. Esto se consigue reduciendo los desperdicios de las tareas que no añaden valor, lo que a la larga conduce a un aumento de la producción, ya que el tiempo, la mano de obra y los materiales se emplean de forma más eficaz. Por lo tanto, se divide en cuatro fases: la fase 1, también denominada diagnóstico de la situación actual, consiste en identificar los indicadores y los problemas actuales que afectan al proceso de producción; la fase 2, que consiste en elegir y evaluar las herramientas de Lean pertinentes en función de los despilfarros encontrados; la fase 3, que consiste en proponer mejoras utilizando las herramientas de Lean Manufacturing; y la fase 4, Consiste en evaluar las recomendaciones de mejora para determinar el efecto de las herramientas en la producción.

2.1.2 Antecedentes nacionales.

Según, Anaya (2020) en su tesis "Propuesta de Lean manufacturing para la mejora de la productividad de la mano de obra en la producción de libros en una imprenta, Lima 2020". El objetivo de este proyecto es investigar cómo la técnica Lean Manufacturing puede impulsar la productividad en el proceso de fabricación de libros. Los métodos de producción de la imprenta FINISHING SAC son ineficaces, como demuestran la suciedad y el desorden del taller, los largos plazos de entrega por exceso de existencias, los prolongados tiempos de preparación en la imprenta y los elevados plazos de entrega e índices de residuos. Se utilizarán enfoques Lean para abordar las causas profundas de los problemas que dan lugar a un bajo rendimiento de la productividad. La actual DAP para producir libros indica una productividad de 42,83 libros por h/h. También es crucial controlar otras ineficiencias como las modificaciones, los tiempos de espera, las reubicaciones y las supresiones. El actual Mapeo del Flujo de Valor (VSM) detectó residuos de inventario, un bajo valor añadido



(10,31%) y un plazo largo en la entrega (47,34 días). Utilizar Kanban para mejorar la coordinación de actividades y el enfoque 5S para reducir el desorden en el espacio de trabajo. A continuación, utilizar las metodologías SMED y TPM para aliviar el cuello de botella del proceso de impresión.

En última instancia, conseguir un espacio de trabajo más limpio y organizado, disminuir los niveles de inventario en un 90,73% en todo el lugar de trabajo y aumentar el porcentaje de valor añadido en un 36,10%. El tiempo de preparación se redujo en un 58,85% y el porcentaje de desechos en el proceso de impresión se redujo al 1,5%. El próximo VSM y el DAP proyectado demuestran una reducción del tiempo y del inventario, lo que se traduce en una producción de 57,42 libros/h-h, que representa una mejora del 35,88%. Con la planificación de trabajo viable y un análisis económico que arroja un valor actual neto (VAN) de S/. 112 782,33 y una tasa interna de retorno (TIR) del 120% en un escenario sombrío.

Además, Liñer (2021) en su tesis. “Mejora de los procesos de una empresa de la industria publicitaria, mediante la aplicación de herramientas de Lean manufacturing”. Esta tesis busca potenciar los protocolos operativos de una empresa dedicada a la elaboración y distribución de productos promocionales. Engloba las herramientas empleadas, el diagnóstico predominante, la aplicación de metodologías Lean y la evaluación económica. Los problemas predominantes incluyen la desorganización, la incapacidad de cumplir los plazos de entrega y el mal funcionamiento de los equipos. Los problemas se analizan a través de diagramas de causa y efecto, indicando que las causas principales incluyen la falta de un protocolo de limpieza de producción, capacitación insuficiente del personal en mantenimiento de máquinas, niveles excesivos de inventario de productos, incumplimiento de plazos de entrega de materia prima y dependencia de Procesos manuales y semiautomáticos sin automatización total. El sistema integrará las 5 “S”, Mantenimiento



Autónomo, JIT y Kanban para brindar capacitación en organización, limpieza, seguridad, orientación al cliente y mantenimiento de máquinas en cada área de trabajo. Al emplear tecnologías de manufactura eficiente, pretendemos optimizar el uso del espacio, mitigar accidentes, disminuir las existencias de tapas y abridores de botellas, elevar la producción del producto primario de 3000 a 5780 unidades y alcanzar una métrica de efectividad general del equipo (OEE) del 86 % en todas las actividades de maquinaria. Utilizando las 5 "S", JIT y Kanban, queremos reducir el tiempo de entrega del proceso de fabricación de 31 a 16 días y lograr una tasa de entrega puntual anual del 84 % para el producto principal. En la evaluación económica en un lapso de 3 años, el gasto inicial en el año 0 asciende a S/. 218,574.96, acompañado de costos anuales en herramientas Lean por S/. 36.681,25. Un beneficio económico anual de S/. También se solicita 192.916,17. El valor presente neto (VAN) asciende a S/. 155.631,11, y la tasa interna de retorno (TIR) es del 50%. El proyecto es económicamente viable, como lo demuestra un VAN favorable y una TIR superior al costo de capital del 14%.

Asimismo, Castillo (2019) en su tesis "Aplicación de herramientas de Lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa imprenta Castillo S.A.". Imprenta Castillo S.A. se especializa en el sector de las artes gráficas, produciendo sellos de polímero y muchos tipos de impresión utilizando técnicas de offset, serigrafía y tipografía. La sede social se encuentra en Jr. Bolognesi 112, en el barrio de Lurín. El estudio tenía como objetivo evaluar el impacto de las tecnologías de Lean Manufacturing en la producción de IMPRENTA CASTILLO S.A. Se emplearon diversos métodos de ingeniería industrial, entre ellos metodologías de campo, la Matriz DAFO, los diagramas de Ishikawa y los diagramas de Pareto, para determinar las principales causas del problema y evaluar el grado actual de la empresa. El método de recogida de datos utilizado fue la observación, con tarjetas de registro de datos como instrumento. Gracias a la implantación del Lean Manufacturing se



consiguió un aumento de la productividad del 16,4%. Esto nos permitió evaluar la situación actual del área de producción e identificar las áreas susceptibles de mejora, como la capacidad insuficiente de personal, la disposición inadecuada de la planta y los métodos de trabajo ineficaces que provocan pérdidas. Se utilizaron herramientas de Lean Manufacturing, como Kaizen, Poka Yoke, el ciclo Deming y la metodología 5S, para desarrollar un plan de mejora. Este plan tenía como objetivo medir la productividad del proceso de producción del departamento de impresión, así como los resultados y beneficios derivados del mismo.

Finalmente, Álvarez (2023) en su proyecto “Simulación de la propuesta de mejora del proceso productivo de queques húmedos aplicando herramientas Lean manufacturing para aumentar la productividad”. El objetivo principal de la investigación es utilizar las herramientas del Lean Manufacturing para mejorar el proceso de producción de pasteles húmedos y aumentar la productividad. La primera etapa consistió en evaluar el estado actual de la empresa, que presentaba un índice de producción de 9 pasteles al día y una productividad de 4 pasteles a la hora, ambos por debajo de los niveles de referencia.

La metodología consistía en aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para proponer 3 mejoras: implantación de la herramienta 5S, rediseño del layout y utilización de la herramienta VSM. La segunda propuesta, centrada en el rediseño del layout, fue seleccionada como la más eficaz debido a su mayor rendimiento productivo de 22 colas diarias, junto con la reducción del tiempo de ciclo y del tiempo. La evaluación económica del plan seleccionado se completó, resultando en un costo beneficio de S/. 1,135.

2.1.3 Antecedentes locales.

En este apartado no se encontraron antecedentes similares al tema de estudio.



2.2 Bases teóricas

2.2.1 Metodología *Lean manufacturing*.

Es un concepto de gestión destinado a erradicar los residuos en los procesos de producción. El objetivo principal de esta técnica es optimizar el valor para el cliente utilizando menos recursos y minimizando las operaciones sin valor añadido. La fabricación ajustada, que tiene su origen en el sistema de fabricación Toyota de Japón, se basa en ideas y métodos destinados a optimizar la eficiencia operativa, mejorar la calidad de los productos y responder con rapidez a las demandas del mercado.

El Lean Manufacturing delimita siete categorías de despilfarro (*muda*): sobreproducción, espera, despilfarro en el transporte, exceso de existencias, movimientos superfluos, procesos defectuosos y sobre procesamiento. Además, algunos expertos han añadido un octavo desperdicio: el subutilizar el talento humano. Al abordar y minimizar estos factores, las empresas pueden mejorar significativamente su rendimiento y competitividad. (Ramírez, 2022).

La implementación de Lean Manufacturing se sustenta en principios clave, como el enfoque en el flujo continuo, la creación de sistemas de producción “pull” (tirar), la mejora continua (*kaizen*). Herramientas como el análisis del mapa de flujo de valor, el sistema Kanban, 5S, y el Just-In-Time (JIT) son ampliamente utilizadas para identificar y eliminar los cuellos de botella, y optimizar la utilización de los recursos.

Además de los beneficios operativos, Lean Manufacturing promueve una cultura organizacional orientada hacia la colaboración, la solución de problemas y la toma de decisiones basadas en datos. Esto mejora la eficiencia de los procesos, sino que también fomenta un ambiente de trabajo en el que los empleados están empoderados para identificar áreas de mejora e implementar soluciones innovadoras.



En resumen, Lean Manufacturing es mucho más que una serie de técnicas; es un enfoque integral que transforma la manera en que las empresas operan, permitiéndoles adaptarse rápidamente a los cambios del entorno competitivo, reducir costos y entregar productos o servicios de alta calidad con un uso eficiente de los recursos. Su aplicación es relevante en múltiples industrias, desde la manufactura hasta el sector de servicios, lo que subraya su versatilidad y eficacia como estrategia de gestión (Rother, 2009).

2.2.1.1 Importancia de la metodología Lean manufacturing.

La técnica de fabricación ajustada es esencial para mejorar la competitividad y el rendimiento de las empresas en el dinámico y competitivo mercado global actual. (Liker, 2004) afirma que aplicar con éxito las prácticas Lean puede traducirse en mejoras sustanciales de la eficacia operativa, la calidad de los productos y la satisfacción de los clientes.

La metodología Lean es esencial para la reducción de costes y la optimización de recursos, lo que permite a las organizaciones mejorar la rentabilidad y la competitividad en el mercado Poppendieck & Poppendieck, (2003). Las organizaciones pueden mejorar su posición en el mercado y su ventaja competitiva reduciendo los residuos y concentrándose en crear valor para los clientes.

La implantación de Lean fomenta una cultura de desarrollo continuo y capacita a los empleados, lo que se traduce en una mayor dedicación y compromiso en el lugar de trabajo (Liker, 2004). Esta dedicación es crucial para fomentar la innovación y alcanzar la excelencia operativa a largo plazo.

En conclusión, la técnica Lean Manufacturing es crucial para mejorar la eficacia operativa, reducir costes y aumentar la flexibilidad, la calidad de los productos y la



competitividad general de las organizaciones en un mercado globalizado y ferozmente competitivo.

2.2.1.2 Herramientas de la metodología Lean manufacturing.

Las herramientas del Lean Manufacturing son esenciales para identificar y eliminar los residuos, así como para optimizar los procesos con el fin de mejorar la eficacia y la calidad del producto final. Escritores como Womack y Jones (1998) han destacado la importancia de estos instrumentos para alcanzar los conceptos centrales de Lean.

El VSM es una técnica comúnmente utilizada en la metodología Lean que ayuda a representar y analizar visualmente todo el flujo de valor de un proceso. Su objetivo es señalar las áreas de ineficiencia y las áreas potenciales de mejora (Mendez, 2019). Otra estrategia importante es el Just-in-Time, cuyo objetivo es reducir el inventario y crear bienes justo cuando se necesitan, lo que lleva a la reducción de costos y un aumento de la eficiencia.

El método de producción Toyota ha promovido tecnologías como Kanban, un método visual de gestión de la producción que ayuda a gestionar el flujo de trabajo y a reducir el excedente de inventario Liker, (2004). Además, se emplean métodos como 5S, que significa Orden, Organización, Limpieza, Estandarización y Disciplina, para proporcionar un entorno de trabajo productivo y seguro.

Otras herramientas cruciales son el Poka-Yoke, cuyo objetivo es crear procesos que eliminen errores o fallos, y el Kaizen, que fomenta la mejora continua mediante modestos ajustes incrementales aplicados por todos los miembros de la empresa.

Para detectar y eliminar los residuos, aumentar la productividad y la calidad y promover una cultura de mejora continua, el enfoque de fabricación ajustada emplea una serie de herramientas y procedimientos. Algunas de las herramientas más comunes son:



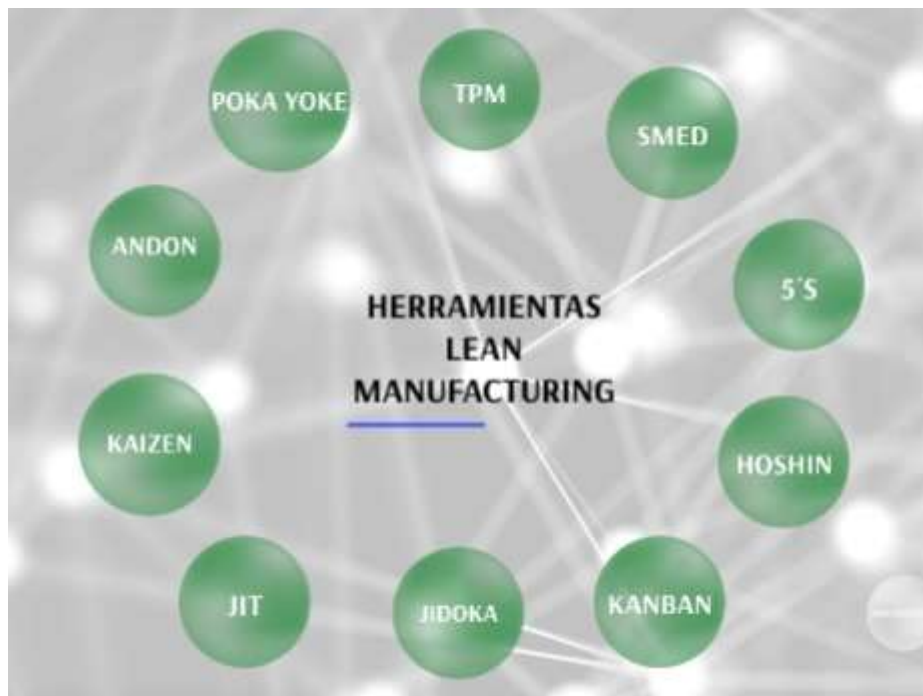
- 1. Mapa de Flujo de Valor (Value Stream Mapping - VSM):** Este método gráfico ayuda a trazar el movimiento de la información y los materiales a lo largo del proceso de fabricación. Permite identificar áreas de desperdicio y oportunidades para mejorar el flujo y reducir tiempos de ciclo.
- 2. Just-in-Time (Justo a Tiempo):** una estrategia destinada a recortar gastos y aumentar la eficiencia reduciendo al mínimo las existencias y produciendo sólo lo que se necesita, cuando se necesita.
- 3. Kanban:** Kanban es un sistema visual de gestión que regula el flujo de trabajo mediante tarjetas o señales visuales. Ayuda a implementar un sistema de producción "pull" (tirar), donde las tareas o productos se inician solo cuando existe demanda.
- 4. 5S's (Orden, Organización, Limpieza, Estandarización y Disciplina):** Una metodología que promueve un entorno de trabajo organizado, limpio y eficiente.
- 5. Poka Yoke (a prueba de errores):** Diseñar estrategias que eviten errores o fallos en los procedimientos.
- 6. Kaizen:** es un concepto de mejora continua cuyo objetivo es realizar pequeños ajustes graduales en los procesos que, sumados, proporcionen grandes beneficios a lo largo del tiempo. Todos los niveles de la organización deben participar activamente en él.
- 7. Andon:** Se trata de un sistema visual o sonoro que alerta en tiempo real a los trabajadores de los problemas en la línea de producción, lo que permite actuar con rapidez para solucionarlos y evitar más interrupciones.
- 8. SMED (Cambio de Herramienta de Tiempos de Preparación Reducido):** Es una metodología para disminuir los tiempos de cambio de herramientas o configuración de máquinas, mejorando la flexibilidad de la producción.
- 9. Pareto Analysis (Análisis de Pareto):** Una técnica para identificar y priorizar problemas o causas raíz según su impacto en el proceso.

10. Hoshin Kanri (Despliegue de Objetivos Estratégicos): Una técnica para sincronizar los objetivos estratégicos de la organización con las operaciones diarias y las iniciativas de mejora en curso.

Figura

1

Metodología para la excelencia operativa



Nota: Herramienta de lean manufacturing tomado de Prezi.

2.2.1.3 Ventajas del uso de la metodología Lean manufacturing.

El uso de la metodología Lean ofrece numerosas ventajas que impactan tanto a nivel operativo como estratégico en las organizaciones. Estas ventajas se derivan de su énfasis en la reducción de residuos, la optimización de procesos y la mejora continua. (Torres K. , 2023). A continuación, se describen los principales beneficios.

- **Reducción de costos operativos.**



Lean Manufacturing permite identificar actividades que no generan valor, como los desperdicios relacionados con tiempos de espera, sobreproducción y exceso de inventarios. Esto se traduce en una disminución significativa de los costos operativos.

- **Incremento de la productividad.**

Al optimizar los flujos de trabajo y estandarizar los procesos, esta metodología mejora la eficiencia en el uso de recursos (personas, maquinaria y materiales), lo que lleva a un incremento en la producción sin necesidad de aumentar costos.

- **Mejora de la calidad.**

El enfoque en la eliminación de defectos (mediante herramientas como Poka-Yoke y Kaizen) reduce la variabilidad en los procesos para mejorar la calidad de los productos o servicios entregados, lo que resulta en mayor satisfacción del comensal.

- **Mayor capacidad de respuesta al mercado.**

Al implementar JIT y Kanban, las entidades pueden adaptarse rápidamente a cambios en la demanda del cliente, reduciendo tiempos de entrega y aumentando su competitividad en mercados dinámicos.

- **Reducción de inventarios.**

El sistema "pull" que promueve Lean Manufacturing minimiza los niveles de inventario en proceso y producto terminado. Esto reduce el capital inmovilizado, el espacio necesario para almacenamiento y el riesgo de obsolescencia de materiales.

- **Fomento de la cultura de mejora continua.**

Lean Manufacturing impulsa la filosofía del Kaizen, donde los equipos buscan constantemente maneras de mejorar procesos. Esto promueve un ambiente de trabajo más colaborativo, innovador y orientado hacia la excelencia.

- **Mejora del entorno laboral.**



Con herramientas como las 5S, el lugar de trabajo se organiza y mantiene en condiciones óptimas, lo que mejora la eficiencia, también reduce riesgos de accidentes y eleva la moral de los empleados.

- **Aumento de la satisfacción del cliente.**

La mejora en la calidad, la reducción de tiempos de entrega y la capacidad de respuesta más rápida generan una experiencia más positiva para los clientes, aumentando su lealtad y confianza en la empresa.

- **Reducción de tiempos de ciclo.**

La identificación de cuellos de botella y la implementación de flujos continuos permiten acortar los tiempos desde el inicio hasta el final de los procesos productivos, lo que acelera la entrega de productos al cliente.

- **Mayor sostenibilidad.**

Al eliminar desperdicios, optimizar recursos y reducir emisiones asociadas a procesos ineficientes, Lean Manufacturing contribuye a prácticas más sostenibles y responsables con el ambiente.

- **Mejor toma de decisiones.**

El uso de herramientas como el VSM y el análisis de causa raíz (RCA) proporciona una visión clara de los procesos y sus problemáticas, permitiendo a los líderes tomar decisiones informadas y basadas en datos.

- **Mejora de la rentabilidad.**

La combinación de menores costos, mayor eficiencia y mejor calidad se traduce en un aumento directo de los márgenes de ganancia, asegurando la viabilidad económica de la empresa a largo plazo.



2.2.1.4 Tipos de metodología Lean

Existen diversas metodologías dentro del marco de Lean Manufacturing que se adaptan a diferentes contextos y necesidades organizacionales. Cada una tiene su enfoque particular, pero todas comparten los principios fundamentales de eliminación de desperdicios, optimización de procesos y mejora continua (González, 2023). A continuación, se definen las principales categorías de técnicas Lean:

1. Lean Manufacturing Tradicional.

Esta es la base del enfoque Lean, diseñada específicamente para la industria manufacturera. Su objetivo es eliminar desperdicios (muda) en los procesos de producción mediante herramientas como:

- 5S (organización del lugar de trabajo),
- Kaizen (mejora continua),
- Just-In-Time (JIT),
- Kanban (control visual).

