

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para optimizar los
procesos de producción de la empresa Productos Sambaray SYK Hnos.
E.I.R.L. de la ciudad de Arequipa**

Tesis presentada por el Bachiller:

Mayca Linarez, Sebastian Mathias

ORCID: 0009-0007-4344-9798

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:

Dr. Valencia Becerra, Rolardi Mario

ORCID: 0000-0002-6641-0323

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 19 de Mayo del 2025

Dictamen: 013561-C-EPII-2025

Visto el borrador del expediente 013561, presentado por:

2019801201 - MAYCA LINAREZ SEBASTIAN MATHIAS

Titulado:

**APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA OPTIMIZAR LOS
PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PRODUCTOS SAMBARAY SYK HNOS. E.I.R.L. DE
LA CIUDAD DE AREQUIPA**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29276357 - RODRIGUEZ SALAZAR OSWALDO RENE
DICTAMINADOR**



**29628917 - BUSTOS ARAPA BRAULIO ANGEL
DICTAMINADOR**



**29648840 - CHURA QUISPE FRANZ
DICTAMINADOR**



APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PRODUCTOS SAMBARAY SYK HNOS. E.I.R.L. DE LA CIUDAD DE AREQUIPA

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

1%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

11%

2

dspace.udla.edu.ec

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, cuyo apoyo incondicional, paciencia y aliento constante fueron el pilar fundamental que me impulsó a superar cada obstáculo en este arduo camino. A mis padres, quienes con su esfuerzo, dedicación y valiosas enseñanzas moldearon mi carácter y me motivaron a perseguir mis metas con disciplina y determinación. Gracias por mostrarme, con su ejemplo, que ningún sueño es imposible cuando se trabaja con amor y perseverancia.

A mi hermano, a quien deseo transmitirle que cada logro es fruto de la constancia y la voluntad. Que esta tesis sea para él una enseñanza y un recordatorio de que siempre puede aspirar a más, y que jamás debe renunciar a sus sueños. Que vea en mí un ejemplo positivo y un apoyo permanente en su camino.

A mi pareja, que estuvo a mi lado en cada momento, celebrando mis avances, sosteniéndome en mis caídas y dándome fuerzas cuando más lo necesitaba. Gracias por tu paciencia, tu comprensión y por creer en mí incluso en los días en que yo dudaba. Tu compañía hizo este recorrido más liviano y especial.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que, con su apoyo, guía y aliento, hicieron posible la realización de esta tesis. Cada palabra de motivación, cada consejo y cada gesto de confianza fueron fundamentales para culminar este trabajo.

Asimismo, extiendo mi sincero reconocimiento al personal de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., por su disposición, colaboración y apertura durante todo el proceso de investigación. Su apoyo permitió la recolección de información esencial y una comprensión integral de sus procesos productivos, lo cual enriqueció significativamente este estudio. Agradezco especialmente a quienes dedicaron tiempo para brindarme orientación, aclarar dudas y facilitar el acceso a sus áreas de trabajo.

De igual manera, deseo expresar mi gratitud a mis docentes y asesores académicos, cuya experiencia, acompañamiento y observaciones oportunas guiaron el desarrollo de esta tesis. Sus contribuciones fueron claves para alcanzar un resultado riguroso y de calidad.

Finalmente, agradezco profundamente a mi familia, mi pareja y mis amigos, cuyo amor incondicional, paciencia y apoyo constante fueron mi mayor fuente de fortaleza y motivación. Gracias por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por acompañarme en cada paso de este camino. Este logro también es suyo.

RESUMEN

La presente tesis aborda la problemática de la optimización de los procesos de producción en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., localizada en Arequipa. Esta empresa productora de chocolate, café y té, enfrenta desafíos significativos debido a la gestión ineficiente de sus inventarios, que impacta negativamente su productividad y rentabilidad. Por lo que, este trabajo se enfoca en analizar el estado actual de la empresa, identificando las principales fuentes de desperdicio y proponiendo la implementación de herramientas de Lean Manufacturing como solución integral.

El estudio plantea la aplicación de metodologías como Kanban, 5S y el mapeo de procesos para lograr un mayor control sobre las operaciones, mermar los tiempos de ciclo y acrecentar la respuesta a las demandas del mercado. Se busca también optimizar el flujo de valor y la organización interna, además de minorizar los costos innecesarios, garantizando así la calidad de los productos y la satisfacción del cliente. Adicionalmente, se considera fundamental capacitar al personal para afianzar una correcta y mejorada aplicación de los procedimientos.

Para finalizar, se realizó un análisis de la viabilidad económica de la implementación de estas herramientas, obteniéndose un VAN positivo de S/ 52,670.98 que indica la viabilidad de la propuesta, junto con un TIR de 25.75%, un beneficio costo de 1.494 y un periodo de recuperación de la inversión de 4 años, 1 meses y 14 días.

Palabras clave: Lean Manufacturing, optimización, inventarios

ABSTRACT

This thesis addresses the problem of optimizing production processes at the company Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., located in Arequipa. This company, dedicated to the production of chocolate, coffee, and tea, faces significant challenges due to the inefficient management of its inventories, which negatively impacts its productivity and profitability. Therefore, this research focuses on analyzing the current state of the company, identifying the main sources of waste, and proposing the implementation of Lean Manufacturing tools as a comprehensive solution.

The study proposes the application of methodologies such as Kanban, 5S, and process mapping to achieve greater control over operations, reduce cycle times, and improve responsiveness to market demands. Furthermore, it seeks to optimize the value stream, improve internal organization, and reduce unnecessary costs, thereby ensuring product quality and customer satisfaction. Additionally, personnel training is considered essential to ensure the correct application of procedures and the continuous improvement of processes.

Finally, an analysis of the economic viability of implementing these tools is carried out, obtaining a positive NPV of S/ 52,670.98, which indicates the feasibility of the proposal, along with an IRR of 25.75%, a cost-benefit ratio of 1.494, and an investment recovery period of 4 years, 1 months, and 14 days.

Keywords: Lean Manufacturing, optimization, inventories.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	3
1.1. Identificación del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema	4
1.2.1. Interrogante General.....	4
1.2.2. Interrogantes Específicas.....	4
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
1.4. Justificación	5
1.4.1. Justificación Teórica	5
1.4.2. Justificación Metodológica	5
1.4.3. Justificación Práctica	6
1.5. Limitaciones de la Investigación	6
1.6. Variables	6
1.6.1. Variable Dependiente	6
1.6.2. Variable Independiente	6
1.6.3. Operacionalización de Variables.....	6

1.7.	Hipótesis	7
1.8.	Aspectos Metodológicos	7
1.8.1.	Diseño de Estudio.....	7
1.8.2.	Alcance del Estudio.....	8
1.8.3.	Técnicas de Recolección de Datos de Investigación.....	8
1.8.4.	Instrumentos de Recolección de Datos de Investigación	9
1.8.5.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	11
1.8.6.	Población y Muestra.....	11
1.9.	Delimitaciones	11
1.9.1.	Delimitación Temática	11
1.9.2.	Delimitación Geográfica	12
1.9.3.	Delimitación Temporal	12
2.	MARCO TEÓRICO.....	14
2.1.	Antecedentes de la Investigación	14
2.1.1.	Antecedentes Internacionales	14
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	18
2.1.3.	Antecedentes Locales.....	20
2.2.	Marco Teórico	24
2.2.1.	Concepto Lean.....	24
2.2.2.	Lean Manufacturing	25
2.2.3.	Herramientas de Lean Manufacturing.....	26
2.2.4.	Mapa de Procesos.....	29
2.2.5.	Diagrama de Análisis de Proceso (DAP).....	30
2.2.6.	Producción.....	31

