

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

ECONÓMICAS CONTABLES Y ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS

TESIS:

MANUFACTURA ESBELTA Y PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA

DEL SECTOR LÁCTEO DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024

Para optar el Grado Académico de

DOCTOR EN CIENCIAS

MENCIÓN: CIENCIAS ECONÓMICAS

Presentado por:

M.Cs. BRYAM JEFFREY CHILÓN CABANILLAS

Asesor:

Dr. EDWARD FREDY TORRES IZQUIERDO

Cajamarca, Perú

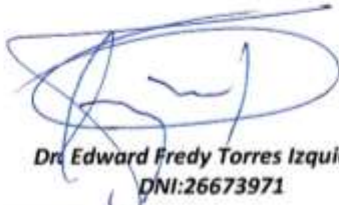
2026

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Bryam Jeffrey Chilón Cabanillas
DNI: 72957018
Escuela Profesional/Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas Contables y Administrativas. Programa de Doctorado en Ciencias, Mención: Ciencias económicas
2. Asesor(a): Dr. Edward Fredy Torres Izquierdo.
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
MANUFACTURA ESBELTA Y PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR LÁCTEO DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024
6. Fecha de evaluación: 22/04/2026
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: **15%**
9. Código Documento: 1:3547247036
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 23/04/2026

Firma y/o Sello
Emisor Constancia



Dr. Edward Fredy Torres Izquierdo.
DNI:26673971

COPYRIGHT © 2026 by
BRYAM JEFFREY CHILÓN CABANILLAS
Todos los derechos reservados



PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

MENCIÓN: CIENCIAS ECONÓMICAS


Siendo las *8:00* horas, del día 17 de abril del año dos mil veintiséis, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por *el Dr. MARCO ANTONIO PAJARES ARANA* *el Dr. JUAN JOSÉ JULIO VERA ABANTO*, *el Dr. MARIO OSWALDO PAREDES SÁNCHEZ* y en calidad de Asesor, *el Dr. EDWARD FREDY TORRES IZQUIERDO*. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y el Reglamento del Programa de Doctorado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se inició la SUSTENTACIÓN de la tesis titulada: **MANUFACTURA ESBELTA Y PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR LÁCTEO DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024**; presentado por el Maestro en Ciencias Mención: Administración y Gerencia Empresarial **BRYAM JEFFREY CHILÓN CABANILLAS**.


Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó *APROBARE* con la calificación de *17 (diecisiete) EXCELENTE* la mencionada Tesis; en tal virtud, el Maestro en Ciencias Mención: Administración y Gerencia Empresarial **BRYAM JEFFREY CHILÓN CABANILLAS**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **DOCTOR EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas, Mención **CIENCIAS ECONÓMICAS**.

Siendo las *9:00* horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dr. Edward Fredy Torres Izquierdo
Asesor


.....
Dr. Marco Antonio Pajares Arana
Jurado Evaluador


.....
Dr. Juan José Julio Vera Abanto
Jurado Evaluador


.....
Dr. Mario Oswaldo Paredes Sánchez
Jurado Evaluador

A:

dedico esta investigación a mi hija Camila Ariadne, nacida el 16 de diciembre, quien llegó a mi vida para darle un nuevo sentido a cada esfuerzo y sacrificio. Su existencia es mi mayor motivación para seguir creciendo personal y profesionalmente.

A mi bisabuela Dorila, a mis padres Silvia y Wilder, por su apoyo constante y por acompañarme en cada etapa de este camino académico.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud y fortaleza para culminar esta etapa académica.

A mis padres y familia, por su apoyo constante, confianza y motivación durante todo el proceso de mi formación profesional.

A mi asesor de tesis, por su orientación y valiosos aportes que permitieron el desarrollo adecuado de la presente investigación.

Asimismo, agradezco a la Universidad Nacional de Cajamarca y a todas las personas que colaboraron directa o indirectamente para hacer posible la realización de este trabajo.

Lo único que no se puede reciclar es el tiempo perdido.

Taiichi Ohno.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
GLOSARIO DE TÉRMINOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento de Problema.....	1
1.1.1. Contextualización	1
1.1.2. Descripción del problema	5
1.1.3. Formulación del problema.....	7
1.2. Justificación e importancia de la investigación.....	7
1.2.1. Justificación científica	7
1.2.2. Justificación técnica – práctica	8
1.2.3. Justificación metodológica.....	8
1.3. Delimitación de la investigación	9
1.4. Limitaciones.....	10
1.5. Objetivos.....	11
1.5.1. Objetivo general	11
1.5.2. Objetivos específicos.....	11
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. Antecedentes de la investigación	12
2.1.1. Antecedentes internacionales	12
2.1.2. Antecedentes nacionales	14
2.1.3. Antecedentes locales	17
2.2. Marco epistemológico	19
2.3. Marco doctrinal	22
2.3.1. Manufactura esbelta – Teorías relacionadas.....	22
2.3.2. Productividad – Teorías relacionadas.....	25
2.4. Marco conceptual	29
2.4.1. Manufactura esbelta	29
2.4.2. Dimensiones de la variable manufactura esbelta.....	31
2.4.3. Productividad	40

2.4.4.	<i>Dimensiones de la variable productividad</i>	44
2.5.	Definición de términos básicos	50
CAPÍTULO III PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS Y VARIABLES		53
3.1.	Hipótesis	53
3.2.	VARIABLES	53
3.3.	Operacionalización de los componentes de la Hipótesis	53
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO		55
4.1.	Ubicación geográfica	55
4.2.	Diseño de la investigación	56
4.3.	Métodos de investigación	57
4.4.	Población, muestra, unidad de análisis y unidad de observación.....	58
4.4.1.	<i>Población</i>	58
4.4.2.	<i>Muestra</i>	58
4.4.3.	<i>Unidad de análisis</i>	58
4.5.	Técnicas e instrumentos de recopilación de información	58
4.5.1.	<i>Técnicas de recopilación de información</i>	58
4.5.2.	<i>Instrumentos de recopilación de información</i>	60
4.6.	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	62
4.7.	Equipos, materiales, insumos, etc.	62
4.8.	Matriz de consistencia metodológica	62
CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN		64
5.1.	Diagnostico situacional del proceso actual	64
5.1.1.	<i>Priorización de problemas</i>	64
5.1.2.	<i>Diagnostico Situacional de la manufactura esbelta</i>	66
5.1.3.	<i>Diagnostico Situacional de la productividad</i>	74
5.2.	Resultados de indicadores del diagnóstico – Matriz de operacionalización de variables.....	75
5.2.1.	<i>Manufactura esbelta</i>	75
5.2.2.	<i>Productividad</i>	86
5.3.	Discusión de resultados	90
CAPÍTULO VI PROPUESTA DE MEJORA PARA PRODUCCIÓN		94
6.1.	Formulación de la propuesta para la solución del problema.....	94
6.1.1.	<i>Método de clasificación ABC</i>	94
6.1.2.	<i>5S</i>	102

6.1.3.	<i>EOQ (Cantidad Económica de Pedido)</i>	104
6.1.4.	<i>MIL-STD-414</i>	106
6.1.5.	<i>Estabilización del proceso productivo</i>	108
6.1.	Costos de implementación de la propuesta.....	111
6.1.1.	<i>Inversión en activos tangibles</i>	111
6.1.2.	<i>Otros gastos</i>	112
6.1.3.	<i>Gastos de personal</i>	113
6.1.4.	<i>Gastos de capacitación</i>	113
6.1.5.	<i>Costos proyectados</i>	114
6.1.6.	<i>Ingresos proyectados</i>	115
6.1.7.	<i>Flujo de caja neto proyectado</i>	115
6.1.8.	<i>Indicadores económicos</i>	116
6.2.	Beneficios que aporta la propuesta.....	117
	<i>CONCLUSIONES</i>	118
	<i>SUGERENCIAS</i>	119
	<i>REFERENCIAS</i>	120
	<i>APÉNDICES</i>	126
	Apéndice A. Guía de entrevista	127
	Apéndice B. Lista de chequeo	129
	Apéndice C. Instrumento de diagnóstico (Ciclo PHVA)	130
	Apéndice D. Formato de evaluación 5S.....	132
	Apéndice E. Hoja de análisis documental	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de los componentes de la hipótesis.....	54
Tabla 2	Matriz de consistencia metodológica	63
Tabla 3	Listado de problemas de la manufactura esbelta.....	64
Tabla 4	Listado de problemas priorizados de la manufactura esbelta	65
Tabla 5	Metodología 5S	77
Tabla 6	Volumen de compra	78
Tabla 7	Rotación de inventarios	79
Tabla 8	Diagrama de análisis de procesos (DAP)	82
Tabla 9	Ítems – Planear	84
Tabla 10	Ítems – Hacer	84
Tabla 11	Ítems – Verificar.....	85
Tabla 12	Ítems – Actuar	85
Tabla 13	Porcentaje de unidades defectuosas.....	87
Tabla 14	Tasa de utilización 2024	88
Tabla 15	Productividad laboral 2024	90
Tabla 16	Materiales que se encuentran en la empresa	96
Tabla 17	Clasificación ABC.....	101
Tabla 18	Gráfico de control X-R temperatura de pasteurización	108
Tabla 19	Gráfico de control P.....	110
Tabla 20	Inversión de activos tangibles e intangibles anual	112
Tabla 21	Otros gastos.....	113
Tabla 22	Gastos de personal.....	113
Tabla 23	Gastos de capacitación.....	113
Tabla 24	Costos proyectados.....	114

Tabla 25 Ingresos proyectados	115
Tabla 26 Flujo de caja neto proyectado	115
Tabla 27 Indicadores económicos.....	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Teoría de las restricciones	24
Figura 2	Como se relacionan las teorías con el presente estudio	29
Figura 3	Diagrama de análisis de procesos (DAP) – Simbología	38
Figura 4	Porcentaje de valor agregado (Actividades productivas e improductivas)	39
Figura 5	Factores de la productividad.....	44
Figura 6	Mapa de la ciudad de Cajamarca	55
Figura 7	Técnicas para el procesamiento y análisis de información	62
Figura 8	Diagrama de Pareto de los problemas encontrados en la empresa	66
Figura 9	Diagrama de Ishikawa manufactura esbelta	68
Figura 10	Defectos del producto en el proceso de producción	69
Figura 11	Deficiente control en producción.....	72
Figura 12	Deficiencia en el control de inventarios	73
Figura 13	Ineficiente productividad en producción.....	75
Figura 14	Rotación de inventarios	80
Figura 15	Porcentaje de unidades defectuosas	87
Figura 16	Pasos del plan de mejora	94
Figura 17	Formato de evaluación 5S	103
Figura 18	Resultados de las 5S.....	104
Figura 19	Grafico de control X-R.....	109
Figura 20	Gráfico P.....	111
Figura 21	Flujo de caja neto proyectado	116
Figura 22	Beneficios que aporta la propuesta	117

GLOSARIO DE TÉRMINOS

5S. Metodología japonesa de organización y orden en el lugar de trabajo, compuesta por cinco principios: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

Actividades con valor agregado (VA). Actividades que transforman el producto o servicio y por las cuales el cliente está dispuesto a pagar.

Actividades sin valor agregado (NVA). Actividades que no generan valor para el cliente y deben reducirse o eliminarse.

Pareto. Herramienta estadística que permite identificar y priorizar las causas más importantes de un problema, basada en el principio 80/20.

Eficiencia general de los equipos (OEE). Indicador que mide la productividad de los equipos considerando disponibilidad, rendimiento y calidad.

Manufactura esbelta (Lean Manufacturing). Filosofía de gestión enfocada en la eliminación de desperdicios y la mejora continua para optimizar la productividad.

Productividad laboral. Relación entre la cantidad de productos fabricados y los recursos humanos utilizados (generalmente por operario o por hora).

Rotación de inventarios: Número de veces que los inventarios se venden o usan en un periodo determinado.

Tiempo de procesamiento. Periodo total necesario para transformar la materia prima en producto terminado.

Valor agregado Porcentaje de actividades que aportan valor al producto o servicio frente al total de actividades realizadas.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general elaborar una propuesta de mejora orientado a mejorar la manufactura esbelta y la productividad de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024. El estudio fue de tipo descriptivo y cuantitativo, utilizando herramientas de diagnóstico como el diagrama de Pareto, indicadores de productividad, análisis de tiempos y métodos, así como métricas de calidad y eficiencia. En el diagnóstico inicial, se identificó que la empresa no aplicaba el sistema 5S, lo que repercutía en el orden y la organización de las áreas de trabajo. El volumen de compra se concentraba en un 89.94% en pocos productos, la rotación de inventarios era de tan solo 2.5 veces al año y no existían métodos de gestión de inventarios como FIFO o LIFO. El tiempo de procesamiento promedio era de 365 minutos, mientras que el valor agregado alcanzaba el 56.16%, quedando un 43.84% de actividades sin valor agregado. En cuanto a la mejora continua (ciclo PHVA), se registraron los siguientes niveles de cumplimiento: Planificar 46.0%, Hacer 38.0%, Verificar 58.0% y Actuar 52.0%. La calidad promedio anual evidenció un 4.44% de productos defectuosos, la tasa de utilización de recursos fue del 66%, y la eficiencia global de los equipos (OEE) fue de 56.26%. Finalmente, la productividad laboral diaria alcanzó solo 79 productos por operario. Estos resultados evidencian oportunidades de mejora sustanciales mediante la implementación de herramientas de manufactura esbelta, orientadas a optimizar los tiempos, reducir desperdicios, incrementar la eficiencia operativa y elevar la productividad global de la empresa del sector lácteo.

Palabras clave: Manufactura esbelta, productividad, producción

ABSTRACT

The overall objective of this research was to study the contribution of lean manufacturing to productivity at a dairy company in the city of Cajamarca. The study was descriptive and quantitative, using diagnostic tools such as the Pareto chart, productivity indicators, time and method analysis, as well as quality and efficiency metrics. The initial diagnosis identified that the company did not implement the 5S system, which impacted the order and organization of work areas. Purchase volume was concentrated in a few products (89.94%), inventory turnover was only 2.5 times per year, and inventory management methods such as FIFO or LIFO were lacking. The average processing time was 365 minutes, while value added reached 56.16%, leaving 43.84% of activities with no value added. Regarding continuous improvement (PDCA cycle), the following compliance levels were recorded: Plan 46.0%, Do 38.0%, Check 58.0%, and Act 52.0%. The average annual quality showed 4.44% defective products, the resource utilization rate was 66%, and the overall equipment efficiency (OEE) was 56.26%. Finally, daily labor productivity reached only 79 products per operator. These results demonstrate substantial opportunities for improvement through the implementation of lean manufacturing tools aimed at optimizing time, reducing waste, increasing operational efficiency, and raising the overall productivity of the dairy company.

Keywords: Lean manufacturing, Productivity

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento de Problema

1.1.1. Contextualización

En el mundo la competencia obliga a las empresas a ser mucho más eficientes para poder competir, el generar productos con mayor valor agregado y ser competitivos, es de trascendental importancia en el mundo. La reducción de costos y desperdicios se vuelve un elemento crítico a atacar en las organizaciones que buscan permanecer y seguir a la vanguardia. En un mundo de expansión con la globalización y con el avance de la tecnología, estos cambios constantes hacen que las empresas se encuentran cada vez más competitivas con el objetivo de sobresalir, las empresas buscan mejorar los procesos, optimizar recursos y reducir los desperdicios, con un enfoque para la disminución de los costos e incremento de la productividad, manteniendo las mínimas ventajas respecto a sus competidores; ello representa una oportunidad de mejorar para ser más competitivos. La Manufactura Esbelta no es nada nueva, pero sigue siendo una filosofía importante para los fabricantes que buscan crecer y competir eficazmente en un entorno competitivo y global (Intedia, 2020).

La Manufactura Esbelta usa menos de todo y cuando es comparada con la manufactura tradicional en masa, usa la mitad del espacio de manufactura, la mitad de inversión en herramientas y la mitad de las horas en ingeniería para desarrollar un nuevo

producto. Esta filosofía es una de las herramientas con mayor éxito para la disminución de desperdicios, su objetivo principal es reducir los costos y aumentar la competitividad. Esta filosofía es una de las herramientas con mayor éxito para la disminución de desperdicios, su principal enfoque es la identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en el diseño, la producción, la cadena de suministro y la relación con los clientes (Minjares & Valles, 2022).

Los desperdicios adoptan numerosas formas, desde los físicos (como los componentes y el embalaje) hasta los metódicos (como el tiempo y el esfuerzo invertidos). Cabe mencionar que el desperdicio es cualquier ineficiencia en el uso de equipo, material, trabajo, o capital. Incluye la incidencia de material perdido y la ejecución de trabajo innecesario, lo que origina costos adicionales y no agrega valor al producto. Sea cual sea la forma en que se produzca, el despilfarro tiene un impacto negativo en la producción, la eficiencia y el resultado final. El originar costos y no generar valor, es el fundamento del concepto de Manufactura Esbelta (Intedia, 2020).

El sector lácteo es uno de los más competitivos a nivel mundial, y para destacar en él es necesario contar con estrategias que impulsen la productividad y eficiencia de las fábricas. Por ello, la industria láctea tiene una gran variedad de productos en lotes, cuyo tamaño es mayor en relación con otros productos similares, ya que estos tipos de producto son de consumo masivo; el costo del cambio de configuración de los insumos o herramientas empleadas en las máquinas de la línea de producción es demasiado elevado. En este sentido, la manufactura esbelta se ha convertido en una herramienta fundamental para muchas empresas (Leansis, 2023)

A escala mundial, el mercado de lácteos que incluye la leche, quesos, yogurt y otros productos, en el 2020 movilizó la astronómica suma de 77,349 millones de dólares,

cantidad superior en 0.6% respecto al año previo. Nueva Zelanda fue el principal proveedor mundial con el 13.4% del total (10,157 millones de dólares); asimismo Alemania fue el principal comprador mundial con el 9.8% del total (7,594 millones de dólares); seguido de China (7.5%) y Francia (4.9%) (Andina, 2023).

El sector de manufactura en el Perú se divide en 9 subsectores industriales, la evolución de la producción manufacturera en los últimos 5 años fue negativa en promedio -0.8%, registrando inestabilidad en su evolución del 2014 al 2017 con un desempeño negativo del -1.7%, en el año 2018 alcanzó un crecimiento de 5.9%, el entorno industrial se ha caracterizado por la competitividad, la velocidad de los cambios y la inestabilidad de la demanda. Esto se debe al aumento de las exigencias de los clientes en mercados más estrictos, que requieren productos de calidad que se ajusten a las necesidades específicas, así como entregas más frecuentes y rápidas (BCRP, 2023).

En nuestro país, las 5 regiones con mayor producción de leche en el Perú son Cajamarca (17.6 %), Lima (16.3 %), Arequipa (15.9 %), La Libertad (8.2 %) y Puno (6.3 %) y en conjunto suman el 64.3 % del total nacional. En esta categoría, Gloria es la empresa líder en la producción de yogurts con un 77,5% de participación de mercado a diciembre de 2020 y un 27,0% a nivel de quesos, seguido por Laive y P&D Andina, entre otros. Estas empresas para ser competitivas llevan a cabo una medición continua de los procesos por medio de indicadores y seguimiento a tareas, lo que permite la identificación y acciones a realizar sobre las necesidades más inmediatas, como excedentes de producción y posibles desperdicios, dando como resultado una mejora de 20 % a 50 % aproximadamente (MIDAGRI, 2021).

Cajamarca, presenta un decrecimiento productivo y viviendo una realidad de cambios rápidos en el corto plazo las empresas del sector lácteo deben estar preparadas

con nuevas estrategias que las haga más competitiva. Estos problemas pueden representar pérdidas en la producción, incumplimiento, como la falta de calidad en los productos finales, significando pérdidas económicas y de prestigio del área. Además, las paradas de las máquinas del área de producción ocasionan baja efectividad y productividad de la empresa.

Para que una compañía se convierta en esbelta debe lograr un severo cambio cultural que puede llevarle varios años. La empresa debe ser el mejor proveedor de sus clientes, debe contar con el mejor personal y, además, debe tener a los mejores proveedores como sus aliados. Estas consideraciones tienen un alcance dirigido a su cadena de valor. Es importante reconocer que esta filosofía trata de un mejoramiento de procesos que utiliza métodos y sistemas para mejorar el ambiente de trabajo, los procesos y el desempeño del negocio, creando en consecuencia clientes satisfechos (Welcome Solutions, 2021).

La implementación de la Manufactura esbelta se convierte en una herramienta que permite aumentar la productividad, reduciendo los costos de fabricación y de inventario, aprovechar todo el espacio posible y explotando el talento humano de los colaboradores, generando una mayor satisfacción del cliente y un evidente incremento de los ingresos netos del negocio. Para desempeñar este sistema se requiere disciplina y cumplimiento de ciertos estándares. En las empresas que adoptan este método los procesos se establecen estrictamente mediante esquemas, convirtiendo el conocimiento de los trabajadores en un elemento esencial en la determinación y la aplicación de estos modelos (Hernández & Vizán, 2020).

1.1.2. Descripción del problema

El crecimiento económico, las crecientes exigencias, la intensificación de la competencia en los mercados y las expectativas de los consumidores orientadas hacia productos de mayor calidad y a menores costos, constituyen factores determinantes que impulsan a las empresas a implementar estrategias de optimización de sus procesos productivos. Dichas acciones buscan alcanzar los objetivos organizacionales con el máximo nivel de eficiencia y eficacia, promoviendo así la sostenibilidad y el fortalecimiento competitivo dentro del sector económico dedicado a la elaboración de productos lácteos.

En la actualidad, las organizaciones enfrentan un entorno caracterizado por un comportamiento dinámico de los consumidores y un incremento sostenido en la demanda de productos, lo que exige la adopción de estrategias competitivas alineadas con las prácticas del sector industrial, resulta indispensable implementar acciones orientadas a la mejora continua de los procesos productivos, con el propósito de incrementar la productividad y la competitividad empresarial. En particular, las empresas del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca presentan la necesidad imperante de fortalecer su eficiencia operativa mediante el replanteamiento y rediseño de sus procesos productivos, garantizando así una gestión más eficaz y sostenible.

Uno problema que afecta la productividad son los desperdicios; movimientos innecesarios por el trabajador en la búsqueda de las herramientas, demoras en acomodar las piezas por las malas costumbres de no retirar materiales inútiles o no limpiar la zona de trabajo y equipos, ocasionando accidentes de trabajo y lo que trae como consecuencia el incremento de las horas extras para lograr cumplir con el producto terminado, muchos

de estos problemas no son diagnosticadas por la alta dirección, disminuyendo la rentabilidad de las empresas, con ello ocasionando estos costos ocultos.

Las pequeñas empresas del sector lácteo, ni siquiera tienen un área como organización y método que puedan hacer seguimiento a sus estándares productivos, ni siquiera se controlan con indicadores de pérdida de eficiencia, lo cual hace difícil la identificación de sus principales problemas en la generación de desperdicios. Mientras no se logren identificar con claridad los desperdicios, siempre será complicado poder solucionarlos o en su defecto reducirlos.

Por otro lado, las pequeñas empresas tienen en sus áreas, sistemas de producción tradicionales, esta es una situación que debe flexibilizarse al romper con los esquemas rígidos, otro problema es la distribución de las áreas y la forma como están diseñadas las tareas para la ejecución de todos los procesos del producto terminado, los que generan desperdicios de tiempos de esperas, de movimientos repetitivos sin agregar valor, las actividades manuales de diferentes procesos, los cuales deben ser estudiadas dado que no existe una forma única de trabajar por parte de los operarios, el exceso de micro movimientos que no agregan valor con las manos y generan desperdicios en dichas estaciones de trabajo.

La implementación de mejoras en los procesos productivos puede demandar un periodo de adaptación progresivo; sin embargo, las exigencias actuales del entorno empresarial requieren la aplicación de cambios graduales y sostenidos. En este sentido, uno de los mecanismos más efectivos para alcanzar dicho propósito es la adopción de herramientas de mejora continua, entre las cuales destaca la manufactura esbelta, orientada a la optimización de los recursos, la reducción de desperdicios y el incremento de la eficiencia organizacional.

1.1.3. Formulación del problema

1.1.3.1.Pregunta general

¿Cómo elaborar una propuesta de mejora orientado a mejorar la manufactura esbelta y la productividad en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024?

1.1.3.2.Preguntas auxiliares

- a) ¿Cuál es la situación actual de la manufactura esbelta y la productividad de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024?
- b) ¿Cuáles son las herramientas utilizadas en la manufactura esbelta de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024?
- c) ¿Cuáles son las herramientas utilizadas en la productividad de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024?

1.2. Justificación e importancia de la investigación

1.2.1. Justificación científica

La investigación tiene importancia científica al contribuir al desarrollo del conocimiento sobre la aplicación de enfoques de mejora continua en empresas del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca. De manera teórica, el estudio se sustenta en los principios de la producción esbelta (Lean Manufacturing), propuestos inicialmente por (Womack & Jones, 1996), quienes destacan que la eliminación sistemática de desperdicios y la optimización de los procesos permiten incrementar la productividad y la eficiencia organizacional. Asimismo, se apoya en el enfoque de la mejora continua (Kaizen) de (Imai, 1986), el cual sostiene que el progreso empresarial se alcanza mediante pequeñas pero constantes mejoras en los procesos productivos.

El estudio busco analizar la aplicación de estas teorías en empresas del sector lácteo, con el propósito de identificar cuellos de botella, reducir desperdicios y proponer

estrategias que contribuyan a la eficiencia de la empresa. De acuerdo con (Hammer & Champy, 1993) la reingeniería de procesos implica rediseñar radicalmente las actividades empresariales para lograr mejoras significativas en indicadores de costo, tiempo y calidad, principios que están entrelazados con la filosofía de la manufactura esbelta adoptada en esta investigación.

1.2.2. Justificación técnica – práctica

El presente trabajo de investigación se desarrolló con el propósito de identificar los procesos que no generan valor, los cuellos de botella existentes y los reprocesos presentes en las empresas del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca. Los resultados obtenidos permitirán proporcionar información relevante para aquellas organizaciones que busquen optimizar sus procedimientos, orientándose hacia la eliminación de desperdicios, la simplificación de tareas, el incremento de la flexibilidad operativa y la consolidación de una cultura de mejora continua.

La aplicación de estas mejoras se traduce en una gestión más eficiente de los recursos, fortaleciendo la competitividad frente a otras empresas del mismo sector, la adopción de la filosofía de manufactura esbelta se sustenta en enfoques teóricos y metodológicos ampliamente validados, los cuales promueven la estandarización de los procesos, la reducción de variabilidades y la búsqueda permanente de la excelencia operativa.

1.2.3. Justificación metodológica

La justificación metodológica se refiere a la aplicación de los enfoques de manufactura esbelta y productividad como herramientas fundamentales para la optimización de los procesos. Ambas variables se orientan hacia la mejora de la eficiencia operativa mediante la eliminación de actividades que no agregan valor, la reducción de

costos y tiempos de producción, así como el incremento de la calidad de los productos o servicios.

La manufactura esbelta, al centrarse en la mejora continua (Kaizen) y en la optimización del flujo de trabajo, proporciona una estructura metodológica que facilita la identificación de desperdicios y la implementación de estrategias de valor agregado. Por su parte, la medición de la productividad permite evaluar de forma cuantitativa el rendimiento de los recursos utilizados, sirviendo como base para la toma de decisiones informadas y la formulación de acciones correctivas.

Se puede decir que, estos enfoques metodológicos contribuyen a establecer un sistema de gestión más eficiente, flexible y competitivo, capaz de responder a las exigencias del entorno productivo y de garantizar una mejora sostenida en el desempeño organizacional.

1.3. Delimitación de la investigación

La presente investigación se desarrolló durante el año 2024 y se encuentra delimitada al estudio de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca. Cabe mencionar que inicialmente, se proyectó considerar una muestra conformada por cinco empresas del rubro, con el propósito de obtener una visión comparativa más amplia. Sin embargo, debido a la limitada disponibilidad de información y la confidencialidad de datos, solo fue posible realizar el análisis en una empresa que accedió a brindar la información requerida para el desarrollo del estudio.

Esta delimitación no disminuye la validez del trabajo, ya que la empresa seleccionada presenta procesos productivos y características operativas similares a las demás empresas del sector. Asimismo, el estudio se enfoca en el análisis de los procesos productivos internos, particularmente en la identificación de actividades que no generan

valor, cuellos de botella, reprocesos y desperdicios, aplicando los principios de la manufactura esbelta como herramienta de mejora para la productividad.

Esta investigación busca generar un aporte práctico y teórico para el sector lácteo de Cajamarca, promoviendo la optimización de procesos, la reducción de costos y la mejora continua, factores esenciales para mantener la competitividad y la sostenibilidad en un mercado cada vez más exigente.

1.4. Limitaciones

Durante el desarrollo de la presente investigación se identificaron diversas limitaciones para la obtención de los resultados. Se evidenció una escasez de estudios previos a nivel de maestría y doctorado relacionados con las variables manufactura esbelta y la productividad en el sector lácteo. Esta carencia de trabajos de investigación dificultó la comparación teórica y empírica de los hallazgos, obligando a recurrir a investigaciones afines desarrolladas en otros sectores industriales como el metalmecánico, textil o agroindustrial.

También, se presentó una limitación de carácter operativo, vinculada a la reducción de la muestra. Si bien inicialmente se proyectó incluir cinco empresas del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, solo una accedió a proporcionar la información necesaria para el análisis, debido a restricciones de confidencialidad, limitaciones de tiempo, recursos humanos y ausencia de autorización a la empresa. Esta situación impidió la aplicación completa de las variables e indicadores propuestos en la muestra original, restringiendo la obtención de los resultados.

Del mismo modo, el acceso a datos confidenciales sobre costos, volúmenes de producción y eficiencia interna fue limitado, lo que redujo la posibilidad de realizar un análisis cuantitativo exhaustivo. Pese a ello, la información obtenida permitió construir un diagnóstico representativo del funcionamiento del proceso productivo,

constituyéndose en una base sólida para futuras investigaciones comparativas o de carácter longitudinal en el sector.