2. Lean Six Sigma.

Integra las ideas de Lean Manufacturing con las metodologías estadísticas de Six Sigma, destinadas a reducir la imprevisibilidad y los fallos en los procesos. Mientras Lean se enfoca en eliminar desperdicios, Six Sigma optimiza la calidad mediante análisis detallados.

3. Lean Startup.

Enfocada en empresas emergentes y desarrollo de productos, esta metodología busca validar ideas rápidamente con el menor uso de recursos. Utiliza ciclos iterativos de:

- Construir.
- Medir.
- Aprender.



4. Lean Office (Administrativo).

Adapta los principios de Lean a entornos administrativos y de servicios, donde el propósito es mejorar la eficiencia en flujos de trabajo, reducir tiempos de espera y eliminar tareas redundantes.

5. Lean Healthcare.

Esta metodología adapta Lean a entornos de salud, optimizando procesos hospitalarios para reducir tiempos de espera, mejorar la calidad de la atención y maximizar el uso de recursos.

6. Lean Construction.

Se centra en la industria de la construcción, buscando optimizar recursos, minimizar desperdicios (materiales, tiempo, esfuerzo) y mejorar la coordinación entre las diferentes etapas y equipos del proyecto.

7. Lean Education.

Aplicada en el ámbito educativo, busca mejorar la eficiencia de los procesos de enseñanza y administración escolar, eliminando actividades que no generan valor para los estudiantes o instituciones.

8. Lean IT.

Enfocada en el desarrollo de tecnología y servicios informáticos, Lean IT busca mejorar la entrega de valor al cliente mediante la eliminación de cuellos de botella y la optimización del flujo de trabajo en áreas como el desarrollo de software y la gestión de TI.

9. Lean Retail.

Esta variante busca optimizar las operaciones en el sector minorista, desde la cadena de suministro hasta la experiencia del cliente en las tiendas, reduciendo inventarios innecesarios y mejorando el servicio al cliente.



10. Lean Service.

Enfocada en organizaciones de servicios, esta metodología adapta los principios Lean para optimizar procesos relacionados con el servicios al comensal, reduciendo tiempos y mejorando la experiencia.

11. Lean Maintenance.

Diseñada para la gestión del mantenimiento, busca garantizar la confiabilidad de los grupos mediante prácticas como el mantenimiento preventivo y el enfoque TPM (Total Productive Maintenance).

12. Lean Energy.

Aplica principios Lean a la industria energética para optimizar el uso de recursos, reducir desperdicios y mejorar la sostenibilidad en la generación y consumo de energía.

Cada una de estas metodologías Lean está diseñada para abordar las necesidades específicas de diferentes sectores y tipos de operaciones. Aunque el enfoque varía, todas comparten la meta de maximizar el valor para el cliente mientras se minimizan los recursos utilizados.

2.2.1.5 Características de la metodología Lean manufacturing.

Lean Manufacturing se caracteriza por una serie de principios y características fundamentales que la distinguen como un método efectivo para mejorar la eficiencia operativa y la calidad del producto. Autores como (Riveros, 2018) han identificado estas características clave como los pilares de Lean Manufacturing.

- a) **Eliminación de desperdicios:** El objetivo central del Lean Manufacturing es detectar y erradicar todo tipo de despilfarro en los procesos de fabricación. Estos despilfarros pueden abarcar la sobreproducción, los tiempos muertos, el transporte



superfluo, el inventario excesivo, los movimientos redundantes, el procesamiento defectuoso y la infrautilización del talento humano (Womack, Jones y Roos, 1990).

- b) Creación de valor para el cliente:** La fabricación ajustada hace hincapié en la identificación y la satisfacción de la clientela mediante el suministro de bienes o servicios de alta calidad y con valor añadido. Para ello es necesario comprender los elementos de un producto o servicio que los clientes valoran y concentrar los esfuerzos en mejorarlos, eliminando al mismo tiempo las actividades que no aportan valor (Liker, 2004).
- c) Flujo de valor continuo:** El objetivo de la fabricación ajustada es proporcionar un flujo de trabajo fluido e ininterrumpido a lo largo de todo el proceso de producción. Esto implica optimizar la secuencia de tareas y reducir los periodos de espera y los cuellos de botella para garantizar un flujo de mercancías y mano de obra fluido y eficaz (Rother & Shook, 1999).
- d) Mejora continua:** La técnica Lean promueve una cultura de mejora continua, en la que todos los miembros de la organización se dedican a reconocer y erradicar el despilfarro al tiempo que adoptan prácticas y procedimientos más eficientes. Esto se consigue mediante la participación de los trabajadores en el reconocimiento de problemas, la elaboración de sugerencias de mejora y la ejecución de soluciones (Imai, 1986).

Estos son sólo algunos de los rasgos esenciales que caracterizan a la técnica Lean Manufacturing y que son esenciales para su capacidad de aumentar tanto la calidad de los productos como la eficacia operativa.

2.2.1.6 Cuáles son los desafíos de implementar Lean manufacturing.

Si bien la implementación de Lean Manufacturing puede traer una serie de beneficios, también presenta desafíos que deben abordar (Zanbeli, 2023). Algunos de estos desafíos incluyen:

- ✓ **Cambio cultural:** Adoptar una mentalidad lean exige una transformación sustancial de la cultura dentro de la organización. Esto puede encontrar la oposición del personal acostumbrado a las prácticas de trabajo convencionales.
- ✓ **Compromiso de alta dirección:** Para que Lean tenga éxito, la alta dirección debe estar con el cambio y proporcionar el liderazgo necesario. Sin un apoyo adecuado desde la cima, la implementación de Lean puede fracasar.
- ✓ **Capacitación y formación:** Es esencial formar a todo el personal en los principios y metodologías Lean. La falta de capacitación adecuada puede limitar la efectividad de Lean y dificultar su implementación.
- ✓ **Resistencia al cambio:** Algunos empleados pueden resistirse al cambio y aferrarse a prácticas y procesos antiguos. Superar esta resistencia y fomentar una cultura de mejora continua puede ser un desafío.
- ✓ **Identificación de desperdicios:** Identificar y eliminar desperdicios en los procesos puede resultar difícil, especialmente si los procesos existentes son complejos y poco claros. Los empleados de todos los niveles deben participar en una investigación exhaustiva.
- ✓ **Mantenimiento del impulso:** La implementación de Lean requiere un esfuerzo continuo y sostenido. Mantener el impulso a lo largo del tiempo y evitar la complacencia puede ser un desafío.
- ✓ **Medición y evaluación de resultados:** Es esencial establecer parámetros precisos para evaluar el progreso y los resultados de la adopción de Lean. A falta de una medición precisa, evaluar la influencia de Lean en la empresa puede resultar difícil.



- ✓ **Adaptación a cambios en el entorno:** El panorama empresarial evoluciona constantemente, lo que exige que las organizaciones se adapten con rapidez. Implementar Lean puede requerir ajustes continuos para adaptarse a nuevos desafíos y oportunidades.

2.2.1.7 Aplicación de la metodología Lean manufacturing.

La aplicación de la metodología implica una serie de estrategias y consideraciones clave para asegurar su efectividad y éxito en las organizaciones. Autores como (Sarramaigna, 2023) han contribuido significativamente a la comprensión y aplicación de Lean en diversos contextos empresariales.

Una estrategia fundamental en la aplicación de Lean es el compromiso de la alta dirección con el cambio. Como señala Liker (2004), el liderazgo ejecutivo es fundamental para establecer la visión y proporcionar el apoyo necesario para la implementación de Lean en toda la organización. Esto implica comunicar claramente los objetivos y beneficios de Lean, así como proporcionar los recursos y la capacitación de los empleados adopten los nuevos métodos de trabajo.

Otra consideración importante es la formación y capacitación adecuadas de todos los empleados en los principios y herramientas de Lean. Como destacan Womack, Jones y Roos (1990), la formación es esencial para garantizar que todos comprendan los conceptos de Lean y estén preparados para contribuir a su implementación. Esto incluye la capacitación en técnicas específicas, como el mapeo del flujo de valor y el Kaizen, así como en la mentalidad y cultura Lean.

Además, la aplicación de Lean requiere un enfoque sistemático y gradual. Como sugiere Liker (2004), es importante comenzar con pequeños proyectos piloto para demostrar el valor



de Lean y generar impulso dentro de la organización. A medida que se obtienen resultados positivos, se pueden ampliar las iniciativas Lean a otros procesos y áreas funcionales de la empresa. (Lazala, 2018).

La medición y evaluación de resultados también son aspectos críticos de la aplicación de Lean. Como señala Womack, Jones y Roos (1990), es importante establecer métricas claras para evaluar el progreso y el impacto de Lean en la organización. Esto permite identificar las áreas que necesitan trabajo y modificar los planes de acción según sea necesario para cumplir los objetivos.

2.2.2 Proceso productivo.

2.2.2.1 Definición del proceso productivo.

La definición del proceso productivo es un componente vital en la gestión de operaciones de cualquier empresa. (Quiroa, 2023) han discutido este tema, ofreciendo una comprensión básica de las ideas sobre la planificación e implementación de operaciones de producción.

Chase, Jacobs y Aquilano (2004) definen el proceso productivo como una serie de actividades y operaciones conectadas que convierten insumos como materiales, mano de obra. Esta descripción enfatiza la característica metódica y paso a paso del proceso, junto con su objetivo principal de crear valor para el cliente.

La definición del proceso de producción implica reconocer y comprender a fondo todas las etapas que intervienen en la fabricación de un producto o servicio, desde la adquisición de las materias primas hasta la entrega al consumidor final. Esto implica identificar las tareas particulares, los recursos necesarios y las conexiones entre cada fase del proceso.

Además, la caracterización del proceso de fabricación incluye identificar y analizar posibles cuellos de botella, ineficiencias y posibilidades de mejora. Las empresas pueden



mejorar sus operaciones, reducir costos, mejorar la calidad e impulsar la eficiencia en toda la cadena de valor.

En resumen, la definición del proceso productivo es una etapa crucial en la gestión de operaciones, ya que ofrece una visión integral de cómo se llevan las actividades de producción dentro de una organización. Al comprender y definir con precisión el proceso de fabricación, las empresas pueden mejorar su capacidad para satisfacer las demandas de la clientela y lograr una ventaja competitiva a largo plazo.

2.2.2.2 Objetivo del proceso productivo.

Es maximizar la conversión de insumos en bienes o servicios finales para alcanzar altos niveles de eficiencia y calidad. (Prieto, 2023) han discutido este tema en profundidad, ofreciendo una visión integral de los objetivos de la gestión de operaciones.

Slack, Chambers y Johnston (2010) enfatizan en su libro “Gestión de operaciones” que el objetivo principal del proceso productivo es satisfacer de manera eficiente y rentable las demandas y expectativas del cliente. Esto implica proporcionar productos o servicios que satisfagan estándares de calidad específicos, entregados con prontitud y a bajo costo.

El proceso productivo tiene como objetivo utilizar eficientemente los recursos, incluidos materiales, mano de obra y capital, para reducir el desperdicio y mejorar la productividad. Subraya la importancia de la mejora continua de los procesos y la erradicación de las tareas que no añaden valor para aumentar la eficacia operativa y reducir los gastos.

Uno de los objetivos principales del proceso productivo es garantizar la calidad del producto o servicio final. Esto implica incorporar controles de calidad durante todo el proceso para evitar fallas y errores, y satisfacer las necesidades del cliente sobre rendimiento, confiabilidad y durabilidad.



El proceso productivo tiene como objetivo optimizar la flexibilidad y la capacidad de respuesta para adaptarse a las fluctuaciones en la demanda del mercado y las circunstancias operativas. Esto implica adoptar procesos y tecnología que permitan una fabricación flexible y receptiva, reduciendo la duración de los ciclos y los tiempos de reacción.

2.2.2.3 Porque es tan importante el proceso productivo.

El proceso productivo es crucial para cualquier organización porque constituye el núcleo de su capacidad para transformar insumos en bienes o servicios que generen valor para los clientes y rentabilidad para la empresa (Santos, 2023). Su importancia radica en los siguientes aspectos clave:

a) Generación de valor.

El proceso productivo es el mecanismo mediante el cual una empresa transforma recursos como materias primas, energía, maquinaria y capital humano en productos o servicios que tienen un valor añadido. Los clientes están dispuestos a pagar por el bien o el servicio gracias a este valor añadido. Sin un proceso productivo eficaz, Ofrecer productos competitivos que cumplan las expectativas del cliente en términos de funcionalidad sería imposible, calidad y precio.

b) Competitividad en el mercado.

En un mercado globalizado y altamente competitivo, la eficiencia del proceso productivo se traduce en ventajas significativas. Empresas que producen con menor costo y en menos tiempo tienen una ventaja competitiva. Por ejemplo, mediante la optimización los tiempos del ciclo y la reducción de los desperdicios, las organizaciones pueden ofrecer precios más atractivos, lanzar productos más rápido al mercado y adaptarse mejor a las tendencias y demandas del consumidor.

c) Impacto en la rentabilidad.



El proceso productivo es uno de los principales determinantes de los costos operativos de una empresa. Si los recursos se utilizan de manera eficiente, los costos de producción disminuyen, lo que mejora los márgenes de ganancia. Por el contrario, procesos productivos deficientes incrementan el desperdicio de materiales, tiempo y esfuerzo, afectando negativamente la rentabilidad. Además, un proceso optimizado permite reinvertir los recursos ahorrados en innovación o expansión.

d) Optimización de recursos.

La optimización de recursos dentro del proceso productivo no solo se enfoca en minimizar el desperdicio de materiales, sino también en maximizar el uso de la infraestructura, maquinaria y talento humano. Esto significa que cada recurso empleado genera el mayor valor posible. Por ejemplo, el mantenimiento preventivo de maquinaria y la capacitación de los empleados son estrategias clave para evitar tiempos de inactividad.

e) Satisfacción del cliente.

Un proceso de fabricación eficaz garantiza que los productos o servicios cumplan constantemente los requisitos de calidad previstos. Esto mejora la experiencia del consumidor al tiempo que fomenta la confianza en la marca y el compromiso a largo plazo. Además, tiempos de entrega más cortos y precios competitivos, derivados de procesos optimizados, aumentan la satisfacción general del cliente.

f) Flexibilidad ante cambios del mercado.

La adaptabilidad del proceso de fabricación permite a las organizaciones responder con rapidez a las fluctuaciones, como los picos de demanda, nuevas normativas o la aparición de tecnologías disruptivas. Por ejemplo, una línea de producción flexible puede cambiar rápidamente de fabricar un producto a otro sin grandes interrupciones, lo que permite



responder eficientemente a las necesidades del mercado y aprovechar nuevas oportunidades.

g) Reducción de riesgos.

Un proceso productivo bien diseñado incluye controles de calidad, protocolos de seguridad y monitoreo constante. Esto permite identificar errores o problemas en etapas tempranas del proceso, evitando costos asociados a productos defectuosos, reclamos de garantía o interrupciones graves en la producción. La reducción de riesgos también protege la imagen de la empresa y refuerza la confianza del cliente.

h) Innovación y mejora continua.

La evaluación continua del proceso de fabricación cultiva una cultura innovadora dentro de la organización. Los empleados y los gerentes identifican oportunidades para mejorar la eficiencia, reducir costos o incorporar tecnologías avanzadas. Por ejemplo, la automatización de tareas repetitivas o la implementación de inteligencia artificial en los procesos son avances que pueden transformar la productividad de una empresa.

i) Impacto en la sostenibilidad.

Hoy en día, los procesos productivos no solo deben ser eficientes, sino también responsables desde el punto de vista ambiental. Un proceso bien diseñado utiliza menos energía, genera menos residuos y minimiza las emisiones contaminantes. Además, las empresas que adoptan prácticas sostenibles no solo reducen costos a largo plazo, sino que también mejoran su reputación y cumplen con normativas ambientales cada vez más estrictas.

j) Integración de la cadena de valor.

El proceso productivo es una pieza fundamental dentro de la cadena de valor de cualquier empresa. Una producción eficiente asegura que los materiales sean recibidos a tiempo, transformados rápidamente y entregados al cliente final sin interrupciones. Esto requiere

una estrecha coordinación con proveedores, distribuidores y otros actores de la cadena, garantizando un flujo continuo.

2.2.2.4 Factores que ayudan a mejorar la productividad.

Mejorar el proceso de producción es esencial para aumentar la competitividad, eficacia y calidad de una empresa. Autores como Heizer y Render (2016) han explorado los factores clave que contribuyen a la mejora de los procesos de producción, proporcionando insights valiosos para la gestión de operaciones.

Heizer y Render (2016) destacan varios factores que ayudan a mejorar el proceso productivo. Entre ellos se incluyen:

- 1. Automatización y tecnología avanzada:** El proceso de producción puede hacerse mucho más preciso y eficaz aplicando sistemas automatizados y tecnología moderna. Esto incluye la utilización de programas informáticos de gestión de la producción, sistemas de control de procesos y tecnologías de vanguardia.
- 2. Capacitación y desarrollo de empleados:** Para mejorar el proceso de fabricación, es esencial dar a los miembros del personal acceso a formación suficiente y oportunidades de crecimiento profesional. (Marcos, 2023).
- 3. Gestión de la calidad total (TQM):** La inclusión de prácticas de Gestión de la Calidad Total ayuda a garantizar la calidad del producto final y a prevenir defectos y errores en el proceso productivo. Esto implica la aplicación de controles de calidad en las etapas del proceso y el fomento de una cultura de mejora continua.
- 4. Optimización del flujo de valor:** Identificar y eliminar desperdicios en el flujo de valor es esencial para mejorar el proceso productivo. Esto implica analizar y optimizar cada paso del proceso para minimizar tiempos de espera, movimientos innecesarios y procesamiento defectuoso.



5. **Gestión de inventarios Just-in-Time (JIT):** La aplicación de sistemas de gestión de inventarios JIT ayuda a reducir el exceso de inventario. Esto permite una producción más ágil y eficiente, con una menor inversión en inventario almacenado.
6. **Colaboración con proveedores y clientes:** Forjar lazos de colaboración con proveedores y consumidores ayuda a mejorar el proceso de producción. Esto implica difundir conocimientos y prácticas ejemplares, además de colaborar para identificar posibilidades de mejora en toda la cadena de suministro.

Estos factores, entre otros, son fundamentales para mejorar el proceso productivo y lograr una operación más eficiente y rentable.

2.2.2.5 Factores que afectan al proceso productivo.

El proceso de fabricación puede verse afectado por varios elementos que influyen en su eficiencia y rendimiento. Stevenson (2018) ha examinado estos aspectos, ofreciendo una visión completa de los problemas que enfrentan las empresas en la gestión de operaciones.

Stevenson (2018) identifica varios factores que pueden afectar al proceso productivo, incluyendo:

- **Cambio de la demanda del mercado:** El proceso de producción puede verse afectado significativamente por los cambios en la demanda del mercado. Los cambios repentinos en la demanda pueden llevar a problemas de capacidad y a la necesidad de ajustes rápidos en la producción. (Torres D. , 2019).
- **Variable en la oferta de materias primas:** La disponibilidad y calidad de las materias pueden variar, lo que puede afectar la calidad y consistencia del producto final. La variabilidad en la oferta de materias primas puede requerir ajustes en el proceso de producción y controles de calidad más estrictos.



- **Cambio de la tecnología y equipamiento:** Los avances tecnológicos y cambios en el equipamiento pueden requerir ajustes en los procesos de producción. La inclusión de nueva tecnología puede llevar tiempo y recursos, y puede afectar la eficiencia y productividad del proceso.
- **Factores ambientales y regulatorios:** Factores externos, como regulaciones ambientales y normativas gubernamentales, pueden afectar el proceso productivo al imponer restricciones adicionales o requerimientos de cumplimiento que deben ser incorporados en los procesos de producción.
- **Problemas de calidad y control de calidad:** Los problemas de calidad, como defectos en el producto final, pueden afectar negativamente el proceso productivo al requerir retrabajo o reprocesamiento. La implementación de controles de calidad efectivos es fundamental para minimizar estos problemas.
- **Fluctuaciones en los costos de producción:** Los cambios en los costos de producción, como los precios de la energía o de la mano de obra, pueden afectar la rentabilidad del proceso productivo. Las compañías deben estar preparadas para gestionar estas fluctuaciones y ajustar sus procesos en consecuencia.