3.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL ACTUAL.....	33
3.1.	Generalidades.....	33
3.1.1.	Registro Único de Contribuyentes (RUC).....	33
3.1.2.	Razón Social.....	33
3.1.3.	Tipo Empresa.....	33
3.1.4.	Condición.....	33
3.1.5.	Actividades Comerciales.....	34
3.1.6.	Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).....	34
3.1.7.	Dirección Legal.....	34
3.1.8.	Urbanización.....	34
3.1.9.	Distrito / Ciudad.....	34
3.1.10.	Departamento.....	34
3.2.	Misión.....	34
3.3.	Visión.....	35
3.4.	Valores.....	35
3.5.	Clientes.....	35
3.5.1.	Velmart.....	35
3.5.2.	Cafetal.....	35
3.5.3.	Franco.....	36
3.6.	Precios.....	36
3.6.1.	Proforma 100% Pasta Pura de Cacao Chuncho.....	36
3.6.2.	Proforma Café Puro de Altura 100% Arábico.....	38
3.6.3.	Proforma Té o Infusión Cáscara de Granos de Cacao Chuncho.....	39
3.7.	Producción.....	40

3.7.1.	Para la Producción Pasta de Cacao	40
3.7.2.	Para la Producción de Pasta de Café.....	49
3.8.	Organigrama de la Empresa	58
3.9.	Costos.....	58
3.9.1.	Costo de 1 Quintal – 46 Kilogramos.....	58
3.9.2.	Costo de las Presentaciones Pasta Pura de Cacao.....	59
3.9.3.	Costo de Té.....	60
3.9.4.	Costo de Café.....	61
3.10.	Inventario.....	62
3.11.	Distribución de Planta.....	63
3.12.	Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Cacao.....	65
3.13.	Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Café	67
4.	PROPUESTA DE MEJORA	70
4.1.	Diseño del Mapeo de Flujo de Valor.....	70
4.2.	Las 5S.....	73
4.2.1.	SEIRI.....	73
4.2.2.	SEITON.....	78
4.2.3.	SEISO.....	84
4.2.4.	SEIKETSU	90
4.2.5.	SHITSUKE.....	99
4.2.6.	Cronograma de Implementación de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke).....	103
4.3.	Implementación de Poka-Yoke	104
4.3.1.	Control y Seguimiento de las estrategias	105

4.4.	Implementación del Kaizen Event.....	106
4.4.1.	Identificación del Área de Mejora.....	106
4.4.2.	Formación del Equipo de Trabajo	107
4.4.3.	Establecimiento de Objetivos Claros y Medibles	107
4.4.4.	Planificación Detallada	108
4.4.5.	Implementación de Mejoras Rápidas y Efectivas	109
4.4.6.	Seguimiento y Evaluación.....	110
4.4.7.	Celebración de Logros	110
4.4.8.	Cronograma de Implementación de Kaizen Event.....	111
4.5.	Implementación de la Estandarización de los Trabajos	112
4.5.1.	Entendimiento de los Procesos Actuales.....	112
4.5.2.	Definición de los Estándares.....	122
4.5.3.	Involucramiento al Personal en el Proceso	131
4.5.4.	Documentación y Creación de Instrucciones de Trabajo Visuales	132
4.5.5.	Capacitación y Comunicación.....	145
4.5.6.	Implementación y Seguimiento.....	147
4.5.7.	Mejora Continua.....	148
4.6.	Estudio de Tiempos	149
4.7.	Cálculo de Tiempo Muerto.....	153
4.8.	Mapa de Procesos	157
4.9.	Gestión de residuos para la producción de pasta de cacao y café	159
4.9.1.	Diagnóstico y Clasificación de Residuos.....	159
4.9.2.	Diseño del Sistema de Gestión de Residuos	160
5.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	163

5.1. Inversión del Proyecto.....	163
5.2. Flujo Económico	168
5.2.1. Valor Actual Neto (VAN).....	170
5.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).....	170
5.2.3. Ratio Beneficio-Costo (B/C).....	170
5.2.4. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).....	171
CONCLUSIONES	173
RECOMENDACIONES.....	175
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	177



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables.....	7
Tabla 2 Proforma 100% Pasta Pura de Cacao Chuncho	37
Tabla 3 Proforma Café Puro de Altura 100% Arábico	38
Tabla 4 Proforma Té o Infusión Cáscara de Granos de Cacao Chuncho.....	39
Tabla 5 Costo de 1 Quintal – 46 Kilogramos.....	58
Tabla 6 Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 1 Kilogramo	59
Tabla 7 Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.5 Kilogramos	59
Tabla 8 Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.4 Kilogramos	59
Tabla 9 Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.2 Kilogramos	60
Tabla 10 Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.1 Kilogramos	60
Tabla 11 Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.02 Kilogramos	60
Tabla 12 Costo de Té en Presentación de 0.1 Kilogramos.....	61
Tabla 13 Costo de Té en Presentación de 0.05 Kilogramos.....	61
Tabla 14 Costo de Café en Presentación de 1 Kilogramo.....	61
Tabla 15 Costo de Café en Presentación de 0.5 Kilogramos	62
Tabla 16 Costo de Café en Presentación de 0.25 Kilogramos	62
Tabla 17. Horario de Limpieza	88
Tabla 18. Lista de Chequeo de las 5S	100
Tabla 19 Cronograma de Implementación de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke).....	103
Tabla 20 Criterios de evaluación de las ideas	104
Tabla 21 Resultados de la evaluación de las ideas destacadas.....	105

Tabla 22 Cronograma de Implementación de Kaizen Event en la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.	111
Tabla 23 Estudio de tiempos de la producción de pasta de cacao.....	149
Tabla 24 Toma de Tiempos.....	150
Tabla 25 Número de observaciones requeridas.....	151
Tabla 26 Estudio de tiempos de la producción de pasta de café.....	152
Tabla 27 Toma de Tiempos.....	152
Tabla 28 Número de observaciones requeridas.....	153
Tabla 29 Cálculo de tiempo muerto del proceso de producción de pasta de cacao	154
Tabla 30 Cálculo de eficiencia y tiempo ocioso de la producción de pasta de cacao.....	155
Tabla 31 Cálculo de tiempo ocioso o muerto del proceso de producción de pasta de café..	156
Tabla 32 Cálculo de eficiencia y tiempo ocioso de la producción de café	157
Tabla 33 Tipo de residuos por proceso	159
Tabla 34 Señalización de contenedores	160
Tabla 35 Indicadores clave de desempeño.....	161
Tabla 36 Tabla resumen	161
Tabla 37 Inversión del Proyecto.....	163
Tabla 38 Inversión del Proyecto.....	169
Tabla 39 Tasa Interna de Retorno (TIR)	170
Tabla 40 Ratio Beneficio-Costo (B/C).....	171
Tabla 41 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).....	172