El estudio mantiene su validez metodológica al centrarse en el análisis detallado de una empresa del rubro, cuyos procesos y prácticas operativas reflejan las condiciones generales del sector lácteo en Cajamarca. En este sentido, los resultados adquieren valor exploratorio y orientativo, aportando una perspectiva inicial para la implementación de estrategias de manufactura esbelta y mejora de la productividad en empresas del mismo sector o similares.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de mejora orientado a mejorar la manufactura esbelta y la productividad de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024

1.5.2. Objetivos específicos

- a. Diagnosticar la situación actual de la manufactura esbelta y la productividad en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024
- b. Analizar las herramientas relacionadas con la manufactura esbelta en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024
- c. Analizar las herramientas relacionadas a la productividad en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

López (2024) en su investigación acerca de *Seguimiento a la filosofía lean manufacturing en la cadena productiva de una empresa de alimentos procesados*. Tuvo como objetivo analizar y optimizar el proceso de fabricación de botanas mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. El estudio fue de nivel aplicativo, con enfoque mixto y diseño no experimental, empleando un marco metodológico sistemático para la mejora de procesos. La muestra fue de tipo censal, conformada por 20 trabajadores que integran el proceso productivo de la empresa de alimentos procesados. La recolección de datos se realizó mediante observación directa, mapeo de procesos (SIPOC y diagramas de flujo) y hojas de verificación diseñadas para coleccionar datos de forma sistemática. El análisis estadístico y operativo se llevó a cabo utilizando diagramas de Ishikawa, análisis de merma, diagramas de espagueti y comparativas de indicadores operativos. Los resultados mostraron mejoras operativas tras la intervención, destacando una disminución de los tiempos de operación en un 5% mediante el reacomodo de áreas de trabajo. Se identificó que la capacitación en gestión visual y seguridad permitió que el 90% del personal fuera instruido en las mejores prácticas de la filosofía Lean. En cuanto al control de calidad, se realizó un análisis de merma sobre una muestra de 150 piezas, detectando

que los defectos de sellado y peso eran las principales causas de reprocesos. Encontrar mejoras en la estandarización de procesos, lo que redujo la variabilidad en la producción y aseguró la consistencia en la calidad de los productos. El autor concluye mencionando que la adopción de Lean Manufacturing incrementa significativamente la competitividad de la empresa al optimizar procesos y eliminar despilfarros, creando un ambiente de trabajo más seguro y productivo.

García (2022), en su tesis *Efecto de la manufactura esbelta, seis sigma y cadena de suministro en la sostenibilidad de maquiladoras mexicanas*. Tiene como objetivo cuantificar el impacto que tienen las herramientas de Manufactura Esbelta en los niveles de sustentabilidad que tienen las empresas maquiladoras en Ciudad Juárez (Chihuahua, México). Su metodología fue descriptiva, aplicando un cuestionario, el autor tuvo como principales resultados que la limpieza y orden de los lugares de trabajo facilitan la implementación de cambios rápidos y disminuyen el tiempo improductivo de máquinas y herramientas. Ya que, están en su lugar asignado, en orden y de manera oportuna, los operadores no deben gastar su tiempo en buscarlas, identificarlas e iniciar sus actividades. También el flujo continuo de las líneas de producción y la disminución de tiempos muertos en máquinas y herramientas garantizan la sustentabilidad económica, ya que eso indica que no hay averías a lo largo del sistema productivo. Concluye mencionando que la disminución de desperdicios es la variable que mejor explica los beneficios comerciales de las empresas maquiladoras, ya que eso representa una reducción de costos por materias primas y energía.

Jiménez (2013), en su investigación *análisis de la reducción de pérdidas por falta de surtimiento mediante métodos heurísticos y de optimización en una planta manufacturera caso GKN*, tiene como objetivo analizar cada uno de los elementos que se encuentran involucrados en el proceso de surtimiento de materiales y determinar la

relación que existe entre ellos para encontrar la forma óptima de definir sus respectivas actividades de manera que contribuyan en la reducción de los tiempos en que las células de producción se quedan sin actividad por falta de materiales. Diseñó una heurística que se resolvió mediante el método de simulación Montecarlo, desarrolló un modelo de programación lineal entera mixta que resolvió mediante el método de ramificación y acotamiento con lo que se ofreció dos vertientes en la solución del problema. Desarrolló un modelo de simulación representativo del sistema de surtimiento de materiales y de producción de la empresa GKN, que le permitió analizar diferentes escenarios de acuerdo con los resultados arrojados por las diferentes herramientas. Tuvo como principales resultados que a partir de la aplicación del Lean Manufacturing logró reducir de manera gradual las pérdidas por falta de surtimiento siendo que al inicio del proyecto era de 8% y al término de este bajo hasta un 1.62%. Concluye mencionando que las herramientas tales como simulación, optimización y heurísticas, son adecuadas y se pueden manejar de manera conjunta para mejorar el sistema de surtimiento de materiales de una empresa que trabaja aplicando la filosofía Lean Manufacturing

2.1.2. Antecedentes nacionales

Flores & Da Silva (2025), en su tesis *Aplicación de métodos de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Inversiones Karmont S.A.C, Lima 2024*. Tiene como objetivo aplicar métodos de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Inversiones Karmont S.A.C., Lima 2024. El estudio fue de tipo aplicado, con un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental, alcanzando un nivel explicativo. La muestra fue de tipo no probabilística por conveniencia, conformada por los datos de producción de 60 días (30 días pre-test y 30 días post-test) del área de fabricación de muebles. La recolección de datos se realizó mediante la técnica de observación, utilizando fichas de registro para el análisis de los indicadores operativos.

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa IBM SPSS Statistics, aplicando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y la prueba T-Student para muestras relacionadas. Los resultados mostraron mejoras significativas, directas y positivas en todas las dimensiones evaluadas, con una significancia estadística de 0.000 ($p < 0.05$). La productividad global se incrementó del 53.37% al 84.12%, lo que representó un aumento del 30.75%. Se identificó que la eficiencia mejoró del 81.71% al 92.67% (un incremento del 10.96%), mientras que la eficacia pasó del 65.30% al 90.74%, logrando un aumento del 25.44%. Además, el autor encontró reducciones importantes en los tiempos improductivos y mejoras en el orden y organización de las áreas mediante herramientas como las 5S y el análisis de tiempos y movimientos. El autor concluye que la implementación de los métodos de Lean Manufacturing impactó positivamente en el rendimiento operativo de la empresa, optimizando la utilización de recursos y elevando la competitividad.

Ortiz (2022), en su tesis *Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antiplama de Lima – Perú*. Tuvo como objetivo determinar la influencia de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antiplama de Lima – Perú. El estudio fue de nivel explicativo, con enfoque cuantitativo y diseño pre-experimental, con un método hipotético-deductivo. La muestra fue dirigida al proceso de confección de camisas antiplama en la empresa TREXSA E.I.R.L. La recolección de datos se realizó mediante observación directa, estudio de tiempos y cronometraje, fichas de registro y encuestas de diagnóstico. El análisis estadístico lo llevó a cabo utilizando el software IBM SPSS Statistics, aplicando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y la prueba de T-Student para muestras relacionadas para la contratación de hipótesis. Los resultados mostraron

una mejora significativa tras la intervención: el índice de productividad aumentó del 57% al 82%, mientras que la eficiencia pasó de 72% a 89% y la eficacia de 79% a 92%. El análisis estadístico confirmó la significancia del modelo con un valor $p < 0.05$ ($p=0.000$) y un valor de t calculada (-13.045) muy superior al t crítico, rechazando la hipótesis nula. Identificó que la implementación de las 5S elevó el cumplimiento del orden y limpieza del 32% al 84%, y la estandarización redujo el tiempo de ciclo en un 15%. En cuanto a los tiempos muertos, logró una reducción del 40% mediante la aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM). Además, encontraron mejoras en el flujo de procesos (VSM), eliminando cuellos de botella que afectaban el cumplimiento de metas. El autor concluye que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing tiene una influencia directa y positiva, incrementando significativamente la productividad y la capacidad operativa de la empresa.

Palma (2021), en su investigación *aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina*. Tiene como objetivo general mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina, mediante Aplicación de Lean Manufacturing. La investigación fue cuantitativa, su metodología fue explicativa, con diseño cuasi experimental. El autor menciona como resultados que la metodología Lean Manufacturing logro reducir los tiempos de entrega de los de materiales e insumos del almacén y del área de corte, mediante la Implementación 5S, los costos de inventarios asociados a los materiales e insumos, se logró reducir, ya que se implementó el Sistema Pull mediante lo cual solo se tiene materiales e insumos necesarios según lo solicitado por el cliente, con respecto a las horas paradas imprevistas se logró reducir después de implementar el mantenimiento autónomo para cada máquina, logrando mayor fluidez de para la fabricación de los

escritorios de melamina, por ultimo también se logró reducir los costos de fabricación, esto se debe a las Implementaciones de 5S, Sistema Pull y Mantenimiento Autónomo.

Chalco (2020), en su investigación *análisis y mejora en los procesos administrativos de la empresa Inversiones Múltiples Camelot S.R.L.* Tiene como objetivo general diseñar e implementar un sistema integral que permita mejorar la gestión de los procesos de cobranza y la entrega de los servicios en la empresa Inversiones Múltiples Camelot S.R.L. su investigación es de tipo aplicativo, con diseño experimental. El autor tuvo como principales resultados que la metodología de las 5S ayudó a los empleados adquirir disciplina, reducir el movimiento innecesario y mejorar la eficiencia del trabajo; el Lean Service ayudó a crear una estructura organizativa clara para que se lleve a cabo la prestación de servicios con menores costes posibles; y mediante la Gestión por Procesos se buscó la constante satisfacción de sus clientes. Concluye mencionando que para lograr mejoras espectaculares es necesario utilizar las metodologías como las 5S, Lean Services y la Gestión por Procesos. Utilizando las metodologías mencionadas se logró reducir los reclamos de los clientes, los tiempos de entrega y los tiempos de cobranza, ello ayudó a mejorar el desempeño global de la empresa mencionada.

2.1.3. Antecedentes locales

Quispe (2023) en su tesis *Lean Manufacturing y la Productividad en la producción del mango deshidratado, en una empresa Agroindustrial de Cajamarca 2021*, tuvo como objetivo determinar la relación entre lean manufacturing y la productividad en la producción del mango deshidratado en una empresa agroindustrial de Cajamarca, la investigación fue cuantitativa, de diseño no experimental, de corte transversal, de nivel descriptivo – correlacional. Utilizo el método hipotético deductivo y hermenéutico. Tuvo una población y muestra constituida por 52 colaboradores. La técnica de recojo de datos

fue la encuesta, a través del uso del cuestionario, además de check list para determinar el tipo de desperdicios del Lean Manufacturing, las 5s, tipos de movimientos, entre otros. Tuvo como principales resultados que los trabajadores de la empresa tienen una buena percepción del lean manufacturing como herramienta de mejora, alcanzando un 84,6% de los encuestados; así mismo, el 75,0% de los encuestados valoran a la productividad como alta. A nivel de dimensiones entre los principios del lean manufacturing y productividad existe correlación significativa muy alta Rho 0,843. A nivel de las dimensiones técnicas del lean manufacturing y productividad tienen una correlación significativamente alta Rho 0,680. Luego a nivel de las variables Lean Manufacturing y Productividad se obtuvo como resultado un coeficiente de correlación Rho de Spearman 0,739; existiendo una correlación directa positiva con una fuerza de correlación media - alta entre las variables. El autor concluye que mientras más se use las herramientas lean mayor será la productividad de la empresa agroindustrial.

Guevara (2022), en su tesis *Manufactura Esbelta para mejorar productividad de proceso de alimento extruido para peces y camarones año-2021*, tuvo como objetivo determinar en qué medida la implementación de la Manufactura Esbelta mejoraría la productividad del proceso de alimentos extruidos para peces y camarones en la empresa Naltech SAC durante el año 2021. El estudio fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y un diseño pre-experimental, al implementar mejoras directas en las líneas de producción y comparar los indicadores antes y después de la intervención (pre-test y post-test). La muestra estuvo constituida por el proceso productivo de la empresa. La recolección de datos se realizó mediante la observación directa de procesos, el cronometraje de actividades, el uso de VSM y la revisión de registros históricos, utilizando herramientas estadísticas para el procesamiento de indicadores. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando software para la validación de los datos. Los

resultados muestran una mejora significativa y positiva en la productividad del proceso: tras la implementación de manufactura celular, se redujo el tiempo muerto en un 61.97% (pasando de 6723 s/tn a 2557 s/tn); con la implementación de las 5S, se redujo el tiempo de entrega en un 5.62% (de 2679.77 h a 2529.19 h); y con la aplicación de SMED, el tiempo de cambio se redujo en un 39.59% (de 442.63 h a 267.39 h). El autor menciona que la adopción de herramientas de Manufactura Esbelta logró incrementar la productividad general del proceso en un 8.97%, pasando de una capacidad de 1.45 tn/h a 1.58 tn/h, generando además un beneficio económico total de S/ 3,925,267.76 para la organización.

2.2. Marco epistemológico

La epistemología constituye una rama fundamental de la filosofía que se ocupa del estudio sistemático del conocimiento humano, abordando su origen, naturaleza, fundamentos, métodos y límites. Su propósito central es comprender los procesos mediante los cuales el ser humano adquiere, valida y estructura el conocimiento, así como las condiciones que determinan su veracidad y legitimidad.

Desde esta perspectiva, la epistemología analiza la relación entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, examinando los mecanismos de percepción, razonamiento y justificación que intervienen en la construcción del saber. Asimismo, busca establecer criterios que permitan diferenciar el conocimiento verdadero de la simple creencia u opinión, evaluando la coherencia lógica, la evidencia empírica y la validez racional de las afirmaciones.

Los principales temas abordados por la epistemología incluyen el análisis de las fuentes del conocimiento (como la experiencia sensorial, la razón, la intuición, etc.), los criterios de justificación del conocimiento (como la coherencia, la correspondencia con

la realidad, la evidencia empírica, etc.), y la relación entre conocimiento y creencia, además de examinar los desafíos filosóficos relacionados con el escepticismo, la relatividad del conocimiento y los límites del entendimiento humano. Los filósofos de la epistemología buscan desarrollar teorías que puedan esclarecer cómo se adquiere, justifica, evalúa y aplica el conocimiento en diversas áreas del conocimiento humano, incluyendo ciencia, ética, política, religión y arte.

La posición epistemológica que sustenta la presente investigación se enmarca en los paradigmas positivista y racionalista. Desde la perspectiva del positivismo, el conocimiento se fundamenta en la observación empírica sistemática, la verificación de los hechos y la aplicación rigurosa del método científico como vía para obtener resultados objetivos, tangibles y medibles. Este enfoque busca explicar las relaciones causales entre las variables involucradas en un fenómeno determinado, estableciendo vínculos de dependencia o influencia verificables mediante la evidencia.

Por su parte, el racionalismo complementa este paradigma al reconocer el papel esencial de la razón y la lógica en la interpretación de la realidad, permitiendo construir modelos conceptuales que orienten la comprensión del fenómeno investigado. En este sentido, se adopta un diseño pre-lógico racionalista, que guía la observación y el análisis desde una estructura teórica previamente definida.

Del mismo modo la relación objeto - investigador, se enfocó en la epistemología positivista; la cual se basa en la creencia de la importancia de la observación empírica, la aplicación de métodos científicos y el énfasis en los resultados tangibles y medibles entendiéndose como entidades independientes las tiendas de la empresa de estudio, así como el investigador, asimismo las variables establecidas serán estudiadas sin ser influenciadas por el investigador. Desde el punto de vista metodológico se basa en la

aplicación de un enfoque analítico y sistemático para comprender fenómenos complejos mediante la descomposición en componentes más simples, por ello se utilizaron los métodos cuantitativos del Racionalismo, que es una aproximación de investigación que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis. Este enfoque se utiliza en una variedad de disciplinas, incluyendo ciencias sociales, ciencias naturales, economía y negocios, la esencia del método científico radica en el uso del método cuantitativo del racionalismo, para someter a contrastación las hipótesis planteadas con el uso de teorías preexistentes.

Desde el enfoque interpretativista, se analizan no solo como estrategias técnicas destinadas a optimizar procesos y reducir desperdicios, sino como fenómenos sociales profundamente influenciados por las experiencias, percepciones y significados que los trabajadores y otros actores del entorno laboral que construyen en torno a estas prácticas. Este enfoque pone especial atención en cómo los operarios interpretan los cambios introducidos por la manufactura esbelta, como el trabajo estandarizado, la mejora continua (kaizen) y la reducción de tiempos improductivos, y cómo estos afectan su sentido de pertenencia, motivación y bienestar en el trabajo. El interpretativismo permite, por tanto, explorar no solo los resultados productivos, sino también los significados culturales y humanos que emergen en la interacción diaria con las prácticas de manufactura esbelta, revelando cómo estas transformaciones son vividas, aceptadas o resistidas en función de la organizacional y social.

2.3. Marco doctrinal

2.3.1. *Manufactura esbelta – Teorías relacionadas*

2.3.1.1. Teoría de Toyota Production System (TPS). Teoría que redefine los principios de la manufactura. Su núcleo conceptual se basa en la eliminación sistemática de desperdicios (Muda), identificando siete tipos de desperdicios que obstaculizan el valor: sobreproducción, esperas, transporte, sobre procesamiento, inventario excesivo, movimientos innecesarios y defectos. Además, enfatiza la estandarización del trabajo y el respeto por las personas, reconociendo que la eficiencia sostenible requiere tanto de métodos robustos como de capital humano comprometido. A diferencia de la producción en masa tradicional, esta teoría no busca maximizar la capacidad instalada, sino optimizar el flujo y flexibilizar la respuesta al mercado, el autor menciona que existen dos pilares interdependientes: Just-in-Time (JIT) y Jidoka. Esta teoría trasciende lo operativo al incorporar el Kaizen (mejora continua) como filosofía organizacional, donde todos los empleados participan en la optimización de procesos, menciona que el Jidoka (automatización con "toque humano"), es importante porque, integra controles de calidad automáticos en los equipos, permitiendo que estos detecten anomalías y se detengan para evitar defectos, lo que empodera a los operarios para resolver problemas en su origen. También hace énfasis que, el JIT propone producir solo lo necesario, en la cantidad exacta y en el momento requerido, sincronizando la producción con la demanda real a través de sistemas Pull (como Kanban), lo que reduce inventarios y costos (Ohno, 1988).

2.3.1.2. Teoría de las restricciones (Theory of Constraints - TOC). La teoría de restricciones menciona que se basa en que un sistema (una planta de producción, una empresa, etc.) está formado por elementos interdependientes y que, al igual que en una cadena, el sistema sólo puede ser tan fuerte como su eslabón más débil, es decir, la

restricción/limitación o cuello de botella. Dentro de esta teoría tenemos a los inventarios, gastos operacional y ganancia (Goldratt, 1990).

1. Identificación de restricciones: La TOC se centra en identificar las restricciones o cuellos de botella que limitan la producción, eficiencia y rendimiento general de un proceso o sistema

2. Eliminación de restricciones: Una vez identificadas, se busca eliminar estas restricciones para mejorar el flujo de trabajo, maximizar la eficiencia, reducir costos y aumentar la rentabilidad

3. Proceso de 5 pasos:

- **Identificar la restricción:** Identificar el punto crítico que limita el rendimiento.
- **Aprovechar la limitación:** Asegurarse de que los recursos se utilizan eficazmente en función de la restricción.
- **Subordinar todo lo demás a la restricción:** Evitar cambios que sobrecarguen la restricción.
- **Elevar la restricción:** Considerar invertir más recursos para aumentar su capacidad.
- **Volver a evaluar:** Analizar constantemente y mejorar el proceso
- **Gasto operacional desde la perspectiva TOC:** es más que todos los desembolsos que se tienen que realizar para la ganancia ocurra, se plantea que no sólo se deben considerar como operacionales los gastos de esta índole, sino también los costos de conversión, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.
- **Ganancia desde la perspectiva TOC:** es la diferencia entre las ventas y los costos de los materiales directos empleados en la fabricación de los productos vendidos (dentro de ese costo, se consideran fletes, seguros, comisiones a vendedores, impuestos, etc.).

Se mencionan dentro de la teoría tres tipos de limitaciones:

- a. Limitaciones físicas:** son equipos, instalaciones o recursos humanos, entre otros, que evitan que el sistema cumpla con su meta.
- b. Limitaciones de políticas:** son todas las reglas que evitan que la empresa alcance su meta (por ejemplo: no hacer horas extras, trabajar en otros turnos, no vender a plazos, etc).
- c. Limitaciones de mercado:** Cuando el impedimento está impuesto por la demanda de sus productos o servicios.

La teoría de las restricciones se basa en cinco puntos correlativos de aplicación:

Figura 1

Teoría de las restricciones



Nota. Puntos de críticos de la teoría de las restricciones

Gran cantidad de organizaciones utilizan actualmente la teoría de las restricciones, para identificar problemas en áreas como producción, cadena de suministro y logística permitiendo a las organizaciones enfocar sus esfuerzos en superar estas limitaciones, es por ello por lo que se puede aplicar en diversas industrias para optimizar procesos,

mejorar la eficiencia y aumentar la rentabilidad, identificando los cuellos de botella y buscar soluciones ágiles a los problemas.

Esta teoría contribuye en la comprensión y en el desarrollo de la investigación, bajo los puntos que se presentan a continuación:

- **Identificación de cuellos de botella:** Localizar los cuellos de botella en los procesos de manufactura, crucial para mejorar el flujo de producción y reducir el tiempo de ciclo.
- **Priorización de mejoras:** Priorizar las áreas de mejora que tendrán el mayor impacto en la productividad general.
- **Optimización del flujo de trabajo:** Implementación de mejoras que optimizan el flujo de trabajo y minimizan el tiempo de inactividad.

2.3.2. Productividad – Teorías relacionadas

2.3.2.1. Teoría de la productividad marginal. La teoría menciona que esta se basa en remunerar a los factores de producción de acuerdo con su productividad marginal, asegurando una distribución equitativa del ingreso, se establece que, en equilibrio, cada factor productivo recibe una remuneración igual a su producto marginal, el autor enfatizó que en condiciones de competencia perfecta, la remuneración del trabajo por su productividad marginal es eficiente y equitativa, aunque en la realidad el mercado laboral puede estar desequilibrado, hace referencia al aumento de la producción, que se consigue a través de añadir una unidad adicional de alguno de los factores productivos. Esta teoría es fundamental para comprender cómo se determinan los salarios y la distribución del ingreso en una economía capitalista. Por ejemplo, se tiene un trabajador y una hectárea de tierra, de donde se obtiene una cierta cantidad de producción con un trabajador. Supondremos que, como sucede frecuentemente, es más rentable contratar más trabajadores adicionales que comprar hectáreas de tierra, para ampliar la producción.

Por esa razón se asume que hectárea de tierra es una constante y el número de trabajadores se convierte en variable, cuyo valor puede escogerse al planificar la producción (Bates, 1899).

Para la productividad, si tenemos un trabajador adicional aumentaría mucho la producción y por tanto la producción obtenida es más eficiente a la producida por un único trabajador. Este trabajador adicional sobre la producción total se denominaría productividad marginal del trabajo. El aporte de trabajadores adicionales aumente la producción hasta un cierto punto que deja de ser eficiente, ya que la existencia de muchos trabajadores en una misma zona, empezarían a estorbar y por tanto la productividad se vería reducida. En economía, lo ideal sería contratar más trabajadores hasta el punto en que la productividad marginal es igual a cero, porque si empleáramos un trabajador más obtendríamos una menor producción, originando pérdidas (Bates, 1899).

Esta teoría contribuye en la comprensión y en el desarrollo de la investigación, bajo los puntos que se presentan a continuación:

- **Optimización de recursos:** Permitirá identificar qué recursos adicionales (o reducciones) tienen el mayor impacto en la productividad.
- **Análisis de desperdicios:** Ayudará a evaluar cómo la eliminación de desperdicios afecta la productividad marginal de los distintos recursos.
- **Mejora continua:** Facilita la evaluación de mejoras incrementales en procesos y cómo estas contribuyen al incremento de la productividad.

2.3.2.2. Teoría científica de la administración. Se basa en la aplicación de métodos científicos para analizar y organizar el trabajo industrial con el propósito de eliminar la ineficiencia. A diferencia de los métodos tradicionales basados en la intuición o la experiencia empírica, esta teoría propone que cada tarea sea estudiada, medida y

optimizada mediante el análisis sistemático de los movimientos y tiempos requeridos para su ejecución (Taylor, 2003).

El propósito de esta teoría es incrementar la productividad y la eficiencia organizacional, lo que contribuye a reducir costos y aumentar la rentabilidad empresarial. Sin embargo, este incremento de eficiencia no debía beneficiar únicamente a la empresa, sino también a los trabajadores. Por ello, planteó la idea de una revolución mental, en la cual el aumento de la productividad debía reflejarse en mejores salarios para los empleados (Taylor, 2003).

Para alcanzar estos objetivos, la administración científica se fundamenta en cuatro principios básicos. El primero plantea que debe existir una ciencia para cada elemento del trabajo, reemplazando las reglas empíricas por métodos precisos. El segundo principio establece la selección y capacitación científica de los trabajadores, asegurando que cada persona sea asignada a la tarea para la cual posee mayores capacidades. El tercero propone una cooperación constante entre la gerencia y los trabajadores para garantizar que el trabajo se realice conforme a los principios científicos establecidos. El cuarto principio plantea una división equilibrada del trabajo y la responsabilidad, donde la gerencia se encarga de la planificación y supervisión, mientras que los operarios ejecutan las tareas definidas (Taylor, 2003).

Se puede decir también que, tomando una perspectiva organizacional, la administración científica concibe al trabajador principalmente como un agente económico motivado por incentivos monetarios. En este enfoque se establece una clara separación entre la planificación y la ejecución del trabajo, donde la gerencia se encarga de diseñar los métodos, planificar las actividades y supervisar el proceso productivo, mientras que los trabajadores se concentran en la ejecución de las tareas asignadas. De

esta manera, el conocimiento y la toma de decisiones se centralizan en la administración, buscando que el trabajo se realice de forma estandarizada y eficiente (Taylor, 2003).

2.3.2.3. Teoría de crecimiento económico. La teoría menciona que se centra en un proceso endógeno, circular y acumulativo de cambio y transformación estructural que surge de las relaciones de interdependencia entre la acumulación de capital, la expansión de los mercados, y el crecimiento de la producción, productividad y empleo. Esta teoría se caracteriza por un proceso de cambio y transformación estructural que resulta de la interacción entre la acumulación de capital, la expansión de los mercados y el crecimiento de la producción (Solow, 1956).

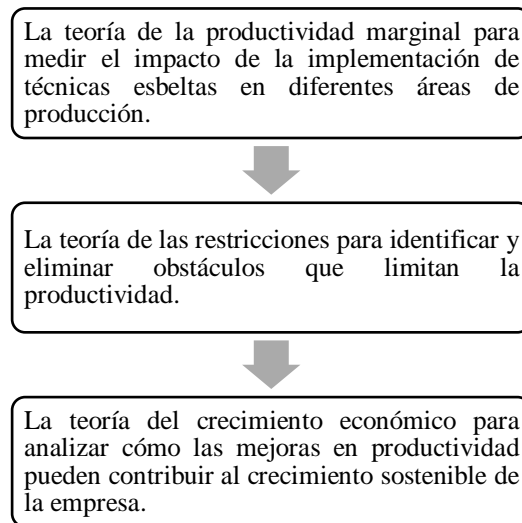
Solow (1956), señala que la importancia del trabajo productivo, la división del trabajo y la especialización como impulsores del crecimiento económico. Destacó que el aumento en la productividad del trabajo a través de una mayor división del trabajo conduce a un crecimiento económico sostenido, además estableció una relación directa entre el producto del trabajo realizado por la sociedad y la generación de beneficios o rentas, abogando por una distribución equitativa basada en las contribuciones individuales.

Esta teoría contribuye en la comprensión y en el desarrollo de la investigación, bajo los puntos que se presentan a continuación:

- **Innovación y tecnología:** Ofrece una perspectiva sobre cómo la adopción de nuevas tecnologías y prácticas puede impulsar el crecimiento de la productividad en una empresa.
- **Inversión en capital humano:** Importancia de la capacitación y el desarrollo de habilidades de los trabajadores para mejorar la eficiencia y la productividad.
- **Escalabilidad y sostenibilidad:** Evaluar cómo las prácticas de manufactura esbelta pueden contribuir al crecimiento sostenible de la empresa a largo plazo.

Figura 2

Como se relacionan las teorías con el presente estudio



Nota. Teorías de cómo se relacionan las teorías del presente estudio, elaboración propia

2.4. Marco conceptual

2.4.1. *Manufactura esbelta*

De acuerdo con Womack et al. (1990), mencionan que la manufactura esbelta se basa en los principios fundamentales desarrollados por Toyota en Japón, específicamente el Sistema de Producción Toyota (TPS). La Manufactura Esbelta, representa un sistema de gestión integral que busca optimizar los procesos productivos mediante la eliminación sistemática de desperdicios. Originado en el Toyota Production System (TPS) durante la década de 1950, este enfoque revolucionario transformó la industria manufacturera al demostrar que la eficiencia no depende de mayores recursos, sino de una mejor organización. Su filosofía central se basa en proporcionar máximo valor al cliente mientras se minimiza todo aquello que no contribuye directamente a dicho valor, estableciendo así un nuevo paradigma en gestión operativa.

El sistema se sustenta en cinco principios fundamentales: definir valor desde la perspectiva del cliente, identificar el flujo de valor, crear flujo continuo, establecer sistemas pull y buscar la perfección continua. Estos conceptos operacionales permiten

combatir los siete tipos de desperdicio originalmente identificados por Taiichi Ohno, ejecutivo clave en el desarrollo del TPS. La muda (término japonés para desperdicio) incluyen la sobreproducción, inventarios excesivos, defectos, procesamiento innecesario, movimientos improductivos, transporte superfluo y tiempos de espera. Posteriormente, se reconoció un octavo desperdicio: el talento humano subutilizado, ampliando así el alcance del modelo.

Este sistema se caracteriza por su enfoque en la eliminación de desperdicios, la mejora continua y el respeto por las personas, a través de la implementación de estos principios, Toyota logró superar a sus competidores y convertirse en un líder mundial en la industria automotriz.

La aplicación ideal para la manufactura esbelta es la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Los volúmenes pueden ser grandes, medios o pequeños. Un número elevado de referencias a fabricar no es un obstáculo en sí mismo, y la complejidad de las rutas de los productos puede ser una gran oportunidad de mejora.

La influencia de la Manufactura Esbelta ha trascendido ampliamente el sector automotriz donde se originó. Actualmente, sus principios se aplican con éxito en industrias tan diversas como la alimentaria, farmacéutica, construcción e incluso en servicios y sector salud. Organizaciones de todo el mundo han adoptado este enfoque, logrando reducciones significativas en tiempos de ciclo, incrementos en productividad y mejoras sustanciales en calidad. Más que un conjunto de técnicas, la Manufactura Esbelta representa una filosofía de gestión que fomenta la mejora continua (Kaizen) y el respeto por las personas, demostrando que la excelencia operacional es alcanzable mediante la eliminación sistemática de desperdicios y la optimización de valor (Womack et al., 1990).