Estos factores pueden representar desafíos significativos para la gestión eficiente del proceso productivo y requieren una atención cuidadosa por parte de las empresas para mitigar su impacto negativo.

2.2.2.6 Características de los procesos productivos.

Los procesos de producción presentan una serie de características que influyen en su funcionamiento, eficacia y calidad. Autores como Krajewski, Ritzman y Malhotra (2018) han explorado estas características, proporcionando una comprensión más profunda de los aspectos clave que definen los procesos de producción.



Krajewski, Ritzman y Malhotra (2018) identifican varias características importantes de los procesos productivos:

- 1. Secuencia de actividades:** Los procesos de producción consisten en una serie de operaciones interconectadas que convierten los insumos en bienes o servicios terminados. Estas actividades pueden incluir operaciones como el procesamiento, ensamblaje, transporte y almacenamiento.
- 2. Flujo de materiales y productos:** Los materiales y productos fluyen a través del proceso productivo siguiendo una ruta específica y determinada. La configuración del flujo de materiales y productos puede influir sustancialmente en la eficacia y la productividad del proceso.
- 3. Interacción entre recursos:** Los recursos, como mano de obra, maquinaria, materiales y tecnología, interactúan entre sí en el proceso productivo. La coordinación óptima de estos recursos es crucial para ofrecer un proceso fluido y eficaz.
- 4. Tiempo de ciclo y tiempo de proceso:** El tiempo de ciclo denota la duración total necesaria para producir una sola unidad de producto, abarcando todo el proceso desde el inicio hasta el final. El tiempo de proceso denota la duración necesaria para finalizar un trabajo o actividad concretos dentro del proceso.
- 5. Capacidad y utilización:** La capacidad de un proceso productivo se refiere a su capacidad para producir una cantidad determinada de productos en un período de tiempo dado. La utilización se refiere al grado en que se utiliza la capacidad disponible en el proceso.
- 6. Flexibilidad:** La flexibilidad del proceso productivo se refiere a su capacidad para adaptarse a cambios de demanda, los requisitos del cliente y las condiciones



operativas. Los procesos más flexibles pueden ajustarse más fácilmente a cambios en el entorno empresarial.

- 7. Calidad del producto:** Es una característica fundamental de cualquier proceso productivo. Los procesos deben estar diseñados para garantizar la calidad del producto y para prevenir defectos y errores que puedan afectar la satisfacción del cliente.

2.2.2.7 Importancia de los procesos productivos.

Los procesos productivos desempeñan un papel importante en la operación y el éxito de cualquier empresa. Autores como Chase, Jacobs y Aquilano (2004) han profundizado en la importancia de los procesos productivos, proporcionando una comprensión más amplia de su papel en la gestión de operaciones.

Chase, Jacobs y Aquilano (2004) destacan la importancia de los procesos productivos en varios aspectos:

- a) **Eficiencia operativa:** Los procesos productivos eficientes permiten a las empresas maximizar la utilización de recursos, materias primas y maquinaria, para producir productos o servicios de manera rentable y en el menor tiempo posible.
- b) **Calidad del producto:** La calidad del producto acabado mejora con un proceso de producción cuidadosamente planificado y gestionado. Esto incluye el cumplimiento de los requisitos y especificaciones del cliente, la prevención de errores y fallos y la implantación de controles de calidad eficaces.
- c) **Satisfacción del cliente:** Los procedimientos de producción deben ser eficaces y del más alto calibre para satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores. Los productos de calidad superior que llegan a tiempo y tienen un precio razonable

contribuyen a aumentar la felicidad del consumidor y a preservar la fidelidad a la marca.

- d) Competitividad en el mercado:** Los procesos productivos eficientes y de alta calidad son una fuente de ventaja para las empresas. Una producción más rápida, rentable y confiable puede ayudar a diferenciar a una empresa en el mercado y a ganar cuota de mercado frente a la competencia.
- e) Innovación y mejora continua:** Los procedimientos de producción ofrecen un marco para la creatividad y el desarrollo continuo. Las empresas pueden mejorar el flujo de trabajo, encontrar y eliminar residuos y utilizar nuevas tecnologías para incrementar la productividad y la eficiencia de sus operaciones.

En pocas palabras, los procedimientos de fabricación son un componente crucial de la gestión de operaciones y tienen un impacto significativo en la calidad, la eficiencia, la satisfacción del cliente y la competitividad en el mercado.

2.2.2.8 Estrategias de los procesos productivos.

Las estrategias de los procesos son importantes para garantizar la eficiencia, la calidad y la competitividad en las operaciones de una empresa. Autores como Slack, Chambers y Johnston (2010) han analizado estas estrategias, proporcionando una visión detallada de cómo las organizaciones pueden gestionar y mejorar sus procesos de producción.

Slack, Chambers y Johnston (2010) destacan varias estrategias importantes para los procesos productivos:

- **Enfoque en la mejora continua:** Una estrategia clave es adoptar un enfoque de mejora continua en los procesos productivos. Esto implica identificar constantemente oportunidades de mejora, implementar cambios y evaluar los resultados para impulsar la eficiencia y la calidad en el tiempo.



- **Implementación de prácticas Lean:** Las prácticas Lean, como el JIT, la producción pull y el Kaizen, son ampliamente utilizadas para optimizar los procesos productivos. Estas prácticas se centran en eliminar desperdicios, reducir el tiempo de ciclo y mejorar la flexibilidad de los procesos.
- **Automatización y tecnología avanzada:** La utilización de tecnología sofisticada y sistemas automatizados puede aumentar la eficacia y la precisión de las operaciones de fabricación. Automatizar las operaciones monótonas y emplear tecnología avanzada puede reducir los gastos y aumentar la productividad.
- **Gestión de la calidad total (TQM):** Aplicar procedimientos de Gestión de la Calidad Total es crucial para garantizar la calidad del producto final. Esto implica cultivar una cultura de la calidad en toda la organización e instituir controles de calidad en cada fase del proceso.
- **Optimización del flujo de valor:** La optimización del flujo de valor es una estrategia que busca identificar y eliminar desperdicios en los procesos productivos. Esto implica analizar y mejorar el flujo de materiales y actividades para reducir tiempos de espera, movimientos innecesarios y procesamiento defectuoso.

Estas estrategias son fundamentales para optimizar los procesos productivos y garantizar el éxito operativo de una empresa.

2.2.3 Etapas de un proceso productivo.

Un proceso de fabricación consta de una serie de pasos cruciales que garantizan la conversión efectiva de los insumos en bienes finales. La planificación es la primera etapa, donde se definen los objetivos del proceso, especificando qué se desea producir, en qué cantidad y bajo qué estándares de calidad. También incluye el diseño detallado de las actividades necesarias, la asignación de recursos como materias primas, maquinaria y personal, así como la creación de un cronograma que delimite los tiempos para cada fase.



❖ **Planificación.**

La planificación es la fase inicial y estratégica del proceso productivo. En esta etapa se definen los propósitos del proceso, especificando qué producto se va a elaborar, las cantidades requeridas, los tiempos de entrega y los recursos necesarios. También se identifican los riesgos potenciales y se plantean estrategias para mitigarlos. Se diseñan flujos de trabajo detallados y se establecen estándares de calidad que guiarán el resto de las operaciones. Esta etapa también incluye la planificación financiera, asegurando que los costos sean sostenibles y ajustados a los presupuestos.

❖ **Aprovisionamiento.**

En el aprovisionamiento se gestionan todos los recursos necesarios para iniciar la producción. Esto incluye la selección y evaluación de proveedores para la calidad y puntualidad de los insumos. Las materias primas, componentes y otros recursos se adquieren y almacenan de manera que estén disponibles en el momento necesario. Una buena gestión del aprovisionamiento es clave para evitar interrupciones en la cadena de producción debido a falta de materiales o problemas logísticos. Además, en esta etapa se organiza el inventario para optimizar espacio y costos.

❖ **Preparación.**

La preparación implica acondicionar todos los elementos necesarios para comenzar la producción. Esto incluye la instalación y calibración de maquinaria, la organización de las áreas de trabajo y la disposición de los insumos en lugares estratégicos para facilitar su acceso. También es importante capacitar al personal en los procedimientos específicos del proceso, los estándares de calidad. Una correcta preparación minimiza errores y asegura que todo esté listo para la operación eficiente.

❖ **Producción.**



La producción es la etapa central del proceso, donde las materias primas se transforman en productos terminados. Aquí se aplican los métodos y técnicas planificadas, asegurando que las actividades sigan los flujos establecidos. Se supervisa constantemente el rendimiento de la maquinaria, la eficiencia del personal y el cumplimiento de la calidad. En esta etapa también se generan datos importantes sobre el desempeño del proceso, como los índices de desperdicio, el tiempo de ciclo y los costos operativos, que pueden ser analizados para futuras mejoras.

❖ **Control de calidad.**

Es crucial para garantizar que los productos se ajustan a los requisitos exigidos por los clientes o el mercado. Esta etapa incluye la realización de inspecciones, pruebas y auditorías a lo largo del proceso productivo y en el producto final. Los resultados del control de calidad facilitan la identificación de errores o desviaciones, lo que permite aplicar medidas correctoras antes de la entrega al cliente. Un sistema de control eficaz garantiza la satisfacción del cliente al tiempo que minimiza los gastos relacionados con devoluciones o reprocesamientos.

❖ **Distribución.**

Una vez completada la producción, los productos terminados se almacenan temporalmente y se preparan para su distribución. En esta etapa se realiza el embalaje, etiquetado y preparación de los productos para el transporte. Se busca optimizar el almacenamiento para reducir costos y asegurar que los productos lleguen al cliente final o a los puntos de venta en perfectas condiciones. La distribución también incluye la coordinación logística, asegurando que los productos sean entregados a tiempo y en las ubicaciones requeridas.

Cada una de estas etapas está interconectada, y su correcta implementación es clave para garantizar la eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad del proceso productivo.



2.2.3.1. Cómo se puede mejorar la eficiencia en cada etapa del proceso productivo

Para ahorrar gastos, maximizar los recursos y elevar el calibre del producto acabado, hay que mejorar la eficiencia en cada paso del proceso de fabricación. A continuación, se describen las estrategias para cada paso:

a) Planificación.

- Uso de tecnología: Implementar software de planificación y gestión (como ERP) para integrar y coordinar todas las áreas del proceso.
- Análisis de datos históricos: Utilizar datos de procesos anteriores para prever posibles problemas y ajustar los planes.
- Crear indicadores de rendimiento (KPI): Especifique mediciones precisas para evaluar la eficacia de los procesos.
- Comunicación interna: Asegurar que todos los involucrados comprendan los objetivos y procedimientos.

b) Aprovisionamiento.

- Relación con proveedores: Establecer acuerdos a largo plazo con proveedores confiables para garantizar calidad y puntualidad.
- Automatización del inventario: Utilizar sistemas de gestión de inventarios en tiempo real para evitar excesos o faltantes.
- Compras inteligentes: Realizar análisis de costos para adquirir insumos de calidad al mejor precio.
- Logística optimizada: Mejorar la cadena de suministro mediante rutas de transporte más eficientes y almacenamiento estratégico.

c) Preparación.

- Mantenimiento preventivo: Realizar revisiones periódicas de maquinaria para evitar fallas durante la producción.



- Capacitación constante: Entrenar al personal en el manejo de equipos y procedimientos, actualizándolos con las mejores prácticas.
- Organización del espacio: Diseñar las áreas de trabajo según principios de ergonomía y eficiencia, como el modelo 5S (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar, Sostener).
- Pruebas previas: Realizar simulaciones o pruebas piloto antes de iniciar la producción a gran escala.

d) Producción.

- Automatización: Incorporar tecnologías como robots, sistemas de control numérico o sensores IoT para aumentar la precisión y reducir errores humanos.
- Control en tiempo real: Implementar monitoreo continuo para detectar y solucionar problemas rápidamente.
- Optimización de flujos: Identificar y eliminar cuellos de botella mediante herramientas como el análisis de procesos Lean.
- Reducción de desperdicios: Aplicar metodologías como Just-In-Time (JIT) para minimizar inventarios innecesarios y residuos.

e) Control de calidad.

- Estándares bien definidos: Desarrollar protocolos claros de calidad basados en normativas internacionales (ISO, por ejemplo).
- Automatización del control: Usar equipos de medición y software de análisis para realizar inspecciones rápidas y precisas.
- Auditorías internas frecuentes: Realizar evaluaciones regulares para detectar áreas de mejora antes de que se presenten problemas mayores.
- Capacitación del personal: Asegurar que el equipo esté entrenado en técnicas modernas de inspección y análisis.



f) **Distribución.**

- **Logística avanzada:** Utilizar herramientas de optimización de rutas y sistemas de gestión de transporte TMS.
- **Embalaje eficiente:** Diseñar empaques funcionales que protejan el producto y reduzcan costos de materiales.
- **Control de inventarios:** Implementar WMS para organizar el almacenamiento y despacho de productos.
- **Seguimiento y trazabilidad:** Incorporar tecnologías como códigos QR o RFID para rastrear el producto en tiempo real.

g) **Estrategias transversales**

- **Digitalización y automatización:** Integrar tecnologías avanzadas como inteligencia artificial, big data o IoT en todo el proceso productivo.
- **Sostenibilidad:** Incorporar prácticas amigables con el medio ambiente, como el uso eficiente de recursos y el reciclaje.
- **Fomentar una cultura de mejora continua** promoviendo la participación del personal en la identificación de problemas y las recomendaciones de mejora.

2.2.3.2. Estrategias que mejoran el proceso productivo

Para mejorar el proceso productivo, se pueden implementar estrategias que optimicen cada etapa del proceso, reduzcan costos, aumenten la calidad y mejoren la satisfacción del cliente. Las tácticas siguientes son algunas de las más eficaces:

1. Automatización de procesos.



- Implementar tecnologías como robots industriales, sistemas de control numérico (CNC) o Internet de las cosas (IoT) para incrementar la precisión y reducir errores humanos.
- Utilizar software de gestión de producción para coordinar tareas, optimizar flujos de trabajo y monitorear el rendimiento en tiempo real.

2. Metodologías de mejora continua.

- Lean Manufacturing: Eliminar desperdicios y optimizar el uso de recursos a lo largo del proceso productivo.
- Kaizen: Promover pequeños cambios constantes que acumulativamente mejoren la eficiencia y productividad.
- Six Sigma: Utilizar análisis estadísticos para reducir defectos y aumentar la calidad del producto.

3. Gestión eficiente de recursos.

- Just-In-Time (JIT): Producir lo necesario en el instante requerido para reducir inventarios y costos de almacenamiento.
- Optimización del layout: Rediseñar las áreas de trabajo para minimizar movimientos innecesarios y mejorar el flujo de materiales.
- Mantenimiento preventivo y predictivo: Asegurar que las máquinas funcionen correctamente para evitar interrupciones no planificadas.

4. Capacitación del personal.

- Entrenar a los empleados en el uso de nuevas tecnologías y mejores prácticas productivas.
- Promover el desarrollo de resolución de problemas para que el equipo pueda manejar situaciones imprevistas de manera efectiva.

5. Digitalización y análisis de datos.



- Utilizar Big facts para discernir tendencias y facilitar la toma de decisiones informadas basadas en hechos históricos y contemporáneos.
- Incorporar herramientas de inteligencia artificial para predecir fallos, ajustar parámetros automáticamente y optimizar procesos.

6. Estándares de calidad.

- Establecer normas claras de calidad, como la certificación ISO 9001, para garantizar productos consistentes y conformes con los requisitos del cliente.
- Implementar inspecciones regulares y pruebas automatizadas para detectar defectos en etapas tempranas.

7. Comunicación y coordinación.

- Utilizar sistemas de gestión colaborativos que permitan a los diferentes departamentos compartir información en tiempo real.
- Establecer reuniones regulares entre los equipos para analizar resultados y proponer mejoras.

8. Sostenibilidad.

- Reducir el consumo de energía mediante equipos más eficientes y procesos optimizados.
- Para reducir la influencia sobre el medio ambiente, implante programas de reciclaje y reutilización de materiales.
- Priorizar proveedores con prácticas sostenibles y certificaciones verdes.

9. Integración de la cadena de suministro.

- Establezca relaciones de confianza con los proveedores para garantizar una entrega rápida y de alta calidad.
- Utilizar sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) para unificar la gestión de los insumos, la producción y la distribución.



10. Innovación y adaptación.

- Realizar investigaciones constantes para identificar tecnologías emergentes que puedan mejorar el proceso.
- Estar atento a las tendencias del mercado para ajustar el proceso productivo a nuevas demandas.

La combinación de estas estrategias permite crear un sistema de producción más eficiente, competitivo y preparado para enfrentar los desafíos del mercado moderno.

2.2.3.3. Estrategias de capacitación para mejorar la productividad laboral

Las estrategias de capacitación son fundamentales para mejorar la productividad laboral, ya que permiten a los empleados adquirir nuevas habilidades y conocimientos que impactan directamente en su desempeño. A continuación, se presentan algunas de las estrategias más efectivas:

✓ **Capacitación basada en competencias.**

Implementar programas de capacitación que se centren en las competencias específicas que los empleados necesitan para mejorar su desempeño. Esto asegura que la formación sea relevante y aplicable a sus roles, lo que puede resultar en un aumento significativo de la productividad.

✓ **Capacitación experiencial.**

Utilizar métodos de aprendizaje experiencial, como simulaciones, juegos de rol y estudios de caso. Estas técnicas permiten a los empleados aplicar lo aprendido en situaciones prácticas, facilitando la adquisición de habilidades y aumentando la retención del conocimiento.

✓ **E-learning y aprendizaje móvil.**

Ofrecer capacitación a través de plataformas de e-learning permite a los empleados acceder a materiales de formación a su propio ritmo y conveniencia. Esto es



especialmente útil para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y horarios laborales.

✓ **Coaching personalizado.**

Implementar sesiones de coaching uno a uno puede ayudar a abordar las necesidades individuales de desarrollo profesional. Este enfoque personalizado permite un seguimiento más cercano del progreso del empleado y fomenta un mayor compromiso con su formación.

✓ **Programas de capacitación continua.**

Establecer una cultura de aprendizaje continuo donde se ofrezcan regularmente oportunidades de capacitación. Esto no solo mantiene actualizados a los empleados sobre nuevas tecnologías y procesos, sino que también mejora su motivación y satisfacción laboral.

✓ **Capacitación en el lugar de trabajo.**

Realizar capacitaciones directamente en el entorno laboral permite a los empleados aprender mientras trabajan, lo que puede ser menos disruptivo y más efectivo para aplicar inmediatamente lo aprendido.

✓ **Evaluación y retroalimentación constante.**

Establecer un marco de evaluación del rendimiento que incorpore comentarios coherentes sobre el avance de la formación. Esto facilita la identificación de áreas de mejora y la modificación de los programas de formación según sea necesario.

✓ **Fomento del trabajo en equipo.**

Mejorar la comunicación del personal es crucial para impulsar la eficacia operativa, y esto puede lograrse utilizando ejercicios de formación que fomenten la cooperación y el trabajo en equipo.



Al implementar estas estrategias, las empresas pueden no solo mejorar las habilidades técnicas de sus empleados, sino también fomentar un ambiente laboral donde el aprendizaje continuo se valore, resultando en una mayor productividad general.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 *Comparativo.*

Un comparativo es un tipo de estudio que pretende destacar las semejanzas y contrastes entre dos o más cosas, ya sea en términos cualitativos o cuantitativos. Este enfoque permite identificar las características comunes y las particularidades distintivas de los elementos comparados, lo que facilita la comprensión de sus relaciones y el contexto en el que se desenvuelven. Los comparativos son ampliamente utilizados en diversos campos, como la investigación, el análisis de mercado, la toma de decisiones y la resolución de problemas, entre otros.

2.3.2 *Evaluación.*

Evaluación es el proceso para determinar la cantidad, la calidad, la eficacia o la utilidad de algo, a menudo en comparación con unos criterios de referencia. Puede aplicarse a diversos ámbitos, como la educación, la administración, la ciencia, la ingeniería, etc., y puede involucrar la evaluación de individuos, equipos, programas, políticas, productos, servicios u organismos. Tomar decisiones bien fundadas y mejorar continuamente los procedimientos y los resultados depende de la evaluación.

- Identificación de los objetivos.
- Colección de datos relevantes.
- Análisis de los datos recopilados.