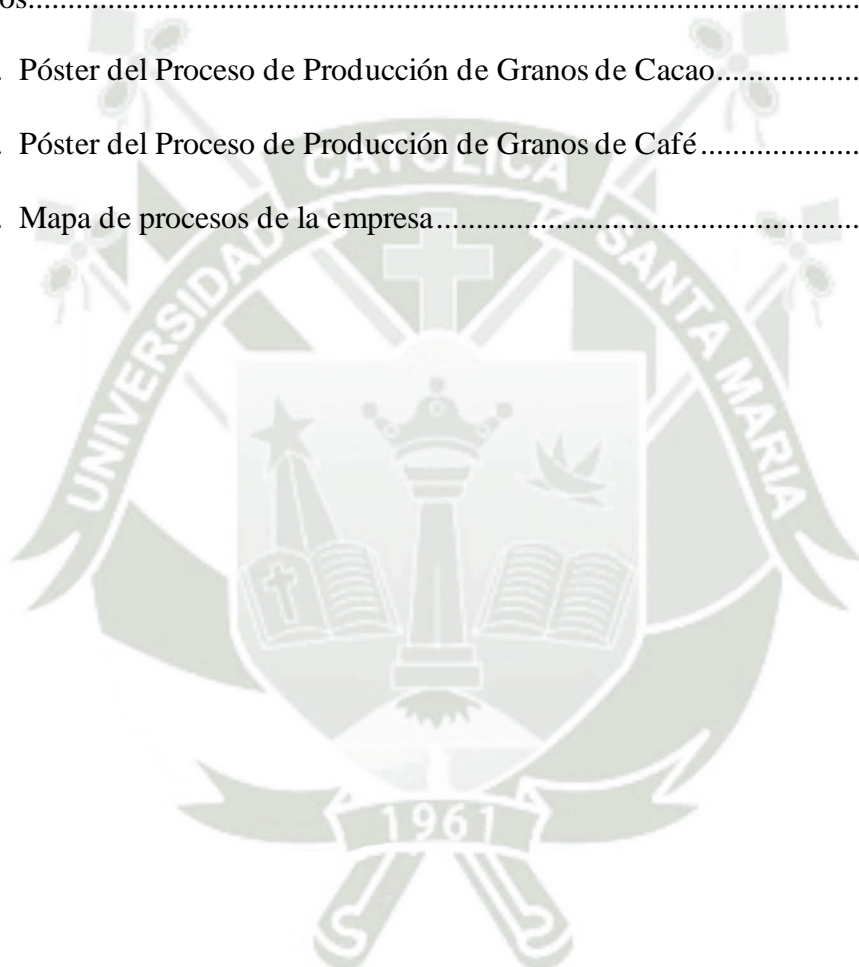
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma del Proceso de Elaboración de Pasta de Cacao	47
Figura 2. Diagrama de Análisis del Proceso Detallado de Elaboración de Pasta de Cacao.....	48
Figura 3. Flujograma del Proceso de Elaboración de Pasta de Café.....	56
Figura 4. Diagrama de Análisis del Proceso Detallado de Elaboración de Pasta de Café.....	57
Figura 5. Organigrama de la Empresa.....	58
Figura 6. Distribución de Planta del Área 1	63
Figura 7. Distribución de Planta del Área 2.....	64
Figura 8. Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Cacao.....	65
Figura 9. Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Café.....	67
Figura 10. Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Pasta de Cacao ...	71
Figura 11. Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Pasta de Café.....	72
Figura 12. Situación Antes de la Implementación de la Etapa de SEIRI.....	73
Figura 13. Situación Antes de la Implementación de la Etapa de SEIRI.....	74
Figura 14 Tarjeta Roja para 5'S	75
Figura 15 Etiqueta de Elementos Innecesarios	76
Figura 16 Situación Post-Implementación SEIRI.....	76
Figura 17 Situación Post-Implementación SEIRI.....	77
Figura 18 Situación antes de la Implementación SEITON	78
Figura 19 Señalización de Zonas Involucradas Dentro de las Áreas de Producción, Almacén y Ventas	80
Figura 20 Señalización de Zonas Involucradas.....	80
Figura 21 Señalización de Maquinaria Involucradas Dentro de las Áreas de Producción	81
Figura 22 Etiqueta Para los Objetos Necesarios	81

Figura 23 Etiqueta del Nombre de la máquina.....	82
Figura 24 Etiqueta del Elemento o Material Necesario	82
Figura 25 Situación Post-Implementación SEITON.....	83
Figura 26 Situación Antes de la Implementación de la Etapa SEISO	84
Figura 27 Situación Antes de la Implementación de la Etapa SEISO	85
Figura 28 Polvo, Plásticos y Costales Rotos en las áreas de Producción, Almacén y Ventas.....	86
Figura 29 Plásticos, Polvo y Cajas de Cartón en las áreas de Producción, Almacén y Ventas.....	86
Figura 30 Áreas de Producción, Almacén y Ventas Limpias y Pulcras	87
Figura 31 Áreas de Producción, Almacén y Ventas Limpias y Pulcras.....	87
Figura 32 Formato de Conformidad de Limpieza	88
Figura 33 Situación Post-Implementación SEISO.....	89
Figura 34 la Implementación de la Etapa SEIKETSU.....	90
Figura 35 Situación Antes de la Implementación de la Etapa SEIKETSU.....	90
Figura 36 Estandarización visual en las Áreas de Producción.....	91
Figura 37 Estandarización visual en las Áreas de Producción.....	92
Figura 38 Estandarización del Control Visual de la Maquinaria en Producción	92
Figura 39 Estandarización del Control Visual en el área de Almacén.....	93
Figura 40 Estandarización del color rojo en las áreas de Producción, Almacén y Ventas,	93
Figura 41 Estandarización de la Delimitación en Color Amarillo en el Área de Producción.	94
Figura 42 Señalización en el Área de Producción y Almacén	94
Figura 43 Maquinaria Señalizada en la Área de Producción	95
Figura 44 Maquinaria Señalizada en la Área de Producción	95

Figura 45 Señalización en la Área de Producción.....	96
Figura 46 Situación Post-Implementación SEIKETSU	97
Figura 47 Situación Post-Implementación SEIKETSU	97
Figura 48 Situación Post-Implementación SEIKETSU	98
Figura 49 Situación Post-Implementación SEIKETSU	98
Figura 50 Flujo de la aplicación de Pola-Yoke	104
Figura 51. Flujograma del Proceso de Elaboración de Pasta de Cacao en la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.	133
Figura 52. Flujograma del Proceso de Elaboración de Café en la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.	134
Figura 53. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	135
Figura 54. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	136
Figura 55. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	136
Figura 56. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	137
Figura 57. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	137
Figura 58. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	138
Figura 59. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	139

Figura 60. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	140
Figura 61. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	140
Figura 62. Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos.....	141
Figura 63. Póster del Proceso de Producción de Granos de Cacao.....	142
Figura 64. Póster del Proceso de Producción de Granos de Café.....	143
Figura 65. Mapa de procesos de la empresa.....	158



INTRODUCCIÓN

Globalmente el sector industrial y en el Perú, está en constante evolución, demandando a las empresas una mayor eficiencia, flexibilidad y calidad en sus procesos productivos. En este contexto, la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., localizada en la ciudad de Arequipa, se encuentra inmersa en un entorno empresarial competitivo.

Mejorar continuamente los procesos productivos es fundamental para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento de las empresas, por lo que, en este sentido, las herramientas de la metodología Lean Manufacturing se presentan como una alternativa eficaz para identificar y suprimir desperdicios, incrementando la eficiencia y la calidad para optimizar los procesos de producción de esta empresa (Torres, 2024).

Este trabajo pretende analizar los procesos productivos actuales de “Productos Sambaray” y proponer un plan que permita optimizar sus operaciones. A través de la aplicación de técnicas como el mapeo del flujo de valor, el 5S, el Kaizen y la estandarización de los trabajos. Con ello se busca reconocer y excluir las actividades que no suman valor, mermar los tiempos de ciclo, incrementar la calidad de los productos y acrecentar la satisfacción del cliente. Específicamente, esta investigación se centra en el proceso de producción, debido a que, al analizar este proceso, se identificarán las principales fuentes de desperdicio y se propondrán soluciones.

Por otro lado, los resultados de esta investigación permitirán a “Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L.” mejorar su competitividad, reducir costos e incrementar su posición en el mercado. Además, este estudio servirá como referencia para otras empresas del sector industrial en Arequipa que deseen implementar mejoras similares en sus procesos productivos.



CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Identificación del Problema

El sector de alimentos y bebidas en el escenario peruano se ha acrecentado con el tiempo, produciendo un incremento del poder adquisitivo y la creciente demanda de productos procesados. Dentro de este sector, la producción de chocolate, café y té para taza ha cobrado especial relevancia, debido a los hábitos de consumo cada vez más sofisticados de los consumidores peruanos (Revista Economía, 2024). Sin embargo, a pesar de este panorama favorable, muchas empresas que fabrican estos productos, especialmente las pequeñas y medianas empresas (Pymes), enfrentan diversos desafíos que afectan su competitividad y rentabilidad.

En un marco empresarial cada vez más competitivo, la empresa “Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L.”, localizada en Arequipa y dedicada a la producción de chocolate, café y té, experimenta dificultades operativas para lograr gestionar la creciente demanda de sus productos de forma óptima; de tal manera, que ha empezado a afectar negativamente su desempeño en un entorno altamente competitivo como el alimenticio. Específicamente, una de las principales problemáticas radica en la gestión ineficiente de sus inventarios, la misma que repercute directamente en sus procesos productivos.

La ausencia de sistemas adecuados para controlar el inventario y el stock genera una serie de problemas interrelacionados. Por un lado, se experimenta la carencia de insumos en momentos críticos, interrumpiendo el flujo normal de producción. Por otro lado, el exceso de inventario incrementa los costos de almacenamiento y el riesgo de obsolescencia, afectando negativamente la rentabilidad. Adicionalmente, estas deficiencias dificultan el cumplimiento oportuno de las demandas de los clientes, lo que impacta en la calidad del servicio ofrecido. A esto se suma la falta de capacitación del personal, que ocasiona errores frecuentes en el conteo de productos, la preparación de pedidos y la entrega de estos. Como resultado, la empresa

enfrenta pérdidas constantes, desorden en el almacén y áreas de producción, y deterioro de la calidad de los productos debido a condiciones de almacenamiento inadecuadas. En consecuencia, estas ineficiencias operativas limitan la capacidad de la empresa para alcanzar niveles óptimos de productividad y competitividad en un mercado cada vez más exigente.

Ante esta situación desfavorable, la implementación de herramientas Lean Manufacturing se presenta como una solución integral para abordar las deficiencias en la gestión de inventarios y otras ineficiencias que afectan los procesos productivos. En primer lugar, estas herramientas permiten identificar y reducir los desperdicios que limitan la eficiencia operativa. Además, al optimizar el flujo de valor y mejorar la organización interna, es posible disminuir costos innecesarios y garantizar un mejor estado de los productos. Por otro lado, mediante la aplicación de técnicas como Kanban, 5S y el mapeo de procesos, la empresa puede lograr un mayor control sobre sus operaciones, minorizar los tiempos de ciclo y responder oportunamente a las demandas del mercado.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Interrogante General

¿De qué manera la aplicación estructurada de herramientas de Lean Manufacturing, como 5S, Kanban y Kaizen, influye en la optimización de los procesos de producción en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L.?

1.2.2. Interrogantes Específicas

- ¿En qué situación se encuentra la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. de la ciudad de Arequipa en la actualidad?
- ¿Cuáles son las herramientas más eficientes que se pueden aplicar para optimizar los procesos de producción?
- ¿La aplicación de estas herramientas serán viables económicamente en la empresa?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Aplicar herramientas de Lean Manufacturing para optimizar los procesos de producción de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar el estado de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. de la ciudad de Arequipa en la actualidad.
- Determinar las herramientas Lean Manufacturing más eficientes que se pueden aplicar para mejorar los procesos de producción.
- Analizar la viabilidad económica de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en la empresa.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Teórica

A través de esta investigación, se busca desarrollar un conjunto de conocimientos prácticos sobre el desarrollo de Lean Manufacturing en empresas del sector. Lo resultante servirá como una herramienta útil para que otras empresas puedan identificar y resolver problemas similares, optimizar sus procesos y mejorar su competitividad. Adicionalmente, al analizar casos de éxito y fracaso, se busca generar recomendaciones concretas para la implementación de esta metodología en diferentes contextos organizacionales.

1.4.2. Justificación Metodológica

Se tiene como objetivo desarrollar un modelo de referencia para las empresas productoras de alimentos y bebidas. Con ayuda de identificación y aplicación de las herramientas más adecuadas, se busca generar un conjunto de procedimientos y buenas prácticas que puedan ser replicados por otras empresas del sector. Además, se espera que este

modelo sirva como inspiración para investigaciones en otros campos que busquen mejorar la productividad de sus procesos.

1.4.3. Justificación Práctica

Este trabajo se enfoca en encontrar soluciones prácticas a los desafíos de las empresas productoras de alimentos y bebidas. Al explorar la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, se busca desarrollar estrategias concretas que permitan mejorar la productividad en estas organizaciones, al igual que la reducción de costos. Finalmente, los resultados de este estudio podrán ser utilizados de manera directa por las empresas para optimizar sus procesos y mejorar su desempeño en el mercado.

1.5. Limitaciones de la Investigación

Dentro de las limitaciones de la investigación se encuentran:

- La obtención de información dentro de una empresa puede verse obstaculizada debido a los escasos registros del inventario.
- Por temas económicos y por mano de obra, la empresa paralizó sus actividades durante el 2023, por lo que los datos históricos son limitados.

1.6. Variables

1.6.1. Variable Dependiente

La variable dependiente de la investigación es la Optimización de Procesos de Producción.

1.6.2. Variable Independiente

La variable independiente de la investigación son las Herramientas de Lean Manufacturing.

1.6.3. Operacionalización de Variables

Tabla 1

Operacionalización de Variables

Variable	Dimensión	Indicador	Escala
Independiente: Herramientas Lean Manufacturing	5'S	Elementos innecesarios $\frac{\text{Elementos eliminados}}{\text{Elementos totales iniciales}} * 100$	Razón
		Frecuencia de limpieza $\frac{\text{Limpiezas programadas}}{\text{Limpiezas cumplidas}} * 100$	Razón
	Kaizen	Áreas mejoradas $\frac{\# \text{ de áreas mejoradas}}{\text{Total de áreas}} * 100$	Razón
Dependiente: Optimización de procesos de producción	Estandarización de procesos de producción de pasta de cacao, café y té	Insumos desperdiciados $\frac{\text{kg de insumo utilizado}}{\text{kg de insumo inicial total}} * 100$	Razón
		Capacitaciones $\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Capacitaciones planificadas}} * 100$	Razón

Nota. En la Tabla 1 se logra visualizar la operacionalización de las variables de la presente investigación. Fuente: Elaboración propia.

1.7. Hipótesis

H1: La aplicación estructurada de herramientas de Lean Manufacturing, mediante la mejora del orden, la reducción de desperdicios y la estandarización de procesos, influye significativamente en la optimización de los procesos de producción de la empresa Productos Sambaray S&K E.I.R.L.

H0: La aplicación estructurada de herramientas de Lean Manufacturing no influye significativamente en la optimización de los procesos de producción de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L.

1.8. Aspectos Metodológicos

1.8.1. Diseño de Estudio

El diseño de la investigación es no experimental ya que no implica la manipulación directa de variables para observar sus efectos sobre otras variables. En este caso no se ha

intervenido activamente en el proceso de investigación para generar nuevos datos y comprobar hipótesis de manera controlada (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016).

1.8.2. Alcance del Estudio

La presente investigación tiene un carácter descriptivo y correlacional. Su objetivo principal es analizar la relación existente entre las herramientas de Lean Manufacturing y los procesos de producción de la empresa.