2.4.2. Dimensiones de la variable manufactura esbelta

2.4.2.1. 5s. De acuerdo con Madariaga (2019), diseñada para organizar y mantener espacios de trabajo eficientes, seguros y productivos. Su nombre proviene de cinco términos japoneses que comienzan con la letra "S": Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Sostener). Este sistema busca eliminar desperdicios, reducir tiempos de búsqueda de herramientas o materiales, y crear un entorno laboral más seguro y ordenado.

Esta metodología es desarrollada en Japón como parte del Toyota Production System (TPS), las 5S surgieron para optimizar los procesos productivos mediante la organización visual y la disciplina operativa. Su principal objetivo es eliminar el "Muda" (desperdicio) causado por el desorden, la acumulación de objetos innecesarios y las malas prácticas de limpieza. Al implementarse correctamente, las 5S no solo mejoran la eficiencia, sino que también contribuyen a la calidad, la seguridad y la moral de los trabajadores.

Las 5S son una metodología enfocada a mejorar las condiciones del puesto de trabajo, que propicia:

- Mejorar la seguridad y calidad.
- Reducir las averías.
- Reducir los tiempos de cambio (muda) y su variación (mura) al eliminar las búsquedas y minimizar desplazamientos a la hora de manipular los utillajes y herramientas necesarios para el cambio.
- Reducir el tiempo de ciclo del operario y su variación (mura) al disponer de forma adecuada las herramientas y útiles necesarios para realizar el ciclo de trabajo.

Las 5S se dividen en:

- Seiri (Separar): Este primer paso consiste en separar los elementos del puesto de trabajo en dos categorías: necesarios e innecesarios. Todo aquello que no sea esencial para las operaciones diarias (herramientas rotas, materiales obsoletos, documentos sin uso) debe retirarse. Son innecesarios aquellos elementos que no prevemos utilizar a corto y mediano plazo en las actividades normales de producción. Una vez realizada la separación, retiraremos del puesto de trabajo todos los elementos innecesarios.
- Seiton (Ordenar): Una vez eliminados los objetos innecesarios, ubicaremos e identificaremos los elementos necesarios de tal forma que el operario los pueda encontrar, utilizar y reponer en su sitio fácilmente. Esto incluye asignar lugares específicos para herramientas, materiales e información, utilizando técnicas como sombras, etiquetas o códigos de color. El orden contribuye directamente a la eliminación de las búsquedas y la reducción de los desplazamientos del operario, y nos permite conocer en todo momento si nos falta algún elemento necesario. El orden reduce el despilfarro y la variación.
- Seiso (Limpiar): La suciedad es una de las principales causas de las averías, ya que dificulta la detección de situaciones anómalas y provoca el deterioro acelerado de componentes. Implica inspeccionar el área de trabajo mientras se limpia, identificando fuentes de suciedad, fugas o fallas en equipos. La tercera S contribuye directamente a la reducción de las averías, las cuales son un despilfarro de tiempo en sí mismas y una fuente de variación.
- Seiketsu (Estandarizar): Una vez implantados los tres primeros pasos, definiremos estándares (una referencia con la que comparar) claros y simples para el control visual del puesto de trabajo, de tal forma que las situaciones

anómalas resulten obvias. Se utilizan listas de verificación, horarios de limpieza y señalización visual para garantizar que las mejoras se mantengan en el tiempo.

La estandarización es clave para replicar buenas prácticas en toda la organización.

- **Shitsuke (Sostener):** La disciplina consiste en mantener los estándares establecidos en los cuatro pasos anteriores. Esta es la más crítica, ya que busca fomentar la disciplina y el compromiso continuo con las 5S. Requiere capacitación constante, auditorías periódicas y participación de todos los empleados. Sin esta fase, las mejoras iniciales pueden perderse rápidamente. La tarea de esta fase se ciñe a la realización de auditorías periódicas y acciones correctoras para asegurarnos de que se alcanza y mantiene el nivel de cinco S deseado (Madariaga, 2019)

Desde el punto de vista de Durana (2016), el uso de las 5S ayuda a las organizaciones a identificar acciones que causan desperdicios en la producción, y su posterior eliminación. Por ello, se dice que las 5S son un agregado esencial para la implementación de otros métodos subsecuentes, porque permiten analizar los procesos en el lugar de trabajo para entenderlos y mostrar posibles caminos hacia la mejora. Menciona también que, en Japón, esta herramienta es vista como una estrategia para la excelencia organizacional, algo que es instruido a los trabajadores para su vida privada y laboral; mientras que en los Estados Unidos e Inglaterra es vista como una herramienta solamente para la organización del lugar de trabajo.

2.4.2.2. Gestión de inventarios. Se define como el conjunto de bienes muebles e inmuebles con los que una empresa cuenta para la fabricación o comercialización. A su vez, en el inventario pueden constar aquellos materiales con los que se elabora el producto

(materia prima, piezas, recambios, etc.), los que aún no han sido terminados (productos inacabados) y los suministros utilizados para la realización del artículo (envases, embalajes, etc.

Un inventario, sea cual sea la naturaleza de lo que contiene, consiste en un listado ordenado y valorado de productos de la empresa. El inventario, por tanto, ayuda a la empresa al aprovisionamiento de sus almacenes y bienes ayudando al proceso comercial o productivo, y favoreciendo con todo ello la puesta a disposición del producto al cliente. Las mercancías están obligadas a aparecer en la agrupación contable de activos circulantes. A partir de esta afirmación, los inventarios pueden ser clasificados en distintos tipos o grupos.

El inventario de materias primas comprende aquellos materiales que deben ser sometidos a procesos de transformación para convertirse en productos finales, diferenciándose de los suministros de fábrica - como clavos o lubricantes - que aunque necesarios para la producción, no son cuantificables ni forman parte del artículo terminado. Contablemente, este inventario se registra en la cuenta "Materias Primas", la cual incluye no solo el costo de adquisición de los materiales, sino también todos los gastos asociados como transporte, seguros y aranceles hasta su recepción en almacén, además de productos destinados a comedores o venta a empleados aunque no formen parte del inventario productivo (Ballou, 2004).

De acuerdo con Heizer & Render (2010), menciona que un inventario de productos terminados engloba los artículos producidos o adquiridos dentro de nuestra organización y están listos para su venta directa, y los artículos proporcionados por el departamento de producción al almacén de productos terminados por haber logrado la terminación total y que a la hora de la toma física de inventarios se encuentren aún en los

almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventarios de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir su nivel esta dado por la demanda. En la planificación de la producción se han realizado los estudios pertinentes para determinar cuál va a ser la necesidad se fabricación en función, tanto de la demanda como de los stocks previos de productos finalizados, entre los cuales tenemos:

- **Inventario de Materia Prima:** comprende todas clases de materiales comprados por el fabricante y que van a someterse a otras operaciones de transformación o manufacturas antes de que se puedan vender como producto terminado.
- **Inventario de Producción en Proceso:** son todos los materiales en los cuales se han ejecutado operaciones de transformación en un período de costos, pero que todavía requieren de otras operaciones para quedar terminados.
- **Inventario de Producción Terminados:** Lo constituyen todos los artículos que fueron sometidos a las operaciones de transformación necesarias, que cubren los requisitos de calidad, para poderlos destinar preferentemente a su venta.
- **Otros Inventarios:** Son todos los artículos necesarios para el funcionamiento y conservación tanto de la fábrica como de las oficinas. En general son los artículos que no conforman el producto transformado en forma directa, pero que son necesarios para la empresa.

De acuerdo con Chopra & Meindl (2013), el objetivo del inventario es confirmar o verificar el tipo de existencias que disponemos en la empresa mediante un recuento físico de los materiales existentes. Es necesario realizar inventarios para confrontar los datos anotados en nuestra base de datos con las existencias reales disponibles en el almacén.

La importancia de hacer un inventario en condiciones reside en que nos va a proporcionar una serie de factores de valoración pormenorizada de las mercancías de las que disponemos al día. Tener inventariado nuestro almacén es importante por las siguientes funciones:

- Tendremos localizadas nuestras existencias en todo momento.
- Nos permitirá conocer la aproximación del valor total de las existencias. Podremos saber qué beneficio o pérdidas en el cierre contable del año tiene nuestra empresa.
- Nos ayudará a saber qué tipos de productos tienen más rotación.
- Podremos tomar decisiones sobre cómo organizar la distribución del almacén, según las estadísticas de nuestros inventarios.
- Tendremos siempre información sobre el stock del que disponemos en nuestro almacén.

A. Diferenciación de conceptos

- **Inventario:** es la verificación y control de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa, que realizamos para regularizar la cuenta de existencias contables con las que contamos en nuestros registros para calcular si hemos tenido pérdidas o beneficios.
- **Stock:** Es una acumulación de material y/o de producto final almacenado para su posterior venta al cliente. La gestión del stock debe ser óptima para que el aprovisionamiento sea efectivo; las inversiones en stocks inmovilizan unos recursos económicos durante un cierto tiempo, por lo que en todo momento debemos tener en cuenta que la rotación de dichos productos debe ser efectiva.
- **Existencias:** Son aquellos productos que la empresa tiene en sus instalaciones para ser vendidas al cliente final o aquellos productos que se van a necesitar en

algún momento en su proceso productivo (por ejemplo: cajas de cartón, etiquetas, film para retractilar, etc.).

2.4.2.3. Eficiencia del proceso. Dimensión clave en la gestión de operaciones y calidad, que busca medir y mejorar el rendimiento interno de los procesos organizacionales. Se refiere a la capacidad para utilizar los recursos de manera óptima, reduciendo al mínimo los tiempos improductivos, errores y retrabajos, con el objetivo de entregar valor al cliente final de forma rápida y con el menor desperdicio posible (Heizer & Render, 2010).

De acuerdo con Chiavenato (2018), la eficiencia del proceso implica mejorar continuamente los procesos empresariales para alcanzar mejores resultados en términos de calidad, velocidad y costos. Para este autor, un proceso eficiente es aquel que cumple sus objetivos utilizando los mínimos recursos necesarios, eliminando tareas innecesarias y evitando la repetición de actividades.

Teniendo en cuenta a Hammer & Champy (1993), en su teoría sobre la reingeniería de procesos, indican que la eficiencia no solo está en hacer mejor lo que ya se hace, sino en replantear radicalmente el proceso, con el fin de obtener mejoras significativas en indicadores como el costo, el tiempo y la satisfacción del cliente.

De acuerdo con Slack & Brandon-Jones (2021), mencionan la eficiencia como una medida interna de productividad, entendida como la relación entre los recursos empleados y los resultados obtenidos. Desde esta perspectiva, los procesos deben diseñarse y gestionarse para entregar resultados consistentes en el menor tiempo posible, eliminando todas aquellas actividades que no generan valor.






Chase et al. (2009) mencionan que la eficiencia del proceso también implica el equilibrio entre capacidad operativa, flujo de trabajo y eliminación de tiempos muertos, factores que afectan directamente la competitividad organizacional.

A. Tiempo de procesamiento

Este indicador mide el tiempo total que transcurre desde el inicio hasta el final de un proceso o ciclo de trabajo. Se utiliza para analizar cuán rápido se completa una tarea o una serie de tareas, y detectar demoras innecesarias que impactan la eficiencia. También se puede decir que es la duración necesaria para completar todas las etapas de un proceso productivo o administrativo, incluyendo actividades que agregan y no agregan valor” (Slack et al., 2010).

Figura 3

Diagrama de análisis de procesos (DAP) – Simbología

Actividad	Símbolo	Descripción
Operación		▪ Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
Inspección		▪ Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
Transporte		▪ Indica desplazamiento o movimiento de empleados, material y equipo de un lugar a otro.
Espera		▪ Indica demora en el desarrollo de los hechos.
Almacenamiento		▪ Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera dentro de un almacén.

Nota. Simbología del diagrama de operación de procesos, Slack 2010

B. Porcentaje de valor agregado

Este indicador evalúa qué parte del tiempo total de un proceso está realmente destinada a actividades que transforman el producto o servicio de manera significativa y por las cuales el cliente estaría dispuesto a pagar. Se puede decir que también es la

proporción de tiempo que una organización dedica a actividades que aportan valor desde la perspectiva del cliente (Womack et al., 1990)

Figura 4

Porcentaje de valor agregado (Actividades productivas e improductivas)

$$\begin{array}{c}
 \text{ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} \\
 \text{\% Act. Productivas} = \frac{\sum [\text{○} \text{□} \text{◻}] \times 100}{\sum [\text{○} \text{□} \text{⇨} \text{D} \text{▽} \text{◻}]} \\
 \hline
 \text{ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} \\
 \text{\% Act. Improductivas} = \frac{\sum [\text{D} \text{▽} \text{⇨}] \times 100}{\sum [\text{○} \text{□} \text{⇨} \text{D} \text{▽} \text{◻}]}
 \end{array}$$

Nota. Ecuaciones para encontrar actividades productivas e improductivas

2.4.2.4. Kaizen (Mejora continua). Según Imai (1986), la metodología Kaizen es un sistema enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes, de manera armónica y proactiva. El programa de mejoramiento continuo está realizado sobre la base del trabajo en equipos y la utilización de los conocimientos y habilidades del personal de la organización. Mediante la aplicación de la herramienta de Kaizen la organización busca obtener niveles óptimos de calidad, costos y tiempos de entrega. Para poder implementarla es necesario obtener el trabajo en equipo, establecer círculos de calidad, disciplina del personal de la organización y fomentar las sugerencias de mejora mediante incentivos.

Se deben establecer estándares realizables, repetibles y luego mejorar esos estándares continuamente. Se basa en la simplicidad de la aplicación de la filosofía, la calidad es su primer objetivo y no requiere una alta inversión para su implementación,

sino trata de avanzar mediante pequeños pasos, con la participación de todos los empleados e implantando rápidamente las mejoras.

2.4.3. Productividad

La productividad es la capacidad para el desarrollo de actividades en un determinado tiempo y con la cantidad de recursos asignados. Para ello, es muy importante determinar cuáles son los recursos claves que se utilizan y la determinación de indicadores para controlar y mejorar los procesos. Por otro lado, la productividad también se refiere al grado de rendimiento obtenido al utilizar los recursos disponibles para alcanzar los objetivos establecidos. No se trata de medir la producción en términos de cantidad, sino de evaluar cuán eficazmente se han combinado y empleado los recursos para lograr los resultados específicos deseados (Álvarez et al., 2012).

Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzando los objetivos planeados. Adicionalmente, por efectividad se entiende que los objetivos planteados son trascendentes y éstos se deben alcanzar.

De acuerdo con Gutiérrez (2014), la productividad está definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos; cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. Así, buscar eficiencia

es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). Siendo expresado la productividad en lo siguiente:

Productividad = Eficiencia x eficacia

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

Esta expresión sugiere dos programas para incrementar la productividad:

- Mejorar la eficiencia reduciendo los tiempos desperdiciados por paros de equipos, falta de materiales, desbalanceo de capacidades, mantenimiento no programado, reparaciones y retrasos en los suministros y en las órdenes de compra.
- Mejorar la eficacia, cuyo propósito es optimizar la productividad del equipo, los materiales y los procesos, así como capacitar a la gente para alcanzar los objetivos planteados, mediante la disminución de productos con defectos, fallas en arranques y en operación de procesos, y deficiencias en materiales, en diseños y en equipos. Además, la eficacia debe buscar incrementar y mejorar las habilidades de los empleados y generar programas que les ayuden a hacer mejor su trabajo.
- La productividad va relacionada con la mejora continua del sistema de gestión de calidad y gracias a este sistema de calidad, se pueden prevenir los defectos de calidad del producto mejorando los estándares de producción de la empresa y evitando que productos defectuosos lleguen al usuario final. Se puede definir como la manera en que se emplean los factores de producción para crear bienes y servicios que beneficien a la sociedad.

Factores que determinan la productividad. Se clasifican en internos y factores externos, a continuación, se detalla cada una de ellas:

- **Factores internos:** productos, tecnología, recursos humanos, planta, materiales, métodos y organización
- **Factores externos:** cambios económicos y demográficos, recursos naturales y administración pública.

La formulación de la productividad puede plantearse de 03 maneras:

- **Productividad total:** es el cociente entre la producción total y todos los factores empleados. Entre estos factores se pueden mencionar al trabajo, material, energía, capital y otros factores a considerar de acuerdo con el rubro de la empresa.
- **Producción multifactorial:** relaciona la producción final con varios factores, normalmente trabajo y capital.
- **Productividad parcial:** es el cociente entre la producción final y un solo factor. En estos cocientes, tanto numerado (producción) como denominador (factores) irán expresados en la misma unidad o bien expresados generalmente en las mismas unidades monetaria

Los errores más comunes que se cometen con respecto a la productividad son:

- No es sólo la eficiencia del trabajo.
- No es sólo medir el rendimiento simplemente por el producto.
- Confundir productividad y rentabilidad.
- Confundir productividad con eficiencia.
- Creer que las reducciones de costos per se mejoran la productividad.
- Creer que la productividad sólo puede aplicarse a la producción

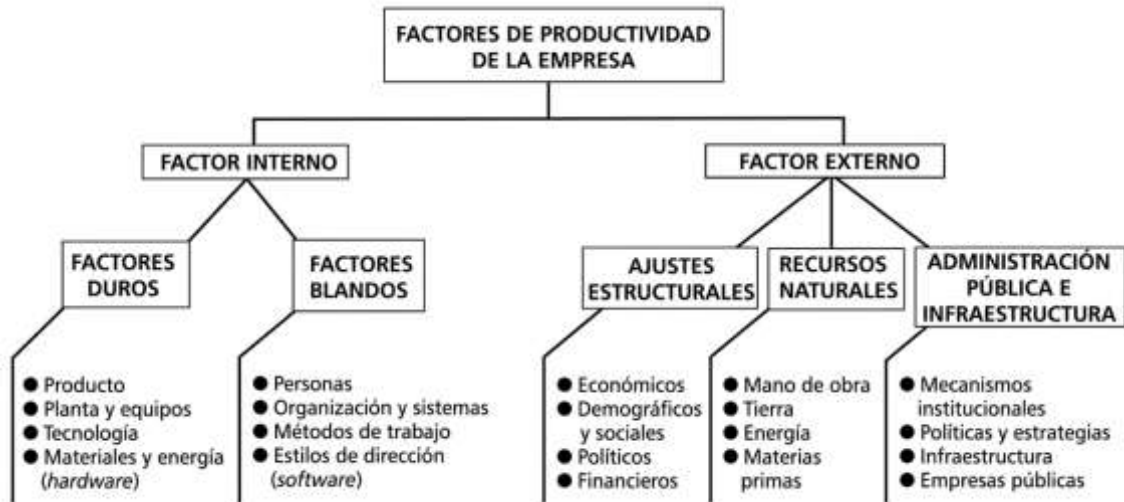
- La productividad está vinculada con la calidad del producto, de los insumos y del propio proceso.
- Eficacia y rendimiento ----- > productividad.
- Eficacia es la medida del alcance de las metas. Cuanto más diferentes sean sus metas, más distintas serán las definiciones de productividad.
- El principal indicador del mejoramiento de la productividad es una relación decreciente del insumo a producto, a calidad constante o mejorarla

Producción vs. productividad

No son términos totalmente distintos, productividad no debe ser confundido con producción. Ya que la producción es una tarea de transformación de recursos, la productividad es una medida del rendimiento en el uso o aplicación de los recursos. Elevar la productividad no implica aumentar la producción en números absolutos, sino en una proporción mayor a los incrementos en los insumos utilizados para la generación de esa nueva producción, lo cual se logra reduciendo el desperdicio de las materias primas, el consumo excesivo de energía eléctrica, combustibles y lógicamente horas – hombre. En otras palabras, incrementando el valor agregado. Se puede mencionar que la productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado. Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos deseados. Igualmente, los factores de la productividad se dividen en: internos, conocidos como factores controlables por ser los que se manejan al interior de la empresa y pertenecen al ámbito microeconómico. Éstos a su vez se clasifican en factores duros, por ser más difíciles de ser cambiados, y factores blandos, que son más fáciles de ser cambiados; y factores externos, conocidos como no controlables, por ser aquellos sobre los cuales la empresa no tiene manejo y pertenecen al ámbito macroeconómico (D'Alessio, 2004).

Figura 5

Factores de la productividad



Nota. Factores de productividad de una empresa internos y externos, D'Alessio.

2.4.4. Dimensiones de la variable productividad

2.4.4.1. Calidad. es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos, también la calidad es el resultado de un proceso de gestión integral que abarca todas las etapas de un proceso para llegar a producir un producto o servicio (Juran & Godfrey, 2010).

La calidad puede entenderse como la capacidad del ser humano para hacer las cosas bien desde el inicio y a lo largo de todo el proceso. Antes del auge de los sistemas de producción industrial, la gestión de la calidad ya era inherente al trabajo de los artesanos, quienes asumían de forma integral cada etapa de la producción, asegurando así un alto nivel de excelencia en sus productos (Juran & Godfrey, 2010).

Tomemos como ejemplo a un alfarero. El proceso comenzaba con la identificación de las necesidades de sus clientes, equivalente a una prospección de mercado orientada a la calidad del servicio. Posteriormente, seleccionaba cuidadosamente la arcilla, evaluando su calidad, coste y disponibilidad, lo que representa una gestión de calidad en las compras. Diseñaba sus piezas con atención al detalle, garantizando una calidad en el diseño

adaptada a las expectativas del cliente. Luego, elaboraba las piezas y las cocía personalmente, asegurando así una calidad controlada en la producción. Tras esto, inspeccionaba una por una las piezas terminadas, descartando aquellas defectuosas, en una práctica temprana de control de calidad. Finalmente, vendía sus productos y, si era necesario, ofrecía atención al cliente, resolviendo cualquier reclamo como parte de un servicio postventa orientado a la satisfacción total (Crosby, 1979).

Se puede decir que un producto de calidad es aquel que cumple las expectativas del cliente. Si un producto no cumple todas las expectativas del cliente, el cliente se sentirá desilusionado, ya que no realiza exactamente lo que él quería. Si el producto sobrepasa las expectativas del cliente, estará pagando por una serie de funciones o cualidades que no desea, es conveniente que el producto sobrepase ligeramente las expectativas del cliente, ya que de esta forma podrá quedar sorprendido y mantendrá su lealtad hacia el producto (Crosby, 1979).

En el ámbito industrial, la calidad es un elemento determinante de la productividad, entendida como la relación entre los bienes producidos y los recursos utilizados. Cuando los procesos generan un alto volumen de unidades defectuosas, no solo se desperdician materias primas y tiempo, sino que también se incrementan costos asociados a reprocesos, descartes y garantías. Esto impacta directamente en la eficiencia global de la operación, ya que los recursos invertidos en productos no conformes podrían haberse destinado a aumentar la producción efectiva, se tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Unidades Defectuosas}}{\text{Unidades Totales producidas}} \times 100$$

2.4.4.2. La eficiencia global de los equipos (OEE). Indicador clave de rendimiento, que constituye una medida fundamental de la estabilidad global de un

proceso productivo con máquinas. Mide la producción de piezas buenas a la primera, como un porcentaje del tiempo planificado para producción. Su objetivo es la total utilización del sistema productivo, que integran operarios, máquinas y materiales, para responder a la demanda de los clientes. Da información de si el proceso está trabajando cuando debería estar, de si las máquinas y los operarios van a la velocidad diseñada y de si las piezas producidas son buenas a la primera (Nakajima, 1988).

Herramienta de mejora continua que surge con el TPM (mantenimiento productivo total), e involucra a los equipos naturales de trabajo y a los equipos multifuncionales que se enfocan en la eliminación de seis grandes pérdidas, con impacto en la eficiencia global de los procesos productivos con máquinas. Estas seis grandes pérdidas: averías, ajustes y cambios de modelos, paradas menores y reducciones de velocidad, defectos y retrabajos y defectos en las puestas en marcha, se valoran en tres indicadores claves del proceso: la Disponibilidad (D), el Rendimiento (R) y la Tasa de calidad (Q) (Gulati, 2013)

- **La Disponibilidad:** porcentaje de tiempo que está operativo o disponible para producción, respecto al tiempo planificado. El tiempo planificado para producción es el tiempo de calendario, menos los descansos, festivos, paradas programadas, tiempo para preventivo, etc. El tiempo operativo es el tiempo planificado de producción menos los tiempos de paradas por averías de máquinas, ajustes o puestas a punto y cambios de modelo:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento real}}{\text{Tiempo programado}} \times 100$$

- **Rendimiento:** Se obtiene dividiendo el tiempo empleado en producir las unidades reales fabricadas entre la producción teórica que se debería haber obtenido en ese mismo tiempo. Este indicador refleja la eficiencia en la producción real comparada

con la producción teórica, el rendimiento se ve reflejado en el mantenimiento preventivo, en el que se realizan las paradas programadas y no deberá afectar al tiempo planificado de producción; su efecto positivo en el tiempo operativo se observará en la reducción de los tiempos de parada por averías, para mantenimiento correctivo. Técnicas de mantenimiento de respuesta rápida y de reparación rápida, en las paradas por avería actuarán en el mismo sentido. El Rendimiento evalúa las ineficiencias del proceso por las paradas menores (micro paradas) o por los tiempos muertos ocasionados por atascos, desajustes con el ciclo del operario, marcha en vacío, esperas y detenciones menores y la reducción de su velocidad respecto a la diseñada por piezas de la máquina desgastadas, rozamientos etc. Mide la producción total de piezas, buenas y malas, como un porcentaje del tiempo operativo:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Teórica Maxima}} \times 100$$

- **Calidad:** Se obtiene dividiendo el tiempo teórico necesario para producir la cantidad real (descontando las pérdidas por disponibilidad y rendimiento) entre el tiempo teórico total. Este factor mide la proporción de unidades producidas sin defectos respecto a las unidades totales. Cabe mencionar que una reducción del tiempo de ciclo de la máquina podría no incrementar el rendimiento, aunque se procese un número mayor de piezas; si, por ejemplo, los operarios no son capaces de descargar la máquina, las piezas se acumularán y el proceso se ralentizará y se produciría el efecto contrario.

La Tasa de calidad evalúa las ineficiencias del proceso por productos de mala calidad a la primera, que hay que reprocesar o completar actividades no terminadas y por unidades defectuosas que se producen en los arranques de procesos nuevos o

periodos de pruebas hasta alcanzar el estado estable. Mide la producción de piezas buenas a la primera, como un porcentaje del total de piezas:

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Unidades Buenas}}{\text{Unidades Totales Producidas}} \times 100$$

Por último, se multiplican los 3 indicadores para hallar el % de la eficiencia de los equipos

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad}$$

2.4.4.3. Tasa de utilización. indicador ampliamente utilizado en gestión de operaciones y economía para medir la eficiencia con la que se emplea un recurso productivo. Este concepto es aplicable en diversos sectores, desde la industria manufacturera hasta los servicios, y su objetivo principal es evaluar qué porcentaje de la capacidad total disponible está siendo aprovechado efectivamente (Martinich, 1997).

Este indicador es especialmente útil para identificar recursos subutilizados, como maquinaria ociosa, espacios de almacenamiento vacíos o personal con tiempo improductivo. Sin embargo, su interpretación debe considerar el contexto específico de cada organización, ya que factores como la demanda del mercado, los tiempos de mantenimiento o las limitaciones logísticas pueden afectar los resultados, siendo un indicador clave que permite medir la eficiencia y productividad de los recursos, ya sea en términos de empleados, equipos o capacidad de producción (Heizer et al., 2017).

En términos generales, la tasa de utilización se calcula comparando el nivel de producción real alcanzado con la capacidad máxima teórica que podría lograrse en condiciones ideales. Matemáticamente, se expresa como:

$$\text{Tasa de utilización} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Teórica}} \times 100$$

Para calcular la tasa de utilización, se deben considerar diferentes parámetros según la aplicación del mismo:

- **Tasa de utilización de la capacidad:**

- Se mide dividiendo la capacidad total utilizada durante un período específico por la capacidad total disponible en ese mismo período
- Esta métrica refleja la eficiencia en el uso de los recursos y cómo se puede aumentar la producción.

- **Tasa de utilización de empleados:**

- Se calcula dividiendo las horas facturables durante un período entre el total de horas trabajadas durante ese mismo período.
- Por ejemplo, si un empleado registró 30 horas facturables en una semana y el número total de horas trabajables es de 40 horas, la tasa de utilización sería del 75% (30/40 = 75%)

- **Tasa de utilización de agentes:**

- Se calcula considerando factores como el volumen de tickets, cumplimiento de acuerdos de nivel de servicio, disponibilidad del personal y costo por ticket
- Esta métrica es crucial para evaluar la eficiencia del servicio al cliente y garantizar un trabajo efectivo del personal

$$\text{Tasa de utilización} = \frac{\text{Unidades Buenas}}{\text{Unidades Totales Producidas}} \times 100$$

2.4.4.4. Productividad laboral. Desde el punto de vista de Kendrick (1998), la productividad laboral evalúa la relación entre el volumen de trabajo en el proceso de

fabricación y la producción resultante. Para medir la productividad existen dos procedimientos

La cantidad de producción obtenida en relación del número de las horas hombres trabajadas en un periodo determinado llámese una unidad productiva, en una rama de la actividad económica del país.

$$\text{Producción hora hombre} = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas Hombre}}$$

De igual modo una productividad laboral puede evaluarse a través de la relación entre el resultado obtenido y el número de trabajadores ocupados en la tarea.

$$\text{Producción media por trabajador} = \frac{\text{Producción}}{\text{Número de trabajadores}}$$

Estas fórmulas pueden medir el rendimiento de una unidad productiva en un periodo definido.

2.5. Definición de términos básicos

5S. Una metodología de organización del lugar de trabajo que consiste en cinco principios: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener la disciplina.

Calidad. Grado de excelencia de un producto que cumple con los requerimientos del cliente, teniendo un valor agregado aceptable.

Ciclo PHVA. Proceso de mejora continua que consiste en Planificar, Hacer, Verificar y Actuar para optimizar y mantener estándares de desempeño.

Control de calidad. Conjunto de procedimientos destinados a garantizar que un producto o servicio cumpla con los estándares establecidos.

Desperdicio (Muda). Se refiere a cualquier actividad dentro del proceso de producción que no añade valor al producto final. Los principales tipos de desperdicios son: sobreproducción, tiempo de espera, transporte innecesario, procesamiento excesivo, inventario excesivo, movimiento innecesario y defectos.

EOQ (Cantidad Económica de Pedido). Fórmula que determina el tamaño óptimo de pedido para minimizar el costo total de inventario, considerando costos de pedido y costos de almacenamiento.

Indicador. Herramienta que permite el monitoreo y evaluación de las variables clave de un sistema organizacional, mediante su comparación, en el tiempo, con referentes externos e internos.