2.3.3 *Lean*

Lean es un concepto de gestión destinado a generar valor para el cliente encontrando y erradicando los residuos en los procesos, optimizando los recursos, minimizando los costes y mejorando siempre la eficiencia. Lean, derivado del sistema de producción Toyota, se basa en conceptos como el flujo continuo, la mejora continua (Kaizen), la producción en función de la demanda y el compromiso activo de todos los niveles organizativos, con el objetivo de lograr operaciones más ágiles, adaptables y orientadas a los resultados.

2.3.4 *Lean manufacturing.*

La fabricación ajustada es una filosofía de gestión y producción destinada a maximizar el valor para el cliente mediante la eliminación sistemática de los residuos, la optimización del uso de los recursos y la mejora continua de la eficiencia. Esta técnica, basada en principios como el flujo continuo, la producción en función de la demanda y el énfasis en la calidad, aboga por la simplificación, la reducción del tiempo y los costes, y la capacitación de los equipos para fabricar productos y servicios de alta calidad de forma sostenible.

2.3.5 *Mejoramiento.*

El mejoramiento se refiere a la práctica de hacer cambios positivos y sustanciales en alguna situación, proceso o producto con el objetivo de mejorar su rendimiento, calidad, eficiencia o efectividad. El mejoramiento puede aplicarse a diversos ámbitos, como la industria, la educación, la administración, la tecnología, entre otros.

Algunos aspectos clave del mejoramiento son:

- identificar posibles áreas que podrían querer mejorarse.
- Definición de los objetivos claros y realistas.
- Planificación de estrategias y acciones de mejoramiento.
- Ejecución de las acciones de mejoramiento.



2.3.6 *Proceso productivo.*

El conjunto de pasos, acciones y materiales dispuestos metódicamente para convertir insumos o materias primas en bienes o servicios terminados que puedan satisfacer la demanda de los consumidores se conoce como proceso de producción. Este proceso integra elementos como mano de obra, tecnología, materiales y métodos, buscando maximizar la eficiencia, minimizar desperdicios y garantizar la calidad del producto final a través de una secuencia lógica y coordinada de operaciones. El proceso productivo puede ser clasificado en diferentes tipos, como la producción en serie, la producción por proyectos o bajo pedido, la producción en masa, entre otros. Cada tipo de proceso productivo tiene sus propias características y requerimientos.

2.3.7 *Productividad.*

Es una métrica que evalúa la eficiencia en la utilización de los recursos disponibles, incluidos la mano de obra, el capital y los materiales, para generar bienes o servicios en un plazo determinado. Representa la relación entre la cantidad y los productos empleados, siendo un indicador clave del desempeño organizacional y económico. Su mejora implica optimizar procesos, reducir desperdicios y maximizar el aprovechamiento de los recursos para alcanzar mayores resultados con el menor esfuerzo posible.

2.3.8 *Rubro de imprenta.*

El rubro de imprenta comprende las actividades relacionadas con la producción y reproducción de materiales impresos, como libros, revistas, periódicos, folletos, empaques, etiquetas y otros productos gráficos. Este sector combina técnicas tradicionales y modernas, desde la impresión offset hasta la digital, y abarca servicios complementarios como diseño gráfico, encuadernación y acabados especiales, adaptándose a las necesidades de comunicación visual, publicidad y distribución de información en diversos ámbitos comerciales, educativos y culturales.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño de la investigación.

El diseño es el plan o estrategia general que orienta el desarrollo de un estudio, especificando las técnicas y procedimientos que se emplearán para recolectar y analizar datos con el fin de responder a los objetivos o hipótesis planteados. (Creswell, 2014)

El presente estudio emplea un diseño **no-experimental**, ya que los factores de la metodología de Lean Manufacturing y Productividad Laboral se mantienen sin cambios en su entorno.

3.2 Método de la investigación.

El método es el conjunto de principios, procedimientos y técnicas sistemáticas que se utilizan para abordar un problema de estudio, recolectar datos, analizarlos y obtener conclusiones fundamentadas. Este método proporciona el marco lógico y estructurado para desarrollar la investigación, asegurando la validez y la confiabilidad de los resultados. (Creswell, 2014).

La investigación utiliza un método **cuantitativo**, en el cual implica datos numéricos derivados de mediciones. Esta recopilación nos permitirá reunir datos estadísticos.



3.3 Nivel y tipo de la investigación.

3.3.1 Nivel de la investigación.

Según, (Kerlinger, 2002) El nivel denota el grado de profundidad y complejidad en el tratamiento de un fenómeno, acontecimiento o problema, dictado por los objetivos del estudio. El nivel de la investigación establece el tipo de conocimiento que se generará, orientando el diseño metodológico y los procedimientos que se aplicarán para alcanzar los resultados esperados.

Esta investigación es de nivel **explicativo**, ya que dilucida las razones de la actual crisis de productividad y trata de identificar sus causas. Además, explica por qué las herramientas Lean son la respuesta adecuada y proporciona herramientas Lean específicas para cada problema.

3.3.2 Tipo de la investigación.

El tipo denota la categorización del estudio en función de sus objetivos y los atributos de la metodología empleada para abordar el tema de investigación. Este concepto es esencial para garantizar que la metodología sea coherente con la naturaleza del fenómeno investigado y los resultados esperados. (Tashakkori, 2010).

La presente investigación es de tipo **aplicada**, ya que tiene como objetivo abordar el tema de la reducción de desperdicios en el proceso de producción de calendarios en la empresa de imprenta Lucero S.R.L., utilizar conocimientos actualizados sobre las técnicas de fabricación ajustada y cómo afectan a la productividad de los trabajadores.

3.4 Población y muestra.

3.4.1 Población.

La población se refiere al conjunto total de individuos u objetos que comparten características comunes y que son el foco de un estudio específico. La población se define



claramente en términos de criterios específicos, como ubicación geográfica, edad, género, profesión u otras características relevantes para garantizar que sea representativa del problema planteado (Hernandez y Baptista, 2014).

Para nuestro estudio, la población que se tomó será toda la producción de calendarios como; caballetes, de pared, personalizados, de bolsillo entre otros modelos, que fueron impresos en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.

3.4.2 Muestra.

Una muestra es un subconjunto representativo de una población más amplia, seleccionado para participar en un estudio con el fin de obtener información y realizar inferencias sobre el grupo total. (Hernandez y Baptista, 2014).

Para nuestro estudio, la muestra será la producción de los diferentes tipos de calendarios como; caballetes, de pared, personalizados, de bolsillo entre otros modelos, tomados en 2 meses (06 de noviembre al 30 de diciembre del 2023) con determinadas horas en el turno de producción.

3.5 Aspectos de la unidad base de la investigación.

3.5.1 Aspectos generales de la empresa.

La imprenta Lucero S.R.L. inició sus operaciones el 23 de octubre de 2000, es una empresa que se dedica en artes gráficas e impresión digital, con más de 23 años de experiencia en el mercado de imprenta. Cuentan con personal bien capacitado y se mantienen actualizados con la última tecnología. La empresa tiene como objetivo producir impresión y producción digital de alta calidad que permita la creación de muchos tipos de impresiones.

Tabla

2

Características de la empresa.



Características	Información
▪ Ruc	: 20406130488
▪ Razón social	: Industrias e Impresiones Lucero SCRL.
▪ Nombre comercial	: Impresiones Lucero S.R.L.
▪ Fecha de inicio de actividades	: 23 / Octubre / 2000
▪ Actividades comerciales	: - Actividad de impresión. - Otros tipos de ventas al por menor. - Vta. Min. Prod. Farmac. y Art. Tocador.
▪ Ciiu	: 22214
▪ Dirección legal	: Jr. Ramon Castilla Nro. 1031 Otr. cercado

Nota: Redactado de la recolección de datos.

A. Aspectos de la empresa.

a) **Misión:**

Nos dedicamos a brindar servicios de calidad excepcional, priorizando la precisión en cada impresión y una atención cercana y personalizada. Asegurándonos de que cada encuentro demuestre nuestra dedicación a la calidad, la creatividad y la profesionalidad, queremos establecer con nuestros clientes relaciones sólidas basadas en la confianza y la satisfacción. Nuestro propósito es no solo cumplir, sino superar las expectativas, posicionándonos como un referente en nuestra industria.

b) **Visión:**

Convertirnos en una imprenta líder y referente en el mercado, reconocida por nuestra excelencia en eficiencia, calidad y atención al cliente. Aspiramos a ser la primera elección de quienes buscan soluciones innovadoras y personalizadas en impresión, garantizando no solo la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes, sino también el logro de experiencias que superen sus expectativas. Nuestro compromiso es ser un modelo de innovación, profesionalismo y confiabilidad en el sector.

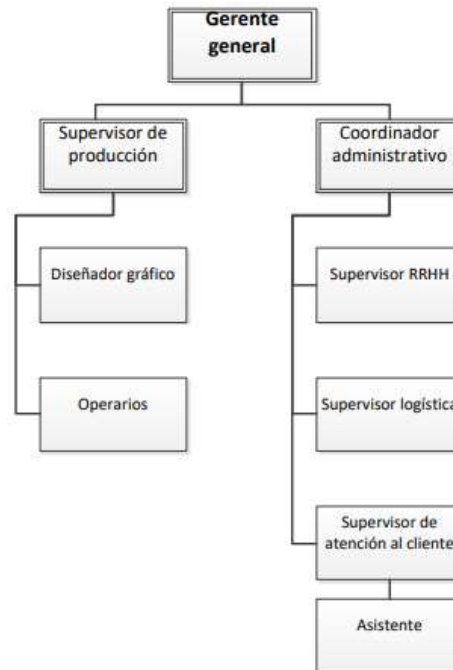
c) Constitución organizacional de la empresa:

La empresa de imprenta Lucero S.R.L. tiene un equipo que está conformada por el gerente general, que a su vez está dividida en dos áreas, el área de producción y la gestión administrativa, lo cual en el primer área se encuentra el diseñador gráfico y los operarios del proceso de producción, en la segunda área se encuentra la oficina de recursos humanos, el personal de ventas y de logística, tal y como podemos apreciar en el organigrama de la siguiente figura.

Figura

2

Organigrama de la empresa.



Nota: Elaborado por el tesista.

3.6 Técnicas e instrumentos de la investigación.

3.6.1 Técnicas e instrumentos.

Las técnicas son los métodos específicos y procedimientos prácticos que se usan para recolectar, analizar y procesar información durante el desarrollo de un estudio.

En este sentido, en la presente investigación se emplearon lo siguientes puntos:



- **Observación directa:** Se examinaron minuciosamente los procesos y el funcionamiento de las máquinas para recoger datos, registrarlos y luego analizarlos. Esto se hizo para determinar qué procesos se mejorarían, lo cual fue un paso esencial en el proceso. La utilización de la guía de observación como herramienta para recolectar datos con un método que se utiliza para esta estrategia. Al utilizar este método, podremos identificar problemas en el proceso mientras mantenemos la comunicación con el tema de nuestra investigación.
- **Entrevista:** Una entrevista directa con el propietario o gerente fue más que suficiente, y esto se logró mediante el uso de preguntas que se prepararon rápidamente de acuerdo con la información que se desea recopilar. La entrevista fue vital ya que la empresa cuenta con un número mínimo de trabajadores, por lo que una entrevista directa fue más que suficiente. Para efectos de la recolección de datos, en este caso particular se utilizó la guía de entrevista.
- **Análisis documental:** Para este objetivo se utilizó como herramienta de recolección de datos la guía de análisis documental. Está compuesto por el proceso de evaluación y procesamiento de la información que nos fue suministrada por la empresa de imprenta Lucero S.R.L.

3.6.2 Instrumentos de recolección de datos.

Se recogieron datos de un lote de fabricación de 2.092 calendarios, comenzando con la impresión y terminando con el pegado, para realizar un análisis de la situación existente respecto de la variable Productividad. debido a que reunirá los tiempos y actividades involucradas en cada proceso de manera objetiva, utilizando un formato único que contiene la información que se requiere para el análisis.

Para el presente estudio se utilizaron estos instrumentos:



❖ **Guía de observación.**

Un instrumento estructurado que incluirá categorías como tiempos de proceso, identificación de desperdicios, y desviaciones en el flujo de trabajo, para sistematizar la información recopilada durante las observaciones.

❖ **Cuestionarios.**

Diseñados con preguntas abiertas y cerradas para ser utilizados en las entrevistas con los trabajadores y responsables de las áreas productivas. Este instrumento permitirá recoger percepciones, experiencias y sugerencias en relación con la implementación de herramientas Lean Manufacturing.

❖ **Matrices de análisis comparativo.**

Herramientas diseñadas para evaluar los indicadores clave de desempeño (tiempo, costos, calidad, etc.) antes y después de implementar las herramientas Lean, facilitando la comparación y el análisis de resultados.

❖ **Hojas de registro de datos.**

Plantillas utilizadas para registrar datos numéricos, como tiempos de ciclo, niveles de producción y desperdicios detectados, durante las observaciones y el análisis documental.

❖ **Diagrama de Ishikawa.**

Este diagrama se utilizó para identificar, analizar y organizar de manera estructurada las posibles causas de un problema o efecto específico en la Imprenta Lucero.

3.7 Validación y confiabilidad del instrumento

3.7.1 Validación de los instrumentos.

Es el proceso mediante el cual se verifica que las herramientas utilizadas para recolectar datos, como cuestionarios, encuestas o pruebas, sean precisas, consistentes y adecuadas para medir las variables de estudio. Este proceso asegura que los instrumentos reflejen de manera



fiel el fenómeno que se desea analizar, garantizando la validez. (Hernandez y Baptista, 2014).

Los instrumentos serán sometidos a un riguroso proceso de validación mediante la evaluación de expertos, específicamente tres ingenieros pertenecientes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad. Estos especialistas cuentan con sólida experiencia en investigación, lo que les permite analizar los instrumentos de manera crítica y objetiva. La función principal será garantizar que los instrumentos cumplen los criterios de calidad y pertinencia necesarios para el estudio.

3.7.2 *Confiabilidad de instrumentos.*

Se refiere al grado en que estos producen resultados consistentes y estables a lo largo del tiempo y en diferentes condiciones, siempre que se utilicen en situaciones similares. Un instrumento confiable minimiza los errores de medición y asegura que las variaciones en los resultados se deban a las diferencias reales en las variables estudiadas, y no a fallas en el diseño o aplicación del instrumento. (Hernandez y Baptista, 2014).

La validez del instrumento diseñado para este estudio ha sido determinada a través del consenso de tres expertos en la materia, quienes realizaron un análisis detallado y crítico. Como resultado de este proceso, se obtuvo una valoración media de 4,81, lo que refleja un alto nivel de calidad y pertinencia del instrumento. Este resultado confirma que, tras el juicio emitido por los especialistas, la aplicabilidad del instrumento se considera no solo adecuada, sino también confiable para los fines del estudio.

3.8 Plan de recolección y procesamiento de datos

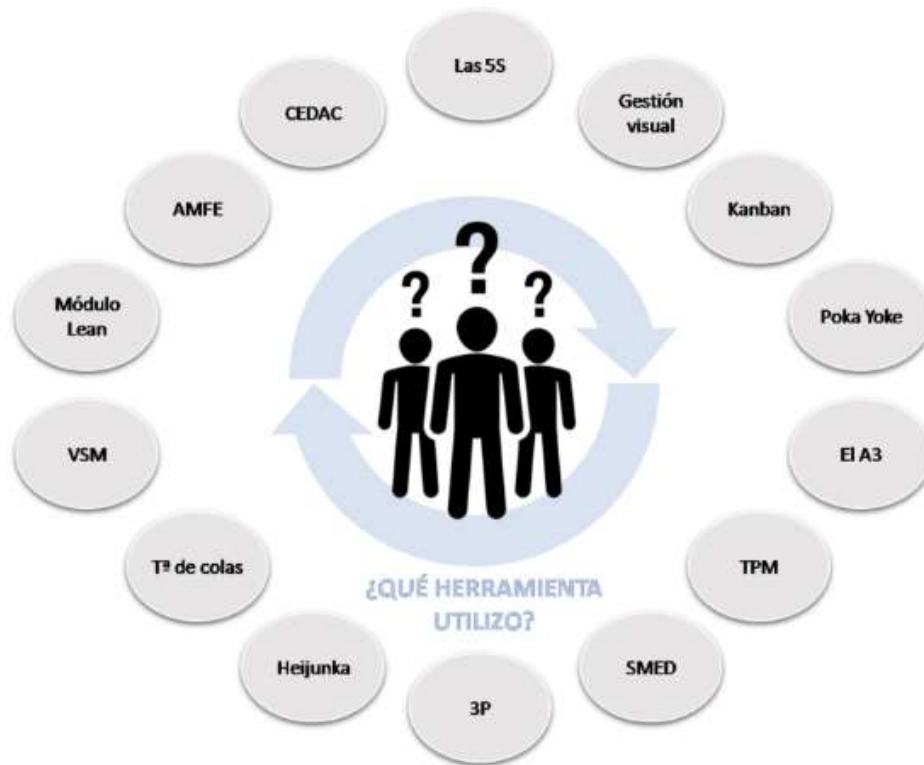
3.8.1 Desarrollo del plan de recolección de datos.

- ❖ **Etapa I. Revisión bibliográfica:** En la primera parte de este estudio, recopilamos información de referencias bibliográficas, que nos ayudó a hacer un plan para las diferentes partes de la investigación.
- ❖ **Etapa II. Coordinaciones con el encargado de la empresa:** Según el procedimiento, se programó una reunión con el gerente general y propietario de la empresa imprenta Lucero S.R.L. para obtener los permisos necesarios para recopilar datos y realizar determinadas tareas relacionadas con las acciones planificadas.
- ❖ **Etapa III. Inspección in situ de la situación actual del proceso productivo de la imprenta Lucero S.R.L.:** En esta etapa se hizo una revisión completa en el área donde se elaboran diferentes tipos de calendarios en la imprenta Lucero S.R.L. para recopilar información que nos brinde una imagen actual de su situación.
- ❖ **Etapa IV. Evaluación comparativa de las herramientas de la metodología Lean manufacturing:** Durante esta etapa, se realizó un estudio comparativo de las distintas herramientas utilizadas en el enfoque del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. Esto nos ayudará a comprender completamente sus principios, ventajas, desventajas y áreas de aplicación. También nos dará conocimiento de las distintas herramientas que componen la metodología Lean Manufacturing para el mejoramiento continuo de la empresa.

Figura

3

Herramientas de Lean manufacturing.



Nota: Qué herramienta utilizar, tomado de Lean Sherpa.

- ❖ **Etapa V. Analizar la situación actual del proceso productivo en la empresa:** En esta etapa se llevaron a cabo una serie de operaciones a partir de observaciones realizadas sobre el terreno y de información recopilada. Se estudiaron muchas formas diferentes de aumentar la productividad. Durante todo el proceso de trabajo, repasamos cuidadosamente con todos los involucrados, incluidas las personas que manejaban las máquinas de impresión, los objetivos de la organización, las tareas, las desviaciones y quién era el responsable de cada tarea.
- ❖ **Etapa VI. Evaluar las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa:** En esta etapa, se realizó una evaluación comparativa de las distintas herramientas de la metodología Lean manufacturing utilizadas en el proceso productivo de la empresa de impresiones Lucero S.R.L. Esto nos ayudan a comprender los principios de cada herramienta, cuáles son sus ventajas y desventajas, y dónde pueden utilizarse. También nos ayudaron a elegir qué



herramienta se adapta mejor a las necesidades de la empresa para seguir mejorando el proceso de producción de impresión de calendarios.

- ❖ **Etapa VII. Determinar la incidencia de la herramienta que mejor se adoptó a las características de la empresa en el proceso productivo de la imprenta Lucero S.R.L.:** Durante esta etapa, se aplicaron métodos analíticos para evaluar el impacto de la herramienta que mejor se ajustó a las necesidades y características específicas de la empresa. El objetivo era optimizar la eficacia, la eficiencia y la producción de los procesos. Mediante el análisis de los datos recopilados en la región de impresión de calendarios, se llevó a cabo esta revisión, que nos permitió identificar mejoras significativas en el rendimiento de la producción de la imprenta Lucero S.R.L.