En línea con Hernández (2016), este tipo de estudio busca cuantificar y comprender la relación entre dos o más variables en un contexto particular

1.8.3. Técnicas de Recolección de Datos de Investigación

1.8.3.1. Guías de Observación.

La observación directa es una herramienta fundamental en la investigación sobre los procesos de producción en la empresa Sambaray S&K HNOS E.I.R.L, ya que permite al investigador sumergirse en el entorno laboral y obtener una comprensión profunda de los procesos de producción. A través de la observación sistemática de los procesos de trabajo, las condiciones físicas del entorno, las interacciones sociales y el uso de equipos y herramientas, se pueden identificar los riesgos potenciales, las buenas prácticas y las áreas de mejora. Además, al combinar la observación directa con otras técnicas de investigación, como las entrevistas y los análisis documentales, se puede construir un panorama más completo y preciso de la situación laboral.

1.8.3.2. Entrevistas.

Es una técnica cualitativa que nos permite establecer una conexión personal con los participantes y explorar en profundidad sus experiencias, opiniones y perspectivas sobre el tema de investigación. A través de un diálogo interactivo y flexible, podemos obtener información detallada que va más allá de los datos cuantitativos. Al diseñar guías de preguntas específicas

para cada entrevistado, se puede adaptar la entrevista a sus características individuales y profundizar en los aspectos más trascendentales para la investigación. Además, la entrevista permite explorar temas emergentes y obtener información que no se había previsto inicialmente. La combinación de la entrevista con otras técnicas de investigación, como la observación y el análisis documental, permite triangular la información y construir una comprensión más sólida y completa del fenómeno estudiado.

1.8.3.3. Revisión Documental.

A lo largo del proyecto de investigación, se efectuó un registro de las actividades realizadas, los hallazgos obtenidos y las decisiones tomadas. Este registro permitirá documentar de manera exhaustiva el proceso investigativo, desde la planificación inicial hasta la obtención de resultados finales, lo que facilitará la comprensión y la replicabilidad del estudio.

1.8.4. Instrumentos de Recolección de Datos de Investigación

1.8.4.1. Guía de Observación.

Una guía estructurada o semiestructurada de observación. Este instrumento contiene una lista de los elementos específicos a observar, como los procesos de trabajo, las condiciones del entorno, las interacciones entre trabajadores, el uso de herramientas y equipos, los riesgos laborales, entre otros. La guía asegura que el observador enfoque su atención en los aspectos clave de los procesos productivos. Incluye secciones para registrar observaciones de comportamientos, condiciones físicas, tiempos, aspectos de seguridad, calidad de los procesos

1.8.4.2. Registro de Campo / Bitácora de Observación.

Un registro de campo donde el investigador toma notas detalladas de sus observaciones en el lugar, en tiempo real. Este registro incluye detalles cualitativos sobre lo observado y, en algunos casos, cuantificar ciertos aspectos si es necesario. Este instrumento consta de un cuaderno o documento digital con campos específicos para anotar las observaciones, fecha, hora y contexto de la observación.

1.8.4.3. Guía de Entrevista.

Una guía de preguntas estructuradas o semiestructuradas, que se diseñan según el perfil de los entrevistados (empleados, gerentes, supervisores, etc.). Las preguntas abordan diferentes aspectos, como la percepción sobre los procesos de producción, los retos de la empresa, la calidad del ambiente laboral, o la identificación de factores que impactan la eficiencia y seguridad. Dicho instrumento consta de un documento con preguntas predefinidas y espacio para respuestas abiertas. Esta guía puede tener una serie de preguntas estándar, pero también incluir espacio para preguntas emergentes basadas en las respuestas de los entrevistados.

1.8.4.4. Formulario de Entrevista.

Un formulario específico que se puede utilizar para registrar respuestas de forma más estructurada, con casillas de verificación, escalas de evaluación o categorías predeterminadas. Esto puede ayudar a analizar la información de manera más sistemática, especialmente si se requieren respuestas cuantitativas o semicuantitativas.

1.8.4.5. Lista de Documentos Relevantes.

Una lista de documentos que se van a revisar (informes de producción, reportes financieros, manuales de procedimientos, registros de seguridad, entre otros). Este instrumento asegura que no se pasen por alto documentos clave que podrían aportar información relevante sobre los procesos de la empresa. El instrumento consta de una lista que incluye el nombre del documento, fecha de creación, tipo de documento y notas sobre el contenido relevante.

1.8.4.6. Formato de Análisis Documental.

Una plantilla de análisis donde se puedan registrar los hallazgos clave durante la revisión de los documentos, como datos importantes, patrones recurrentes, e información que se relaciona directamente con las hipótesis o preguntas de investigación. Este instrumento ayuda a organizar y clasificar la información extraída de los documentos. Dicho instrumento

consta de un documento con categorías como "fecha del documento", "tema tratado", "hallazgos importantes", "comentarios", etc.

1.8.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

En esta etapa, se procederá a la selección y aplicación de las técnicas estadísticas idóneas para analizar los datos recopilados. Posteriormente, se llevarán a cabo análisis descriptivos para caracterizar las variables y explorar las relaciones entre ellas. Las herramientas informáticas utilizadas para el análisis de datos serán Excel y SPSS, las cuales permitirán realizar cálculos y generar visualizaciones gráficas que simplifiquen la interpretación de los resultados. La depuración de los datos será una tarea fundamental antes de iniciar el análisis, ya que la presencia de errores o inconsistencias puede sesgar los resultados y comprometer la validez de las conclusiones.

1.8.6. Población y Muestra

1.8.6.1. Población.

Está constituida por los 10 trabajadores que laboran en el área de producción de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. Estos trabajadores poseen los conocimientos y habilidades necesarias para efectuar las tareas relacionadas con el proceso de producción.

1.8.6.2. Muestra.

Al ser una población limitada, el muestreo será por conveniencia.

1.9. Delimitaciones

1.9.1. Delimitación Temática

Este trabajo se encuentra enfocado en la implementación de herramientas Lean Manufacturing para optimizar los procesos de producción de la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L. de la ciudad de Arequipa.

1.9.2. Delimitación Geográfica

La empresa objeto de estudio esta localizada en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero en la ciudad de Arequipa, departamento de Arequipa, de Perú.

1.9.3. Delimitación Temporal

La información que se utilizará comprende los periodos de noviembre del año 2023 a noviembre del año 2024.





2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En la investigación realizada por Caraguay-Caraguay et al. (2022) se examinó cómo usar herramientas de Lean Manufacturing para disminuir los tiempos y desperdicios en la cadena de valor de las empresas que fabrican paletas en la provincia de El Oro. El objetivo principal fue hacer los procesos de producción más eficientes, optimizando recursos y eliminando pérdidas que obstaculizan el flujo normal de trabajo. Se usó una metodología descriptiva y explicativa, con un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo, aplicando herramientas de producción ajustada y asegurando la confiabilidad de los procesos. Durante el trabajo, se midieron los tiempos en cada etapa de la producción de paletas y se evaluó la posibilidad de introducir nuevas tecnologías para reducir estos tiempos. También se propuso juntar dos actividades en una sola al mejorar las máquinas y los métodos de trabajo, lo que resultó en un aumento de la productividad. En resumen, se comprobó que usar herramientas Lean ayudó a las empresas a entender mejor sus procesos, tomar buenas decisiones y aplicar mejoras que redujeron los tiempos y aumentaron la productividad significativamente.

En la investigación realizada por López (2020) se analizó cuánto se conoce y usa Lean Manufacturing en la industria de confección del municipio de Dosquebradas. El propósito fue identificar el nivel de aplicación de esta metodología y cómo afecta la reducción de la brecha tecnológica entre diferentes sectores económicos. La investigación fue cuantitativa y con un enfoque explicativo, enfocándose en analizar cómo Lean Manufacturing ayuda a mejorar los procesos y eliminar desperdicios en el sector textil. Se tomaron en cuenta herramientas fundamentales como Kanban, Kaizen y el Círculo de Deming, que forman parte de la filosofía Lean. La idea principal del estudio fue que aplicar Lean Manufacturing puede disminuir la diferencia tecnológica entre sectores económicos. Para esto, se analizó la información

recolectada, identificando los desperdicios más comunes en las empresas de confección, como la sobreproducción y el exceso de almacenamiento. Con base en este diagnóstico, se diseñaron planes para reducir estos desperdicios y aumentar la eficiencia de la producción. Además, se midió el nivel de conocimiento y uso de Lean Manufacturing en el municipio, obteniéndose datos que muestran los beneficios de esta metodología, como un aumento en la productividad y un mejor uso de los recursos, lo que contribuye a cerrar la brecha tecnológica entre distintos sectores.