Gráfico X-R. Herramienta estadística de control de procesos que monitorea la media (X) y el rango (R) de un conjunto de muestras para identificar variaciones en la producción.

Gráfico P. Gráfico de control utilizado para medir la proporción de unidades defectuosas en un proceso y verificar si se mantiene dentro de los límites establecidos.

Kaizen. Concepto japonés que significa “mejora continua” y se refiere a la filosofía de buscar constantemente formas de mejorar los procesos, productos y servicios.

Manufactura esbelta. También conocida como Lean Manufacturing, es una metodología que se enfoca en maximizar el valor para el cliente mientras se minimizan desperdicios dentro del proceso de producción.

Método ABC. Técnica de clasificación de inventarios que divide los productos en tres categorías (A, B y C) según su importancia económica o nivel de consumo, priorizando la gestión de los más valiosos.

MIL-STD-414. Norma militar estadounidense para la inspección por variables, utilizada para el control de calidad y muestreo estadístico en procesos productivos.

Valor Agregado. Actividades que el cliente está dispuesto a pagar porque mejoran directamente el producto o servicio. La manufactura esbelta busca maximizar estas actividades y reducir las que no agregan valor.

OEE (Overall Equipment Effectiveness). Indicador que mide la eficiencia global de los equipos considerando la disponibilidad, el rendimiento y la calidad.

Rotación de inventarios. Número de veces que un inventario se renueva o vende en un periodo determinado.

Tiempo de procesamiento. Periodo total desde que la materia prima ingresa al proceso productivo hasta que se obtiene el producto terminado.

Productividad laboral. Cantidad de bienes producidos por cada trabajador en un periodo determinado.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

En esta investigación se ha decidido no plantear una hipótesis debido a que el estudio tiene un alcance descriptivo y propone un plan de mejora. El propósito central no es demostrar una relación causa-efecto o una correlación estadística entre variables, sino realizar un diagnóstico por recolectar datos en un momento único para entender las deficiencias en la manufactura y la productividad, a partir de ahí, diseñar una propuesta de mejora que resuelva los problemas identificados.

Como señala Hernández (2014), los estudios que buscan caracterizar una situación específica y generar un modelo de solución basado en evidencia empírica pueden prescindir de hipótesis.

3.2. Variables

X: Manufactura esbelta

Y: Productividad

3.3. Operacionalización de los componentes de la Hipótesis

Tabla 1

Operacionalización de los componentes de la hipótesis

MANUFACTURA ESBELTA Y LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR LÁCTEO DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024					
Hipótesis	Definición Conceptual de las variables	Definición operacional de las variables			Instrumento de recolección de datos
		Variables	Dimensiones	Indicadores	
<p>En esta investigación se ha decidido no plantear una hipótesis debido a que el estudio tiene un alcance descriptivo y propone una plan de mejora. El propósito central no es demostrar una relación causa-efecto o una correlación estadística entre variables, sino realizar un diagnóstico por recolectar datos en un momento único para entender las deficiencias en la manufactura y la productividad, a partir de ahí, diseñar una propuesta de mejora que resuelva los problemas identificados.</p> <p>Como señala Hernández (2014), los estudios que buscan caracterizar una situación específica y generar un modelo de solución basado en evidencia empírica pueden prescindir de hipótesis.</p>	<p>Sistema integral que elimina desperdicios combinando: 5S (orden y limpieza), gestión de inventarios (solo lo necesario), VSM (mapeo de procesos) y Kaizen (mejora continua), para optimizar flujos, reducir costos y aumentar valor al cliente, prioriza la eficiencia, reduce tiempos de ciclo, mejora la calidad y alinea la producción con la demanda real, todo bajo un enfoque sostenible y centrado en el cliente.</p> <p>Esta integración no solo impulsa la productividad, sino que también fomenta un entorno laboral seguro, ordenado y adaptable a cambios. Womack et. al (1990)</p> <p>Evalúa la capacidad de un sistema para generar salidas, no solo mide volumen de producción, sino que garantiza resultados óptimos mediante la eliminación de desperdicios y la maximización del valor entregado, equilibrando eficiencia operativa con efectividad en el uso de todos los recursos productivos. Integrando cuatro pilares fundamentales: calidad, (OEE - disponibilidad, rendimiento y calidad de equipos), tasa de utilización y productividad laboral. Carro & Gonzales (2006)</p>	<p>Manufactura Esbelta</p>	5S	- Seiri (Clasificar) - Seiketsu (Estandarizar) - Seiton (Ordenar) - Shitsuke (Sostener)	<p>- Hoja de analisis de documentos - Formato de evaluación 5S - Lista de chequeo de condiciones operativas - Guía de entrevista - Instrumentos de diagnóstico (Ciclo PHVA)</p>
			Gestión de Inventarios	- Valor económico - Exactitud de Inventario - FIFO - LIFO	
			Eficiencia del proceso	-Tiempo de procesamiento - Valor agregado	
			Mejora continua	- Planear - Verificar -Hacer - Actuar	
			Calidad	$\frac{\text{Unidades Defectuosas}}{\text{Unidades Totales producidas}} \times 100$	
<p>Productividad</p>			Eficiencia general de los equipos	OEE = Disponibilidad x Rendimiento x Calidad	
			Tasa de Utilización	$\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Teórica}} \times 100$	
			Productividad Laboral	$\frac{\text{Producción}}{\text{Horas Hombre}}$	

Nota. Matriz de operacionalización en base al protocolo de la escuela de posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca 2014

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ubicación geográfica

Geográficamente el área de estudio se encuentra situada en la provincia de Cajamarca, porque es donde están las empresas del sector lácteo, adscritas a la cámara de comercio y producción de Cajamarca en donde se realizó la investigación.

Figura 6

Mapa de la ciudad de Cajamarca



Nota. El mapa muestra la delimitación territorial de los distritos que conforman la provincia de Cajamarca. Adaptado de *Mapa político administrativo de Cajamarca*, por Gobierno Regional de Cajamarca, 2007

4.2. Diseño de la investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó un diseño no experimental, debido a que no se manipuló la variable independiente, sino que se observó el fenómeno en su forma natural, también se analizó los procesos productivos y las prácticas relacionadas con la manufactura esbelta dentro de la empresa sin intervenir en el proceso productivo.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), el diseño no experimental se caracteriza por la ausencia de manipulación deliberada de las variables independientes, de modo que el investigador se limita a observar los fenómenos tal como ocurren en su forma natural, sin intervenir en su desarrollo. En este tipo de diseño, las variables se analizan tal como se presentan en la realidad, buscando establecer relaciones o asociaciones entre ellas a partir de la interpretación sistemática de los datos observados.

La aplicación de este enfoque permitió analizar los procesos productivos y las prácticas de manufactura esbelta en donde se hizo la investigación sin alterar las condiciones operativas actuales, lo cual contribuyó a garantizar la validez de los resultados obtenidos.

Asimismo, también es un diseño transeccional o transversal, ya que la recolección de los datos se realizó en un solo momento correspondiente al 2024, con el propósito de obtener una visión representativa de la situación actual de los procesos productivos en la empresa analizada.

Según Hadi et al. (2023), el diseño transeccional o transversal se caracteriza porque la recolección de datos se realiza en un único momento, sobre una muestra o población previamente definida. Este tipo de estudio tiene como finalidad describir las variables y analizar su incidencia o relación en un momento específico del tiempo.

Asimismo, la investigación se desarrolló bajo un nivel explicativo, debido a que se buscó analizar y comprender la relación existente entre la aplicación de herramientas de manufactura esbelta y la productividad en una empresa del sector lácteo.

De acuerdo con Ruiz & Valenzuela (2022), la investigación explicativa tiene como finalidad profundizar en la comprensión de los fenómenos, identificando las causas y efectos que explican su comportamiento. Este tipo de investigación no solo describe los fenómenos, sino que también busca determinar las razones por las cuales ocurren y la manera en que las variables interactúan entre sí.

4.3. Métodos de investigación

En la presente investigación se utilizó el método explicativo, debido a que el propósito principal fue comprender y describir las causas que originan los fenómenos observados, así como analizar las relaciones de causalidad existentes entre las variables. Se buscó explicar cómo la aplicación de herramientas de manufactura esbelta influye en la productividad dentro de la empresa del sector lácteo.

De acuerdo con Ñaupas et al. (2018) el método explicativo tiene como finalidad identificar los factores que influyen en la ocurrencia de un fenómeno, respondiendo a la pregunta del porqué de los hechos y estableciendo vínculos de causa–efecto que permiten su cuantificación y análisis objetivo.

Teniendo en cuenta a Bernal (2010) los estudios explicativos van más allá de la simple descripción o correlación de variables, ya que buscan descubrir las razones subyacentes de los eventos o comportamientos observados, proporcionando una comprensión más profunda de la dinámica de los fenómenos analizados.

La aplicación de este método permitió analizar las variables estudiadas con el objetivo de identificar los factores que influyen en el desempeño del proceso productivo y proponer acciones de mejora que contribuyan a optimizar los resultados operativos.

4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidad de observación

4.4.1. Población

La región Cajamarca constituye la principal cuenca lechera del Perú y cuenta con aproximadamente 1300 pequeñas plantas de transformación de lácteos, dedicadas principalmente a la producción de queso y otros derivados (RCR, 2023).

4.4.2. Muestra

La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que se eligió una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca que permitió el acceso a la información; acceso a registros de producción, inventarios, tiempos de procesamiento y procedimientos de trabajo, los cuales resultaron fundamentales para realizar el diagnóstico de los procesos productivos y evaluar la aplicación de herramientas de manufactura esbelta.

4.4.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis de la presente investigación está conformada por una empresa del sector lácteo, en la cual se centra el estudio. Asimismo, se consideran como unidades de observación complementarias los trabajadores, quienes proporcionaron información directa mediante encuestas, entrevistas y observaciones de campo.

4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

4.5.1. Técnicas de recopilación de información

- **Encuesta:** es una técnica de recolección de información que permite obtener datos sobre percepciones, opiniones o comportamientos de las personas mediante un conjunto de preguntas previamente estructuradas. Esta técnica se aplica a través de un instrumento denominado cuestionario, el cual se dirige a los participantes del estudio con el fin de recopilar información relevante para la investigación, las

encuestas permiten obtener datos cuantitativos que facilitan el análisis estadístico de las variables estudiadas.

La encuesta constituye una herramienta eficiente para recolectar información en un periodo relativamente corto de tiempo, permitiendo conocer la opinión o percepción de los participantes respecto al fenómeno de estudio. Según Medina et al. (2023), la calidad de los resultados obtenidos depende del adecuado diseño del cuestionario y de la formulación clara de las preguntas. La encuesta permitió obtener información relacionada con las prácticas de manufactura esbelta y los factores asociados a la productividad dentro de la empresa del sector lácteo.

- **Observaciones:** consiste simplemente en observar los comportamientos o acciones de un sujeto en un entorno específico para comprenderlos y registrar lo observado en su entorno natural o en una situación que se produce de forma natural. Los procesos que se observan son normales. Pueden abarcar desde casos individuales hasta grupos y comunidades enteras. La recolección de datos es laboriosa y requiere mucho tiempo y puede tener que repetirse para garantizar la fiabilidad.
- **La entrevista:** es una técnica de recolección de información que consiste en la interacción directa entre el investigador y el entrevistado con el propósito de obtener información detallada sobre un tema específico. A través de esta técnica se pueden conocer percepciones, experiencias, opiniones y conocimientos relacionados con el fenómeno de estudio. Según Medina et al. (2023), la entrevista permite profundizar en aspectos cualitativos de la investigación mediante la formulación de preguntas orientadas a obtener información relevante para el análisis. En esta investigación se utilizó la entrevista como técnica complementaria para obtener información de los responsables o trabajadores de la empresa del sector lácteo, permitiendo

comprender con mayor detalle los procesos productivos, las prácticas operativas y los factores relacionados con la productividad dentro de la organización.

- **Análisis documental:** es una técnica de recolección de información que consiste en la revisión y evaluación sistemática de documentos escritos con el propósito de obtener datos relevantes para la investigación. Esta técnica permite analizar información contenida en registros, informes, reportes de producción, inventarios y otros documentos institucionales que contribuyen a comprender el fenómeno estudiado.

El análisis documental permitió revisar registros internos de la empresa del sector lácteo, tales como reportes de producción, control de inventarios, tiempos de procesamiento y registros de calidad. Esta información fue fundamental para realizar el diagnóstico del proceso productivo y analizar indicadores relacionados con la productividad y la aplicación de herramientas de manufactura esbelta.

4.5.2. Instrumentos de recopilación de información

Para la recopilación de datos de la presente investigación, se diseñaron y emplearon instrumentos técnicos estructurados, validados por la naturaleza del estudio, los cuales permitieron obtener información precisa sobre los procesos productivos, la gestión de inventarios y la eficiencia operativa en la empresa del sector lácteo. Los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

- **Hoja de análisis documental:** Se diseñó una matriz de recolección de datos para obtener la información de los registros históricos de la empresa. Este instrumento permitió extraer datos cuantitativos, tales como: unidades producidas por lote, tiempos de parada (fallas/limpieza), tiempo de ciclo por estación, unidades rechazadas, stock inicial/final y número de operarios. La información obtenida se organizó (Parte de producción diario, Kardex, Planillas, entre otros) para alimentar directamente los

indicadores de productividad laboral, OEE y rotación de inventarios definidos en la matriz de operacionalización.

- **Formato de evaluación 5S:** Un instrumento de auditoría estructurado bajo una escala de 0 a 5 (donde 0 es deficiente y 5 es óptimo), diseñado para evaluar las dimensiones de Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Este instrumento permitió cuantificar objetivamente el estado inicial de orden y limpieza en las áreas de trabajo.
- **Lista de chequeo de condiciones operativas:** Un instrumento de verificación focalizado en identificar ineficiencias operativas y flujo de materiales. A través de este, se registraron evidencias sobre la señalización, distribución en planta, flujo lineal del proceso y condiciones de almacenamiento, permitiendo documentar tanto observaciones como registros fotográficos del estado actual.
- **Guía de entrevista:** Se aplicó una guía de entrevista dirigida al responsable de producción y al encargado de almacén. El instrumento constó de 35 ítems agrupados en 7 dimensiones técnicas: 5S, Gestión de Inventarios, Eficiencia del Proceso, Calidad, Tasa de Utilización, OEE y Productividad Laboral. Esta guía permitió orientar la conversación técnica para profundizar en las causas raíz de las ineficiencias, los cuellos de botella y las prácticas operativas, complementando los datos cuantitativos obtenidos mediante las otras técnicas.
- **Instrumento de diagnóstico (Ciclo PHVA):** se emplearon cuestionarios de evaluación estructurada basados en el ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Estos instrumentos consistieron en una serie de ítems valorativos (escala 1 a 5) mediante los cuales se evaluó la madurez de los procesos actuales de la empresa. Esta herramienta permitió obtener un puntaje diagnóstico que evidenció problemas existentes en cada fase del ciclo operativo, facilitando la identificación de puntos críticos que requieren intervención prioritaria.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Se procesarán los datos (dispersos, desordenados, individuales) obtenidos de la población de estudio durante la realización del proyecto, y tiene como fin generar resultado (datos agrupados y ordenados), a partir de los cuales se realizará el análisis según los objetivos de hipótesis de la investigación realizada.

Figura 7

Técnicas para el procesamiento y análisis de información



Nota. Proceso de procesamiento y análisis de información

4.7. Equipos, materiales, insumos, etc.

- Computadora
- Impresora
- Libros
- Internet
- Papel bond

4.8. Matriz de consistencia metodológica

Tabla 2

Matriz de consistencia metodológica

MANUFACTURA ESBELTA Y LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR LÁCTEO DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2024							
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de recolección de datos	Población y Muestra
Pregunta General ¿Cómo elaborar una propuesta de mejora orientado a mejorar la manufactura esbelta y la productividad en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024?	Objetivos General Elaborar una propuesta de mejora orientado a mejorar la manufactura esbelta y la productividad de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024	En esta investigación se ha decidido no plantear una hipótesis debido a que el estudio tiene un alcance descriptivo y propone una plan de mejora. El propósito central no es demostrar una relación causa-efecto o una correlación estadística entre variables, sino realizar un diagnóstico por recolectar datos en un momento único para entender las deficiencias en la manufactura y la productividad, a partir de ahí, diseñar una propuesta de mejora que resuelva los problemas identificados. Como señala Hernández (2014), los estudios que buscan caracterizar una situación específica y generar un modelo de solución basado en evidencia empírica pueden prescindir de hipótesis.	X: Manufactura esbelta	5S	- Seiri (Clasificar) - Seiketsu (Estandarizar) - Seiton (Ordenar) - Shitsuke (Sostener) - Seiso (Limpiar)	- Hoja de analisis de documentos - Formato de evaluación 5S - Lista de chequeo de condiciones operativas - Guía de entrevista - Instrumentos de diagnóstico (Ciclo PHVA)	La población está constituida por 1 empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, en donde se está centrando la investigación
Preguntas Auxiliares ¿Cuál es la situación actual de la manufactura esbelta y la productividad de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024?	Objetivos Específicos Diagnosticar la situación actual de la manufactura esbelta y la productividad en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024			Gestión de Inventarios	- Volumen de compra - Rotación de inventarios - FIFO - LIFO		
¿Cuáles son las herramientas utilizadas en la manufactura esbelta de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024?	Analizar las herramientas relacionadas con la manufactura esbelta en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024			Eficiencia del proceso	-Tiempo de procesamiento - Porcentaje de valor agregado		
¿Cuáles son las herramientas utilizadas en la productividad de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024?	Analizar las herramientas relacionadas a la productividad en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024			Mejora continua	- Reducción de defectos o errores - Mejora continua		
				Calidad	$\frac{\text{Unidades Defectuosas}}{\text{Unidades Totales producidas}} \times 100$		
				Tasa de Utilización	$\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Teórica}} \times 100$		
				Eficiencia general de los equipos	OEE = Disponibilidad x Rendimiento x Calidad		
				Productividad Laboral	$\frac{\text{Producción}}{\text{Horas Hombre}}$		

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Diagnostico situacional del proceso actual

5.1.1. Priorización de problemas

La empresa presenta diversas dificultades relacionadas con la aplicación de los principios de manufactura esbelta en sus procesos productivos y en la gestión de sus insumos. A partir del análisis, se identificaron diferentes problemas que afectan la eficiencia operativa y la productividad. En la siguiente tabla se presenta el listado de los principales problemas identificados dentro de la empresa.

Tabla 3

Listado de problemas de la manufactura esbelta

CR	CAUSAS CRÍTICAS	IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD			TOTAL
		1	2	3	
1	Falta de clasificación de stocks	3	2	2	13
2	Falta de control y supervisión	0	3	3	15
3	Demanda no determinada	0	2	2	10
4	Falta de planificación de inventarios	3	1	1	8
5	Baja rotación de materiales	0	3	0	6
6	Excesos de inventario	3	1	0	5
7	Falta de política de stock de seguridad	2	1	1	7
8	Pedidos de emergencia no programados	1	3	2	13
9	Monopolio de operador logístico	2	1	2	10
10	Contaminación cruzada	3	1	0	5
11	Tiempos muertos en producción	0	2	2	10
12	Desperdicio de materia prima	1	0	3	10
13	Distribución ineficiente	2	3	3	17
14	Falta de capacitación	0	1	2	8
15	Merma no controlada	2	3	3	17

16	Procesos redundantes	1	1	1	6
17	Envases defectuosos	1	0	2	7
18	Dependencia de pocos clientes	1	1	0	3
19	Problemas de almacenamiento	0	1	3	11
20	Resistencia al cambio	3	2	2	13

Nota. 20 Causas críticas que impiden mejorar la productividad, elaboración propia

a. Problemas priorizados: Se priorizan los problemas de mayor importancia dentro de la empresa teniendo valores del 1 al 3.

Tabla 4

Listado de problemas priorizados de la manufactura esbelta

CR	CAUSAS CRÍTICAS	IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD			TOTAL	%	H%	ZONA	%
		1	2	3					
8	Pedidos de emergencia no programados	2	3	3	17	8.76%	8.76%	A	79.90%
20	Resistencia al cambio	2	3	3	17	8.76%	17.53%	A	
9	Monopolio de operador logístico	0	3	3	15	7.73%	25.26%	A	
19	Problemas de almacenamiento	3	2	2	13	6.70%	31.96%	A	
13	Distribución ineficiente	1	3	2	13	6.70%	38.66%	A	
16	Procesos redundantes	3	2	2	13	6.70%	45.36%	A	
6	Excesos de inventario	0	1	3	11	5.67%	51.03%	A	
1	Falta de clasificación de stocks	0	2	2	10	5.15%	56.19%	A	
17	Envases defectuosos	2	1	2	10	5.15%	61.34%	A	
10	Contaminación cruzada	0	2	2	10	5.15%	66.49%	A	
14	Falta de capacitación	1	0	3	10	5.15%	71.65%	A	
7	Falta de política de stock de seguridad	3	1	1	8	4.12%	75.77%	A	
4	Falta de planificación de inventarios	0	1	2	8	4.12%	79.90%	A	
18	Dependencia de pocos clientes	2	1	1	7	3.61%	83.51%	B	
5	Baja rotación de materiales	1	0	2	7	3.61%	87.11%	B	
3	Demanda no determinada	0	3	0	6	3.09%	90.21%	B	
12	Desperdicio de materia prima	1	1	1	6	3.09%	93.30%	B	
11	Tiempos muertos en producción	3	1	0	5	2.58%	95.88%	C	6.70%
15	Merma no controlada	3	1	0	5	2.58%	98.45%	C	
2	Falta de control y supervisión	1	1	0	3	1.55%	100%	C	

LEYENDA

- 1 Impacto bajo en la productividad
- 2 Impacto medio en la productividad
- 3 Impacto alto en la productividad

Nota. Problemas priorizados que impiden mejorar la productividad de mayor a menor

Cabe recalcar que lo calculado con anterioridad son los principales problemas encontrados en la empresa, los cuales se desarrollan a lo largo de la investigación, sin dejar de lado los demás problemas por insignificantes que sean. Por lo que, mediante la

priorización de los problemas de la empresa, después de ser calculada nos permite realizar el diagrama de Pareto, donde se evidencia con claridad los principales problemas del área.

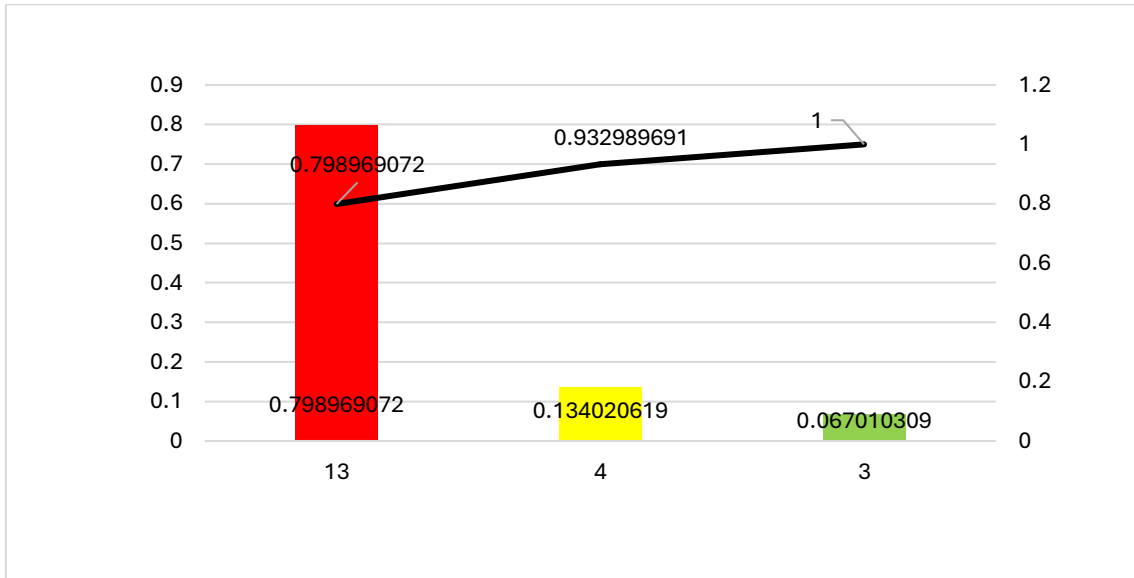
En la zona A se encuentran las 13 principales causas críticas este es el 79.90% a los que les tenemos que dar más prioridad.

En la zona B se encuentran 4 causas no tan críticas, pero igual se les debe dar prioridad en la empresa este es el 13.40%

En la zona C se encuentra 3 causa no tan críticas, pero de igual significancia para darle prioridad en la empresa este es el 6.7%.

Figura 8

Diagrama de Pareto de los problemas encontrados en la empresa



Nota. Diagrama de Pareto donde se priorizan los problemas, elaboración propia

5.1.2. Diagnostico Situacional de la manufactura esbelta

a. Análisis del proceso que se realiza

El diagnóstico del flujo productivo, evidencia múltiples ineficiencias que se dan por realizar los procesos de manera empírica. Desde proceso de recepción de materia prima presenta demoras considerables debido a controles de calidad manuales y procedimientos no estandarizados. Al no existir protocolos, genera discrepancias en los

criterios de aceptación, afectando el flujo inicial de producción. Los tiempos de espera acumulados crean cuellos de botella.

En la etapa de pasteurización, se observan constantes interrupciones por cambios de formato no optimizados. Los equipos muestran signos de deterioro, inexistencia de mantenimiento preventivo. Las paradas frecuentes rompen el ritmo de producción y generan problemas en el flujo de materiales.

El área de envasado el layout inadecuado provoca movimientos improductivos y una alta tasa de desafíos recurrentes al momento del sellado y etiquetado. La distribución de las máquinas obliga a los operadores a realizar desplazamientos innecesarios entre estaciones. Los mecanismos de manuales en los diferentes procesos requieren intervención frecuente, interrumpiendo la continuidad del proceso.

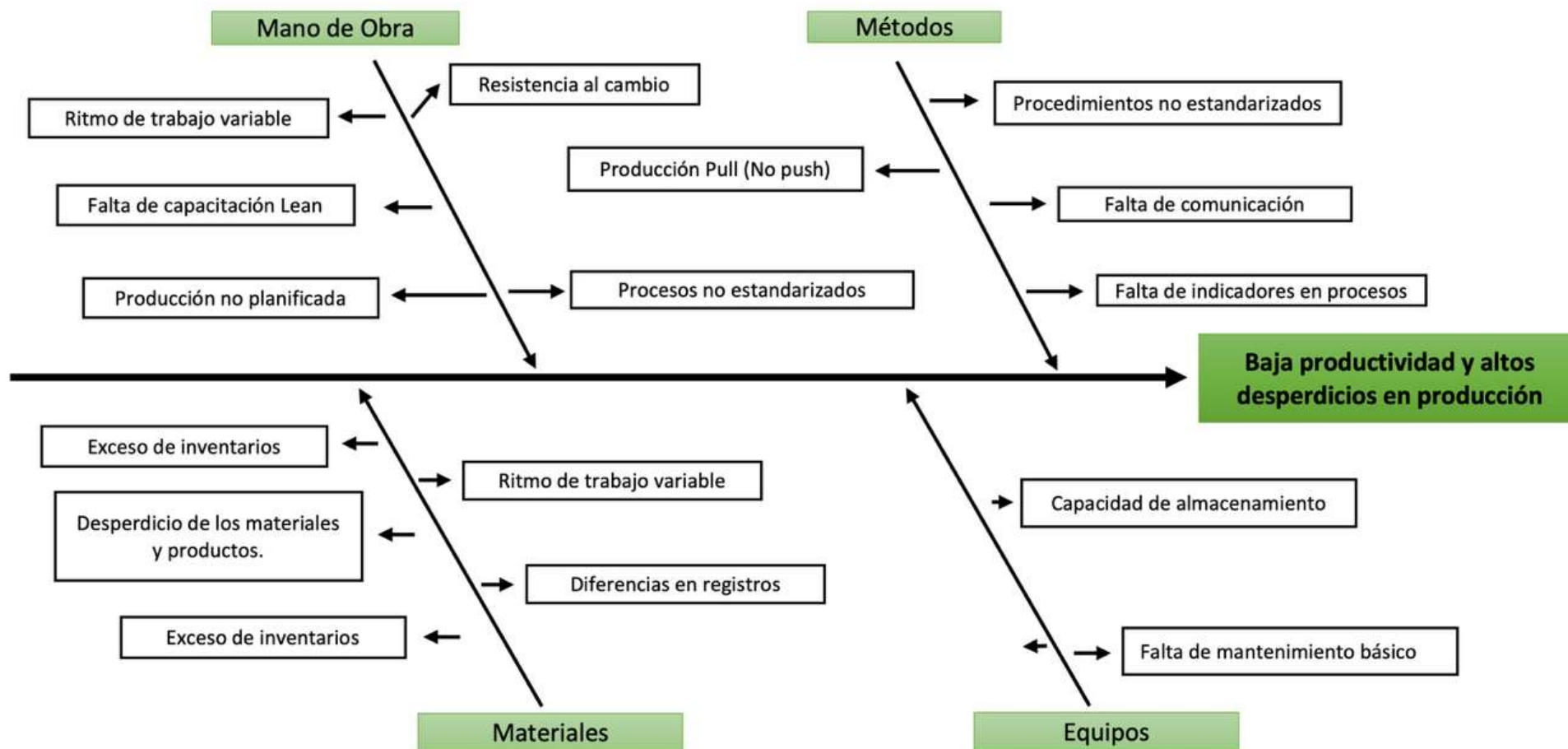
El almacenamiento de productos terminados, la organización física dificulta el manejo eficiente de los inventarios. Los productos se ubican sin seguir un criterio claro de rotación, generando congestión en ciertas áreas. Las condiciones de temperatura en las cámaras frigoríficas presentan variaciones de temperatura en la zona de almacenamiento.

Por último, en el área administrativa se evidencia redundancia en la información entre las distintas partes de la producción. La falta de integración entre los sistemas genera duplicidad de registros y reportes, mientras que la variabilidad en los formatos de documentación según cada departamento dificulta la consolidación y el análisis de los datos.

Con el propósito de identificar las causas raíz de estas problemáticas y orientar la formulación de acciones de mejora, a continuación, se presentan diagramas de Ishikawa, los cuales permiten visualizar de manera estructurada los factores que inciden en las deficiencias detectadas dentro de la empresa.