3.8.2 Procesamiento y análisis de datos.

El procesamiento y análisis de datos constituyen pasos fundamentales para obtener información relevante y resultados precisos en diversas áreas de la empresa. La utilización del programa Excel facilitó la elaboración de tablas y gráficos, herramientas clave que permitieron interpretar de manera más clara los resultados y alcanzar una comprensión más profunda de los objetivos planteados. Este enfoque metodológico proporcionó una visión integral y organizada para la toma de decisiones estratégicas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados obtenidos

Los resultados se examinaron detenidamente y luego se compartieron de acuerdo con los objetivos especificados que se exponen en las secciones y la secuencia siguientes:

- ✚ Se analizó la situación actual de la productividad en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.
- ✚ Se evaluaron las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo de la empresa de impresiones Lucero S.R.L.
- ✚ Finalmente se determinó la incidencia de la herramienta que mejor se adoptó a las características de la empresa en impresiones Lucero S.R.L.

4.1.1 Situación actual del proceso productivo en la empresa en impresiones Lucero S.R.L.

- a) Estructura del equipo de trabajo de la empresa.
- b) Organigrama de la empresa.
- c) Procesos de producción en el área de impresión de calendarios.
- d) Evaluación de la productividad en la empresa.



- e) Estado actual de la productividad.
- f) Evaluación de la eficacia, eficiencia y productividad en la empresa.

a) Estructura del equipo de trabajo de la empresa en impresiones Lucero S.R.L.

A continuación, se muestra la estructura del equipo de trabajo de la empresa.

Tabla

3

Equipo de trabajo de la empresa en impresiones Lucero

Personal de la empresa	N.º de trabajadores
Gerente general	01
Administrativos	03
Diseñador gráfico	02
Jefe de control de calidad	01
Jefe de producción	01
Asistente de producción	01
Operarios	05

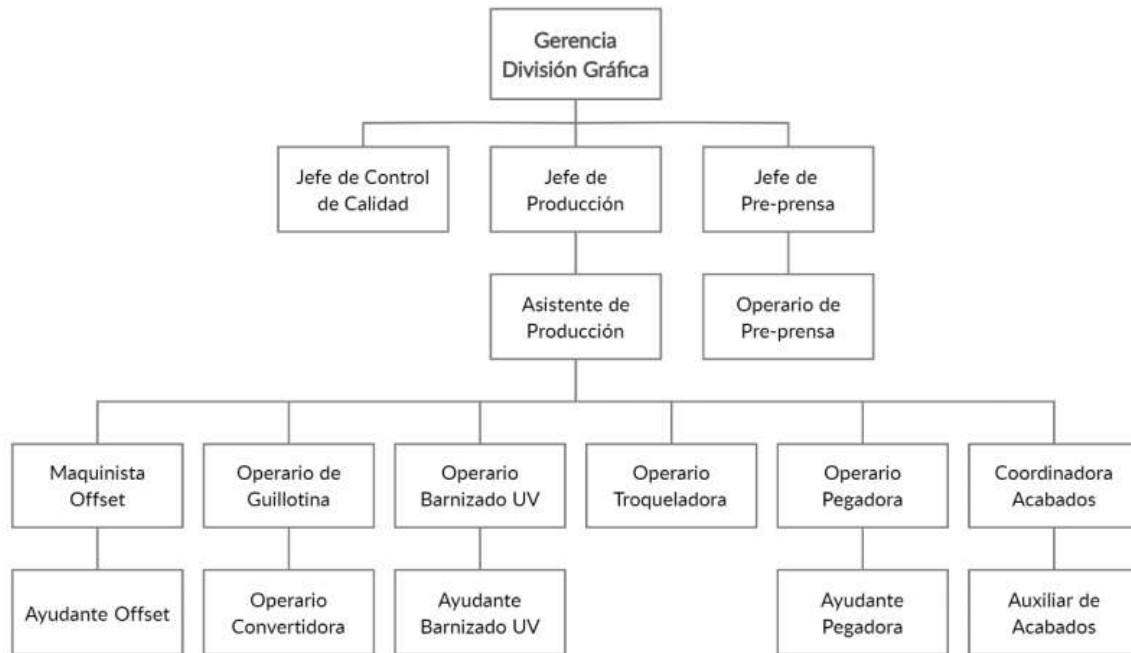
Nota: Adaptado de la recolección de datos.

b) Organigrama de la empresa.

Figura

4

Organigrama de la empresa.



Nota: Adaptado de la evaluación realizada en la empresa.

c) **Procesos de producción en el área de impresión de calendarios.**

CALENDARIOS.

El proceso de producción de calendarios en los diferentes tipos implica varias etapas, desde el diseño hasta la impresión y el ensamblaje final. A continuación, se detallan los pasos típicos involucrados:

1. Diseño:

- **Definición del tema:** Se decide el tema o los temas del calendario, que pueden variar desde paisajes naturales, animales, obras de arte, hasta temas específicos como coches, citas inspiradoras, etc.
- **Selección de imágenes o creación de gráficos:** Se seleccionan fotografías de alta resolución o se crean ilustraciones gráficas que coincidan con el tema del calendario. En este paso, también se pueden crear o seleccionar otros elementos de diseño como fondos, decoraciones o marcos.



- **Diseño gráfico:** Usando software de diseño gráfico como Corel Draw, Adobe Photoshop o Illustrator, se diseñan las páginas del calendario, incluyendo la disposición de las imágenes, los días y los meses. Se presta especial atención a la tipografía, los colores y la disposición general para asegurar la legibilidad y la estética.
- 2. Maquetación y pruebas:**
- **Maquetación:** Se organiza el diseño de todas las páginas del calendario, incluyendo la portada, las páginas mensuales y cualquier página adicional como la contraportada o páginas de información.
 - **Revisión y ajustes:** Se revisan los diseños para corregir errores, ajustar el diseño y asegurar que todo esté correctamente alineado. Se pueden realizar varias rondas de pruebas y ajustes.
 - **Prueba de impresión:** Se realizan pruebas de impresión para verificar que los colores y los detalles se impriman correctamente y para hacer los ajustes necesarios antes de la producción en masa.
- 3. Impresión:**
- **Selección del papel:** Se elige el tipo de papel, que puede variar en peso, brillo y textura, según el efecto deseado y el presupuesto.
 - **Impresión:** Las páginas del calendario se imprimen utilizando impresoras digitales para tiradas cortas o prensas offset para grandes volúmenes. La impresión offset suele ofrecer una mejor calidad para grandes tiradas.
 - **Corte y ensamblaje:** Las páginas impresas se cortan al tamaño deseado y se ensamblan en el orden correcto.
- 4. Encuadernación y acabado:**



- **Perforación:** Se perfora la parte superior de las páginas para permitir colgar el calendario en la pared.
- **Encuadernación:** Los métodos comunes incluyen la encuadernación en espiral y el grapado. La encuadernación en espiral es popular para los calendarios de pared, ya que permite que las páginas se vuelvan fácilmente y se mantengan planas.
- **Control de calidad:** Se verifica la calidad de los calendarios terminados para asegurar que todos los elementos estén presentes, correctamente ensamblados y sin defectos de impresión.

Figura

5

Producto final de la empresa.



Nota: Adaptado de los productos de la empresa.



d) Análisis y evaluación de la productividad en la empresa.

Figura

6

Diagrama de Ishikawa.



Nota: Adaptado de la evaluación realizada en la empresa.

79



e) Estado actual de la productividad.

Tabla

4

AMEF del proceso productivo de la empresa.

AMEF del proceso productivo							
Proceso en el área	Actividad Necesaria del proceso	Modos de falla identificado	Efecto potencial de falla	Causas o mecanismos de falla	Estado del control de procesos actuales	Acción sugerida	Responsable
Diseñadores gráficos	Capacitar al equipo de diseño gráfico en técnicas de diseño ágil para acelerar el proceso de creación de diseños.	Personal no experimentado en el área de diseño gráfico.	Productos de mala calidad o con fallas en los calendarios.	Falta de capacitación al personal de diseño gráfico.	Malo	Capacitación constante del personal de diseño e implementación de las nuevas tecnologías, plantillas y herramientas de diseño gráfico.	Gerente general
Fotógrafos e ilustradores	Garantizar que todas las imágenes e ilustraciones utilizadas en el calendario cumplan con los estándares de calidad.	Falta de comunicación con el equipo de diseño para combinar las imágenes capturadas.	Calendarios con baja calidad de imagen.	Las imágenes e ilustraciones de los calendarios no cumplen con los estándares de calidad.	Regular	Trabajar de manera conjunta con el equipo de diseño, impresión y producción para lograr productos de alta calidad.	Administrador
Editores de contenido	Crear contenidos original para el calendario, como textos y leyendas.	Falta de instrucción al personal.	Textos con fallas en los tipos de letras y mala ortografía.	Personal editor de contenidos con estrés laboral.	Malo	Investigar y desarrollar nuevas ideas y conceptos para el contenido del calendario.	Asistente de producción
Especialistas en preimpresión	Revisar y corregir los archivos digitales que se utilizarán para la impresión de calendarios.	Falta de conocimiento en el manejo de las imprentas de la empresa.	Retraso en la impresión lo cual no permite cumplir las metas del día	Demoras en la revisión y corrección de los archivos digitales.	Regular	Capacitar al equipo de especialistas en preimpresión en las últimas tecnologías y mejores prácticas.	Jefe de producción



Impresiones	Asegurarse que los colores y la calidad de impresión sean óptimos para obtener un resultado final atractivo y profesional.	El personal en impresión no sigue los pasos definidos por la empresa.	Mala calidad de impresión con imágenes borrosas.	Mala calidad en los materiales y tintas de impresión.	Malo	Implementar tecnologías de impresión más adecuadas para garantizar la calidad y eficiencia en la producción de los calendarios.	Jefe de producción
Operaciones de encuadernación y acabado	Realizar el encaje y ensamblaje de los componentes del calendario.	Falta de motivación del personal en el proceso de acabado.	Falta de experiencia o habilidades para llevar a los errores en el proceso de encuadernación.	Falta de capacitación del personal en los procesos de acabados y encuadernación.	Malo	Plan de capacitación al personal sobre el proceso de acabados del producto final.	Jefe de control de calidad
Control de calidad	Inspeccionar los materiales utilizados en la producción de los calendarios, como el papel y la tinta, para garantizar que cumplan con los estándares de calidad.	Los productos no cumplen con las normas de calidad.	Los productos finales terminados no son de buena calidad, la cual no cumplen con las expectativas del cliente.	El personal de control no realiza las pruebas de calidad en los calendarios	Malo	Revisar los calendarios en diferentes etapas del proceso de producción para asegurar que cumplan con los estándares de calidad.	Jefe de control de calidad
Equipo de marketing y ventas	Analizar el mercado potencial y identificar las tendencias y preferencias de los consumidores.	Falta un plan de estrategias para maximizar las ventas.	La empresa no cuenta con un personal capacitado en el marketing.	La empresa cuenta con una página en Facebook pero no cuenta con un especialista en marketing digital.	Regular	Planificar y desarrollar campañas de marketing efectivas para promocionar los calendarios y atraer a nuevos clientes.	Gerente general.

Nota: Adaptado de la evaluación realizada a la empresa.

Tabla

5

Resultado general de la evaluación de los procesos productivos

Elementos evaluados	Estado situacional (nivel)	Descripción
Diseñadores gráficos	Malo	Personal no experimentado en el área de diseño gráfico.
Fotógrafos e ilustradores	Regular	Falta de comunicación con el equipo de diseño para combinar las imágenes capturadas.
Editores de contenido	Malo	Falta de instrucción al personal.
Especialistas en preimpresión	Regular	Falta de conocimiento en el manejo de las imprentas de la empresa.
Proceso productivo Impresiones	Malo	El personal en impresión no sigue los pasos definidos por la empresa.
Operaciones de encuadernación y acabado	Malo	Falta de motivación del personal en el proceso de acabado.
Control de calidad	Malo	Los productos no cumplen con las normas de calidad.
Equipo de marketing y ventas	Regular	Falta un plan de estrategias para maximizar las ventas.
Resultado del nivel actual	Malo	

Nota: Adaptado de la evaluación realizada a la empresa.

f) Evaluación de la eficacia, eficiencia y productividad en la empresa.

Para evaluar el nivel actual de productividad en el área de impresión de la empresa Lucero S.R.L., se recopilaron datos sobre el proceso de fabricación de los calendarios que se imprimieron en el mes de noviembre. La información se utilizó para evaluar la eficacia y la eficiencia, determinando en última instancia el nivel de productividad dentro de la organización.

- ❖ Para el análisis, se tomó en cuenta el horario laboral de la empresa, que consta de 8 horas diarias de lunes a viernes, equivalentes a 480 minutos por día, y 4 horas los



sábados, sumando un total de 240 minutos. Este esquema permite establecer una base clara para evaluar la eficiencia operativa de la organización.

Eficacia:

Tabla

6

Eficacia de la empresa.

Fecha Noviembre	Producción Real	Producción proyectada	Eficacia
06-Nov	438	480	91%
07-Nov	403	480	84%
08-Nov	188	240	78%
09-Nov	428	480	89%
10-Nov	436	480	91%
11-Nov	415	480	86%
13-Nov	381	480	79%
14-Nov	422	480	88%
15-Nov	209	240	87%
16-Nov	430	480	90%
17-Nov	418	480	87%
18-Nov	399	480	83%
20-Nov	412	480	86%
21-Nov	422	480	88%
22-Nov	208	240	87%
23-Nov	400	480	83%
24-Nov	415	480	86%
25-Nov	431	480	90%
27-Nov	426	480	89%
28-Nov	382	480	80%
29-Nov	210	240	88%
30-Nov	417	480	87%
01-Dic	380	480	79%
02-Dic	429	480	89%
Promedio	382	443	86%

Nota: Adaptado de la evaluación realizada en la empresa.

$$\text{Producción real} / \text{Producción proyectada} * 100 = \text{Eficacia}$$

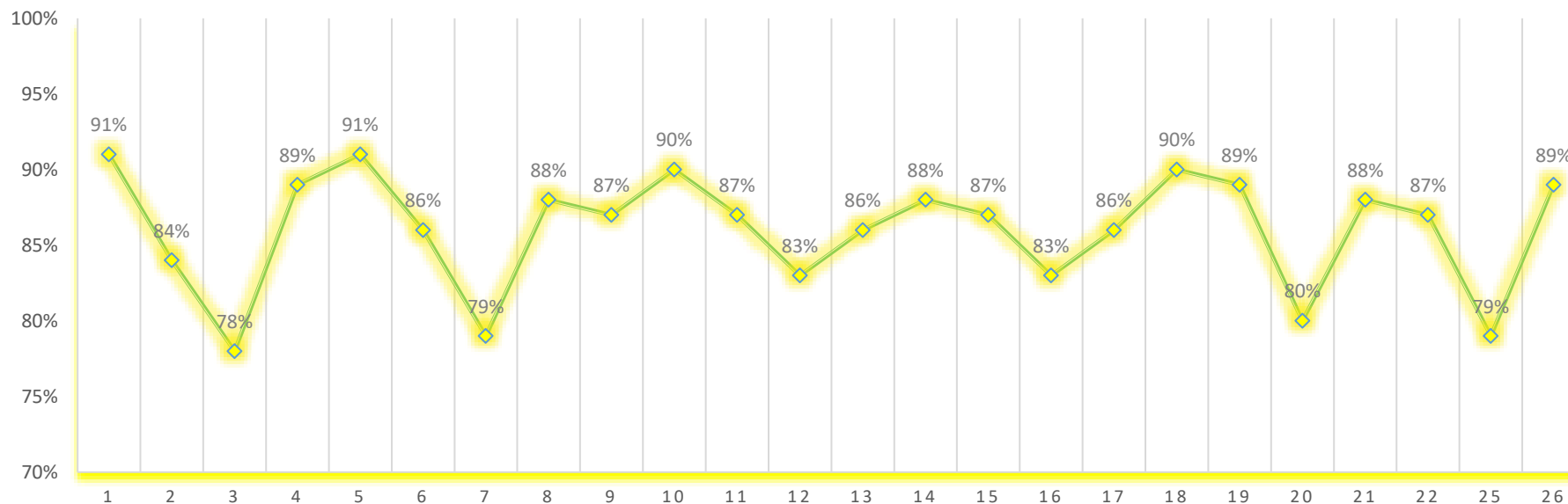
$$382 / 443 * 100 = 86\%$$



Figura 7

Eficiencia actual.

EFICIENCIA ACTUAL



Nota: Adaptado de la evaluación realizada a la empresa.



▣ Eficiencia:

Tabla

7

Eficiencia de la empresa.

Fecha Noviembre	Tiempo Empleado (minutos)	Tiempo Proyectado (minutos)	Eficiencia
06-Nov	541	650	83%
07-Nov	524	650	81%
08-Nov	241	325	74%
09-Nov	508	650	78%
10-Nov	531	650	82%
11-Nov	498	650	77%
13-Nov	518	650	80%
14-Nov	506	650	78%
15-Nov	251	325	77%
16-Nov	511	650	79%
17-Nov	533	650	82%
18-Nov	528	650	81%
20-Nov	485	650	75%
21-Nov	522	650	80%
22-Nov	245	325	75%
23-Nov	521	650	80%
24-Nov	483	650	74%
25-Nov	526	650	81%
27-Nov	494	650	76%
28-Nov	512	650	79%
29-Nov	250	325	77%
30-Nov	507	650	78%
01-Dic	525	650	81%
02-Dic	487	650	75%
Promedio	470	600	78%

Nota: Adaptado de la evaluación realizada a la empresa.

Tiempo empleado /Tiempo proyectado * 100 = Eficiencia

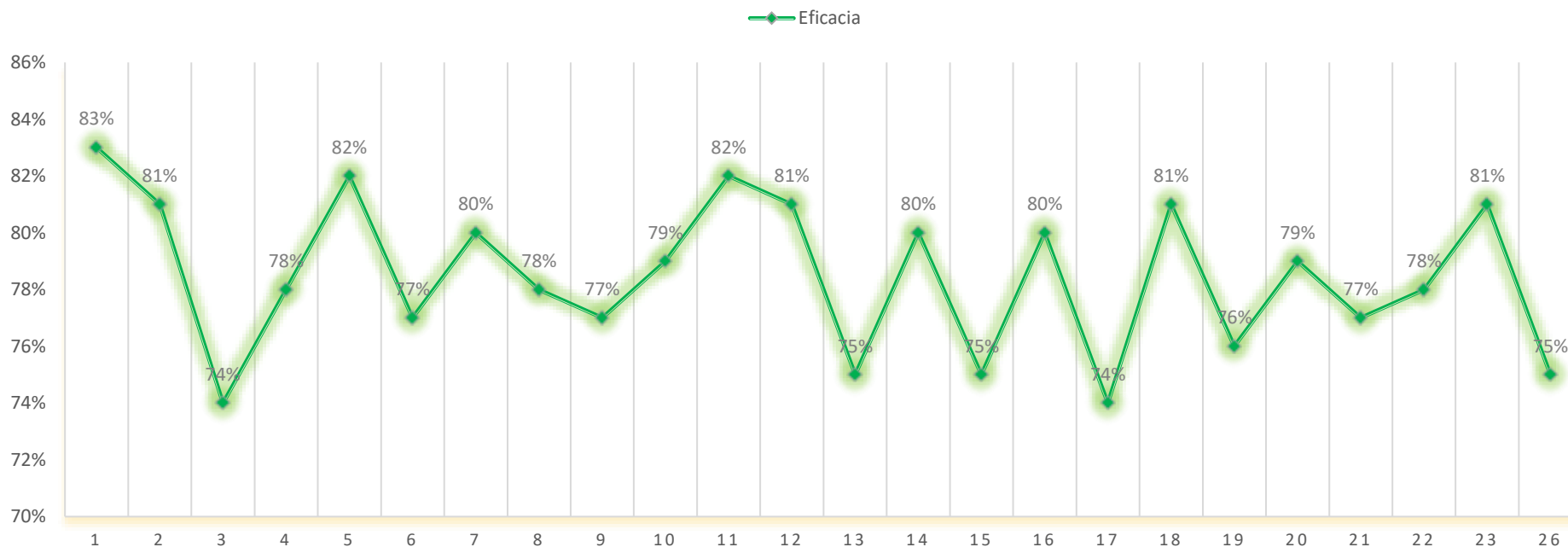
$$470 / 600 * 100 = 78$$



Figura

Eficacia actual.

EFICACIA ACTUAL



Nota: Adaptado de la evaluación realizada a la empresa.



Productividad:

Tabla

8

Productividad actual de la empresa.