En la investigación de Vargas y Camero (2021) se revisó la baja productividad en la sección de producción de adhesivos acuosos en una fábrica, donde la productividad era menor a 5 kg/h.h., por debajo de lo esperado. Para mejorar esta situación, se aplicó una estrategia basada en Lean Manufacturing, usando las herramientas Kaizen y las 5S. La investigación se llevó a cabo en varias fases: primero un diagnóstico de la situación, luego el diseño, la implementación y finalmente la evaluación de los resultados. Todo esto se realizó durante siete meses, entre enero y julio de 2019. Al finalizar, se comprobó que la productividad aumentó de un promedio de 4.37 kg/h.h. en 2018 a 5.58 kg/h.h. tras aplicar la metodología Lean. Este crecimiento mostró que la estrategia fue efectiva para mejorar el rendimiento en la planta de adhesivos acuosos.

En la investigación realizada por Vargas-Hernández et al. (2018) se evaluó cómo afecta la aplicación de Lean Manufacturing en la mejora continua y optimización de sistemas de producción en varias empresas. El propósito fue analizar los cambios que esta herramienta genera, usando un instrumento para medir y recopilar datos importantes. Para esto, se usaron diferentes métodos, como revisión de documentos, análisis de información y recolección de datos en las compañías analizadas. Los resultados se mostraron en tablas y gráficos que reflejan la eficacia de Lean Manufacturing, confirmando su éxito en casos donde ya se ha aplicado.

Además, el trabajo ofrece información útil para empresas que todavía no usan esta metodología, mostrando su capacidad para mejorar los procesos productivos y aumentar la competitividad.

se realizó un análisis teórico y documental sobre el uso de Lean Manufacturing en una pequeña empresa de fundición metálica. El objetivo fue ver cómo herramientas de esta filosofía, como las 5S y Six Sigma, pueden mejorar los procesos operativos en la industria manufacturera. La investigación fue teórico-documental y descriptiva, enfocándose en explicar las acciones necesarias para implementar estas herramientas y los puntos importantes durante su aplicación. Mediante una revisión detallada de estudios anteriores, se destacó la importancia de las herramientas Lean y los beneficios que aportan a una empresa de fundición, como mayor eficiencia, menos desperdicios y mejor calidad del producto. También se resaltó que aplicar Lean Manufacturing tiene un efecto positivo en la optimización de procesos y en el desempeño general de la producción.

se examinó cómo mejorar los procesos de producción en medianas empresas del sector textil en América Latina, enfocándose especialmente en Ecuador. El objetivo principal fue reunir información sobre cómo estas empresas pueden aumentar su eficiencia y efectividad, dado que aunque representan gran parte del sector, su aporte al Producto Interno Bruto (PIB) es todavía bajo. La investigación fue una revisión bibliográfica basada en documentos, donde se identificaron varias técnicas y métodos para optimizar la producción. Entre las herramientas resaltadas están la Simulación de Eventos Discretos (SED), que es útil para la manufactura, y Lean Manufacturing, un método japonés que busca reducir costos y mejorar la calidad. Los resultados mostraron que usar herramientas para optimizar procesos, como recopilar datos, analizar, corregir, controlar y auditar, es clave para que estas empresas textiles puedan competir. Estas prácticas les ayudan a enfrentar a la competencia, nuevas tecnologías y cambios en las normas, garantizando su sostenibilidad en el tiempo.

En la investigación efectuada por Ramírez et al. (2021) se analizó cómo la metodología Lean Six Sigma ayuda a las organizaciones a mejorar continuamente, especialmente en aumentar la productividad y competitividad. La investigación tuvo un enfoque cualitativo y exploratorio, con un diseño no experimental. Se analizaron 1015 documentos encontrados en la plataforma Web of Science usando la metodología PRISMA. Los resultados indicaron que aplicar Lean Six Sigma tiene un efecto positivo en el crecimiento de la productividad y la competitividad de las empresas. Además, el estudio señala que futuros trabajos deben enfocarse en medir de forma cuantitativa el impacto real de esta metodología, especialmente en términos de eficiencia, productividad y ventajas sostenibles para las organizaciones.

En la investigación realizada por Mahecha (2018) se buscó optimizar los recursos humanos, materiales, materias primas, espacios y tiempos en el área de panadería de Gate Gourmet Colombia, usando herramientas de Lean Manufacturing. Este trabajo nació porque se detectaron desperdicios en los procesos que generaban costos innecesarios y altos. Se aplicaron herramientas como Kaizen, 5S y la estandarización de tareas para aumentar la productividad en la panadería. La investigación se dividió en tres fases. Primero, se hizo un diagnóstico donde se recogió información sobre los tiempos de operación, se analizaron las actividades y se usaron herramientas como el diagrama de Ishikawa y el Pareto para identificar los desperdicios. En la segunda fase, se describieron los procesos de fabricación y se definieron indicadores para medir la eficiencia. Finalmente, en la tercera fase se propusieron mejoras basadas en Lean Manufacturing para reducir los desperdicios y se evaluó el impacto que estas mejoras podrían tener en la empresa. Así, el uso de Kaizen, 5S y la estandarización ayudó a optimizar los procesos en la panadería, mejorando la eficiencia, aumentando la productividad, reduciendo costos y beneficiando el desempeño de Gate Gourmet Colombia

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En la investigación realizada por Mendoza y Quispe (2019) en una empresa dedicada al envasado de GLP, se mostró que usar Lean Manufacturing mejora la efectividad de los procesos. Al comparar los datos antes y después de aplicar la mejora, se notó una reducción importante en la cantidad de productos rechazados, en los tiempos de ciclo y en los desperdicios. Estos resultados apoyan que las herramientas Lean son una estrategia útil para optimizar la producción y lograr mayor eficiencia.

La tesis de Castro y Rojas (2024) estudia el caso de Grupo Rodrigo, una pyme peruana del sector cárnico que sufre grandes pérdidas debido a la perecibilidad de su producto principal. Al detectar que la programación de producción no era eficiente, había poca rotación de inventario y dificultades en el manejo de materia prima, se propuso usar herramientas Lean y pronósticos de demanda como solución. Los resultados mostraron una importante reducción de las mermas, lo que mejoró las ganancias de la empresa.

En el trabajo de investigación de Tenorio (2023) se evaluó cómo las herramientas Lean Manufacturing ayudan a mejorar la gestión logística en una empresa constructora. Los resultados, basados en un análisis cuantitativo, muestran que estas herramientas reducen costos y son económicamente viables. Al aplicarlas, los costos logísticos bajaron de S/ 1,122,637.0 a S/ 369,240.0. Esto se logró usando técnicas como la planificación de compras, el EOQ y la gestión del mantenimiento. Además, la inversión se recuperó en menos de dos años, demostrando que estas herramientas mejoran la eficiencia y rentabilidad de la empresa.