Figura 9

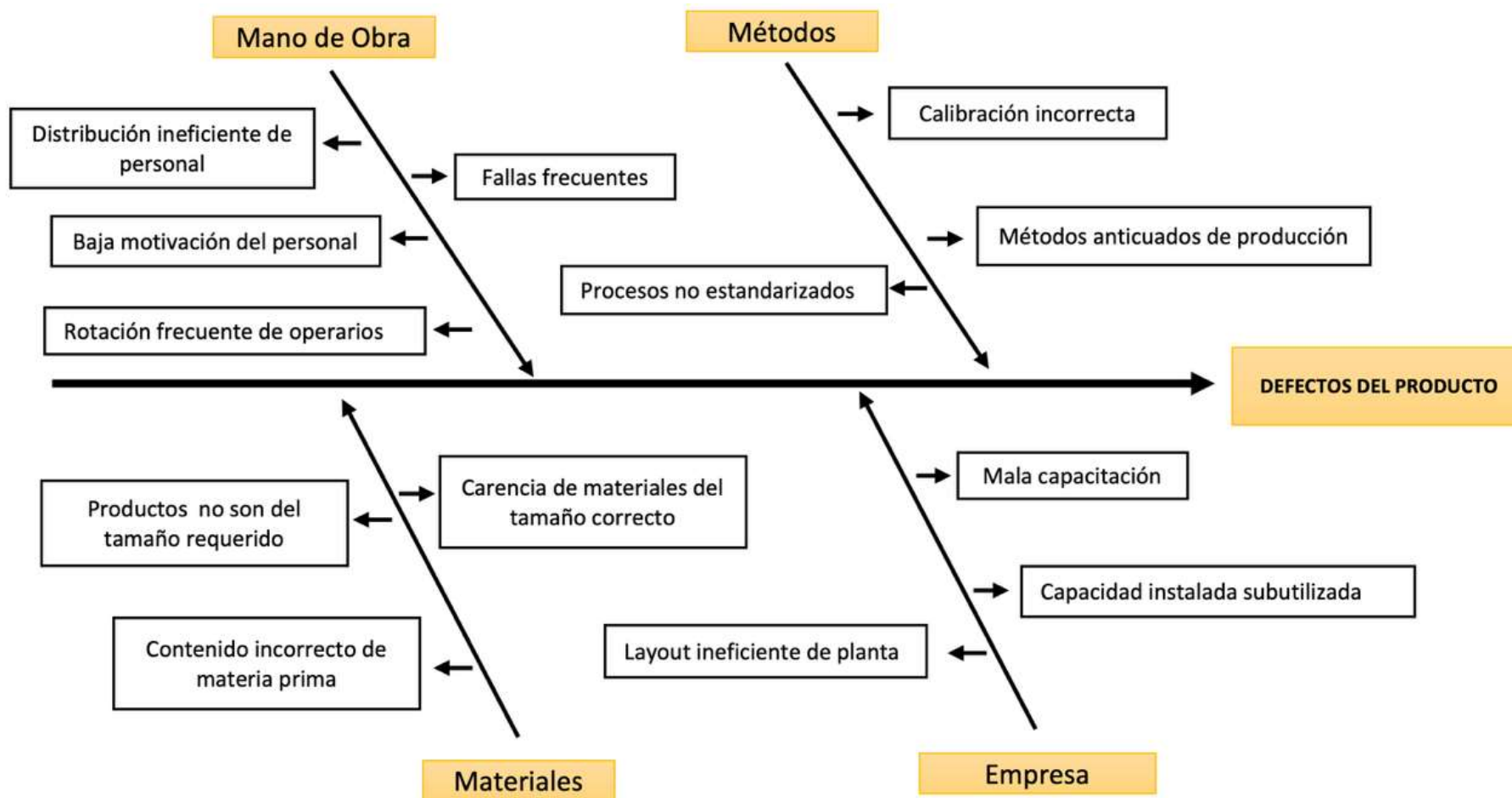
Diagrama de Ishikawa manufactura esbelta



Nota. Elaboración propia (2024), con base en la información recolectada durante el diagnóstico productivo de la empresa.

Figura 10

Defectos del producto en el proceso de producción



Nota. Elaboración propia (2024), con base en la información recolectada durante el diagnóstico productivo de la empresa.

b. Análisis de los problemas que ocasionan desperdicios

La falta de controles estandarizados en la recepción de leche genera desperdicios desde la primera etapa del proceso. Los análisis de calidad inconsistentes y los tiempos prolongados de espera provocan deterioro de la materia prima antes incluso de su procesamiento. El almacenamiento inadecuado, con fluctuaciones de temperatura y contaminación cruzada, afecta directamente la calidad microbiológica, obligando a descartes de producto que podrían evitarse.

La pasteurización presenta importantes pérdidas por equipos deteriorados y falta de optimización. En la fermentación, la incapacidad para controlar parámetros clave como temperatura y pH deriva en productos fuera de especificación que deben reprocesarse o descartarse.

El envasado constituye uno de los mayores desperdicios en la empresa. El envasado realizado de manera empírica con bolsas y cinta genera insistencias y produciendo un alto porcentaje de unidades defectuosas. La falta de mecanismos poka-yoke permite que estos errores pasen desapercibidos hasta etapas finales, multiplicando el costo del desperdicio al haber consumido todos los insumos y procesos anteriores. La distribución ineficiente del layout genera además movimientos innecesarios que incrementan el riesgo de daños al producto, como ya mencionando anteriormente.

El almacenamiento de productos terminados evidencia graves fallas en la rotación de inventarios. La ausencia de un sistema FIFO (primero en entrar primero en salir) provoca que productos cercanos a su fecha de caducidad permanezcan en stock mientras se despachan lotes más recientes. Las fluctuaciones de temperatura en las cámaras frigoríficas aceleran el deterioro de productos sensibles, generando pérdidas por vencimiento que impactan directamente en la rentabilidad.

Falta de mantenimiento preventivo en los equipos genera paradas no programadas que interrumpen el flujo productivo. Estas interrupciones provocan desperdicios por productos semielaborados que deben descartarse al no poder completarse su procesamiento en los tiempos establecidos.

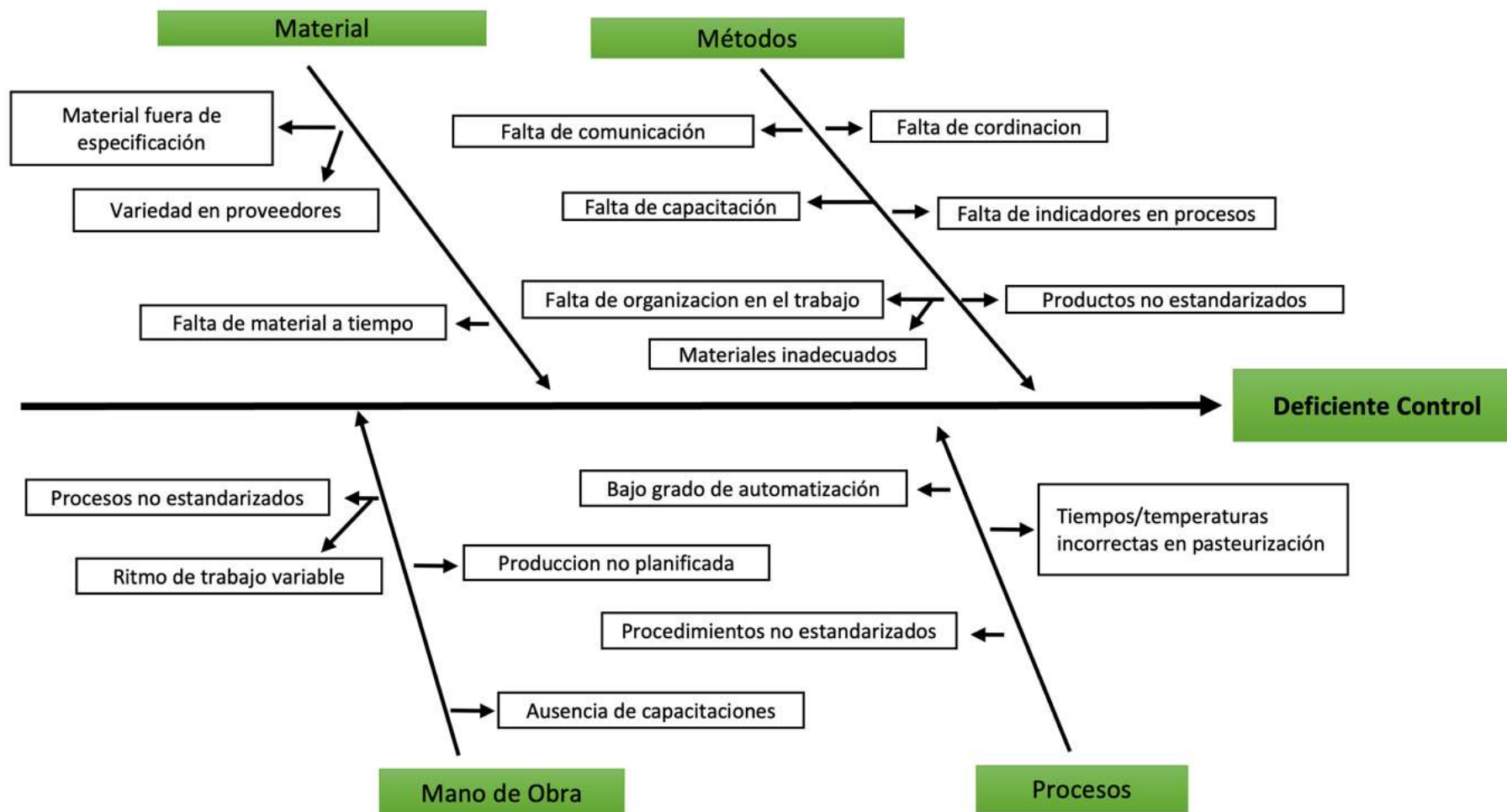
La duplicidad de registros genera inconsistencias en la información que derivan en errores de producción y despacho. El llenado manual de datos genera problemas en el seguimiento del producto en los parámetros de control, generando duplicidad en los procesos. Esta falta de seguimiento del producto dificulta la identificación oportuna de procesos que se están realizando de manera incorrecta, permitiendo que los problemas se acumulen hasta generar desperdicios significativos.

Se evidencia que los operarios no cuentan con la capacitación suficiente para identificar y corregir los problemas en su origen, lo que ocasiona que fallas menores se transformen en desperdicios significativos dentro del proceso productivo. Asimismo, la falta de empoderamiento del personal para detener la línea de producción ante la detección de anomalías agrava esta situación. Esta condición refleja la ausencia de una cultura de mejora continua y de prevención de pérdidas, la cual se manifiesta en prácticas operativas inconsistentes entre turnos y en una resistencia al cumplimiento e implementación de estándares establecidos.

Con el fin de analizar las causas raíz de estas deficiencias operativas, a continuación, se presentan diagramas de Ishikawa correspondiente, que permitirá visualizar los factores que originan dichos problemas y su impacto en la productividad.

Figura 11

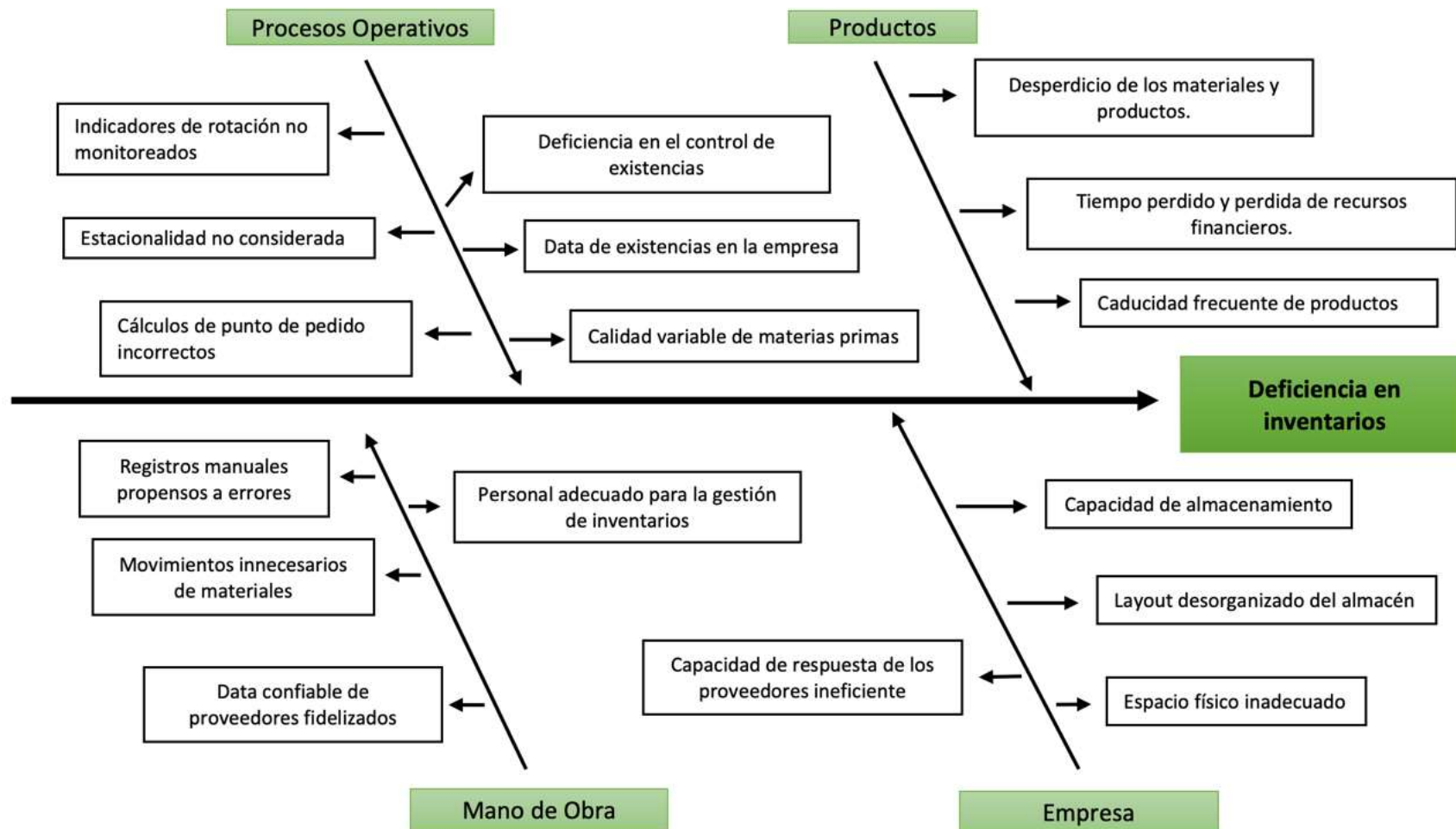
Deficiente control en producción



Nota. Elaboración propia (2024), con base en la información recolectada durante el diagnóstico productivo de la empresa.

Figura 12

Deficiencia en el control de inventarios



Nota. Elaboración propia (2024), con base en la información recolectada durante el diagnóstico productivo de la empresa.

5.1.3. Diagnostico Situacional de la productividad

El análisis del funcionamiento actual de la empresa revela importantes desafíos en la eficiencia operativa. Los procesos productivos presentan interrupciones frecuentes y desequilibrios que afectan el flujo continuo de materiales. Desde la recepción de la leche hasta la entrega del producto terminado, se observan cuellos de botella recurrentes que generan tiempos de espera innecesarios y acumulación de productos semielaborados y terminados.

La organización del trabajo muestra falta de estandarización en los métodos operativos, con variaciones significativas entre turnos y operarios. Esta inconsistencia en los procedimientos impacta directamente en la calidad de los productos y genera reprocesos que consumen recursos valiosos. El layout de la planta no optimiza los flujos de materiales, obligando a desplazamientos innecesarios y manipulaciones excesivas de los productos.

Los sistemas de control de procesos carecen de precisión y la falta de automatización, lo que deriva en variaciones no deseadas en los parámetros críticos de producción.

Se evidencia dificultades en el control de inventarios, con productos que permanecen almacenados por periodos prolongados. La rotación de stock no sigue un criterio óptimo, generando congestión en el almacenamiento. Las condiciones de conservación muestran irregularidades que pueden afectar la calidad y vida útil de los productos terminados.

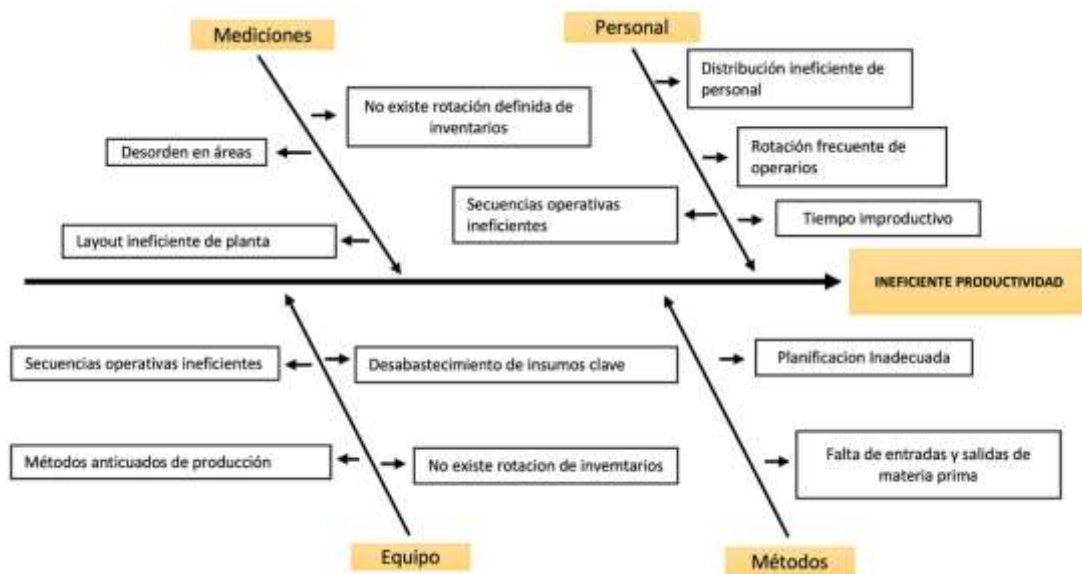
La falta de mantenimiento preventivo se centra en correcciones más que en prevención, lo que resulta en paradas imprevistas que interrumpen el ritmo productivo. La falta de registros sistemáticos, al ser manuales dificulta el análisis de tendencias y la identificación de problemas recurrentes.

La capacitación del personal, en el caso de los sistemas de información disponibles no proporcionan datos oportunos para la toma de decisiones, obligando a evaluaciones retrospectivas en lugar de un control en tiempo real.

La integración entre las diferentes áreas presenta deficiencias que afectan la coordinación general. Los sistemas de comunicación entre áreas no fluyen con la eficiencia necesaria, generando demoras en la resolución de problemas y oportunidades perdidas de mejora.

Figura 13

Ineficiente productividad en producción



Nota. Diagrama donde se muestra la ineficiente productividad en producción

5.2. Resultados de indicadores del diagnóstico – Matriz de operacionalización de variables

5.2.1. Manufactura esbelta

Los indicadores de esta variable sirven para medir, controlar y mejorar la eficiencia operativa, eliminando desperdicios (Muda) y optimizando recursos.

5.2.1.1. 5S. Metodología japonesa que busca mejorar la organización, limpieza y disciplina en el lugar de trabajo a través de cinco pasos: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener.

En el presente diagnóstico, se ha identificado que la empresa no aplica herramientas de la manufactura esbelta, y específicamente no conoce acerca de la metodología 5S.

Por ello, el diagnóstico de la metodología 5S se realizó mediante una evaluación directa del área de trabajo, utilizando una lista de verificación (checklist) basada en las 5S: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplinar). Esta lista servirá para observar y calificar el nivel de cumplimiento de cada “S” en diferentes puntos del proceso productivo.

Además, se aplicarán entrevistas breves y observación directa para registrar prácticas actuales de limpieza, clasificación de materiales, disposición de herramientas, señalización y disciplina operativa. Estas evidencias permitirán asignar un puntaje a cada componente de las 5S y elaborar un diagnóstico gráfico que muestre visualmente las principales debilidades y fortalezas.

Esta evaluación no solo servirá como línea base del proyecto de manufactura esbelta, sino que también sensibilizará al personal sobre la importancia de aplicar metodologías modernas de organización y productividad.

Se identificó que la empresa no aplica las 5S. Mediante observación directa y entrevistas informales, se evidenció la acumulación de materiales innecesarios, herramientas fuera de lugar y una rutina de limpieza irregular. Esta situación ocasiona tiempos perdidos en la búsqueda de insumos, posibles riesgos de accidentes y deterioro del espacio laboral. La empresa no cuenta con estándares definidos ni cultura de mejora continua.

Tabla 5*Metodología 5S*

Denominación		Concepto	Objetivo
En español	En japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seiso</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Estandarización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden (Señalizar y repetir) Establecer normas y procedimientos.
Mantener la disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Nota. Elaboración propia (2024), adaptado del principio de las 5S del sistema de producción japonés, aplicado a la mejora continua.

5.2.1.2. Gestión de inventarios. es el proceso de planificar, controlar y supervisar el almacenamiento y el flujo de materiales o productos, su objetivo es equilibrar la disponibilidad con el costo, evitando excesos o faltantes, teniendo los siguientes indicadores:

- a. Volumen de compra:** Controla la evolución de compra en relación con el volumen de venta. Se relaciona el peso de la actividad de compras en relación con las ventas de la empresa con el fin de tomar acciones de optimización de las compras y negociación con los proveedores.

Tabla 6*Volumen de compra*

Mes	Valor de compra		Total de ventas	
Enero	S/	19,850	S/	21,339
Febrero	S/	15,358	S/	16,347
Marzo	S/	19,676	S/	21,732
Abril	S/	24,455	S/	26,195
Mayo	S/	25,982	S/	27,730
Junio	S/	24,242	S/	26,986
Julio	S/	26,817	S/	31,302
Agosto	S/	19,806	S/	23,905
Setiembre	S/	23,027	S/	26,750
Octubre	S/	23,112	S/	25,389
Noviembre	S/	26,110	S/	28,586
Diciembre	S/	29,331	S/	32,564
Total	S/	277,766	S/	308,825

Nota. Elaboración propia (2024), basada en los registros de compras y ventas mensuales de la empresa objeto de estudio.

$$Valor = \frac{\text{Valor de compra}}{\text{Total de ventas}} \quad Valor = \frac{277766}{308825} \times 100 = 89.94\%$$

El 89.94% es el promedio mensual de las ventas obtenidas, que son utilizadas para compras. Esto representa un porcentaje elevado sobre los soles gastados en las actividades de abastecimiento; debido a esto la empresa debe de tomar acciones correspondientes al momento de abastecerse de productos.

b. Rotación de inventarios: Dicho indicador influye en la disponibilidad que tienen los materiales y equipos. En la empresa no se manejan estos índices de rotación, que puedan permitir conocer cuál es el comportamiento de los inventarios dentro del almacén, el no designar ubicaciones de los productos de acuerdo con el orden de su rotación, hace que el trabajo sea mucho más complicado en la empresa. Esta situación trae como consecuencia tener distintos materiales que van a estar almacenados por mucho tiempo, generando costos extras de materiales sin rotación. Es por ello por lo que en el análisis se hizo un cálculo de 12 meses midiendo el índice de rotación.

Tabla 7*Rotación de inventarios*

Mes		Ventas	Inventario inicial	Inventario Final	Inventario Promedio	Rotación de inventario
Enero	S/	21,339	9994	7244	8619	2.5
Febrero	S/	16,347	14180	5504	9842	1.7
Marzo	S/	21,732	14231	7478	10855	2.0
Abril	S/	26,195	11470	4822	8146	3.2
Mayo	S/	27,730	13184	7373	10279	2.7
Junio	S/	26,986	13962	6361	10162	2.7
Julio	S/	31,302	13018	7969	10494	3.0
Agosto	S/	23,905	13945	8250	11098	2.2
Setiembre	S/	26,750	13419	7326	10373	2.6
Octubre	S/	25,389	13603	6604	10104	2.5
Noviembre	S/	28,586	10451	5264	7858	3.6
Diciembre	S/	32,564	11263	6138	8701	3.7

Nota. Elaboración propia (2024), basada en los registros de ventas mensuales de la empresa y cálculos del investigador sobre inventario promedio y rotación de inventarios.

$$\text{Inventario Promedio} = \frac{\text{Inventario Inicial} + \text{Inventario Final}}{2}$$

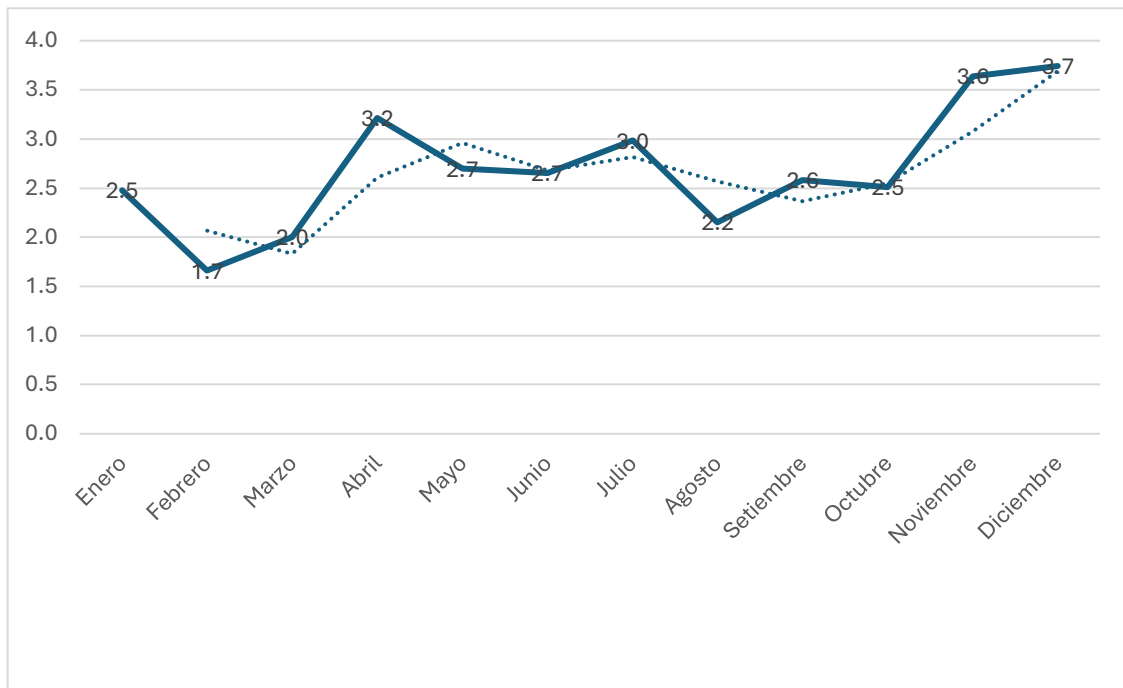
$$\text{Inventario Promedio} = \frac{9994 + 7244}{8619}$$

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de Ventas (o Costo de Mercancías Vendidas)}}{\text{Inventario Promedio}}$$

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{21339}{8619} = 2.5 \text{ Rotaciones}$$

Figura 14

Rotación de inventarios



Nota. En el cálculo analizado en un promedio de un año, se evidencia una rotación muy baja ya que el promedio anual de rotación es de 2.7 veces de movimiento de materiales de almacén, con esto se comprueba que la empresa cuenta con una poca rotación por mes, como se muestra en la figura.

c. FIFO (“First In, First Out” – Primero en entrar, primero en salir): Se entiende que la mercancía que primero se compró es la primera que se vende. Este método es el estándar técnico indispensable para la gestión de productos de vida útil corta, como la leche pasteurizada y el yogur frutado. Durante el diagnóstico realizado en la zona de cámaras de despacho, se evidenció que la empresa no logra asegurar que el primer lote producido sea el primero en salir al mercado, incurriendo en una gestión deficiente de sus existencias.

Se observó que los operarios realizan el picking de los pedidos basándose en la accesibilidad física. Debido a que los nuevos lotes de yogur que llegan de la línea de envasado se colocan delante de los ya existentes por falta de espacio o diseño de flujo, el personal termina despachando el producto "más nuevo" simplemente por estar al alcance de la mano. Al no existir un sistema de etiquetado de colores por día de la

semana ni registros de Kardex digitalizados, el operario confía en su memoria para identificar qué lote es el más antiguo. Esta falta de control técnico provoca que, en productos con una vida media de solo 15 a 21 días, queden unidades rezagadas en el fondo de las cámaras. Esta situación genera un alto índice de mermas por vencimiento y el riesgo crítico de entregar productos a los puntos de venta con una fecha de caducidad muy próxima.

d. LIFO (“Last In, First Out”- Último en entrar, primero en salir): método de gestión de inventario y flujo de materiales donde los productos más nuevos o fabricados más recientemente son los primeros en salir o utilizarse. Durante el diagnóstico como una mala práctica sistematizada dentro de la planta, debido a una confusión de criterios técnicos por parte del personal operativo. Los operarios, basándose en una interpretación empírica de los procesos de maduración, aplican una rotación invertida que afecta gravemente la calidad del producto terminado.

Se observó que el personal de almacén retiene intencionalmente lotes de queso mantecoso producidos hace varios días, bajo la falsa premisa de que el producto "debe madurar para mejorar su sabor". Al aplicar este criterio sin sustento técnico, terminan despachando primero los quesos recién producidos que están más accesibles en las parihuelas superiores o frontales (LIFO accidental), dejando los lotes anteriores rezagados.

Durante la inspección, se hallaron moldes de queso mantecoso en el fondo de los estantes con signos de acidificación excesiva y sinéresis, debido a que fueron "olvidados" para que maduraran. Esta confusión es crítica, ya que el queso mantecoso es un producto de alta humedad que, a diferencia del queso tipo Suizo, no requiere un proceso de afinado prolongado y debe rotar bajo un sistema FIFO estricto. La ausencia de registros de ingreso, etiquetas de trazabilidad o una zonificación que separe los

quesos frescos de los madurados, provoca que la rotación dependa de la intuición del trabajador.

5.2.1.3. Eficiencia del proceso. herramienta visual que representa los pasos necesarios para llevar un producto o servicio desde el inicio hasta el cliente, identificando actividades que agregan y no agregan valor para optimizar procesos.

a. Tiempo de procesamiento: período durante el cual un producto o servicio está siendo activamente trabajado en una estación o proceso, sin incluir esperas ni demoras.