Fecha noviembre	Producción Real	Producción Proyectada	Eficacia	Tiempo Empleado (minutos)	Tiempo Proyectado (minutos)	Eficacia	Productividad.
06-Nov	438	480	91%	541	650	83%	76%
07-Nov	403	480	84%	524	650	81%	68%
08-Nov	188	240	78%	241	325	74%	58%
09-Nov	428	480	89%	508	650	78%	69%
10-Nov	436	480	91%	531	650	82%	75%
11-Nov	415	480	86%	498	650	77%	66%
13-Nov	381	480	79%	518	650	80%	63%
14-Nov	422	480	88%	506	650	78%	69%
15-Nov	209	240	87%	251	325	77%	67%
16-Nov	430	480	90%	511	650	79%	71%
17-Nov	418	480	87%	533	650	82%	71%
18-Nov	399	480	83%	528	650	81%	67%
20-Nov	412	480	86%	485	650	75%	65%
21-Nov	422	480	88%	522	650	80%	70%
22-Nov	208	240	87%	245	325	75%	65%
23-Nov	400	480	83%	521	650	80%	66%
24-Nov	415	480	86%	483	650	74%	64%
25-Nov	431	480	90%	526	650	81%	73%
27-Nov	426	480	89%	494	650	76%	68%
28-Nov	382	480	80%	512	650	79%	63%
29-Nov	210	240	88%	250	325	77%	68%
30-Nov	417	480	87%	507	650	78%	68%
01-Dic	380	480	79%	525	650	81%	64%
02-Dic	429	480	89%	487	650	75%	67%
Promedio	382	443	86%	470	600	78%	67 %

Nota: Adaptado de la evaluación realizada a la empresa.

$$\text{Eficacia} * \text{Eficiencia} / 100 = \text{Productividad}$$

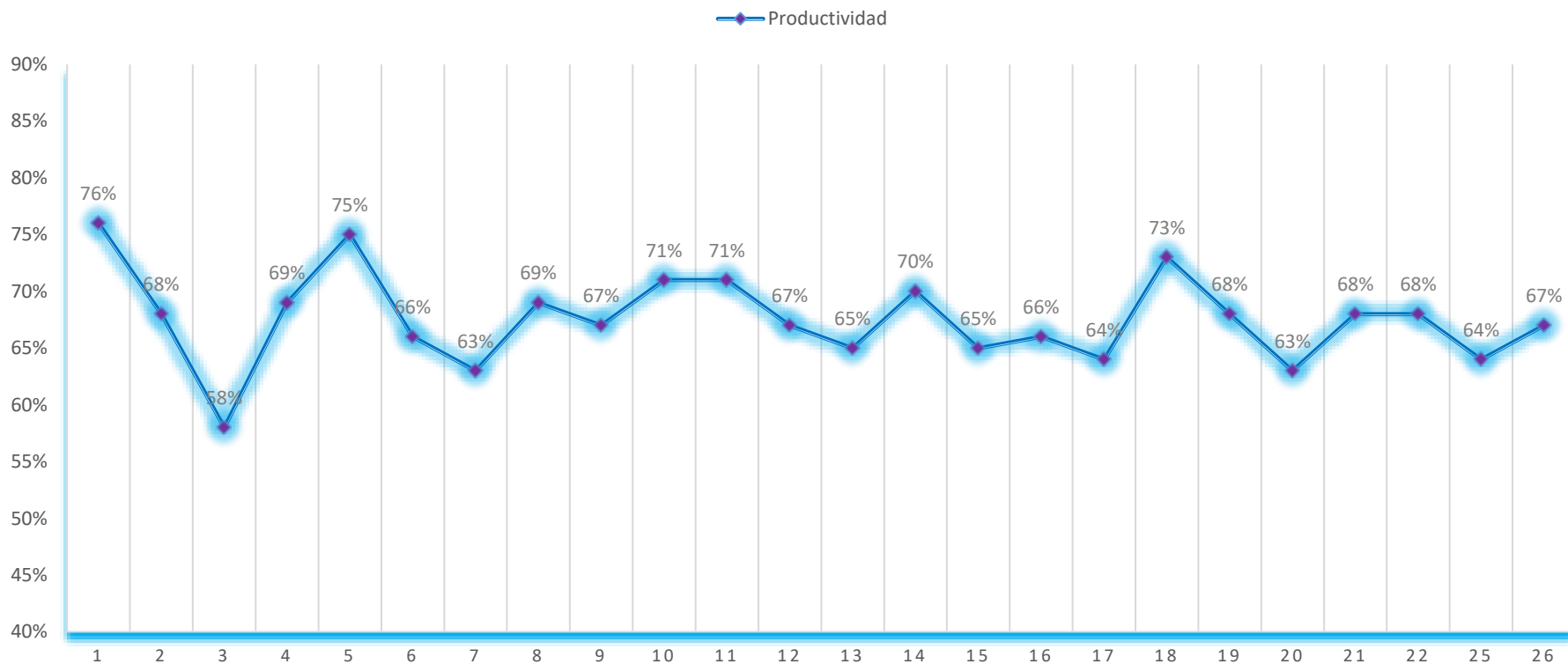
$$86 * 78 / 100 = 67\%$$



Figura

Productividad actual.

PRODUCTIVIDAD ACTUAL



Nota: Datos recopilados de la evaluación.

✚ Eficacia, eficiencia y la productividad actual de la empresa.

Tabla

9

Resultado de la productividad actual.

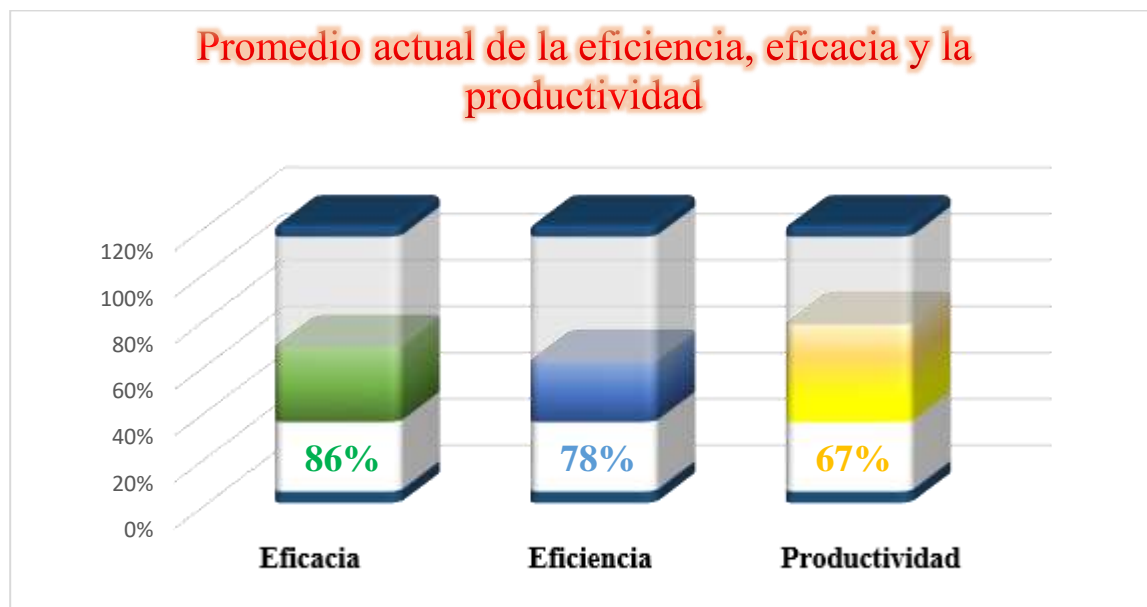
Eficacia	Eficiencia	Productividad
86%	78%	67%

Nota: Adaptado de la evaluación realizada a la empresa.

Figura

10

Eficacia, eficiencia y la productividad actual.



Nota: Adaptado de la evaluación realizada a la empresa.

Los resultados obtenidos sobre la situación actual de la productividad en la imprenta Lucero S.R.L. reflejan que los indicadores clave se sitúan en un 86% de eficiencia, 78% de eficacia y 67% de productividad. Estos valores indican que, aunque existen áreas con un desempeño aceptable, el estado general de la productividad es regular y presenta oportunidades de mejora. Por ello, se considera esencial la implementación de la



metodología Lean Manufacturing, ya que esta puede optimizar los procesos, reducir desperdicios y elevar los niveles de desempeño en todas las áreas productivas de la empresa.

4.1.2 Evaluación de las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa.

- ✚ Características de las herramientas de la metodología.
- ✚ Análisis comparativo de las metodologías Lean manufacturing.
- ✚ Elegir la herramienta que mejor se adapta a la empresa.

A. Características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing:

La metodología Lean Manufacturing se basa en una filosofía de trabajo orientada a la mejora continua y la optimización del sistema de producción. Su principal enfoque radica en la eliminación de desperdicios y actividades que no aportan valor al proceso o producto, con el objetivo de maximizar la eficiencia y la calidad. Esta metodología promueve un enfoque estructurado para incrementar la productividad y satisfacer las necesidades del cliente de manera más efectiva.

- ANDON.
- POKO YOKE.
- SMED.
- 5S's.
- KANBAN.

1. ANDON:



La metodología ANDON es una herramienta visual y auditiva utilizada en el ámbito de la manufactura y producción, especialmente dentro del sistema Lean Manufacturing. Su objetivo principal es identificar y comunicar problemas en tiempo real, permitiendo que los equipos tomen medidas correctivas de manera inmediata. ANDON emplea señales luminosas, auditivas o digitales para informar sobre el estado de los procesos, facilitando la resolución rápida de problemas y minimizando interrupciones.

✚ Características de la herramienta Andon:

La metodología Andon es una práctica de gestión visual utilizada en entornos de manufactura, especialmente dentro del marco de Lean Manufacturing. Aquí tenemos algunas de las características clave de la metodología Andon:

- **Transparencia y visibilidad:** La metodología Andon se basa en el principio de hacer los problemas visibles para todos en el área de trabajo. Esto promueve la transparencia y facilita la identificación rápida de problemas o anomalías en el proceso de producción.
- **Sistema de alerta temprana:** Andon actúa como un sistema de alerta temprana, permitiendo a los operadores detectar y comunicar problemas en el proceso de producción tan pronto como surjan. Esto ayuda a prevenir la propagación de defectos y a abordar los problemas antes de que se conviertan en grandes problemas.
- **Respuesta rápida:** La metodología Andon promueve una respuesta rápida y efectiva ante problemas o anomalías. Una vez activado el sistema, se espera que el equipo de producción responda de manera oportuna para resolver el problema y minimizar el impacto en la producción.

- **Capacitación y empoderamiento de los empleados:** La metodología Andon fomenta un entorno donde los operadores están capacitados y empoderados para identificar y resolver problemas en el lugar de trabajo. Esto promueve la participación de los empleados en la mejora de los procesos y la calidad del producto.
- **Registro de datos:** Andon no solo proporciona una señal visual de problemas, sino que también puede registrar datos relevantes sobre el problema, como la naturaleza del problema, la ubicación, la hora y el operador responsable. Esto proporciona información valiosa para el análisis de causa raíz y la toma de decisiones informadas.
- **Flexibilidad:** La metodología Andon puede adaptarse a las necesidades específicas de cada entorno de trabajo. Puede implementarse utilizando diferentes tipos de señales visuales, como luces, tableros electrónicos o incluso sistemas de software, según los requisitos y recursos disponibles.

Figura

11

Señales visuales.



Nota: Luz de aviso tomado de Grupo Seiton.

✚ **Herramientas de la metodología Andon:**

Tabla

10

Ventajas y desventajas de Andon.

	Ventajas	Desventajas
Metodología Andon	<ul style="list-style-type: none">✓ Detección temprana de problemas, lo que reduce desperdicios y retrabajos.✓ Mejora la comunicación entre operarios, supervisores y técnicos.✓ Incrementa la productividad al minimizar tiempos muertos y demoras en la solución de problemas.✓ Garantiza calidad consistente al identificar fallas en etapas iniciales de producción.✓ Optimiza los recursos, reduciendo desperdicios de papel, tinta y otros materiales.	<ul style="list-style-type: none">✓ Existe la posibilidad de que el sistema Andon se active por error, ya sea debido a alguna falla técnica, una interpretación incorrecta de la situación por parte de los operadores o una activación accidental.✓ Resistencia al cambio por parte del personal acostumbrado a métodos tradicionales.✓ Riesgo de saturación si hay una frecuencia excesiva de alertas, lo que puede llevar a errores.

Nota: Elaborado por el tesista.**✚ Aplicación de la metodología Andon:**

La aplicación de la metodología Andon puede variar según las necesidades específicas de cada entorno de producción, pero en general, sigue un proceso similar. Aquí tenemos una descripción de cómo se podría aplicar la metodología Andon en un entorno de manufactura:

1. **Identificación de problemas y desafíos:** El primer paso es identificar los problemas y desafíos existentes en el proceso de producción. Esto puede incluir defectos en el producto, problemas con la maquinaria, tiempos de inactividad no planificados, escasez de materiales, entre otros.
2. **Diseño del sistema Andon:** A continuación, se diseña el sistema Andon, incluyendo la selección de las herramientas y tecnologías adecuadas, como luces, botones, tableros electrónicos o sistemas de software. También se



establecen los criterios para activar el sistema Andon y las respuestas correspondientes a diferentes tipos de problemas.

3. **Instalación y configuración del sistema Andon:** Una vez diseñado, se instala y configura el sistema Andon en el área de trabajo. Esto puede incluir la instalación de luces de Andon, botones de activación, tableros electrónicos u otros dispositivos, así como la integración con otros sistemas de gestión de la producción.
4. **Capacitación del personal:** Se proporciona capacitación al personal sobre cómo utilizar el sistema Andon de manera efectiva. Esto incluye la identificación de problemas, la activación del sistema Andon cuando sea necesario y la respuesta adecuada a diferentes situaciones.
5. **Implementación en el lugar de trabajo:** Una vez que el sistema Andon está instalado y el personal está capacitado, se implementa en el lugar de trabajo. Los operadores comienzan a utilizar el sistema Andon para alertar sobre problemas y desafíos en el proceso de producción según sea necesario.
6. **Monitoreo y mejora continua:** Se monitorea el funcionamiento del sistema Andon para identificar cualquier problema o área de mejora. Se recopilan datos sobre la frecuencia y naturaleza de los problemas detectados, así como el tiempo de respuesta y la efectividad de las acciones correctivas. Basándose en esta información, se realizan ajustes y mejoras continuas en el sistema Andon para optimizar su rendimiento.

2. POKA YOKE:

La metodología POKA YOKE es un sistema de mejora continua diseñado para prevenir errores humanos en los procesos de producción. El término, que significa “a prueba de errores” en japonés, se basa en la implementación de mecanismos o dispositivos simples que eviten que se cometan fallos o detecten de inmediato los errores para corregirlos antes de que generen problemas mayores.

✚ Características de la metodología Poka Yoke:

La metodología Poka-Yoke, que significa “a prueba de errores” o “a prueba de fallos” en japonés, se caracteriza por varias características clave que la hacen efectiva para prevenir errores en los procesos de producción. Aquí tenemos algunas de las características más importantes de la metodología Poka-Yoke:

- **Prevención de errores:** Diseña procesos y dispositivos para evitar que ocurran errores desde su origen.
- **Detección inmediata:** Identifica fallos en tiempo real para su corrección rápida.
- **Simplicidad:** Utiliza soluciones económicas y fáciles de implementar, como plantillas, guías o sensores.
- **Automatización parcial:** No requiere intervención constante de los operarios, lo que garantiza su funcionamiento continuo.
- **Enfoque en la calidad:** Reduce defectos y mejora la consistencia del producto final.
- **Aplicable en cualquier etapa:** Puede implementarse en diseño, fabricación, ensamblaje o inspección.

✚ Herramientas de la metodología Poka Yoke:

Tabla

11

Ventajas y desventajas de Poka Yoke.

	Ventajas	Desventajas
Metodología Poka Yoke	<ul style="list-style-type: none">✓ Reduce los errores humanos, disminuyendo la necesidad de retrabajos y costos asociados.✓ Incrementa la calidad del producto final, mejorando la satisfacción del cliente.✓ Aumenta la productividad al evitar interrupciones por fallos repetitivos.✓ Facilita la estandarización de procesos, reduciendo la variabilidad en la producción.✓ Mejora la seguridad laboral al evitar riesgos relacionados con errores en el manejo de equipos.	<ul style="list-style-type: none">✓ Requiere análisis exhaustivo de los procesos para identificar los puntos donde ocurren los errores.✓ Puede ser costoso implementar dispositivos específicos en ciertos procesos.✓ Resistencia inicial del personal al cambio hacia procesos más automatizados.✓ Dependencia de los dispositivos; si fallan, podrían ocurrir errores no detectados.✓ En procesos altamente personalizados, su implementación puede ser más compleja.

Nota: Elaborado por el tesista.

✚ Aplicación de la metodología Poka Yoke:

Pasos para la implementación:

7. **Identificar las áreas críticas** del proceso de impresión, como diseño gráfico, calibración de máquinas, alimentación de papel y empaquetado.
8. **Analizar los errores más comunes**, por ejemplo, desalineación de impresión, exceso o falta de tinta, y uso incorrecto de formatos de papel.
9. **Diseñar soluciones simples** para prevenir estos errores; Instalar sensores para verificar el tipo de papel antes de la impresión, implementar guías físicas en las máquinas para garantizar la correcta alineación del papel, automatizar alertas si la tinta no se distribuye uniformemente.
10. **Capacitar al personal** sobre el uso de los dispositivos POKA YOKE y su importancia para la productividad.

11. **Monitorear los resultados** después de la implementación para evaluar su eficacia y realizar ajustes según sea necesario.

3. SMED:

La metodología **SMED** (Single Minute Exchange of Die) es una estrategia del Lean Manufacturing enfocada en reducir drásticamente el tiempo de cambio o configuración de máquinas, logrando realizar estas actividades en menos de 10 minutos. Su objetivo principal es aumentar la productividad al minimizar los tiempos muertos entre diferentes lotes de producción, facilitando una mayor flexibilidad operativa y mejor uso de los recursos.

✚ **Características de la metodología SMED:**

La metodología SMED, que significa “intercambio de datos en un solo minuto” en japonés. Aquí tenemos algunas de las características más importantes de la metodología SMED:

- **Separación de actividades:** Divide las actividades en internas (realizadas con la máquina detenida) y externas (realizadas con la máquina en operación).
- **Estandarización de procesos:** Crea procedimientos claros y repetibles para cada cambio de configuración.
- **Simplificación:** Diseña herramientas y dispositivos que permitan ajustes rápidos y sin errores.
- **Enfoque en la eliminación de desperdicios:** Reduce tiempos muertos, movimientos innecesarios y complejidades en la configuración.
- **Flexibilidad:** Permite cambios frecuentes en la producción, adaptándose a demandas variables.
- **Capacitación del personal:** Involucra a los operadores en la mejora continua del proceso de configuración.



Herramientas de la metodología SMED:

Tabla

12

Ventajas y desventajas de SMED.

	Ventajas	Desventajas
Metodología SMED	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reduce significativamente los tiempos muertos, aumentando la capacidad productiva. ✓ Mejora la flexibilidad para manejar múltiples diseños y formatos de calendarios. ✓ Incrementa la eficiencia operativa al optimizar la gestión del tiempo y recursos. ✓ Disminuye el estrés del personal al facilitar cambios de configuración más simples y rápidos. ✓ Reduce el desperdicio de materiales debido a configuraciones incorrectas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Requiere análisis detallado de los procesos de configuración, lo que puede ser inicialmente lento. ✓ Puede implicar costos iniciales elevados por ajustes de máquinas y adquisición de herramientas. ✓ Requiere compromiso y capacitación del personal para adoptar los nuevos procedimientos. ✓ En sistemas muy complejos, algunos tiempos de configuración pueden no reducirse drásticamente.

Nota: Elaborado por el tesista.

Aplicación de la metodología SMED:

Pasos para la implementación:

12. Analizar los tiempos actuales de configuración: Realizar un estudio detallado de cuánto tiempo toma cada cambio de lote o diseño en las máquinas de impresión.

13. Identificar actividades internas y externas:

Internas: Ajustes de calibración, limpieza de cabezales, y cambio de tinta (requieren detener la máquina).

Externas: Preparación de los nuevos diseños, corte del papel, y mezclado de tintas (pueden realizarse mientras la máquina está operativa).

14. Reorganizar las actividades: Convertir la mayor cantidad de actividades internas en externas, como preparar los colores y materiales antes de apagar la máquina.



15. Simplificar las herramientas y procedimientos:

Diseñar plantillas que faciliten el posicionamiento del papel.

Utilizar mecanismos rápidos de ajuste para evitar calibraciones repetitivas.