En la investigación de Alza y Chura (2024) abordaron el desafío de una pyme textil cuya eficiencia en la producción de camisas antinflama se encontraba por debajo del estándar del sector. Con ayuda de la implementación de herramientas Lean como SMED, 5S y TPM, se logró optimizar los procesos, reduciendo significativamente los tiempos de arreglo, las paradas de máquina y los reprocesos. Se logró reducir drásticamente los tiempos muertos y los errores

en el proceso de producción y como resultado, se alcanzó un aumento del 29% en la eficiencia, lo que implica una mayor productividad y competitividad para la empresa.

se estudió el efecto de usar herramientas Lean Manufacturing en la productividad de Técnicos Industriales Chaya. Usando un diseño pre experimental, se midió la eficiencia durante la aplicación de técnicas como Takt time, TPM y Hoshin Kanri. Los resultados mostraron un aumento importante en la productividad de los servicios de reparación, con un crecimiento de 5.72% en la reparación de cucharones, 8.26% en la reparación de lampones y 9.49% en el recalzado de uñas. Esto demuestra que estas herramientas mejoran la eficiencia y el desempeño de la empresa.

La tesis de Arias y Padilla (2024) estudió cómo aplicar herramientas Lean Manufacturing en una empresa del sector metal mecánico para mejorar la disposición de las máquinas usadas en la fabricación de conectores para mangueras de gas. Los resultados mostraron una mejora importante en la eficiencia del proceso, reduciendo las paradas no programadas y optimizando la producción. Además, la disponibilidad de las máquinas aumentó un 21.18%, lo que permitió incrementar la producción y bajar los costos operativos.

se estudió cómo las herramientas Lean Manufacturing afectan la productividad en la empresa de calzado Chang S.R.L. Usando un enfoque pre experimental, se aplicaron técnicas como el estudio de tiempos y las 5S para detectar y resolver problemas en el proceso de producción. Los datos mostraron un aumento importante en la productividad de la mano de obra, una reducción de desperdicios y una mejor organización de los procesos. Se logró un crecimiento del 21% en la eficiencia del personal, del 35% en el uso de materia prima y un 14% en la productividad total, lo que resultó en mayores ganancias para la empresa. Esto confirma que las herramientas Lean Manufacturing son efectivas para mejorar la eficiencia.

La tesis realizada por Gutiérrez y Rojas (2024) estudió la aplicación de un modelo de mejora con TPM para aumentar la disponibilidad de las máquinas en una empresa

metalmecánica. Usando técnicas como Mantenimiento Autónomo y RCM, se mejoró el mantenimiento de los equipos y se redujeron las paradas no programadas. Así, la disponibilidad de la maquinaria subió del 80.5% al 90%, lo que mejoró de manera importante la producción de módulos de oficina. Además, una simulación realizada con el programa Arena confirmó que esta propuesta es económicamente viable.

2.1.3. Antecedentes Locales

estudió cómo aplicar herramientas Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la línea de tejido manual de una empresa textil. El objetivo fue usar técnicas como SMED, Kaizen y las 5S para mejorar la producción de hilados en el área de acabados. Se detectaron problemas importantes como desorden, retrasos en el embolsado y sellado y máquinas antiguas. Además, se observó que la línea de ovillado representaba el 63% de la producción en esa área. Después de aplicar las herramientas Lean, la productividad subió de 1.08 a 1.34 kg por hora-hombre, lo que significó un aumento anual de producción de 12,168 kg de ovillos. La evaluación técnica mostró una mejora del 23.78% en la productividad y un índice beneficio/costo de 1.66, demostrando que las mejoras fueron efectivas.

se estudió cómo usar herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de planchado y pintado de vehículos con daños leves en una empresa de reparación automotriz. Durante el estudio, se analizó detalladamente la situación actual de la productividad y se encontraron problemas relacionados con los tiempos de ciclo, el personal y la eficiencia económica. Se identificaron dificultades como esperas largas, tiempos muertos, reprocesos, falta de capacitación del personal, mala distribución de tareas, y problemas en el control de inventarios y en la organización de los procesos. Con esta información, se propuso una solución que incluyó la reingeniería de procesos, cambios en los procedimientos y en la distribución de la planta, usando técnicas Lean. Esto ayudó a mejorar la productividad y a reducir los

desperdicios. Finalmente, un análisis de costo-beneficio mostró que las mejoras generaron un beneficio neto en un plazo de 12 meses.

La tesis realizada por Deza (2023) analizó cómo mejorar la productividad en una empresa agroindustrial que produce alcachofas usando herramientas Lean Manufacturing. Durante el análisis de la planta, se identificaron problemas que afectaban la productividad, como desorden, falta de limpieza, retrasos en la entrega de materia prima, tiempo largo para regular las máquinas de rayos X y demoras en el control de calidad del líquido de gobierno. Para solucionar esto, se aplicaron herramientas Lean como las 5S para mejorar el orden y limpieza, SMED para reducir el tiempo de regulación de máquinas, Kaizen para optimizar el control de calidad y Kanban para facilitar la entrega de productos intermedios. Los resultados fueron positivos, con un aumento del 13.04% en la productividad, lo que representó un crecimiento en la producción anual de 170,149 kg. Además, se obtuvo un Valor Actual Neto de 339,783.67 soles y un índice beneficio/costo de 1.61.

En la investigación realizada por Páliza (2022) se estudió cómo afecta la aplicación de la metodología Lean Office en la gestión del área de archivos de la Municipalidad de Jacobo Hunter. La investigación fue cuantitativa, explicativa y experimental, ya que se aplicó un programa de capacitación. Se usó un diseño preexperimental para ver cómo Lean Office influye en la gestión del área. Participaron 124 empleados de la municipalidad en Arequipa, y se usaron encuestas y observación directa con evaluaciones antes y después de la capacitación. Los resultados mostraron que Lean Office mejoró la gestión del área de archivos, reduciendo las deficiencias y aumentando la aceptación entre los trabajadores. Al inicio, el 38.55% estaba totalmente en desacuerdo con el sistema, pero luego del programa, el 32.55% estuvo totalmente de acuerdo y el 47.46% de acuerdo.

La tesis realizada por Chirinos (2018) estudió cómo afecta la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en la productividad del área de producción de la empresa WAKA-S

Textiles Finos. La investigación fue cuantitativa, explicativa y experimental, ya que se ofreció un programa de capacitación a los trabajadores. Se usó un diseño preexperimental, controlando la variable independiente (herramientas Lean) para medir su efecto en la variable dependiente (productividad). La muestra estuvo formada por los operarios de los distintos departamentos de producción, y se recogieron datos mediante observación directa y encuestas antes y después del programa.

La investigación realizada por Cutimbo (2023) evaluó la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en el proceso de hilado regular de la planta de hilandería de la Empresa de Hilados, buscando aumentar la productividad. Fue un estudio cuantitativo, explicativo y experimental, donde se analizó la situación actual y se implementaron las herramientas propuestas. El diseño fue preexperimental, controlando la variable independiente (herramientas Lean) para ver su efecto en la productividad del hilado. Se hizo un diagnóstico detallado de la línea productiva usando herramientas como VSM, las 6M's y el diagrama de Pareto, identificando problemas como desorden y falta de limpieza en el almacén, pérdida de tiempo en la regulación de máquinas, problemas en el control de calidad, máquinas inoperativas y tiempos de espera largos para el producto terminado. Con base en estos resultados, se aplicaron herramientas como 5S, SMED, Kaizen, mantenimiento, Kanban y VSM, logrando aumentar la productividad de 3.27 a 3.49 kg/h.h., lo que representa un incremento de unos 6,090 kg al mes. Esto también mejoró los indicadores económicos, con un beneficio/costo de 1.40 y un Valor Actual Neto positivo, recuperando la inversión en un año. Finalmente, se presentaron conclusiones y recomendaciones para usar Lean Manufacturing en el proceso de hilado regular.