Tabla 8

Diagrama de análisis de procesos (DAP)

Nº	ACTIVIDADES	○	□	◻	→	⌒	▽	TIEMPO (Min)
01	Recepción y pesaje de la leche			●				10
02	Filtrado de la leche	●						5
03	Pasteurización	●						30
04	Adición de cultivo y cuajo			●				5
05	Coagulación y corte de cuajo			●				50
06	Cocción y drenado del cuajo			●				30
07	Moldeado	●						10
08	Prensado	●						20
09	Aplicación de sal	●						30
10	Reposo						●	120
11	Envasado y etiquetado			●				15
12	Almacenamiento						●	40

Nota. Se puede apreciar que no se tiene un criterio técnico adecuado en cuanto a distancias, pues las estaciones están hacinadas y no se optimiza los tiempos de desplazamiento que realiza el trabajador, por otra parte, se hace necesario realizar un estudio de tiempos que nos permita definir los denominados cuellos de botella.

b. Valor agregado: En un proceso típico de producción, solo entre el 5% y el 30% del tiempo total es realmente valor agregado, mientras que el 70% al 95% restante corresponde a actividades que no agregan valor (como esperas, movimientos innecesarios, inspecciones, transporte, inventario en proceso, etc.).

Tiempo total = Operacion + Actividad combinada + Almacenamiento

Tiempo total = 95 min + 110min + 160 min

Tiempo de valor agregado = Operacion

Tiempo de valor agregado = 95 min + 110 min = 205 min

$$\% \text{ de valor agregado} = \frac{205 \text{ min}}{365} = 56.16 \%$$

Solo el 56.16% del tiempo total del proceso se dedica a actividades que realmente transforman el producto y que el cliente está dispuesto a pagar. El 43.84% del tiempo corresponde a actividades que no agregan valor, como almacenamiento, esperas, inspecciones o movimientos innecesarios.

5.2.1.4. Mejora continua. Busca mejorar procesos, productos y servicios de forma constante, involucrando a todo el personal mediante pequeños cambios sostenidos en el tiempo.

La escala de valoración utilizada en el ciclo PHVA se establece en un rango del 1 al 5, donde cada valor refleja el nivel de cumplimiento de los criterios evaluados dentro del proceso de producción. El valor 1 representa un desempeño muy deficiente, evidenciando ausencia o incumplimiento total de las acciones planificadas; el 2 corresponde a un nivel deficiente, con cumplimiento parcial y resultados limitados; el 3 indica un nivel aceptable, en el que se cumplen los objetivos mínimos establecidos; el 4 refleja un nivel bueno, evidenciando ejecución adecuada y resultados satisfactorios; y el 5 representa un nivel excelente, caracterizado por el cumplimiento total de los objetivos y la optimización del proceso.

Esta escala fue aplicada al personal involucrado en el proceso de producción de la empresa, con el propósito de evaluar el grado de implementación y efectividad dentro del ciclo PHVA.

Tabla 9*Ítems – Planear*

PLANEAR		PUNTUACIÓN					
N.º	ítems	1	2	3	4	5	TOTAL
1	¿La leche cruda y los insumos se solicitan en cantidades óptimas para evitar excesos o faltantes?				4		4
2	¿Los proveedores de leche cumplen con los horarios y estándares de calidad acordados?			3			3
3	¿Los protocolos de producción están actualizados y son accesibles para el personal operativo?	1					1
4	¿El programa de producción considera la vida útil de los productos lácteos para priorizar lotes?			3			3
5	¿Los instrumentos de medición (termómetros, pH-metros) se calibran para garantizar precisión?				1		1
6	¿Existe un plan de mantenimiento preventivo para equipos?			3			3
7	¿Se aprovechan los subproductos (suero, lactosa) para minimizar desperdicios?		2				2
8	¿Los operarios conocen cómo sus acciones impactan en la calidad del producto final (ej.: sellado, temperatura)?				4		4
9	¿Los supervisores verifican regularmente que se sigan los estándares de proceso?	1					1
10	¿Los operarios participan en la planificación de entregas urgentes para priorizar pedidos críticos?	1					1
Puntaje logrado		3	2	9	9	0	23

Tabla 10*Ítems – Hacer*

HACER		PUNTUACIÓN					
N.º	ítems	1	2	3	4	5	TOTAL
1	¿El personal utiliza la leche cruda, cultivos y aditivos en las cantidades exactas requeridas por los estándares de producción?	1					1
2	¿El proveedor de leche cruda/envases cumplió con los volúmenes y especificaciones de calidad acordados (ej.: acidez, temperatura)?	1					1
3	¿Los operarios consultan los protocolos estandarizados (ej.: tiempos de pasteurización, parámetros de fermentación) antes de iniciar procesos?			3			3
4	¿El equipo de calidad verifica los lotes usando las fichas técnicas actualizadas?		2				2
5	¿La programación de lotes considera la vida útil de los insumos (ej.: cultivos lácteos) y la demanda real?	1					1
6	¿Los operadores verifican y ajustan termómetros, pH-metros y balanzas antes de cada turno?	1					1
7	¿El personal aprovecha al máximo la materia prima (ej.: uso de suero de leche para otros productos)?			3			3
8	¿El supervisor ejecutó las rutinas de mantenimiento programado en equipos críticos (pasteurizadores, homogenizadores)?	1					1
9	¿El equipo realizó limpieza y ordenamiento de su área de trabajo antes de iniciar producción?				4		4
10	¿Las jefaturas verificaron in situ que los procesos se ejecuten según estándares (ej.: temperatura de fermentación)?		2				2
Puntaje logrado		5	4	6	4	0	19

Tabla 11*Ítems – Verificar*

VERIFICAR		PUNTUACIÓN					
N.º	ítems	1	2	3	4	5	TOTAL
1	¿Se verificó que la leche cruda cumpla con los estándares de acidez (<math>< 18^{\circ}\text{D}</math>), temperatura (<math>< 4^{\circ}\text{C}</math>) y ausencia de antibióticos?			3			3
2	¿Se validó los insumos (cultivos, enzimas) con certificados de análisis del proveedor antes de usarlos?		2				2
3	¿El supervisor confirmó que los operarios siguen los parámetros exactos de pasteurización ($72^{\circ}\text{C} \times 15$ segundos)?		2				2
4	¿El equipo de calidad interpreta correctamente los límites de especificación?				4		4
5	¿Se verificó que la programación de lotes priorice productos cerca a caducar (FIFO)?				4		4
6	¿Se constató que los trabajadores calibren termómetros y pH-metros al inicio de cada turno?			3			3
7	¿El supervisor auditó que no haya desperdicio de leche o insumos durante el procesamiento?		2				2
8	¿El responsable revisó los reportes de mantenimiento preventivo en equipos críticos?				4		4
9	¿Se verificó que el envasado y fermentación estén organizadas y libres de contaminación cruzada?	1					1
10	¿Se corroboró que los operarios conozcan los tiempos de entrega?				4		4
Puntaje logrado		1	6	6	16	0	29

Tabla 12*Ítems – Actuar*

ACTUAR		PUNTUACIÓN					
N.º	ítems	1	2	3	4	5	TOTAL
1	¿La leche cruda y los insumos (cultivos, enzimas, empaques) se solicitan en cantidades óptimas para evitar excesos o faltantes?			3			3
2	¿Los proveedores de leche cruda/envases cumplen con los horarios y estándares de calidad?				4		4
3	¿Los protocolos de producción están disponibles y actualizados para el personal?	1					1
4	¿El área de calidad recibe las especificaciones técnicas de productos nuevos antes de iniciar producción?		2				2
5	¿El programa de producción considera la vida útil de los insumos y la demanda real?				4		4
6	¿Los termómetros, pH-metros y balanzas se calibran según cronograma?			3			3
7	¿Se aprovechan los subproductos para minimizar desperdicios?	1					1
8	¿Existe un calendario de mantenimiento preventivo para equipos críticos?	1					1
9	¿Los operarios mantienen su área de trabajo limpia y organizada?			3			3
10	El operario tiene alcances sobre las fechas de entrega				4		4
Puntaje logrado		3	2	9	12	0	26

RESUMEN		
CICLO DE DEMING – PRETEST		
FASES	Puntajes	%
PLANIFICAR	23	46.0%
HACER	19	38.0%
VERIFICAR	29	58.0%
ACTUAR	26	52.0%

Estos porcentajes reflejan el nivel de mejora continua cada fase del ciclo de mejora continua dentro de la empresa. Tenemos:

- Planificar (46.0%): Falta el 54% para llegar al óptimo, lo que puede generar planes poco claros o sin base suficiente.
- Hacer (38.0%): Solo el 38% de las veces se ejecutan pilotos o acciones según lo planeado, dejando un 62% de brecha. Esto indica problemas en la implementación, como falta de recursos, capacitación o seguimiento.
- Verificar (58.0%): En este punto, aún hay un 42% por mejorar en el análisis de datos, medición objetiva y retroalimentación.
- Actuar (52.0%): Poco más de la mitad de las mejoras se estandarizan o corrigen, pero falta el 48% para consolidar cambios y cerrar el ciclo efectivamente.

5.2.2. *Productividad*

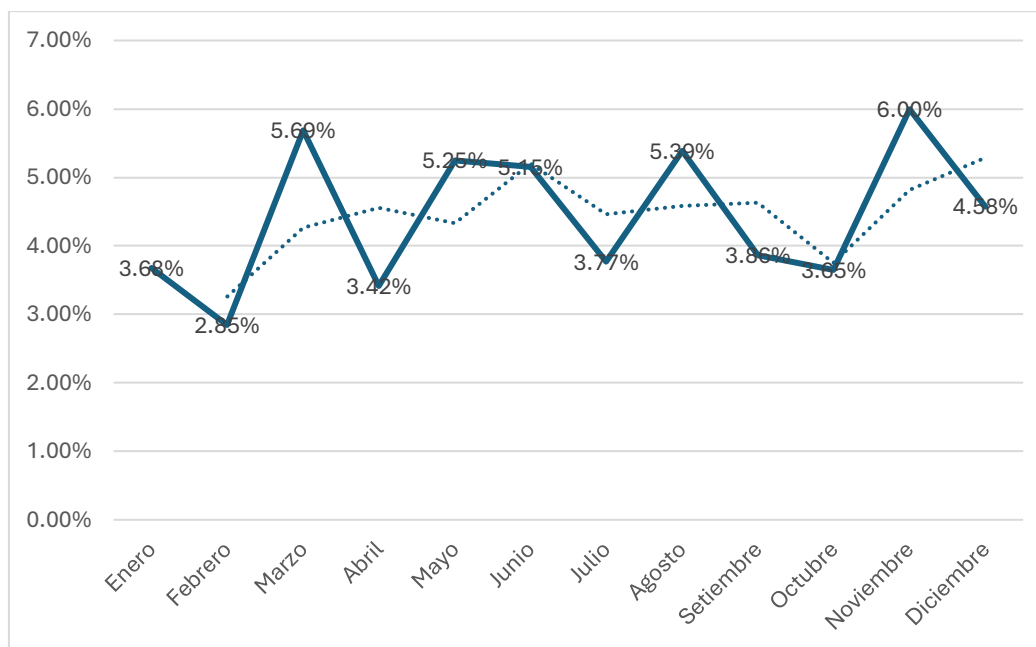
Indicador de eficiencia que mide la capacidad de una organización, proceso o individuo para transformar insumos (como mano de obra, materiales, energía y tiempo) en productos o servicios útiles, en una cantidad determinada y con la menor cantidad de recursos posible.

5.2.2.1. Calidad. Indicador de calidad que mide la proporción de productos no conformes respecto al total de unidades producidas, expresado en porcentaje. Permite evaluar el desempeño del proceso y detectar niveles de rechazo o fallas en la producción.

Tabla 13*Porcentaje de unidades defectuosas*

Mes	Unidades producidas	Unidades Defectuosas	% de defectos
Enero	2856	105	3.68%
Febrero	3444	98	2.85%
Marzo	1863	106	5.69%
Abril	2897	99	3.42%
Mayo	2457	129	5.25%
Junio	1940	100	5.15%
Julio	3474	131	3.77%
Agosto	2133	115	5.39%
Setiembre	3676	142	3.86%
Octubre	3454	126	3.65%
Noviembre	2085	125	6.00%
Diciembre	2839	130	4.58%
Total	33118	1406	4.44%

Nota. Porcentaje de defectos se calculó dividiendo las unidades defectuosas entre las unidades producidas en cada mes. El promedio anual de defectos fue del 4.44%.

Figura 15*Porcentaje de unidades defectuosas*

Nota. En el cálculo analizado en un promedio de un año, se evidencia un % de unidades defectuosas el promedio anual de defectos es de 4.44%.

5.2.2.2. Tasa de utilización. Indicador de eficiencia que mide el porcentaje de la capacidad productiva máxima que una máquina, línea de producción o planta está utilizando realmente.

$$\text{Tasa de utilización} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción teórica}} \times 100$$

Producción real: es la que realizó la empresa en cada mes del año

Producción teórica está dada por:

$$\text{Producción teórica} = \frac{8\text{horas} \times 60\text{min} \times 24\text{días}}{0.6\text{producto/min}} = 19200 \text{ productos al mes}$$

Tabla 14

Tasa de utilización 2024

Mes	Producción Real	Producción Teórica	Tasa de Utilización
Enero	9994	19200	52%
Febrero	14180	19200	74%
Marzo	14231	19200	74%
Abril	11470	19200	60%
Mayo	13184	19200	69%
Junio	13962	19200	73%
Julio	13018	19200	68%
Agosto	13945	19200	73%
Setiembre	13419	19200	70%
Octubre	13603	19200	71%
Noviembre	10451	19200	54%
Diciembre	11263	19200	59%

Nota. La tasa de utilización se obtuvo dividiendo la producción real entre la producción teórica de cada mes, expresando el resultado en porcentaje. Esta medida refleja el grado de aprovechamiento de la capacidad productiva disponible durante el año 2024.

5.2.2.3. Eficiencia general de los equipos. Indicador clave en la gestión de producción que evalúa el rendimiento real de una máquina o línea, combinando tres factores críticos: disponibilidad (tiempo operativo vs. programado), rendimiento (velocidad real vs. teórica) y calidad (unidades buenas vs. totales).

$$\text{Disponibilidad (A)} = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

- Tiempo Disponible:

1 turno = 8 horas = 480 minutos.

En 24 días hábiles: 480 minutos/día×24 días=11,520 minutos.

- Tiempo de Inactividad (Paradas):

Paradas por inspección u limpieza: 300 minutos.

Cambio de producto: 180 minutos.

Fallas: 180 minutos.

Total inactividad: 300+180+120=660 minutos

- Tiempo Operativo:

Tiempo Disponible – Inactividad= 11,520 min–660 min=10,860 minutos.

$$\text{Disponibilidad (A)} = \frac{10860}{11520} = 94.27\%$$

La disponibilidad estuvo 93.75% del tiempo en producción activa y el 6.25% restante se perdió en paradas no planificadas (mantenimiento, inspecciones, cambios, fallas, etc).

$$\text{Rendimiento (P)} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Ideal}} \times 100$$

- Producción Ideal (realizado de manera óptima a máxima capacidad):

10,860 minutos× 1.5producto/minuto = 16290 productos

- Producción real del mes de enero 9994

$$\text{Rendimiento (P)} = \frac{9994}{16290} \times 100 = 61.35\%$$

La máquina operó al 61.35% de su velocidad máxima durante el mes de enero.

$$\text{Calidad (Q)} = \frac{\text{Unidades buenas}}{\text{Unidades totales}} \times 100$$

- Producción total del mes de enero 9994

- Unidades buenas 9994 – 270 = 9724

$$\text{Calidad (Q)} = \frac{9724}{9994} \times 100 = 97.29\%$$

$$OEE = A \times P \times Q = 0.9427 \times 0.6135 \times 0.9729 = 0.5626$$

$$OEE = 0.5626 = 56.26\%$$

El OEE de 56.26% se considera crítico, ya que está muy por debajo del estándar mínimo aceptable (70%) y revela pérdidas significativas en al menos uno (o varios) de sus componentes: Disponibilidad (A), Rendimiento (P) o Calidad (Q).

5.2.2.4. Productividad laboral. Mide la eficiencia de los trabajadores en generar producción por cada hora trabajada.

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producción}}{\text{Hora} - \text{Hombre}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{2499 \text{ productos}}{8 \text{ horas} \times 4 \text{ Operarios}} = 79 \text{ productos/horas} - \text{hombre}$$

Tabla 15

Productividad laboral 2024

Mes	Mensual	Semanal	Por operario
Enero	9994	2499	79
Febrero	14180	3545	111
Marzo	14231	3558	112
Abril	11470	2868	90
Mayo	13184	3296	103
Junio	13962	3491	110
Julio	13018	3255	102
Agosto	13945	3487	109
Setiembre	13419	3355	105
Octubre	13603	3401	107
Noviembre	10451	2613	82
Diciembre	11263	2816	88

Nota. La productividad laboral del 2024 es baja ya que se producen por día por operario tan solo 79 productos lo cual no satisface la demanda que tiene la empresa

5.3. Discusión de resultados

En la presente investigación se elaboró una propuesta de mejora orientado a mejorar la manufactura esbelta y la productividad de una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca, 2024 encontrándose diversos problemas operativos que contrastan

directamente con los antecedentes propuestos. A continuación, se realiza la discusión de los resultados, contrastando con los antecedentes.

El diagnóstico de las 5S mostró una ausencia total de esta herramienta en la organización, reflejándose en un 0% de cumplimiento. Esta situación evidencia que la empresa opera bajo condiciones de desorden, suciedad y falta de estandarización, lo cual afecta directamente la eficiencia operativa. El estudio de Palma (2021) en una empresa de muebles demostró que la implementación de las 5S, junto con el sistema Pull y el mantenimiento autónomo, permitió reducir el nivel de inventarios y costos, además de mejorar significativamente la productividad. Dicho estudio evidenció cómo una correcta aplicación de las 5S puede generar beneficios dentro de la empresa. Por tanto, la inexistencia de esta metodología en la empresa del sector lácteo sugiere un potencial no aprovechado para la optimización del entorno de trabajo y la reducción de tiempos muertos, siendo imprescindible su implementación dentro de la propuesta de mejora.

Se encontró que el tiempo de procesamiento promedio por lote alcanzó los 365 minutos, lo que se considera excesivo en comparación con estándares eficientes de producción. Este resultado se vincula con una alta proporción de actividades que no agregan valor (43.84%), como el almacenamiento innecesario y movimientos sin sentido. Jiménez (2013), en su estudio sobre la aplicación de heurísticas y simulación en empresas de consumo masivo, identificó cómo la reducción de tiempos de surtimiento, mediante una planificación detallada y simulaciones, permitió minimizar pérdidas y mejorar el rendimiento del sistema. En comparación, la empresa del sector lácteo presenta una clara oportunidad de mejora a través del rediseño del flujo productivo, apoyado en herramientas de manufactura esbelta y el análisis del tiempo de valor agregado, lo cual permitiría reducir los tiempos improductivos e incrementar la eficiencia global del proceso.

Respecto al ciclo PHVA, se identificó un cumplimiento desigual entre sus etapas, siendo la planificación la más débil con 46%. Esta brecha revela una falta de sistematización en la gestión de mejoras y procesos. García (2022) resaltó que la implementación de buenas prácticas como el orden y limpieza contribuyen a mejorar la productividad y a fortalecer el ciclo PHVA, especialmente en la fase de planificación. En su estudio, demostró que un entorno de trabajo organizado favorece la toma de decisiones basadas en datos y el monitoreo constante de indicadores. La empresa del sector lácteo donde se realizó la investigación presenta una estructura informal que impide el seguimiento sistemático de procesos, lo cual reduce su capacidad de reacción y mejora continua. La incorporación del ciclo PHVA como eje de gestión es, por ende, una necesidad prioritaria para mejorar la empresa.

En cuanto a la productividad laboral, se identificó un rendimiento de 79 unidades por hora-hombre. Aunque este indicador es aceptable, se ve afectado por una eficiencia de los equipos del 56.26%, lo que indica pérdidas significativas por tiempos de parada, velocidad reducida y defectos. Palma (2021), en su estudio ya mencionado, enfatizó que el mantenimiento autónomo fue clave para elevar la productividad, al reducir las fallas mecánicas y los tiempos de inactividad. Este hallazgo es relevante para la empresa del sector lácteo, donde se observa una baja en la disponibilidad y desempeño de las máquinas. Implementar rutinas de mantenimiento preventivo y capacitar al personal para realizar inspecciones básicas contribuiría a mejorar el OEE y, en consecuencia, la productividad general.

Asimismo, la rotación de inventarios y el volumen de compras mostraron inconsistencias, reflejando una gestión de inventarios poco eficiente. Chalco (2015), en su investigación sobre Lean Service en una empresa privada de servicios, demostró que la aplicación de herramientas Lean permitió mejorar los tiempos de respuesta y aumentar

la satisfacción del cliente. Aunque su estudio se centró en el sector servicios, sus principios son aplicables a en la empresa donde se realizó el presente estudio, donde una mejor gestión de inventarios evitaría quiebres de stock, sobreproducción y almacenamiento innecesario.

La presente investigación muestra bajos niveles de implementación de las 5S, una eficiencia general de equipos (OEE) de 56.26%, una rotación de inventarios reducida (2.7 veces al año) y una alta proporción de actividades que no agregan valor (43.84%). Estas condiciones reflejan un sistema productivo con presencia significativa de desperdicios, tiempos improductivos, desorden operativo y falta de estandarización. Asimismo, se evidenció una débil aplicación del ciclo PHVA, especialmente en las fases de planificación (46%) y ejecución (38%), lo que limita la mejora continua y la toma de decisiones basada en datos dentro de la organización.

Estos hallazgos guardan relación con lo expuesto por Guevara (2022), quien demostró que la implementación de herramientas de manufactura esbelta permite mejorar significativamente la productividad en procesos industriales, en dicho estudio, logró reducir tiempos muertos, optimizar procesos y aumentar la productividad mediante la aplicación de 5S y SMED, la empresa analizada aún opera bajo prácticas empíricas y carece de una gestión estructurada, los resultados obtenidos no solo confirman la necesidad de implementar estas metodologías, sino que también respaldan su efectividad como estrategia para optimizar el desempeño productivo en el sector lácteo.

Los resultados obtenidos muestran una amplia brecha entre la situación actual de la empresa del sector lácteo y los beneficios reportados en investigaciones previas. La implementación de herramientas Lean no solo es recomendable, sino necesaria para alcanzar mejoras en eficiencia, productividad y satisfacción del cliente.

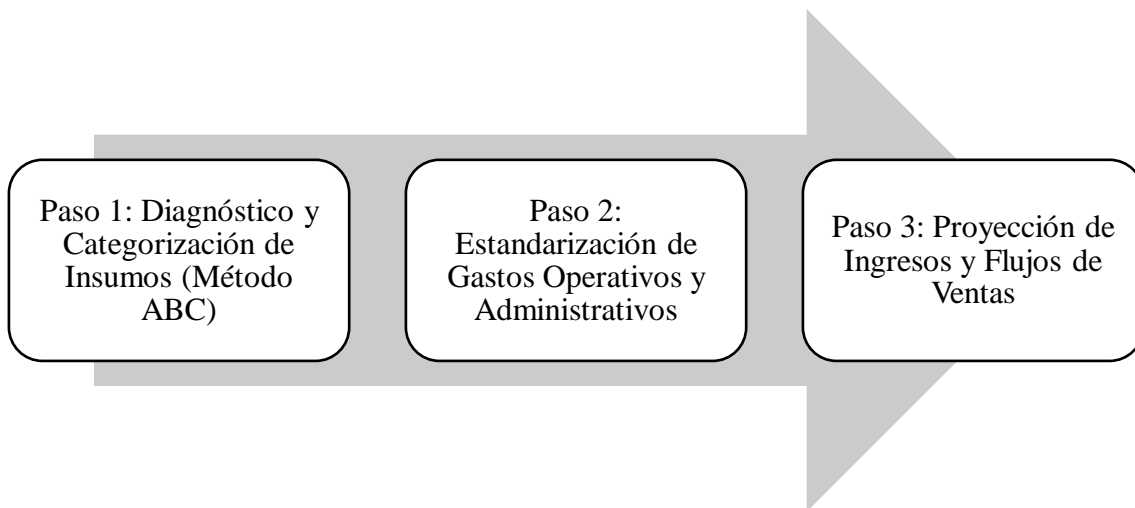
CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE MEJORA PARA PRODUCCIÓN

6.1. Formulación de la propuesta para la solución del problema

Figura 16

Pasos del plan de mejora



Nota. Pasos por realizar para mejorar la productividad de una empresa del sector lácteo

6.1.1. Método de clasificación ABC

Permite gestionar de manera eficiente los inventarios, enfocando los recursos y el control sobre los productos que tienen mayor impacto económico para la empresa. En la empresa del sector lácteo, donde una mala rotación o un exceso de stock puede generar pérdidas por vencimiento o deterioro, el método ABC facilitará la priorización de productos según su valor o volumen de consumo, clasificándolos en tres categorías: A (muy importantes), B (importancia media) y C (menos críticos).

Esta herramienta se implementará con el objetivo de optimizar el almacenamiento, reducir costos, mejorar la disponibilidad de productos esenciales y tomar decisiones más estratégicas en las compras y el reabastecimiento. Asimismo, permitirá enfocar los controles y esfuerzos de mejora en el grupo reducido de ítems que representan el mayor valor del inventario.

Para poder realizar el análisis ABC en la empresa, se inició con un seguimiento detallado de todos los materiales e insumos utilizados en sus procesos productivos y logísticos. Esta actividad fue esencial para identificar aquellos artículos con mayor impacto en la gestión de inventarios. Como primer paso, se llevó a cabo un control físico mediante un conteo exhaustivo de las existencias, con el fin de obtener datos reales sobre las cantidades disponibles de cada producto, materia prima y material auxiliar.

Este proceso permitió disponer de una base de datos precisa, necesaria para calcular el valor de uso de cada ítem y, a partir de ello, aplicar el modelo de clasificación ABC. En la siguiente tabla se detallan los resultados obtenidos en la clasificación ABC, organizando los ítems en función de su peso económico dentro del inventario total.

Tabla 16*Materiales que se encuentran en la empresa*

Nº	Descripción	Rotación	Clasificación	Acumulado	Clasificación	Porcentaje
1	Crema de leche (35%)	1058.5	4.23%	4.23%	A	79.58%
2	Botella PET 1L	870	3.48%	7.71%	A	
37	Cultivo para yogurt	841	3.36%	11.07%	A	
21	Bolsa plástica 1L	783	3.13%	14.19%	A	
3	Hipoclorito de sodio	754	3.01%	17.21%	A	
4	Cloruro de calcio	725	2.90%	20.10%	A	
30	Suero lácteo ácido	696	2.78%	22.88%	A	
31	Tarrina PP 250g	638	2.55%	25.43%	A	
5	Filtro para leche 1 micra	580	2.32%	27.75%	A	
27	Guantes nitrilo talla M	580	2.32%	30.07%	A	
93	Cultivo mesófilo para quesos	580	2.32%	32.38%	A	
6	Tapas	522	2.09%	34.47%	A	
52	Etiqueta autoadhesiva yogurt	522	2.09%	36.56%	A	
100	Cultivo termófilo para yogurt	522	2.09%	38.64%	A	
44	Cultivo para mantequilla	464	1.85%	40.50%	A	
79	Cultivo probiótico (L. acidophilus)	464	1.85%	42.35%	A	
7	Sorbato de potasio	435	1.74%	44.09%	A	
36	Gorro desechable	435	1.74%	45.82%	A	
73	Envase aséptico tetra brick 1L	406	1.62%	47.45%	A	
51	Cultivo para kéfir	377	1.51%	48.95%	A	
38	Envase doypack 750g	348	1.39%	50.34%	A	

63	Etiqueta termorretráctil UHT	348	1.39%	51.73%	A
107	Cuajo microbiano	348	1.39%	53.12%	A
20	Cuajo animal	319	1.27%	54.40%	A
94	Tapón dosificador para botellas	319	1.27%	55.67%	A
8	Lubricante alimentario	290	1.16%	56.83%	A
22	Detergente enzimático	275	1.10%	57.93%	A
58	Cultivo para queso azul	275.5	1.10%	59.03%	A
45	Frasco de vidrio 400g	261	1.04%	60.07%	A
29	Aroma artificial de vainilla	246.5	0.98%	61.06%	A
65	Cultivo para queso camembert	246.5	0.98%	62.04%	A
80	Sachet stand-up pouch 200g	246	0.98%	63.03%	A
9	Caja de cartón corrugado	232	0.93%	63.95%	A
48	Proteínas de suero concentrado	232	0.93%	64.88%	A
23	Grasa anhidra de leche	217.5	0.87%	65.75%	A
57	Jabón bactericida para manos	217.5	0.87%	66.62%	A
72	Inóculo para queso parmesano	217.5	0.87%	67.49%	A
101	Sello de inducción para tarrinas	217.5	0.87%	68.36%	A
34	Lecitina de soya	203	0.81%	69.17%	A
25	Almidón modificado	188.5	0.75%	69.92%	A
35	Bandeja de PET para 6 yogurt	189	0.76%	70.68%	A
76	Edulcorante sucralosa	188.5	0.75%	71.43%	A
87	Válvula para envases de yogurt	189	0.76%	72.18%	A
114	Nisina (conservante)	188.5	0.75%	72.94%	A
10	Válvula de mariposa sanitaria	174	0.70%	73.63%	A
55	Lactosa en polvo	174	0.70%	74.33%	A

70	Stretch film 20 micras	174	0.70%	75.02%	A	15.24%
108	Film de polipropileno para sellado	174	0.70%	75.72%	A	
83	Maltodextrina	168.2	0.67%	76.39%	A	
11	Carragenina (E407)	159.5	0.64%	77.03%	A	
39	Sanitizante peracético	159.5	0.64%	77.66%	A	
62	Colorante caramelo (E150)	159.5	0.64%	78.30%	A	
97	Goma guar (E412)	159.5	0.64%	78.94%	A	
115	Banda de etiquetado retráctil	159.5	0.64%	79.58%	A	
74	Espuma limpiadora CIP	150.8	0.60%	80.18%	B	
109	Citrato de sodio (E331)	150.8	0.60%	80.78%	B	
12	Film stretch paletizado	145	0.58%	81.36%	B	
46	Alcohol isopropílico 70%	145	0.58%	81.94%	B	
59	Lámina de aluminio para quesos	145	0.58%	82.52%	B	
90	Fibra soluble	145	0.58%	83.10%	B	
105	Banda elástica para agrupación	145	0.58%	83.68%	B	
69	Beta-caroteno (colorante)	139.2	0.56%	84.23%	B	
104	Alginato de sodio (E401)	139.2	0.56%	84.79%	B	
13	Ácido nítrico 30%	130.5	0.52%	85.31%	B	
41	Caseína ácida	130.5	0.52%	85.83%	B	
64	Limpiador de pisos lácteo	132	0.53%	86.36%	B	
95	Detergente bactericida	132	0.53%	86.89%	B	
111	Fosfato disódico (E339)	130.5	0.52%	87.41%	B	
53	Desinfectante a base de yodo	121.8	0.49%	87.90%	B	
86	Caseína dulce	121.8	0.49%	88.38%	B	
118	Gelatina alimentaria	121.8	0.49%	88.87%	B	
14	Cultivo para queso parmesano	116	0.46%	89.33%	B	

26	Separadores de cartón	116	0.46%	89.80%	B	5.18%
49	Bolsa de polietileno para lotes	116	0.46%	90.26%	B	
66	Película de celulosa regenerada	116	0.46%	90.72%	B	
102	Ácido láctico (E270)	116	0.46%	91.19%	B	
60	Desengrasante alcalino	110.2	0.44%	91.63%	B	
32	Ácido fosfórico 75%	101.5	0.41%	92.03%	B	
56	Cinta adhesiva reforzada	101.5	0.41%	92.44%	B	
81	Hidróxido de sodio	101.5	0.41%	92.84%	B	
15	Esquinas de cartón	87	0.35%	93.19%	B	
42	Fleje plástico para fijación	87	0.35%	93.54%	B	
67	Desincrustante ácido	87	0.35%	93.89%	B	
116	Bicarbonato de sodio	87	0.35%	94.23%	B	
16	Boquilla de llenado	74	0.30%	94.53%	B	
43	Muestreador aséptico de leche	73	0.29%	94.82%	B	
71	Dióxido de silicio (antiaglomerante)	72.5	0.29%	95.11%	C	
98	Cartón ondulado para separación	72.5	0.29%	95.40%	C	
40	Cinta transportadora FDA	64	0.26%	95.66%	C	
85	Silicona para juntas	65	0.26%	95.92%	C	
119	Sello de vacío	68	0.27%	96.19%	C	
17	Tinta marcadora para alimentos	58	0.23%	96.42%	C	
77	Sello de seguridad holográfico	58	0.23%	96.65%	C	
33	Resistencia para pasteurizador	53	0.21%	96.86%	C	
78	Abrillantador de acero	52.2	0.21%	97.07%	C	
112	RFID para pallets	53	0.21%	97.28%	C	
24	Bomba dosificadora	44	0.18%	97.46%	C	
50	Cepillo para limpieza CIP	44	0.18%	97.63%	C	

82	Sensores de temperatura	45	0.18%	97.81%	C
91	Malla plástica para protección	46	0.18%	98.00%	C
18	Medidor de pH portátil	35	0.14%	98.14%	C
47	Rodillo para selladora	35	0.14%	98.28%	C
84	Pallet plástico 120x80cm	36	0.14%	98.42%	C
113	Guantes de malla metálica	40	0.16%	98.58%	C
110	Junta para bomba	32	0.13%	98.71%	C
28	Termómetro digital	29	0.12%	98.83%	C
61	Guía para envasadora	29	0.12%	98.94%	C
89	Filtro de aire comprimido	29	0.12%	99.06%	C
103	Resortes para válvulas	27	0.11%	99.16%	C
19	Cuchilla para cortar queso	24	0.10%	99.26%	C
54	Panel de control PLC	24	0.10%	99.36%	C
88	Trampa para insectos UV	25	0.10%	99.46%	C
117	Correa transportadora	23	0.09%	99.55%	C
96	Cuchilla para homogeneizador	26	0.10%	99.65%	C
68	Balanza checkweigher	18	0.07%	99.72%	C
92	Filtro de carbón activado	18	0.07%	99.80%	C
75	Escáner de código de barras	15	0.06%	99.86%	C
120	Trampa para polvo	15	0.06%	99.92%	C
99	Estación de lavado de manos	12	0.05%	99.96%	C
106	Termómetro de pared	9	0.04%	100.00%	C
TOTAL		25029	100.00%		

Nota. La categorización ABC se determinó según el principio de Pareto, priorizando los productos que representan el mayor porcentaje del valor total de inventario, con el propósito de fortalecer el control, reducir costos y mejorar la eficiencia operativa.