16. **Capacitar al personal:** Enseñar al equipo sobre los nuevos procesos estandarizados para reducir el tiempo de cambio.

17. **Monitorear y mejorar continuamente:** Realizar evaluaciones periódicas para identificar nuevas oportunidades de optimización.

4. Metodología 5S's:

La metodología **5S** es una herramienta de gestión de calidad originada en Japón que busca mejorar la organización, limpieza y disciplina en los lugares de trabajo. Su nombre proviene de cinco palabras en japonés: **Seiri** (Clasificar), **Seiton** (Ordenar), **Seiso** (Limpiar), **Seiketsu** (Estandarizar), y **Shitsuke** (Disciplina). Su objetivo es aumentar la eficiencia, reducir desperdicios y mejorar las condiciones laborales.

✚ Características de la metodología Poka Yoke:

Aquí tenemos algunas de las características más importantes de la metodología 5S's:

- **Enfoque en la organización y limpieza:** Promueve espacios de trabajo ordenados, lo que facilita las actividades diarias.
- **Mejora continua:** Fomenta la revisión y ajuste constante para optimizar el entorno de trabajo.
- **Participación del personal:** Impulsa la colaboración de todos los niveles de la empresa en su implementación.
- **Estandarización:** Define procesos claros para mantener la limpieza y organización.
- **Impacto visual:** Un lugar ordenado refleja eficiencia y profesionalismo, mejorando el ambiente laboral.



- **Prevención de errores:** Un entorno limpio y ordenado reduce el riesgo de equivocaciones y accidentes.

Herramientas de la metodología 5S's:

Tabla

13

Ventajas y desventajas de 5S's.

	Ventajas	Desventajas
Metodología 5S's	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejora la eficiencia al reducir el tiempo perdido buscando herramientas o materiales. ✓ Aumenta la seguridad laboral al eliminar elementos innecesarios que puedan causar accidentes. ✓ Facilita la identificación rápida de problemas, como materiales mal almacenados o equipos dañados. ✓ Incrementa la calidad del trabajo al operar en un entorno limpio y ordenado. ✓ Mejora la motivación del personal al trabajar en un lugar agradable y organizado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Requiere un compromiso constante del personal para mantener las condiciones establecidas. ✓ Puede haber resistencia inicial al cambio por parte de los empleados. ✓ La implementación inicial puede ser demandante en términos de tiempo y recursos. ✓ Si no se estandariza correctamente, los beneficios pueden ser temporales.

Nota: Elaborado por el tesista.

Herramientas de la metodología 5S's:

Pasos para la implementación:

- **Seiri (Clasificar):**
 - Identificar materiales, herramientas y equipos necesarios para la producción de calendarios.
 - Eliminar o trasladar objetos innecesarios del área de trabajo, como suministros obsoletos o dañados.
- **Seiton (Ordenar):**



- Organizar los materiales y herramientas de manera que sean accesibles rápidamente.
- Etiquetar estanterías, cajas y contenedores para identificar fácilmente su contenido.
- Establecer estaciones específicas para papel, tinta y herramientas de impresión.
- **Seiso (Limpiar):**
 - Realizar limpiezas regulares de máquinas, mesas de trabajo y áreas de almacenamiento.
 - Implementar rutinas diarias de limpieza para evitar acumulación de polvo o residuos de tinta.
- **Seiketsu (Estandarizar):**
 - Crear procedimientos escritos para mantener la limpieza y el orden en cada área.
 - Capacitar al personal sobre cómo seguir las normas establecidas.
- **Shitsuke (Disciplina):**
 - Supervisar continuamente el cumplimiento de las 5S.
 - Promover una cultura de disciplina y responsabilidad para mantener los estándares.

5. KANBAN:

La metodología **KANBAN** es un sistema visual de gestión del trabajo que busca optimizar los procesos de producción al controlar y equilibrar el flujo de tareas. Originada en Japón dentro del sistema Toyota, KANBAN utiliza tarjetas físicas o digitales para señalar las etapas de un proceso, permitiendo identificar cuellos de

botella y mejorar la eficiencia. Su enfoque se centra en producir solo lo necesario, evitando el desperdicio de recursos.

✚ Características de la metodología Kanban:

Aquí tenemos algunas de las características más importantes de la metodología Kanban:

- **Gestión visual:** Utiliza tableros y tarjetas para representar el flujo de trabajo en diferentes etapas.
- **Control del flujo de trabajo:** Permite limitar la cantidad de trabajo en curso (WIP, por sus siglas en inglés) para evitar sobrecargas.
- **Enfoque en la mejora continua:** Identifica áreas de mejora mediante la supervisión constante del proceso.
- **Flexibilidad:** Se adapta a diferentes tipos de empresas y procesos, desde manufactura hasta servicios.
- **Colaboración:** Promueve la transparencia y la comunicación entre los miembros del equipo.
- **División por etapas:** Cada tarea pasa por etapas específicas (por ejemplo: “Pendiente”, “En Proceso” y “Finalizado”).

✚ Herramientas de la metodología Kanban:

Tabla

14

Ventajas y desventajas de Kanban.

	Ventajas	Desventajas
Metodología Kanban	<ul style="list-style-type: none">✓ Mejora la visibilidad del flujo de trabajo, facilitando la identificación de cuellos de botella.✓ Incrementa la productividad al enfocarse en la priorización de tareas necesarias.	<ul style="list-style-type: none">✓ Requiere un monitoreo constante para mantener el sistema actualizado y eficiente.✓ Puede ser difícil implementar si los procesos no están claramente definidos.

-
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">✓ Reduce el desperdicio al evitar sobreproducción y tareas innecesarias.✓ Facilita la coordinación y la colaboración entre los equipos de trabajo.✓ Ayuda a equilibrar la carga de trabajo entre diferentes áreas o personas. | <ul style="list-style-type: none">✓ Resistencia al cambio, especialmente en empresas acostumbradas a métodos tradicionales.✓ En procesos muy complejos, el tablero KANBAN puede volverse difícil de gestionar.✓ No aborda directamente problemas relacionados con la calidad del producto o eficiencia técnica. |
|---|---|
-

Nota: Elaborado por el tesista.

Aplicación de la metodología Kanban:

Pasos para la implementación:

- Analizar el flujo de trabajo actual: Dividir el proceso de impresión de calendarios en etapas clave, como diseño, aprobación, impresión, corte y empaquetado.
- Diseñar un tablero KANBAN: Crear un tablero físico o digital con columnas que representen las etapas del proceso (por ejemplo: “Pendiente”, “En Proceso” y “Finalizado”).
- Asignar tarjetas a las tareas: Cada pedido de calendario se representa con una tarjeta, que se mueve entre las columnas a medida que avanza en el proceso.
- Limitar el trabajo en curso (WIP): Definir cuántos pedidos pueden estar simultáneamente en una etapa para evitar sobrecarga.
- Monitorear y ajustar el sistema: Identificar retrasos o etapas con acumulación de tareas, haciendo los ajustes necesarios para equilibrar el flujo.



4.1.3 Incidencia de la herramienta que mejor se adoptó a las características de la empresa en el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.

Para alcanzar este objetivo, se evaluará el impacto de la implementación de la metodología Lean Manufacturing en la productividad de la empresa, utilizando sus herramientas clave. Este análisis se apoyará en la representación de datos mediante tablas y gráficos, lo que facilitará la comprensión de los resultados obtenidos. El enfoque principal del estudio se centrará en la comparación entre los periodos previo y posterior a la adopción de la gestión basada en Lean Manufacturing.

La evaluación de la productividad tras la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing se enfocó en el proceso de producción de calendarios en la empresa Lucero S.R.L. Durante el mes de noviembre, se recopilaron datos relevantes sobre la producción generada, los cuales fueron utilizados para medir indicadores clave como la eficiencia y la eficacia de los procesos. Estos resultados evidenciaron una mejora significativa en la

productividad general, demostrando el impacto positivo de esta metodología en la gestión de la producción.

A. Resultados de la eficiencia tras la implementación de las herramientas de Lean manufacturing.

Se consideró el horario laboral de la empresa, que comprende 8 horas diarias de trabajo de lunes a viernes, equivalentes a 480 minutos, y 4 horas los sábados, sumando 240 minutos.

Este esquema laboral fue tomado como base para calcular la eficiencia en los procesos:

Tabla

15

Eficiencia tras la aplicación de las herramientas de Lean manufacturing.

Fecha Febrero	Tiempo Empleado (minutos)	Tiempo Proyectado (minutos)	Eficiencia
05-Feb	470	480	98%
06-Feb	455	480	95%
07-Feb	460	480	96%
08-Feb	472	480	98%
09-Feb	462	480	96%
10-Feb	225	240	94%
12-Feb	471	480	98%
13-Feb	460	480	96%
15-Feb	469	480	98%
16-Feb	459	480	96%
17-Feb	228	240	95%
19-Feb	464	480	97%
20-Feb	471	480	98%
21-Feb	467	480	97%
22-Feb	462	480	96%
23-Feb	450	480	94%
24-Feb	230	240	96%
26-Feb	454	480	95%
27-Feb	470	480	98%
28-Feb	464	480	97%
29-Feb	461	480	96%
01-Mar	471	480	98%
02-Mar	231	240	96%
04-Mar	466	480	97%



05-Mar	473	480	99%
06-Mar	464	480	97%
Promedio	428	443	96.50%

Nota. Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa.

Tiempo empleado /Tiempo proyectado * 100 = eficiencia

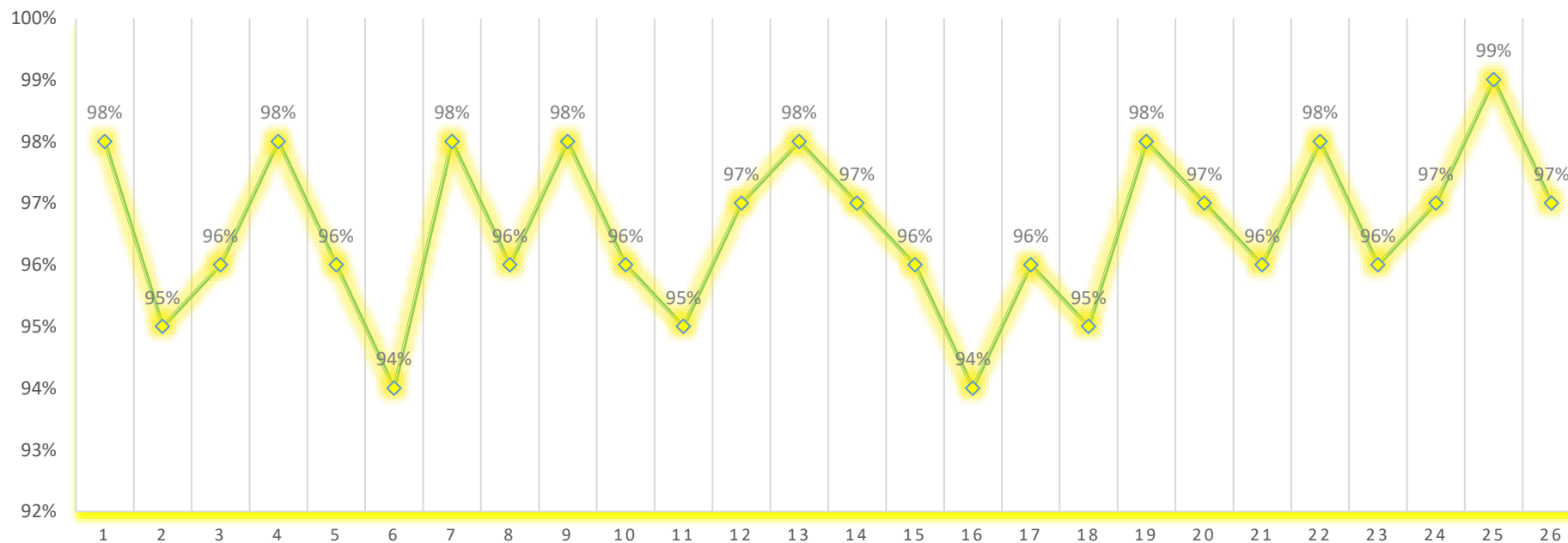
$$428 / 443 * 100 = 96.50\%$$



Figura

Registro de información.

EFICIENCIA LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING



Nota: Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa.



B. Resultados de la eficacia tras la implementación de las herramientas de Lean.

La eficacia del personal fue evaluada luego de aplicar las herramientas de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de producción de calendarios de la empresa. Este análisis permitió medir el desempeño individual y colectivo en función de los objetivos establecidos, considerando tanto la calidad como la cantidad de trabajo realizado.

Para determinar la eficacia del personal, se utilizó una fórmula específica que integra los datos de producción alcanzados y los recursos empleados, proporcionando un indicador clave para evaluar el impacto positivo de la metodología implementada en el rendimiento de los trabajadores



Tabla

Eficacia tras la aplicación de las herramientas de Lean manufacturing.

Fecha Febrero	Producción Real	Producción Proyectada	Eficacia
05-Feb	630	650	97%
06-Feb	617	650	95%
07-Feb	601	650	92%
08-Feb	618	650	95%
09-Feb	605	650	93%
10-Feb	298	325	92%
12-Feb	628	650	97%
13-Feb	604	650	93%
15-Feb	623	650	96%
16-Feb	594	650	91%
17-Feb	291	325	90%
19-Feb	594	650	91%
20-Feb	581	650	89%
21-Feb	602	650	93%
22-Feb	612	650	94%
23-Feb	620	650	95%
24-Feb	303	325	93%
26-Feb	607	650	93%
27-Feb	629	650	97%
28-Feb	588	650	90%
29-Feb	608	650	94%
01-Mar	599	650	92%
02-Mar	288	325	89%
04-Mar	622	650	96%
05-Mar	601	650	92%
06-Mar	612	650	94%
Promedio	561	600	93%

Nota. Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa.

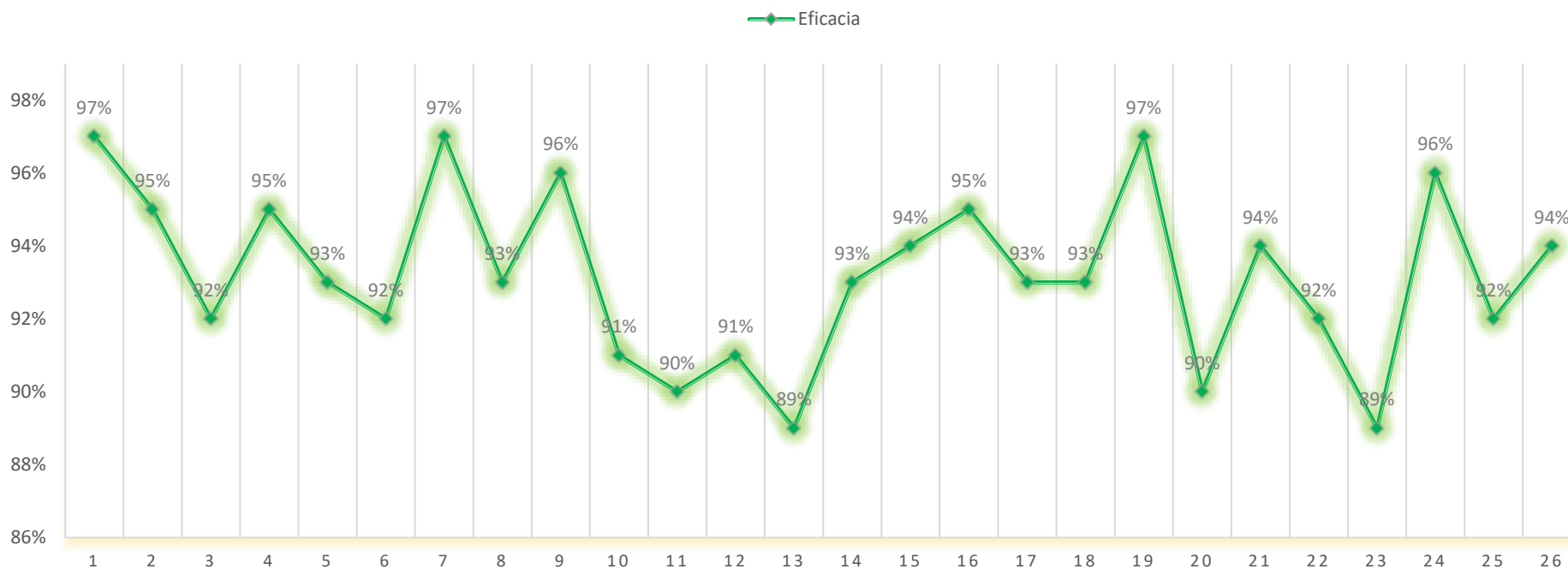
$$\text{Producción real} / \text{Producción proyectada} * 100 = \text{Eficacia}$$

$$561 / 600 * 100 = 93 \%$$

Figura

Eficacia post test.

EFICACIA LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING



Nota: Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa

C. Resultados de la productividad tras la implementación de las herramientas

A partir de los resultados obtenidos en los indicadores de eficiencia y eficacia, se procedió a calcular la productividad actual de la empresa. Este cálculo se realizó aplicando una fórmula específica, diseñada para integrar ambos indicadores clave y proporcionar una visión clara y cuantificable del desempeño de la organización tras la implementación.

Figura

14

Eficiencia post test.

Fecha Febrero	Tiempo Empleado (minutos)	Tiempo Proyectado (minutos)	Eficiencia	Producción Real	Producción Proyectada	Eficacia	Productividad.
05-Feb	470	480	98%	630	650	97%	95%
06-Feb	455	480	95%	617	650	95%	90%
07-Feb	460	480	96%	601	650	92%	88%
08-Feb	472	480	98%	618	650	95%	93%
09-Feb	462	480	96%	605	650	93%	89%
10-Feb	225	240	94%	298	325	92%	86%
12-Feb	471	480	98%	628	650	97%	95%
13-Feb	460	480	96%	604	650	93%	89%
15-Feb	469	480	98%	623	650	96%	94%
16-Feb	459	480	96%	594	650	91%	87%
17-Feb	228	240	95%	291	325	90%	86%
19-Feb	464	480	97%	594	650	91%	88%
20-Feb	471	480	98%	581	650	89%	87%
21-Feb	467	480	97%	602	650	93%	90%
22-Feb	462	480	96%	612	650	94%	90%
23-Feb	450	480	94%	620	650	95%	89%
24-Feb	230	240	96%	303	325	93%	89%
26-Feb	454	480	95%	607	650	93%	88%
27-Feb	470	480	98%	629	650	97%	95%
28-Feb	464	480	97%	588	650	90%	87%
29-Feb	461	480	96%	608	650	94%	90%
01-Mar	471	480	98%	599	650	92%	90%
02-Mar	231	240	96%	288	325	89%	85%
04-Mar	466	480	97%	622	650	96%	93%
05-Mar	473	480	99%	601	650	92%	91%
06-Mar	464	480	97%	612	650	94%	91%
Promedio	428	443	96.50%	561	600	93%	90%

Nota: Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa.

$$\text{Eficiencia} * \text{Eficacia} / 100 = \text{Productividad}$$



$$96.50 * 93 / 100 = 90 \%$$

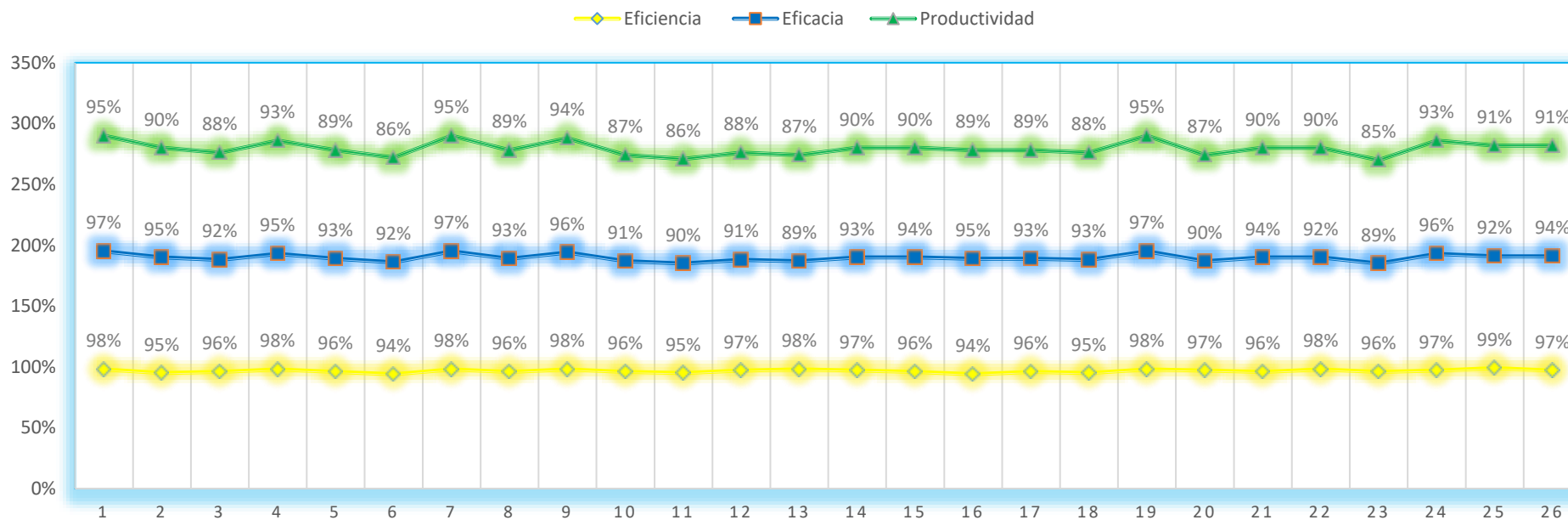


Resultados obtenidos de la eficiencia, eficacia y productividad de la empresa.