Se desarrolló la clasificación ABC considerando las cantidades utilizadas de cada ítem del inventario, el cual en esta empresa comprende 120 productos entre materias primas, insumos y materiales auxiliares. Esta clasificación se basa en el principio de Pareto, donde se determina que un pequeño grupo de artículos representa la mayor parte del costo total de inventario.

Tabla 17
Clasificación ABC

%	ZONA	#ELEMENTOS	%ARTICULOS	%ACUM.	%INVERSION	%INV. A.
0 - 80%	A	54	45%	45%	79.58%	79.58%
80% - 95%	B	32	27%	72%	15.24%	94.82%
95% - 100%	C	34	28%	100%	5.18%	100.00%
Total		120	100%		100.00%	

Categoría A: Está formada por el 45% de los productos y que tienen el 79.58% de participación del inventario, teniendo 54 tipos de productos.

Categoría B: Está formada por el 27% de los productos y que tienen el 15.24% de participación del inventario, teniendo 32 tipos de productos.

Categoría C: Está formada por el 28% de los productos y que tienen el 5.18% de participación del inventario, teniendo 34 tipos de productos.

La clasificación ABC se gestionará de manera periódica, actualizando los datos al menos cada seis meses. Esta revisión continua permitirá ajustar la clasificación de productos en función de su nivel de inversión, rotación o importancia estratégica. Así, los artículos de clase A, B o C podrán cambiar de grupo si las condiciones de consumo, demanda o prioridades logísticas se modifican. Esta práctica garantiza que las decisiones relacionadas con compras, almacenamiento y control de inventario sean dinámicas y alineadas a las necesidades reales de la empresa, mejorando la eficiencia en el uso de recursos y reduciendo el sobrestock o desabastecimiento.

6.1.2. 5S

La metodología 5S, en la empresa del sector lácteo de resulta fundamental debido a la necesidad de ordenar, limpiar, estandarizar y mantener el entorno de trabajo de manera eficiente y segura. Esta metodología, originaria de Japón, se basa en cinco principios: Clasificar (Seiri), Ordenar (Seiton), Limpiar (Seiso), Estandarizar (Seiketsu) y Sostener (Shitsuke), y su aplicación busca eliminar desperdicios, reducir tiempos improductivos, prevenir errores y optimizar los procesos desde la base operativa.

La elección de las 5S responde a que actualmente la empresa no cuenta con una cultura organizacional orientada a la mejora continua ni dispone de métodos sistematizados de organización en sus áreas de trabajo. Esta carencia se evidenció durante el diagnóstico inicial, donde se observaron prácticas desordenadas, acumulación innecesaria de materiales, y espacios de trabajo poco funcionales, lo que impacta negativamente en la productividad, la calidad y la seguridad.

Por lo tanto, se realizará las 5S como una acción prioritaria, ya que permitirá crear un entorno de trabajo más eficiente, limpio, seguro y visualmente controlado, fomentando además la participación del personal y el compromiso con una cultura de mejora continua.

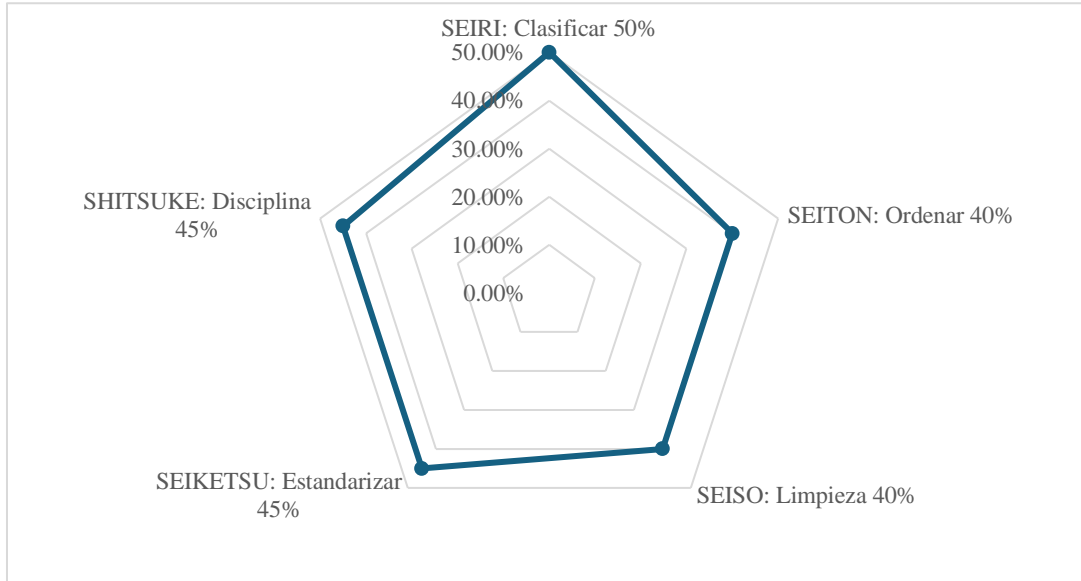
Figura 17

Formato de evaluación 5S

FORMATO DE EVALUACIÓN 5'S		
Auditor(es): _____		Área auditada: _____
Fecha: _____		
Criterios de Evaluación 0 = 5 o más problemas 1= 4 problemas 2 = 3 problemas 3 = 2 problemas 4 =1 problema 5 = 0 problemas		
SEIRI – Clasificar: "Mantener solo lo necesario"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo?	3	
¿Existen herramienta en mal estado o inservible?	2	
¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?	3	
¿En el área hay cofias, cubre bocas, papeles, etc. que son innecesarios?	2	
Suma:	10/20 = 0.50	Resultado de evaluación de Clasificar
SEITON – Organizar: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?	3	
¿Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos?	2	
¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?	1	
¿Le falta delimitación e identificación al área de trabajo y a los pasillos?	2	
Suma:	08/20 = 0.40	Resultado de evaluación del Organizar
SEISO – Limpieza: "Un área de trabajo impecable"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área?	2	
¿Al finalizar las labores de trabajo se ordena y se limpia?	1	
¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, bancos, etc.)?	2	
¿Están equipos y/o herramientas sucias?	3	
Suma:	08/20 = 0.40	Resultado de evaluación del Limpieza
SEIKETSU - Estandarizar "Todo siempre igual"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?	2	
¿Sólo están las carpetas con la documentación necesaria para las operaciones en las estaciones de trabajo?	2	
¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?	3	
¿Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados?	2	
Suma:	09/20 = 0.45	Resultado de evaluación de Estandarizar
SHITSUKE– Autodisciplina: "Seguir las reglas y ser consistente"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿El personal conoce las 5S, ha recibido capacitación al respecto?	3	
¿Se aplica la cultura de las 5S, se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza?	2	
¿Existe motivación por el personal a mantener un lugar de trabajo limpio y ordenado?	2	
¿Completó la auditoria semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño?	2	
Suma:	09/20 = 0.45	Resultado de evaluación de Autodisciplina
Criterios de aceptación		
No satisfactorio: Menor a 79 %		Aprobado: Igual o mayor a 80 %.

Figura 18

Resultados de las 5S



La evaluación de la metodología 5S evidencia un nivel bajo de aplicación de sus principios dentro de las áreas de trabajo.

En Seiri (Clasificar) se obtuvo un 50%, lo que indica que la clasificación de materiales y herramientas se realiza de manera parcial, manteniéndose aún algunos elementos innecesarios en el área de producción, en Seiton (Ordenar) y Seiso (Limpieza) se alcanzó un 40%, reflejando que la organización de herramientas y las actividades de limpieza no se encuentran completamente establecidas ni sistematizadas, lo que puede generar ineficiencias en el proceso productivo. Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina) obtuvieron 45%, evidenciando la ausencia de estándares claros y una limitada cultura de cumplimiento de normas de orden y limpieza por parte del personal, estos resultados muestran que la empresa presenta un nivel inicial de aplicación de la metodología 5S, lo que evidencia la necesidad de fortalecer las prácticas de organización, limpieza y estandarización para mejorar la eficiencia operativa y la productividad.

6.1.3. EOQ (Cantidad Económica de Pedido)

El EOQ (Cantidad Económica de Pedido) resulta especialmente importante debido a las características propias de los productos que se manejan, como la

percebilidad, la necesidad de condiciones especiales de almacenamiento y la variabilidad en la demanda. Aplicar el EOQ permite establecer un equilibrio entre el costo de realizar pedidos frecuentes y el costo de mantener inventario, lo cual es crucial en este tipo de empresas donde el sobre stock puede generar pérdidas por caducidad y el desabastecimiento puede interrumpir la cadena de producción.

Además, el uso del EOQ contribuye a una mejor planificación del abastecimiento de insumos y materiales, ayudando a que los procesos de producción se mantengan continuos y eficientes. En la empresa donde se está realizando la investigación, donde se requiere precisión en el abastecimiento de envases, ingredientes, productos auxiliares y materiales de empaque, el EOQ permite definir cuándo y cuánto pedir, evitando tanto las compras innecesarias como las compras de emergencia, que suelen ser más costosas.

Por otro lado, implementar el EOQ también apoya la toma de decisiones estratégicas dentro del área de logística o almacén, ya que brinda datos objetivos que pueden utilizarse para optimizar el capital de trabajo, mejorar la rotación del inventario y garantizar un nivel adecuado de servicio al cliente.

Actualmente, el proceso de reposición de inventarios se realiza de manera empírica, es decir, se solicita un nuevo pedido únicamente cuando el producto se ha agotado o está por agotarse. Esta práctica genera varios problemas en la gestión, como el desabastecimiento de insumos críticos, la interrupción de procesos productivos y la necesidad de realizar compras de emergencia, que suelen implicar mayores costos logísticos y operativos.

Calculando el EOQ:

Producto A

- **Demanda anual (D):** 2,400 unidades
- **Costo unitario (CU):** S/ 12

- **Costo por pedido (S):** S/ 50
- **Costo de mantenimiento (H%):** 25% del costo unitario → H = S/ 3

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 2400 \times 50}{3}} = 282.84 \text{ unidades}$$

EOQ óptimo = 283 unidades por pedido

N° de pedidos al año:

$$= \frac{2400}{283} = 8.48 \text{ pedidos} \approx 9 \text{ pedidos}$$

Producto B (Botellas)

- **Demanda anual (D):** 870 unidades
- **Costo por pedido (S):** S/. 50 por orden
- **Costo de almacenamiento anual por unidad (H):** S/. 1.50

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 870 \times 50}{1.5}} = 240.83 \text{ unidades}$$

EOQ óptimo = 241 unidades por pedido

N° de pedidos al año:

$$= \frac{870}{241} = 3.61 \text{ pedidos} \approx 4 \text{ pedidos}$$

La implementación del modelo EOQ permitirá pasar de un sistema reactivo (con desabastecimiento y altos costos) a un sistema planificado, donde el stock se mantiene disponible todo el año.

6.1.4. MIL-STD-414

Aplicar la norma MIL-STD-414 es fundamental para mejorar el control de calidad de los productos terminados. Esta norma, enfocada en la inspección por variables, permite evaluar características cuantitativas del producto, como el peso neto, volumen, acidez o consistencia, elementos críticos en alimentos procesados como la leche, yogurt o queso.

A diferencia de las inspecciones por atributos, MIL-STD-414 brinda un análisis más detallado al trabajar con medidas numéricas, permitiendo detectar pequeñas desviaciones que podrían afectar la calidad, inocuidad y cumplimiento normativo del producto.

Una de las principales razones para aplicar esta norma es que permite reducir el tamaño de muestra sin comprometer la confiabilidad del control de calidad. Esto es especialmente importante en este tipo de industria, donde los procesos son continuos y los productos son perecibles o tienen fecha de vencimiento corta. El uso de técnicas estadísticas para determinar si un lote cumple con las especificaciones facilita una inspección más eficiente y ágil, optimizando recursos y tiempo. Además, se anticipan problemas que, si no se detectan, podrían derivar en devoluciones, pérdidas económicas o sanciones por parte de entidades regulatorias.

Al utilizar MIL-STD-414 promueve una cultura de mejora continua. El análisis estadístico de los resultados permite tomar decisiones basadas en datos objetivos, identificar tendencias o problemas recurrentes, y aplicar acciones correctivas y preventivas.

Producto evaluado: Yogurt bebible 500 ml

- **Característica a controlar:** Volumen de llenado
- **Especificación técnica:** 500 ml \pm 8 ml (límite inferior: 492 ml, límite superior: 508 ml)
- **Lote producido:** 8,000 unidades
- **Nivel de calidad aceptable (AQL):** 1.5%
- **Distribución esperada:** Normal
- **Nivel de inspección:** Nivel II (según MIL-STD-414)

6.1.5. Estabilización del proceso productivo

Consiste en controlar y normalizar las variables clave de un proceso para garantizar que opere dentro de parámetros predefinidos, minimizando variaciones no deseadas y asegurando una salida consistente en calidad, tiempo y costos, en el plan de mejora se verá la temperatura de pasteurización, tiempo de fermentación, los productos defectuosos, etc.

6.1.5.1. Gráfico X-R. herramienta de Control Estadístico de Procesos (SPC) que monitorea variables continuas (datos medibles como peso, temperatura, tiempo) para evaluar la estabilidad y variabilidad de un proceso. Combina dos gráficos en uno:

- Gráfico \bar{X} (Media): Controla la tendencia central del proceso.

$$x = \text{promedio de las muestras}$$

- Gráfico R (Rango): Mide la variabilidad interna entre subgrupos.

$$R = \text{Máximo} - \text{Mínimo}$$

Donde:

$$LCS = \bar{X} + A_2\bar{R}$$

$$LCS = \bar{X}$$

$$LCS = \bar{X} - A_2\bar{R}$$

Tabla 18

Gráfico de control X-R temperatura de pasteurización

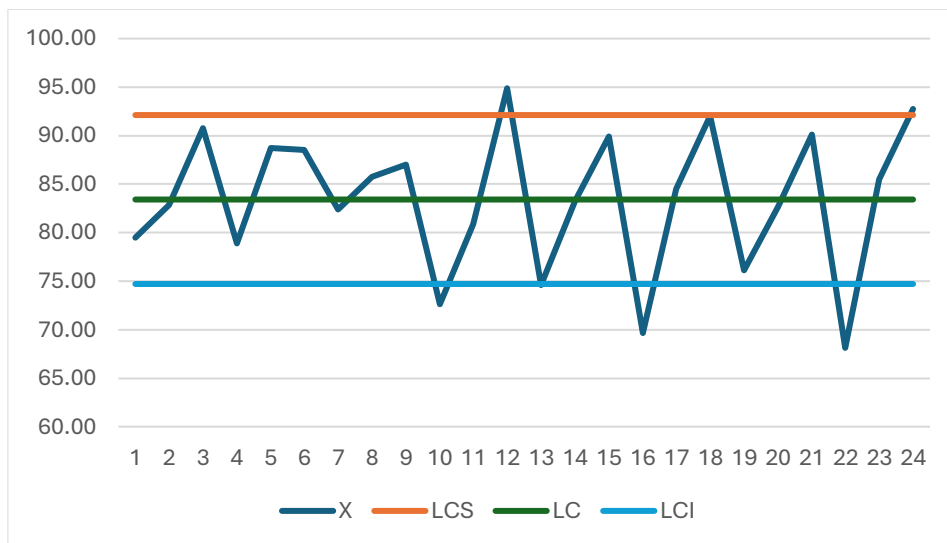
N.º	1	2	3	4	5	6	7	8
1	86	68	60	58	78	68	59	79
2	81	76	83	70	68	87	63	73
3	86	78	82	77	66	89	73	88
4	75	92	79	71	72	71	66	67
5	69	82	62	70	85	75	61	67
6	61	75	90	70	84	86	70	68
7	84	65	92	70	75	78	57	55
8	85	88	63	74	87	76	57	91
9	65	67	65	85	77	82	59	60

10	90	88	73	61	92	86	67	85
11	58	62	66	58	62	84	85	66
12	88	54	86	58	60	87	69	54
13	89	91	76	56	67	91	68	70
14	55	71	84	78	91	73	79	76
15	81	87	63	65	89	57	68	63
16	74	80	63	76	79	55	85	76
17	74	73	89	74	61	60	89	61
18	79	55	95	89	70	75	93	69
19	71	68	82	59	73	73	69	70
20	62	82	91	92	57	78	56	66
21	73	62	78	87	86	93	74	79
22	77	69	67	80	79	72	81	72
23	65	88	93	69	77	59	75	86
24	56	74	61	71	57	58	69	69

Nota. Muestras realizadas de la temperatura de pasteurización de una empresa del sector lácteo

Figura 19

Grafico de control X-R



6.1.5.2. Gráfico P. herramienta de control estadístico de procesos que se utiliza para monitorear la proporción de elementos defectuosos (no conformes) en una muestra a lo largo del tiempo, características principales y usos:

5. Monitoreo de Calidad
6. Tamaño de Muestra Variable
7. Detección de Cambios

8. Mejora de Procesos

Componentes del gráfico:

9. Línea central: El promedio de la proporción de defectos.

10. Límites de control (LCS/LCI): Definen la variación natural del proceso, generalmente a tres desviaciones estándar de la línea central.

$$LCS = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LC = \bar{p}$$

$$LCI = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Tabla 19

Gráfico de control P

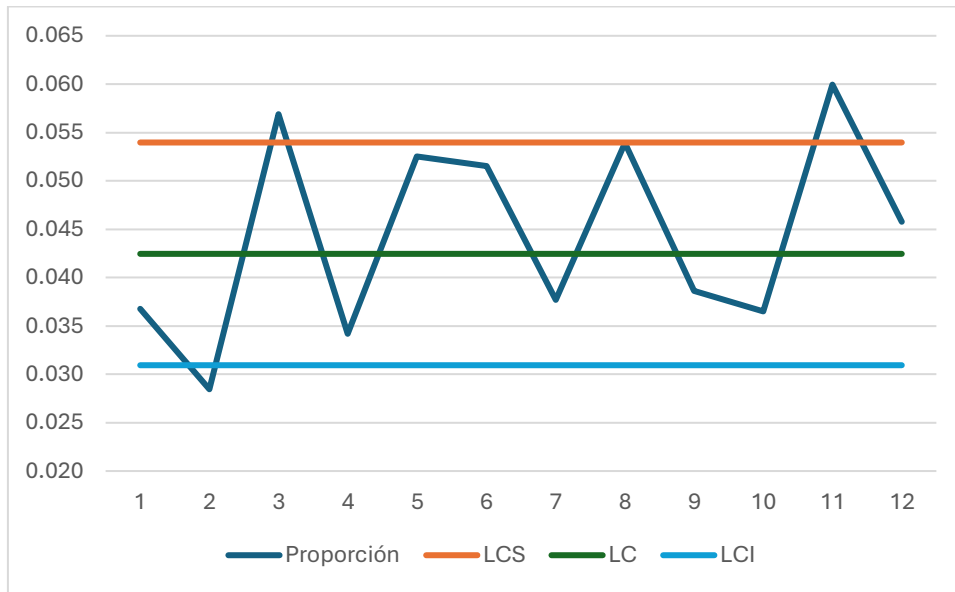
Sub-Grupo	Tamaño de la muestra	Número de Unidades defectuosas	Proporción
Enero	2856	105	0.037
Febrero	3444	98	0.028
Marzo	1863	106	0.057
Abril	2897	99	0.034
Mayo	2457	129	0.053
Junio	1940	100	0.052
Julio	3474	131	0.038
Agosto	2133	115	0.054
Setiembre	3676	142	0.039
Octubre	3454	126	0.036
Noviembre	2085	125	0.060
Diciembre	2839	130	0.046
Total	33118	1406	0.533

$$n = \frac{\text{Tamaño de muestras}}{\text{Total muestras}} = \frac{33118}{12} = 2759.83$$

$$p = \frac{\text{Número de Unidades defectuosas}}{\text{Tamaño de muestras}} = \frac{1406}{33118} = 0.04$$

Figura 20

Gráfico P



Nota. Gráfico donde se muestran las anomalías dentro del proceso de producción

En la figura 12 nos muestra que si un lote de 106 productos defectuosos (5.69%) superara el Límite Superior que es 5.40, la acción que corresponde es investigar porque ese mes hubo defectos, este grafico no identifica la causa raíz, solo alerta sobre anomalías, es por ello que se solicita implementar el gráfico para poder identificar las anomalías y con ello alertar lo que está sucediendo para poder mejorarlo.

6.1. Costos de implementación de la propuesta

6.1.1. Inversión en activos tangibles

La implementación de las metodologías como las 5S, la clasificación ABC, el EOQ y la norma MIL-STD-414 en una empresa del sector lácteo requiere una inversión inicial en activos tangibles. Estos activos permiten asegurar la funcionalidad y sostenibilidad del sistema propuesto, optimizando el control del inventario, el orden, la limpieza y la trazabilidad de los productos. A continuación, se presenta una estimación de los activos tangibles necesarios:

Tabla 20*Inversión de activos tangibles e intangibles anual*

ÍTEM	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
ÚTILES DE ESCRITORIO				
USB	2	Unidad	S/. 30.00	S/. 60.00
Papel A4 (millar)	6	Millar	S/. 11.00	S/. 66.00
Tintas	8	Unidad	S/. 10.00	S/. 80.00
Lapiceros	30	Caja	30.00	S/. 900.00
Cinta	30	Unidad	S/. 4.50	S/. 135.00
Plumon indeleble	20	Unidad	S/. 2.50	S/. 50.00
Archivadores	30	Unidad	S/. 9.00	S/. 270.00
Perforador	2	Unidad	S/. 15.00	S/. 30.00
Tijeras	4	Unidad	S/. 3.00	S/. 12.00
Engramador	5	Unidad	S/. 15.00	S/. 75.00
EQUIPOS DE OFICINA				
Laptop	1	Unidad	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
Impresora	1	Unidad	S/. 800.00	S/. 800.00
Escritorio	1	Unidad	S/. 600.00	S/. 600.00
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN				
Estantes metálicos	3	Unidad	S/. 350.00	S/. 1,050.00
Contenedores apilables	15	Unidad	S/. 18.00	S/. 270.00
Etiquetas adhesivas (color y código de barras)	5	Rollos	S/. 12.00	S/. 60.00
Letreros y señalización visual	10	Unidad	S/. 25.00	S/. 250.00
Tableros para herramientas	2	Unidad	S/. 180.00	S/. 360.00
Organizadores modulares	6	Millar	S/. 45.00	S/. 270.00
Cintas adhesivas para marcaje de áreas	4	Rollos	S/. 30.00	S/. 120.00
Manuales visuales o instructivos de orden y limpieza	10	Unidad	S/. 5.00	S/. 50.00
Escobas industriales	3	Unidad	S/. 28.00	S/. 84.00
Detergentes y desinfectantes	5	Galon (3.8L)	S/. 35.00	S/. 175.00
Paños de limpieza y guantes	10	Pares/paquetes	S/. 12.00	S/. 120.00
TOTAL INVERSIÓN				7,687.00

6.1.2. Otros gastos

Además de la inversión en activos tangibles, se contemplan otros gastos necesarios para garantizar la correcta implementación de la propuesta de mejora. Estos gastos comprenden actividades operativas, administrativas y técnicas que no requieren la adquisición de bienes físicos, pero que son fundamentales para el éxito de la propuesta

Tabla 21*Otros gastos*

ÍTEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
Luz	12	meses	S/. 600.00	S/. 7,200.00
Gastos de mejora de ambiente	3	meses	S/. 1,000.00	S/. 3,000.00
Agua	12	meses	S/. 400.00	S/. 4,800.00
TOTAL OTROS GASTOS				15,000.00

6.1.3. Gastos de personal

Para garantizar la propuesta de mejora basada en las herramientas como el sistema ABC, EOQ y la metodología 5S, se ha considerado necesario incorporar personal clave que permita gestionar eficientemente las áreas críticas de almacenamiento, control de calidad y logística.

Tabla 22*Gastos de personal*

ÍTEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	NÚMERO DE PERSONAS	TOTAL INVERSIÓN
Auxiliar de Almacén	12	meses	S/. 1,800.00	1	S/. 21,600.00
Inspector de Calidad	12	meses	S/. 2,500.00	1	S/. 30,000.00
Controlador Logístico	12	meses	S/. 2,800.00	1	S/. 33,600.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL					85,200.00

6.1.4. Gastos de capacitación

Los gastos de capacitación, contempla la contratación de un consultor o instructores especializados, adquisición de material didáctico, entrega de manuales, y posibles refrigerios para los asistentes.

Tabla 23*Gastos de capacitación*

ÍTEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
Capacitación al personal (5S, ABC y demás)	4	veces	S/. 900.00	S/. 3,600.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL				3,600.00

6.1.5. Costos proyectados

Estas proyecciones han sido calculadas en función de los requerimientos actuales de la empresa. Se espera que, con esta inversión, se logre un impacto positivo en los indicadores de productividad, costos y calidad, asegurando el retorno a corto y mediano plazo, esto requiere de una inversión inicial que ha sido proyectada considerando tres grandes categorías: inversión en activos tangibles, gastos de personal y gastos de capacitación.

Tabla 24

Costos proyectados

ÍTEMES	AÑO: 0	AÑO: 1	AÑO: 2	AÑO: 3	AÑO: 4	AÑO: 5
INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES	S/. 7,687.00	S/. 1,192.00	S/. 1,192.00	S/. 1,192.00	S/. 1,192.00	S/. 1,192.00
UTILES DE ESCRITORIO						
USB	S/. 60.00					
Papel A4 (millar)	S/. 66.00	S/. 66.00	S/. 66.00	S/. 66.00	S/. 66.00	S/. 66.00
Tintas	S/. 80.00					
Lapiceros	S/. 900.00	S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 30.00
Cinta	S/. 135.00	S/. 9.00	S/. 9.00	S/. 9.00	S/. 9.00	S/. 9.00
Plumon indeleble	S/. 50.00	S/. 5.00	S/. 5.00	S/. 5.00	S/. 5.00	S/. 5.00
Archivadores	S/. 270.00	S/. 9.00	S/. 9.00	S/. 9.00	S/. 9.00	S/. 9.00
Perforador	S/. 30.00					
Tijeras	S/. 12.00					
Engrampador	S/. 75.00					
EQUIPOS DE OFICINA						
Laptop	S/. 1,800.00					
Impresora	S/. 800.00					
Escritorio	S/. 600.00					
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN						
Estantes metálicos	S/. 1,050.00					
Contenedores apilables	S/. 270.00					
Etiquetas adhesivas (color y código de barras)	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. 60.00
Letreros y señalización visual	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. 250.00
Tableros para herramientas	S/. 360.00					
Organizadores modulares	S/. 270.00	S/. 270.00	S/. 270.00	S/. 270.00	S/. 270.00	S/. 270.00
Cintas adhesivas para marcaje de áreas	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00
Manuales visuales o instructivos de orden y limpieza	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00
Escobas industriales	S/. 84.00	S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 28.00
Detergentes y desinfectantes	S/. 175.00	S/. 175.00	S/. 175.00	S/. 175.00	S/. 175.00	S/. 175.00
Paños de limpieza y guantes	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 120.00

EQUIPOS DE IMPLEMENTACIÓN

OTROS GASTOS	S/. 15,000.00	S/. 9,840.00	S/. 9,840.00	S/. 9,840.00	S/. 9,840.00	S/. 9,840.00
Luz	S/. 7,200.00	S/. 5,040.00	S/. 5,040.00	S/. 5,040.00	S/. 5,040.00	S/. 5,040.00
Gastos de mejora de ambiente	S/. 3,000.00					
Agua	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00
GASTOS DE PERSONAL	S/. 85,200.00	S/. 2,600.00	S/. 2,600.00	S/. 2,600.00	S/. 2,600.00	S/. 2,600.00
Auxiliar de Almacén	S/. 21,600.00	S/. 950.00	S/. 950.00	S/. 950.00	S/. 950.00	S/. 950.00
Inspector de Calidad	S/. 30,000.00	S/. 800.00	S/. 800.00	S/. 800.00	S/. 800.00	S/. 800.00
Controlador Logístico	S/. 33,600.00	S/. 850.00	S/. 850.00	S/. 850.00	S/. 850.00	S/. 850.00
GASTOS DE CAPACITACION	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00
Capacitación al personal (5S, ABC y demas)	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00
TOTAL DE GASTOS	S/. 111,487.00	S/. 17,232.00	S/. 17,232.00	S/. 17,232.00	S/. 17,232.00	S/. 17,232.00

6.1.6. Ingresos proyectados

Los ingresos proyectados servirán como base para evaluar la rentabilidad de la propuesta de mejora, permitiendo calcular el índice de rentabilidad y el análisis costo-beneficio.

Tabla 25*Ingresos proyectados*

INGRESOS PROYECTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	S/. 102,942	S/. 102,942	S/. 102,942	S/. 102,942	S/. 102,942

6.1.7. Flujo de caja neto proyectado

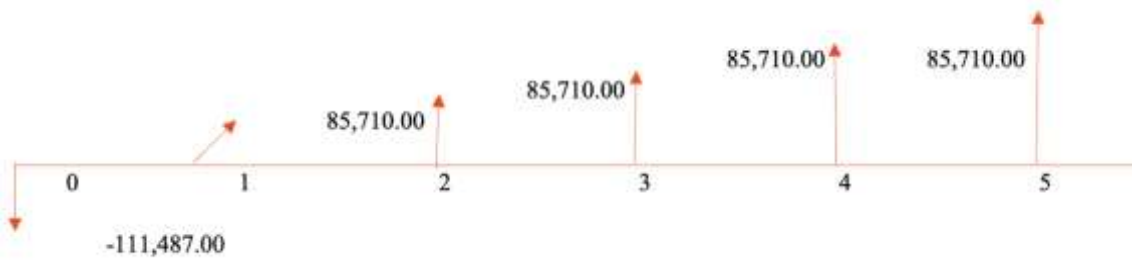
El flujo de caja neto proyectado no solo valida la viabilidad económica del proyecto, su utilidad es fundamental para tomar decisiones estratégicas

Tabla 26*Flujo de caja neto proyectado*

AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-111,487.00	85,710.00	85,710.00	85,710.00	85,710.00	85,710.00

Figura 21

Flujo de caja neto proyectado



6.1.8. Indicadores económicos

Estos indicadores permiten demostrar con datos numéricos que la propuesta de mejora no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también tiene impacto económico favorable. Así, se facilita la toma de decisiones, la asignación de recursos y la priorización de inversiones futuras.

Tabla 27

Indicadores económicos

Indicadores de evaluación	
COK	15.21%
VA	S/. 285,880.96
VAN	S/. 174,393.96
TIR	72%
IR	S/. 2.56

VAN > 0 **acepta el proyecto**
TIR > COK **se acepta el proyecto**
IR > 1 **rentabilidad > 1 Acepta el proyecto**
 Por cada sol de inversión retorna S/1.56 de rentabilidad

El análisis financiero del proyecto demuestra su viabilidad a largo plazo; se proyecta que la inversión realizada en la implementación de las herramientas de manufactura esbelta, incluyendo los costos de capacitación, adecuación de planta y reconfiguración de flujos, será recuperada íntegramente en un periodo de 5 años.

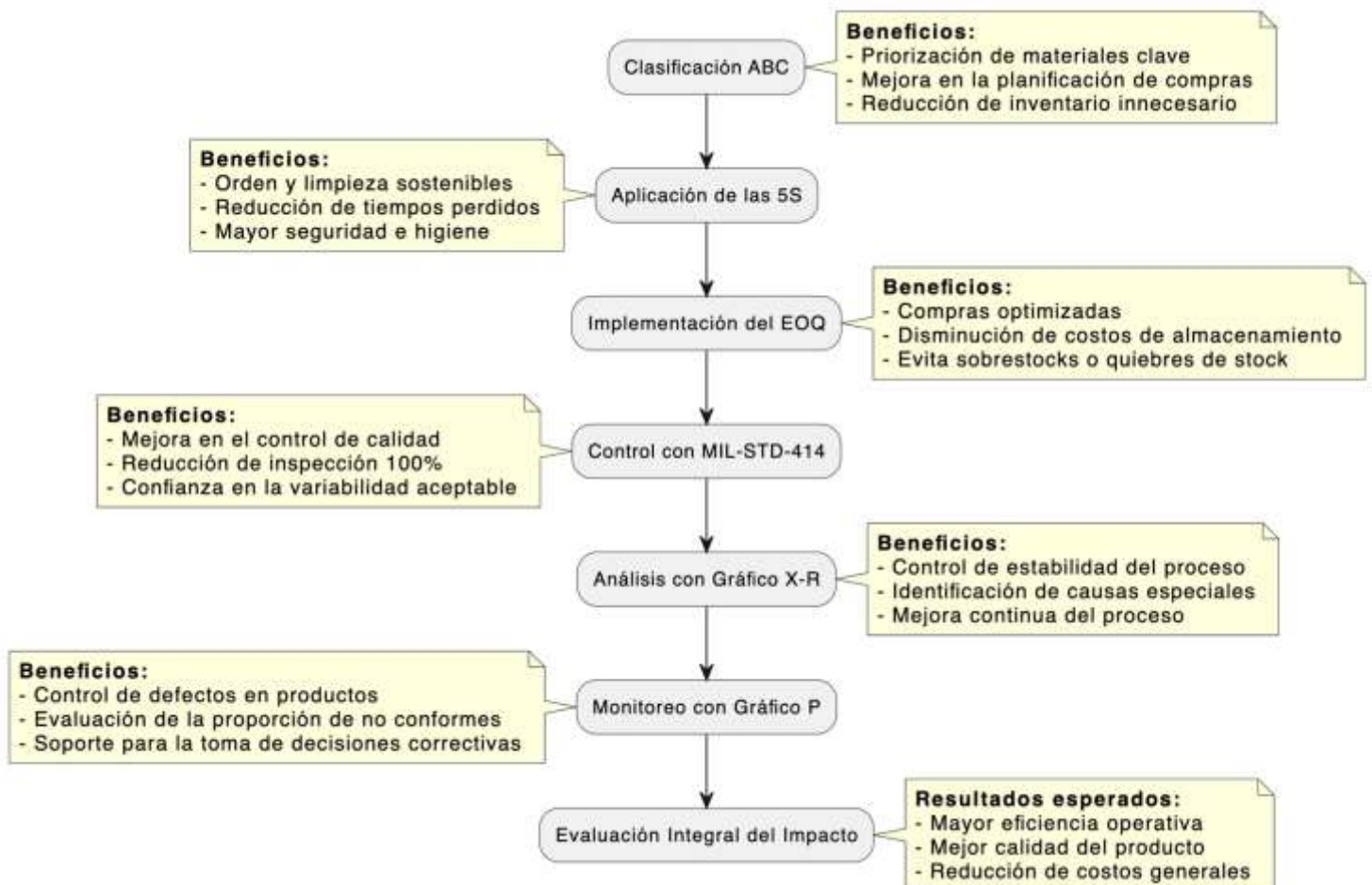
El éxito financiero de la propuesta de mejora no depende exclusivamente de un aumento en el volumen de ventas, sino de la optimización estructural de la eficiencia operativa. La reducción de desperdicios, la minimización de mermas en la materia prima

y la estandarización de tiempos de ciclo impactan directamente en la mejora del margen de contribución. Esta transformación de la eficiencia operativa en ahorro financiero permite una liberación de capital de trabajo, mejorando la liquidez de la empresa al reducir costos de almacenamiento y reprocesamiento que anteriormente deterioraban la utilidad operativa.

6.2. Beneficios que aporta la propuesta

Figura 22

Beneficios que aporta la propuesta



CONCLUSIONES

- La investigación permitió elaborar una propuesta de mejora orientada a fortalecer la aplicación de la manufactura esbelta y mejorar la productividad en una empresa del sector lácteo de la ciudad de Cajamarca. La propuesta planteada busca optimizar el uso de los recursos, reducir tiempos improductivos y mejorar el desempeño del sistema productivo mediante la aplicación de herramientas de mejora continua.
- El diagnóstico realizado evidenció deficiencias en la implementación de prácticas de manufactura esbelta y bajos niveles de productividad. Se identificaron problemas como desorden en el entorno laboral, baja rotación de inventarios, tiempos de procesamiento elevados y actividades sin valor agregado, lo que demuestra la necesidad de aplicar metodologías de mejora continua.
- El análisis de la variable Manufactura Esbelta evidencia un estado de madurez operativa incipiente, marcado por la inexistencia de la metodología 5S y de estándares de trabajo, lo que genera un entorno desorganizado y procesos empíricos, se detectó una ineficiencia severa reflejada en una baja rotación anual de 2.7 y un volumen de compras desproporcionado del 89.94% respecto a las ventas, operando sin registros técnicos sistematizados, en el flujo de valor revela que el 43.84% de la jornada se pierde en actividades que no generan valor.
- El análisis de la productividad revela un desempeño ineficiente marcado por una tasa de unidades defectuosas del 4.44% y una subutilización de la capacidad instalada, la cual opera solo entre el 52% y 74%. El indicador clave OEE se sitúa en un nivel crítico de 56.26%, muy por debajo del estándar mínimo (70%), evidenciando fallas graves en disponibilidad y rendimiento de equipos, productividad laboral de 79 productos por hora-hombre confirma una baja eficiencia del recurso humano.

SUGERENCIAS

- Se recomienda al dueño de la empresa adoptar integralmente la propuesta de mejora como eje estratégico para resolver las deficiencias en producción detectadas.
- La gerencia debe liderar la aplicación progresiva de las 5S y la estandarización para instaurar una cultura de orden, disciplina y eficiencia en la planta.
- Es vital que la dirección tome en cuenta programas de formación técnica para que el personal ejecute correctamente las herramientas Lean y comprenda sus beneficios.
- Se sugiere a la administración aplicar un sistema de indicadores (OEE) y control estadístico para fundamentar la toma de decisiones en datos reales y objetivos.
- La gerencia debe formalizar la gestión de inventarios mediante métodos como ABC y FIFO para reducir mermas y asegurar el abastecimiento oportuno de insumos.
- Se recomienda adoptar el ciclo PHVA bajo supervisión gerencial, garantizando que el perfeccionamiento de los procesos sea una práctica constante y sistemática.

REFERENCIAS

- Álvarez, C., García, J., & Ramírez, E. (2012). *Productividad y desarrollo Gestión y aplicación*.
- Andina. (2023). *Derivados lácteos tienen potencial para impulsar la economía andina*.
<https://andina.pe/agencia/noticia-derivados-lacteos-tienen-potencial-para-impulsar-economia-andina-954785.aspx>
- Ballou, R. (2004). *Logística Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.
- Bates, J. (1899). *La distribución de la riqueza: Una teoría de los salarios, los intereses y las ganancias*. (1ª edición). Estados Unidos.
- BCRP. (2023). *Memoria 2023*. 314.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (3.ª ed.). Prentice Hall.
- Chalco, S. (2020). *Análisis y mejora en los procesos administrativos de la empresa Inversiones Múltiples Camelot S.R.L.* [Universidad Ricardo Palma].
<https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3e15b5bb-466a-4518-8618-627e13822616/content>
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill.
- Chiavenato, I. (2018). *Introducción a la teoría general de la administración: Una visión integral de la moderna administración de las organizaciones* (Décima edición). McGraw Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación* (Quinta edición). Pearson Educación.
- Crosby, P. (1979). *Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain*. McGraw Hill.

- D'Alessio, F. (2004). *Administración y dirección de la producción: Enfoque estratégico y de calidad* (2da Edición). Pearson/Prentice Hall.
- Durana, P. (2016). *Las 5S: Una herramienta de mejora continua en la gestión de la calidad*. Universidad Técnica de Ambato.
- Flores, S., & Da Silva, J. (2025). *Aplicación de métodos de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Inversiones Karmont S.A.C, Lima 2024*. Universidad Nacional del Callao.
- García, J. (2022). *Efecto de la manufactura esbelta, seis sigma y cadena de suministro en la sostenibilidad de maquiladoras mexicanas* [Universidad de Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/118103/files/TESIS-2022-150.pdf>
- Goldratt, E. (1990). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement* (2ª edición). North River Press.
- Guevara, J. (2022). *Manufactura Esbelta para mejorar productividad de proceso de alimento extruido para peces y camarones año-2021* [Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/76964a34-4c87-475a-890d-ff49f0fa6091/content>
- Gulati, R. (2013). *Mejores prácticas de mantenimiento y confiabilidad* (2.ª edición). Industrial Press Inc.
- Gutiérrez, H. (2014). *Calidad y productividad* (Cuarta edición). McGraw Hill.
- Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R., & Arias, J. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis* (1.ª ed.). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Harper Business.

- Heizer, J., & Render, B. (2010). *Principios de administración de operaciones* (7a ed). Pearson Educación.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Gestión de operaciones: Sostenibilidad y gestión de la cadena de suministro* (Twelfth edition). Pearson.
- Hernández, J., & Vizán, A. (2020). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación* (1.ª ed.). https://fabricacion.industriales.upm.es/wp-content/uploads/2022/04/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición). McGraw-Hill Education.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: La clave del éxito competitivo de Japón*. McGraw-Hill.
- Intedia. (2020). *La manufactura esbelta y su importancia para las empresas manufactureras*. <https://intedia.mx/la-manufactura-esbelta-y-su-importancia-para-las-empresas-manufactureras>
- Jiménez, J. (2013). *Análisis de la reducción de pérdidas por falta de surtimiento mediante métodos heurísticos y de optimización en una planta manufacturera caso GKN [CIATEC]*. <https://ciatec.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1019/104>
- Juran, J., & Godfrey, B. (2010). *Manual de calidad de Juran: La guía completa para la excelencia en el desempeño* (6.ª edición). McGraw Hill.
- Kendrick, J. (1998). *Productivity Measurement and Improvement: A Guide for Managers and Engineers*. The Johns Hopkins University Press.
- Leansis. (2023). *Lactalis: La importancia del Lean Manufacturing*. <https://leansisproductividad.com/lean-manufacturing-industria-lactea-lactalis/>
- López, F. (2024). *Seguimiento a la filosofía lean manufacturing en la cadena productiva de una empresa de alimentos procesados* [Instituto tecnológico de

zitácuaro].

<https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/8693/2/Tesis%20MGA%20Francisco%20Javier%20L%C3%B3pez%20Hern%C3%A1ndez.pdf>

Madariaga, R. (2019). *Las 5S: Herramienta para la mejora continua y la excelencia operacional*. Ediciones Díaz de Santos.

Martinich, J. (1997). *Production and Operations Management: An Applied Modern Approach*. Wiley.

Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación* (1.^a ed.). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>

MIDAGRI. (2021). *Boletín estadístico de la producción de leche en el Perú*. Lima: MIDAGRI. <https://www.gob.pe/midagri>

Minjares, D., & Valles, A. (2022). *La manufactura esbelta en las pymes*. 5(1), 72-76. <https://doi.org/10.61117/ipsuimte.v5i1.101>

Nakajima, S. (1988). *Introducción al TPM: Mantenimiento Productivo Total*. Productivity Press.

Ñaupas, H., Palacios, J., Romero, H., & Valdivia, M. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (Quinta edición). Ediciones de la U.

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production* (1.^a edición). Productivity Press.

Ortiz, J. (2022). *Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de*

- confección de ropa antiflama de Lima—Perú* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://doi.org/10.15381/idata.v25i1.21501>
- Palma, S. (2021). *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina*. Universidad Ricardo Palma.
- Quispe, L. (2023). *El Lean Manufacturing y la Productividad en la producción del mango deshidratado, en una empresa Agroindustrial de Cajamarca 2021*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- RCR. (2023, agosto 8). *Productores lácteos de Cajamarca participarán en salón del queso en Lima*. <https://www.rcrperu.com/productores-lacteos-de-cajamarca-participaran-en-salon-del-queso-en-lima/>
- Ruiz, C., & Valenzuela, M. (2022). *Metodología de la investigación*. <https://fondoeditorial.unat.edu.pe/index.php/EdiUnat>
- Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2021). *Gestión de operaciones y procesos: Principios y práctica para un impacto estratégico*. (Sixth edition). Pearson.
- Slack, N., Chambers, stuart, & Johnston, R. (2010). *Gestión de operaciones* (6.^a edición). Pearson Education Limited.
- Solow, R. (1956). *Una contribución a la teoría del crecimiento económico*. 94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Taylor, F. (2003). *Principios de la administración científica* (1^a ed). El Ateneo.
- Welcome Solutions. (2021). *¿Qué es la manufactura esbelta y cómo aplicarla en tu empresa?* <https://www.welcomesolutions.com>
- Womack, J., & Jones, D. (1996). *Pensamiento Lean: Elimine el desperdicio y cree riqueza en su empresa*. Simon & Schuster.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *La máquina que cambió el mundo: La historia de la producción ajustada*. Harper Perennial (HarperCollins Publishers).

APÉNDICES

Apéndice A.

Guía de entrevista

Instrumento: Guía de entrevista

Dirigido a: trabajadores

Responsable de producción / encargado de almacén

Objetivo: Obtener información sobre la gestión de inventarios y los procesos productivos

N°	PREGUNTAS
Dimensión: 5S	
1	¿Qué criterios utilizan actualmente para separar los elementos necesarios de los innecesarios en el área de producción?
2	¿Existe un plano o layout donde cada herramienta y materia prima tenga una ubicación fija y señalizada?
3	¿Cuál es la frecuencia establecida para las labores de limpieza profunda en las máquinas y equipos?
4	¿Cuentan con manuales, fotos o señalética que estandarice cómo debe quedar el puesto de trabajo al terminar?
5	¿Tienen alguna metodología (como auditorías o tarjetas) para asegurar que el personal cumpla con estas prácticas a largo plazo?
Dimensión: Gestión de Inventarios	
6	¿Qué criterios utilizan para clasificar sus inventarios (por ejemplo, método ABC por valor o rotación)?
7	¿Cómo aseguran la aplicación estricta del método FIFO (lo primero que entra es lo primero que sale) para evitar vencimientos de lácteos?
8	¿Cómo determinan el punto de reorden (cuándo comprar o producir) para no generar exceso ni falta de stock?
9	¿Qué registros (físicos o digitales) utilizan actualmente para el control de entradas y salidas de almacén?
10	¿Cuál es el porcentaje promedio de productos que se pierden o caducan por mala gestión de inventarios mensualmente?
Dimensión: Eficiencia del Proceso	
11	¿Cuál es el tiempo promedio de ciclo de un lote (desde la materia prima hasta el producto terminado)?
12	¿Qué actividades del proceso actual considera usted que no agregan valor al producto lácteo (esperas, traslados, reprocesos)?
13	¿En qué etapas del proceso de producción se generan los mayores "cuellos de botella"?
14	¿Están estandarizados los tiempos de operación para cada operario o cada uno trabaja según su propio ritmo?
15	¿Qué tipo de problemas de flujo impiden que la producción sea continua y fluida?
Dimensión: Calidad	
16	¿Cómo se mide actualmente la tasa de unidades defectuosas (o fuera de estándar) en la planta?
17	¿Cuáles son los defectos de calidad más comunes en sus productos lácteos (ej. mal envasado, consistencia, sabor)?
18	¿Qué controles se realizan durante el proceso (antes de que el producto esté terminado) para prevenir errores?
19	¿Cómo se gestionan los productos rechazados (se reprocesan, se eliminan, se venden como segunda)?
20	¿Tienen un registro histórico del costo que representan las pérdidas por calidad defectuosa?

Dimensión: Tasa de Utilización	
21	¿Cuál es la capacidad máxima de producción de su maquinaria (en condiciones ideales)?
22	¿Cuántas horas reales de producción se logran en comparación con las horas disponibles en el turno?
23	¿Cuáles son las principales causas de las paradas no programadas de las máquinas?
24	¿Se mide la velocidad real de operación de las máquinas respecto a la velocidad de diseño del fabricante?
25	¿Qué brecha existe entre la producción que logran actualmente y la capacidad máxima de planta?
Dimensión: OEE (Disponibilidad x Rendimiento x Calidad)	
26	¿Llevan un registro de tiempo de inactividad de las máquinas por fallas técnicas (Disponibilidad)?
27	¿Comparan la velocidad real de trabajo con la velocidad nominal de los equipos (Rendimiento)?
28	¿El personal sabe calcular la eficiencia general de sus equipos o solo conocen la producción final?
29	¿Qué datos específicos requieren para calcular el OEE que actualmente no tienen?
30	¿Cómo impactan las paradas menores (micro-paradas) en la productividad diaria de la empresa?
Dimensión: Productividad Laboral (Producción / Horas Hombre)	
31	¿Cuántos operarios son necesarios para completar el ciclo de producción actual?
32	¿Cómo se mide la producción individual o por equipo al finalizar la jornada?
33	¿Existen tiempos muertos asignados a los operarios por falta de insumos o fallas de máquinas?
34	¿Cómo ha variado la productividad por trabajador en el último año según sus registros?
35	¿Qué herramientas o facilidades requiere el personal para aumentar su nivel de producción por hora?

Apéndice B.

Lista de chequeo

Objetivo: Identificar condiciones del proceso productivo y del sistema de inventarios.

N°	Ítem a Observar	Evidencia (Foto/Nota)	Observaciones
1	Existe señalización visible en pasillos y zonas de tránsito.		
2	Las herramientas/utensilios tienen una ubicación rotulada.		
3	El área de trabajo está libre de derrames de leche o residuos.		
4	Los insumos están separados según su fecha de vencimiento (FIFO).		
5	Hay stock mínimo de seguridad identificado en almacén.		
6	El flujo de producción es lineal (sin retrocesos ni cruces).		
7	No hay acumulación de producto entre estaciones.		
8	Hay área delimitada para productos rechazados/no conformes.		
9	Los registros de calidad son accesibles y están actualizados.		

Apéndice C.

Instrumento de diagnóstico (Ciclo PHVA)

PLANEAR		PUNTUACIÓN					
N.º	ítems	1	2	3	4	5	TOTAL
1	¿La leche cruda y los insumos se solicitan en cantidades óptimas para evitar excesos o faltantes?						
2	¿Los proveedores de leche cumplen con los horarios y estándares de calidad acordados?						
3	¿Los protocolos de producción están actualizados y son accesibles para el personal operativo?						
4	¿El programa de producción considera la vida útil de los productos lácteos para priorizar lotes?						
5	¿Los instrumentos de medición (termómetros, pH-metros) se calibran para garantizar precisión?						
6	¿Existe un plan de mantenimiento preventivo para equipos?						
7	¿Se aprovechan los subproductos (suero, lactosa) para minimizar desperdicios?						
8	¿Los operarios conocen cómo sus acciones impactan en la calidad del producto final (ej.: sellado, temperatura)?						
9	¿Los supervisores verifican regularmente que se sigan los estándares de proceso?						
10	¿Los operarios participan en la planificación de entregas urgentes para priorizar pedidos críticos?						
Puntaje logrado		0	0	0	0	0	0

HACER		PUNTUACIÓN					
N.º	ítems	1	2	3	4	5	TOTAL
1	¿El personal utiliza la leche cruda, cultivos y aditivos en las cantidades exactas requeridas por los estándares de producción?						
2	¿El proveedor de leche cruda/envases cumplió con los volúmenes y especificaciones de calidad acordados (ej.: acidez, temperatura)?						
3	¿Los operarios consultan los protocolos estandarizados (ej.: tiempos de pasteurización, parámetros de fermentación) antes de iniciar procesos?						
4	¿El equipo de calidad verifica los lotes usando las fichas técnicas actualizadas?						
5	¿La programación de lotes considera la vida útil de los insumos (ej.: cultivos lácteos) y la demanda real?						
6	¿Los operadores verifican y ajustan termómetros, pH-metros y balanzas antes de cada turno?						
7	¿El personal aprovecha al máximo la materia prima (ej.: uso de suero de leche para otros productos)?						
8	¿El supervisor ejecutó las rutinas de mantenimiento programado en equipos críticos (pasteurizadores, homogenizadores)?						
9	¿El equipo realizó limpieza y ordenamiento de su área de trabajo antes de iniciar producción?						
10	¿Las jefaturas verificaron in situ que los procesos se ejecuten según estándares (ej.: temperatura de fermentación)?						
Puntaje logrado		0	0	0	0	0	0

VERIFICAR		PUNTUACIÓN					
N.º	ítems	1	2	3	4	5	TOTAL
1	¿Se verificó que la leche cruda cumpla con los estándares de acidez (<18°D), temperatura (<4°C) y ausencia de antibióticos?						
2	¿Se validó los insumos (cultivos, enzimas) con certificados de análisis del proveedor antes de usarlos?						
3	¿El supervisor confirmó que los operarios siguen los parámetros exactos de pasteurización (72°C × 15 segundos)?						
4	¿El equipo de calidad interpreta correctamente los límites de especificación ?						
5	¿Se verificó que la programación de lotes priorice productos cerca a caducar (FIFO)?						
6	¿Se constató que los trabajadores calibren termómetros y pH-metros al inicio de cada turno ?						
7	¿El supervisor auditó que no haya desperdicio de leche o insumos durante el procesamiento?						
8	¿El responsable revisó los reportes de mantenimiento preventivo en equipos críticos?						
9	¿Se verificó que el envasado y fermentación estén organizadas y libres de contaminación cruzada?						
10	¿Se corroboró que los operarios conozcan los tiempos de entrega ?						
Puntaje logrado		0	0	0	0	0	0

ACTUAR		PUNTUACIÓN					
N.º	ítems	1	2	3	4	5	TOTAL
1	¿La leche cruda y los insumos (cultivos, enzimas, empaques) se solicitan en cantidades óptimas para evitar excesos o faltantes?						
2	¿Los proveedores de leche cruda/envases cumplen con los horarios y estándares de calidad?						
3	¿Los protocolos de producción están disponibles y actualizados para el personal?						
4	¿El área de calidad recibe las especificaciones técnicas de productos nuevos antes de iniciar producción?						
5	¿El programa de producción considera la vida útil de los insumos y la demanda real?						
6	¿Los termómetros, pH-metros y balanzas se calibran según cronograma ?						
7	¿Se aprovechan los subproductos para minimizar desperdicios?						
8	¿Existe un calendario de mantenimiento preventivo para equipos críticos?						
9	¿Los operarios mantienen su área de trabajo limpia y organizada?						
10	El operario tiene alcances sobre las fechas de entrega						
Puntaje logrado		0	0	0	0	0	0

Apéndice D.

Formato de evaluación 5S

FORMATO DE EVALUACIÓN 5'S		
Auditor(es): _____	Área auditada: _____	
Fecha: _____		
Criterios de Evaluación 0 = 5 o más problemas 1= 4 problemas 2 = 3 problemas 3 = 2 problemas 4 =1 problema 5 = 0 problemas		
SEIRI – Clasificar: "Mantener solo lo necesario"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo?		
¿Existen herramienta en mal estado o inservible?		
¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?		
¿En el área hay cofias, cubre bocas, papeles, etc. que son innecesarios?		
Suma:		Resultado de evaluación de Clasificar
SEITON – Organizar: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?		
¿Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos?		
¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?		
¿Le falta delimitación e identificación al área de trabajo y a los pasillos?		
Suma:		Resultado de evaluación del Organizar
SEISO – Limpieza: "Un área de trabajo impecable"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área?		
¿Al finalizar las labores de trabajo se ordena y se limpia?		
¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, bancos, etc.)?		
¿Están equipos y/o herramientas sucias?		
Suma:		Resultado de evaluación del Limpieza
SEIKETSU - Estandarizar "Todo siempre igual"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?		
¿Sólo están las carpetas con la documentación necesaria para las operaciones en las estaciones de trabajo?		
¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?		
¿Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados?		
Suma:		Resultado de evaluación de Estandarizar
SHITSUKE– Autodisciplina: "Seguir las reglas y ser consistente"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para mejorar
¿El personal conoce las 5S, ha recibido capacitación al respecto?		
¿Se aplica la cultura de las 5S, se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza?		
¿Existe motivación por el personal a mantener un lugar de trabajo limpio y ordenado?		
¿Completó la auditoria semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño?		
Suma:		Resultado de evaluación de Autodisciplina
Criterios de aceptación No satisfactorio: Menor a 79 % Aprobado: Igual o mayor a 80 %.		

Apéndice E.

Hoja de análisis documental

Objetivo: Registrar información obtenida de documentos de la empresa.

N°	Fuente de Información	Dato a extraer (Específico)	Unidad de Medida	Indicador
1	Parte de Producción Diario	Unidades producidas (Lote)	Unidades / Litros	Productividad Laboral
2	Parte de Producción Diario	Tiempo total de turno (disponible)	Minutos	OEE (Disponibilidad)
3	Parte de Producción Diario	Tiempo de paradas (fallas/limpieza)	Minutos	OEE (Disponibilidad)
4	Registro de Control de Calidad	Unidades rechazadas / merma	Unidades	Calidad (% Defectos)
5	Registro de Control de Calidad	Motivo de rechazo (mal sellado, malogrado)	Cualitativo	Mejora Continua
6	Hoja de Tiempos	Tiempo ciclo por estación	Segundos	Eficiencia del Proceso
7	Kardex / Registro Almacén	Stock inicial y final	Unidades / Kg	Rotación de Inventario
8	Kardex / Registro Almacén	Fecha de ingreso y salida	Fechas	FIFO / LIFO
9	Planilla de Personal	Número de operarios por turno	Personas	Productividad Laboral