Tabla

Resultados tras la implementación de las herramientas de Lean manufacturing.

EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING



Nota: Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa

D. Promedio actual de la eficiencia, eficacia y productividad de la empresa.

Tabla

18

Eficiencia, eficacia y productividad en la empresa en imprenta Lucero S.R.L.

Eficiencia	Eficacia	Productividad
96.5%	93%	90%

Nota. Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa.

Figura

15

Eficiencia, eficacia y productividad en la empresa en imprenta Lucero S.R.L.



Nota: Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa.

Los resultados obtenidos después de implementar las herramientas de Lean Manufacturing en la producción de calendarios en la empresa Lucero S.R.L. muestran una mejora significativa en los indicadores clave de desempeño. La eficiencia alcanzó un 96.5%, la eficacia un 93% y la productividad un 90%. Estos resultados reflejan una influencia positiva y significativa de la metodología en los procesos productivos, destacando su

capacidad para optimizar recursos, reducir desperdicios y mejorar la calidad de los resultados.

- ✓ **Comparativo de resultados de la eficiencia, eficacia y productividad, en la situación actual y luego de la aplicación de las herramientas Lean M.**

Tabla

19

Comparativo de resultados obtenidos antes y después de la implementación de Lean.

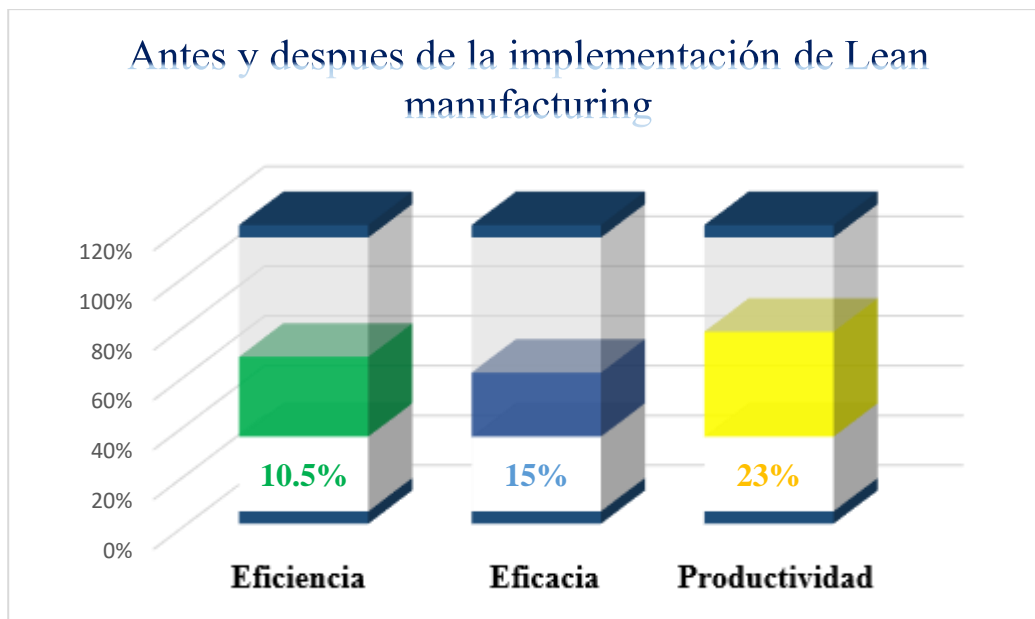
	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Grado actual	86 %	78 %	67 %
Implementación de Lean Manufacturing	96.5 %	93 %	90 %
Mejora	↑ 10.5 %	↑ 15 %	↑ 23 %

Nota: Adaptado de los resultados de la evaluación de la empresa.

Figura

16

Comparativo de resultados obtenidos antes y después de la implementación de Lean.





Como se observa en la figura, la implementación de la metodología Lean manufacturing tuvo un impacto significativo y positivo en la productividad de la empresa. Los resultados indican una mejora del 10.5% en la eficiencia, un incremento del 15% en la eficacia y un notable aumento del 23% en la productividad.

CONCLUSIONES

C1: La evaluación realizada sobre la situación actual del proceso productivo en la empresa Lucero S.R.L. demuestra que, si bien los niveles de eficacia (86%) y eficiencia (78%) son relativamente aceptables, la productividad (67%) evidencia una necesidad crítica de mejora. En este contexto, se concluye que es esencial implementar estrategias como la metodología Lean Manufacturing, ya que esta permitiría reducir desperdicios, mejorar los procesos y elevar de manera integral los niveles de desempeño en todas las áreas productivas de la organización, contribuyendo así a alcanzar un estándar más competitivo en el mercado.

C2: La implementación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing ayudaría a mejorar el proceso productivo de la empresa Imprenta Lucero. Estos resultados evidenciarían un incremento notable en los indicadores clave: eficiencia, eficacia y en la productividad. El uso de estas herramientas (Andon, Pka-Yoke, Smed, 5S y Kanban) permitirá optimizar los recursos, reducir los desperdicios y mejorar el desempeño general de los procesos de producción.

C3: La aplicación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing en la empresa Lucero S.R.L. demostró un impacto positivo significativo en la mejora del proceso productivo, logrando incrementos notables en los indicadores clave: un 10.5% en la eficiencia, un 15% en la eficacia y un 23% en la productividad. Esto evidencia que las herramientas aplicadas se adaptaron eficazmente a las características de la empresa, contribuyendo a optimizar el desempeño global y a alcanzar mayores niveles de competitividad en sus procesos productivos.



RECOMENDACIONES

R1: realizar un estudio sobre la implementación de la metodología Lean Manufacturing, enfocándose en identificar desperdicios, optimizar procesos y mejorar los indicadores de eficacia, eficiencia y productividad.

R2: continuar aplicando y perfeccionando las herramientas de Lean Manufacturing en los procesos productivos de las empresas, enfocándose en la capacitación constante del personal y la evaluación periódica de los indicadores clave, como eficiencia, eficacia y productividad.

R3: que la metodología Lean Manufacturing, debido a su eficacia demostrada en la mejora de la eficiencia, eficacia y productividad, sea implementada en otras empresas con características y procesos similares, evaluando su adaptabilidad y beneficios en diferentes contextos productivos.

REFERENCIAS

Alvarez, A. P. (2023). *Simulación de la propuesta de mejora del proceso productivo de queques húmedos aplicando herramientas Lean manufacturing para aumentar la*



- productividad*. Chiclayo - Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/6340/1/TIB_AlvarezLumbresAna.pdf
- Anaya, J. J. (2020). *Propuesta de Lean manufacturing para la mejora de la productividad de la mano de obra en la producción de libros en una imprenta*, Lima 2020. Lima - Perú: Universidad Tecnológica del Perú. Obtenido de https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4975/J.Anaya_Trabajo_de_Suficiencia_Profesional_Titulo_Profesional_Titulo_Profesional_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castillo, M. C. (2019). *Aplicación de herramientas de Lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa imprenta Castillo S.A.* Lima - Perú: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22802/Castillo_TMC-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Creswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/332246566_Book_Review_Creswell_J_W_2014_Research_Design_Qualitative_Quantitative_and_Mixed_Methods_Approaches_4th_ed_Thousand_Oaks_CA_Sage
- Dias, D. L. (2024). *Análisis comparativo de metodologías y sus herramientas para el mejoramiento de procesos*. Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/25290/1/CD%2013909.pdf>
- Gaona, D. R., & Ahumada, E. L. (2019). *Evaluación y mejora de la productividad en la empresa impresos Proarli S.A.S. a partir de la implementación de la metodología*



Lean manufacturing. Colombia: Universidad de Cundinamarca. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2136/EVALUACION%20Y%20MEJORA%20DE%20LA%20PRODUCTIVIDAD%20EN%20LA%20EMPRESA%20IMPRESOS%20PROARLI%20S.A.S%20%20%20PARTIR%20DE%20LA%20IMPLEMENTACION.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

González, J. (04 de noviembre de 2023). *Hubspot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/metodologia-lean>

Gramuntell, V. (2022). *Análisis y comparativa de herramientas de la metodología Lean en la gestión de proyectos*. España: Universitat Politècnica de València. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/197137/Gramuntell%20-%20Analisis%20y%20comparativa%20de%20herramientas%20de%20gestion%20de%20proyectos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernandez y Baptista. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill. Obtenido de <http://187.191.86.244/rceis/registro/Methodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPRI.pdf>

Kerlinger, F. (2002). *Foundations of Behavioral Research*. Wadsworth. Obtenido de <https://padrón.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>

Lazala, N. (2018). *Lean manufacturing y sus herramientas*. Obtenido de <https://www.eoi.es/blogs/nayellymercedeslazala/2011/12/18/lean-manufacturing-y-sus-herramientas/>

Liker, J. K. (2004). *The toyota way: 14 Management principles from the worlds greatest manufacturer*. McGraw-Hill. Obtenido de



<https://vietnamwcm.files.wordpress.com/2008/07/mcgraw-hill-thetoyotaway-14managementprinciples.pdf>

Liñer, P. D. (2021). *Mejora de los procesos de una empresa de la industria publicitaria, mediante la aplicación de herramientas de Lean manufacturing*. Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/19612/LI%
%91ER_HERNANDEZ_PEDRO_MEJORA_PROCESOS_EMPRESA.pdf?sequen
ce=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/19612/LI%c3%91ER_HERNANDEZ_PEDRO_MEJORA_PROCESOS_EMPRESA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Marcos, D. I. (24 de octubre de 2023). *Cómo mejorar la productividad*. Obtenido de [https://www.billin.net/blog/cinco-estrategias-para-mejorar-la-productividad-en-tu-
empresa/](https://www.billin.net/blog/cinco-estrategias-para-mejorar-la-productividad-en-tu-empresa/)

Mendez, J. (28 de enero de 2019). *Herramientas de lean manufacturing*. Obtenido de [https://www.ambit-bst.com/blog/herramientas-lean-manufacturing-mas-
importantes](https://www.ambit-bst.com/blog/herramientas-lean-manufacturing-mas-importantes)

Prieto, E. (2023). *Proceso productivo: características, etapas, tipos y ejemplos*. Southern New Hampshire University. Obtenido de [https://es.snhu.edu/blog/que-es-el-
proceso-productivo](https://es.snhu.edu/blog/que-es-el-proceso-productivo)

Quiroa, M. (19 de marzo de 2023). *Economipedia*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/proceso-productivo.html#google_vignette

Ramírez, L. (2022). *Qué es el Lean manufacturing o Producción ajustada*. Obtenido de [https://www.iebschool.com/blog/que-es-lean-manufacturing-negocios-
internacionales/](https://www.iebschool.com/blog/que-es-lean-manufacturing-negocios-internacionales/)

Riveros, A. (29 de mayo de 2018). *Lean manufacturing*. Obtenido de <https://www.ealde.es/lean-manufacturing-caracteristicas-tecnicas/>



- Santos, D. (09 de marzo de 2023). *Hubspot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/proceso-productivo>
- Sarramaigna, P. (13 de junio de 2023). *Lean manufacturing: herramientas, limites y retos*. Obtenido de <https://orsys-lemag.com/es/las-herramientas-de-fabricacion-ajustada-limitan-los-desafios/>
- Tashakkori. (2010). *SAGE Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. Sage. Obtenido de <https://methods.sagepub.com/book/sage-handbook-of-mixed-methods-social-behavioral-research-2e>
- Torres, D. (29 de agosto de 2019). *Hubspot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/factores-afectan-productividad>
- Torres, K. (27 de octubre de 2023). *ventajas y desventajas de implementar lean manufacturing*. Obtenido de <https://ingenieroenproceso.com/ventajas-desventajas-lean-manufacturing/>
- Zanbeli, R. (14 de marzo de 2023). *Lean*. Obtenido de <https://blog-es.checklistfacil.com/lean/>



ANEXOS



Anexo 1. Matriz de Consistencia

TITULO DE TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCES DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
<p>Problema General:</p> <p>¿Cómo será la evaluación comparativa de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. en la ciudad de Juliaca?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la evaluación comparativa de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. en la ciudad de Juliaca.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La evaluación comparativa de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. en la ciudad de Juliaca, será significativa.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING</p> <p>Indicadores:</p> <p><i>Andon</i> <i>Poka yoke</i> <i>Smed</i> <i>Las 5S's</i> <i>Kanban</i></p> <p>Variable Dependiente</p> <p>PROCESO PRODUCTIVO</p> <p>Indicadores:</p> <p><i>Eficacia</i> <i>Eficiencia</i> <i>Productividad</i></p>	<p>Hojas de registro - evaluación</p> <p>Diagrama de Ishikawa – guía de observación.</p>
<p>Problemas Específicos</p>	<p>Objetivos Específicos</p>	<p>Hipótesis Específicas</p>		
<p>¿Cuál es la situación actual del proceso productivo en la productividad de la empresa de impresiones Lucero S.R.L.?</p> <p>¿Cuáles son las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.?</p> <p>¿Cuál será la incidencia de la herramienta que mejor se adaptó a las características de la empresa en el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.?</p>	<p>Analizar la situación actual del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.</p> <p>Evaluar las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.</p> <p>Determinar la incidencia de la herramienta que mejor se adaptó a las características de la empresa en el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L.</p>	<p>La situación actual del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. será regular.</p> <p>Las características de las herramientas de la metodología Lean manufacturing para mejorar el proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. serán positivas.</p> <p>La incidencia de la herramienta que mejor se adaptó a las características de la empresa en el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de impresiones Lucero S.R.L. será positiva.</p>		



Anexo 2. Resumen de la productividad actual de la empresa.

Fecha noviembre	Producción Real	Producción Proyectada	Eficacia	Tiempo Empleado (minutos)	Tiempo Proyectado (minutos)	Eficacia	Productividad
06-Nov	438	480	91%	541	650	83%	76%
07-Nov	403	480	84%	524	650	81%	68%
08-Nov	188	240	78%	241	325	74%	58%
09-Nov	428	480	89%	508	650	78%	69%
10-Nov	436	480	91%	531	650	82%	75%
11-Nov	415	480	86%	498	650	77%	66%
13-Nov	381	480	79%	518	650	80%	63%
14-Nov	422	480	88%	506	650	78%	69%
15-Nov	209	240	87%	251	325	77%	67%
16-Nov	430	480	90%	511	650	79%	71%
17-Nov	418	480	87%	533	650	82%	71%
18-Nov	399	480	83%	528	650	81%	67%
20-Nov	412	480	86%	485	650	75%	65%
21-Nov	422	480	88%	522	650	80%	70%
22-Nov	208	240	87%	245	325	75%	65%
23-Nov	400	480	83%	521	650	80%	66%
24-Nov	415	480	86%	483	650	74%	64%
25-Nov	431	480	90%	526	650	81%	73%
27-Nov	426	480	89%	494	650	76%	68%
28-Nov	382	480	80%	512	650	79%	63%
29-Nov	210	240	88%	250	325	77%	68%
30-Nov	417	480	87%	507	650	78%	68%
01-Dic	380	480	79%	525	650	81%	64%
02-Dic	429	480	89%	487	650	75%	67%
Promedio	382	443	86%	470	600	78%	67 %



Anexo 3. Resumen de la productividad post test de la empresa.

Fecha Febrero	Tiempo Empleado (minutos)	Tiempo Proyectado (minutos)	Eficiencia	Producción Real	Producción Proyectada	Eficacia	Productividad.
05-Feb	470	480	98%	630	650	97%	95%
06-Feb	455	480	95%	617	650	95%	90%
07-Feb	460	480	96%	601	650	92%	88%
08-Feb	472	480	98%	618	650	95%	93%
09-Feb	462	480	96%	605	650	93%	89%
10-Feb	225	240	94%	298	325	92%	86%
12-Feb	471	480	98%	628	650	97%	95%
13-Feb	460	480	96%	604	650	93%	89%
15-Feb	469	480	98%	623	650	96%	94%
16-Feb	459	480	96%	594	650	91%	87%
17-Feb	228	240	95%	291	325	90%	86%
19-Feb	464	480	97%	594	650	91%	88%
20-Feb	471	480	98%	581	650	89%	87%
21-Feb	467	480	97%	602	650	93%	90%
22-Feb	462	480	96%	612	650	94%	90%
23-Feb	450	480	94%	620	650	95%	89%
24-Feb	230	240	96%	303	325	93%	89%
26-Feb	454	480	95%	607	650	93%	88%
27-Feb	470	480	98%	629	650	97%	95%
28-Feb	464	480	97%	588	650	90%	87%
29-Feb	461	480	96%	608	650	94%	90%
01-Mar	471	480	98%	599	650	92%	90%
02-Mar	231	240	96%	288	325	89%	85%
04-Mar	466	480	97%	622	650	96%	93%
05-Mar	473	480	99%	601	650	92%	91%
06-Mar	464	480	97%	612	650	94%	91%
Promedio	428	443	96.50%	561	600	93%	90%



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

Validación de instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. EXPERTO/NOMBRES : JUAN BENITES NORIEGA
- b. CARGO ACTUAL : DOCENTE
- d. GRADO ACADÉMICO : DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN

II: TEST DE LIKERT DE "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024"

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

Bach: FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA

IV: ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1=Deficiente; 2= Regular; 3=Buena; 4=Muy Buena; 5= Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado					/
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables					/
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado al avance de la ciencia					/
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				/	
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				/	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para cumplir los objetivos de la investigación					/
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos				/	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e ítems				/	
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				/	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación				/	

Coefficiente de valorización porcentual, $C = \text{Total} / 50 =$

V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

VI. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado ($C > 75\% = 0.75$)

Desaprobado ($C < 75\% = 0.75$)

N° DNI	FIRMA DEL EXPERTO	LUGAR Y FECHA
06195745		29 / 10 / 2024



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

Validación de instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. EXPERTO/NOMBRES : JACKELINE FLORES APAZA
- b. CARGO ACTUAL : CONTADORA PUBLICA COLEGIADA
- d. GRADO ACADÉMICO : MAGISTER EN CONTABILIDAD Y FINANZAS

II: TEST DE LIKERT DE "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024"

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:
Bach: FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA

IV: ASPECTOS DE VALIDACIÓN
(1=Deficiente; 2= Regular; 3=Buena; 4=Muy Buena; 5= Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado al avance de la ciencia					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para cumplir los objetivos de la investigación				X	
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e ítems				X	
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				X	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación				X	

Coefficiente de valorización porcentual, C=Total/50=

V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

VI. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75)

Desaprobado (C<75%=0.75)

N° DNI	FIRMA DEL EXPERTO	LUGAR Y FECHA
41369602		24/10/2024



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 05-05-2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: FELICITAS AMANDA MAMANI SUCASACA

Dirección: Jr. EL TREBOL 395 Mz.B

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 48411514

Teléfono: 932 474 704 email: amandassc12@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

Título o Grado Académico a optar: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO

Asesor: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN

AJUSTADA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE

LA EMPRESA JULIAQUEÑITA JULIACA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): LEAN MANUFACTURING, PROCESO PRODUCTIVO, METODOLOGÍA

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

- Bachiller
 Título
 2da Especialidad
 Maestría
 Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS - P25

Firma de Autor



huella digital

05-05-2025

Fecha