La tesis realizada por Ponce (2019) estudió cómo aplicar herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la microempresa de confecciones Garantía en Contratos Empresariales. El objetivo fue identificar las causas de la baja productividad en sus procesos y proponer soluciones para mejorarlos. La investigación fue cuantitativa, explicativa

y experimental, realizando un diagnóstico de la situación y proponiendo herramientas de mejora. Se usó un diseño preexperimental para medir el efecto de Lean Manufacturing en la productividad. El diagnóstico mostró que la producción de chalecos reflectivos bajó un 16.92% entre 2016 y 2017, y la productividad cayó un 29.81% en ese mismo tiempo. Además, se estableció un tiempo estándar de 43.09 minutos por chaleco. Dentro de los 11 procesos de confección, se detectaron deficiencias importantes, con un desempeño positivo del 59.44% y negativo del 40.56%. El promedio de deficiencias fue del 42.42%, sumando un total del 38.62%. Para resolver estos problemas, se usaron una matriz semicuantitativa y un diagrama de Pareto para seleccionar los 12 problemas principales, que fueron el foco de las mejoras. Las herramientas Lean elegidas fueron 5S, VSM, Kanban y TPM. Se describieron las actividades para cada herramienta y se calculó que el costo total sería de S/. 11,660.21. El plan de implementación era de 6 meses para 5S, y 3 meses para TPM y Kanban. Al evaluar el beneficio/costo, se obtuvo un valor de 1.578, mostrando que las mejoras son viables y traerán beneficios económicos importantes para la microempresa.

La investigación realizada por Velarde (2023) analizó cómo mejorar la productividad en la línea de producción de tuberías de PVC usando Lean Manufacturing en una empresa manufacturera de Arequipa en 2020. El objetivo fue aumentar la productividad en la planta de extrusión, enfrentando problemas como la falta de automatización en el acampanado, desorden y poca disciplina en la limpieza, inventarios acumulados tras el acampanado, retrasos en el cambio de formato de extrusión y demoras al ingresar productos al almacén. Estos problemas afectaban la productividad, por lo que se aplicaron herramientas Lean como VSM, 9S, Poka Yoke, SMED y Kaizen para solucionarlos. Gracias a esto, se mejoró el Lead Time y la productividad subió de 107.57 a 139.38 kg por hora-hombre, un aumento del 29.57%. También se logró reducir el tiempo de producción y usar menos mano de obra. Finalmente, la evaluación económica mostró resultados positivos, con un Valor Actual Neto de 1,588,777.94 soles y un

beneficio/costo de 1.68, confirmando la viabilidad y rentabilidad de aplicar Lean Manufacturing en este proceso.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Concepto Lean

El pensamiento Lean es una filosofía de gestión que busca aprovechar el valor enfocado en el cliente, minimizando a la par el desperdicio en todos los procesos. Su objetivo es entregar productos o servicios de alta calidad de manera eficiente, utilizando el mínimo de recursos posibles. Al eliminar actividades que no agregan valor, el Lean permite a las organizaciones ser más ágiles y responder mejor a los requerimientos cambiantes de los clientes. Esta filosofía se basa en principios como la identificación y eliminación del desperdicio, la mejora constante, el flujo continuo y la perfección (Womack & Jones, 2018).

La implementación exitosa del pensamiento Lean va más allá de la aplicación de herramientas y técnicas específicas, además requiere un cambio cultural profundo en la organización. Esto supone que se debe implementar la cultura de mejora continua, donde todos los trabajadores se sientan empoderados para identificar y eliminar desperdicios. Por lo tanto, es esencial crear un ambiente de colaboración y aprendizaje, donde las ideas de todos sean valoradas y se promueva la resolución de problemas en equipo. Además, la transparencia y la comunicación abierta son fundamentales para afianzar el éxito a largo plazo de una iniciativa Lean.

Además, la tecnología asume una función cada vez más trascendental en la implementación del pensamiento Lean, debido a que las herramientas digitales pueden ayudar a las organizaciones a recopilar datos, analizar procesos, visualizar el flujo de valor y tomar decisiones basadas en evidencia. Por ejemplo, los sistemas de gestión de la producción (MES) pueden utilizarse para rastrear el progreso de los productos a través de la cadena de valor, mientras que los instrumentos de evaluación de datos pueden ayudar a identificar las áreas de

mayor desperdicio. Además, la automatización de procesos puede reducir la variabilidad y mejorar la eficiencia, lo que es fundamental para alcanzar los objetivos del Lean.

2.2.2. *Lean Manufacturing*

Este término se fundamenta en la idea central de eliminar cualquier elemento que no aporte valor al producto final. Originado en Toyota, este conjunto de herramientas y principios busca optimizar los procesos de producción a través de la minimización de desperdicios en todas sus formas. Es decir, desde la reducción de inventarios innecesarios hasta la eliminación de tareas que no agregan valor, esta metodología se enfoca en mejorar la eficiencia, la calidad y la flexibilidad de las operaciones. En consecuencia, al eliminar las actividades que no benefician al cliente, las organizaciones que adoptan Lean Manufacturing pueden disminuir gastos operativos, optimizar los tiempos de producción e incrementar el nivel de satisfacción del cliente. Por lo tanto, esta es una estrategia integral para mejorar la competitividad y rentabilidad de las empresas. (Padilla, 2010).

Esta metodología se basa en dos pilares fundamentales: la eliminación de desperdicios y la mejora del flujo de producción. El primero busca identificar y erradicar actividades que no aportan valor, como el exceso de inventario o los tiempos de espera, a través de herramientas como el Kaizen y los sistemas Poka Yoke. Por otro lado, el segundo pilar se fundamenta en crear un flujo continuo y sincronizado de materiales y productos, utilizando técnicas como Kanban y Heijunka. Ambos enfoques, aunque distintos, son complementarios y buscan acrecentar la eficiencia y la calidad de los procesos (González, 2007).

La elección entre enfocarse en la eliminación de desperdicios o en la mejora del flujo de producción depende, especialmente, de las características específicas de cada organización. Por ejemplo, en una empresa con una alta demanda constante y un proceso de producción bien definido, priorizar la mejora del flujo puede ser lo más adecuado. Por el contrario, en una empresa con una amplia variedad de productos y una demanda menos predecible, la eliminación

de desperdicios podría ser la estrategia más efectiva. Sin embargo, es importante destacar que la implementación de Lean Manufacturing es un proceso iterativo que requiere una adaptación constante a las necesidades cambiantes del negocio. Por lo tanto, al combinar ambos enfoques de manera estratégica, las empresas pueden lograr una mayor eficiencia global, reducir costos de manera significativa, acrecentar la calidad de sus productos y, en última instancia, aumentar la satisfacción del cliente.

2.2.3. Herramientas de Lean Manufacturing

2.2.3.1. Value Stream Mapping.

Esta herramienta visual permite entender a fondo cómo se mueven los materiales e información en nuestros procesos de producción. Al mapear la cadena de valor desde el proveedor hasta el cliente final, identificamos las actividades que realmente agregan valor y aquellas que son desperdicio. Esta claridad nos permite establecer un plan de mejora enfocado en eliminar o reducir los desperdicios, optimizando así nuestros procesos y aumentando la eficiencia (Vasques & Castañeda, 2023).

El Value Stream Mapping (VSM) es una herramienta fundamental para entender cómo se crea valor para el cliente en el proceso de producción. Al visualizar el flujo de materiales e información, se pueden identificar las actividades que generan demoras, errores o retrabajos, lo que impacta directamente en la satisfacción del cliente. Al eliminar estos cuellos de botella y optimizar los procesos, se puede mejorar significativamente la calidad del servicio y la entrega de los proyectos.

2.2.3.2. 5S.

Las 5S son un conjunto de prácticas interrelacionadas que, al implementarse de manera sistemática, generan un impacto significativo en la productividad y la calidad (Sócola López, Medina Marchena, & Olaya Guerrero, 2020).

Tiene los siguientes pasos:

La clasificación (Seiri) implica identificar y eliminar todo lo que no sea necesario para el trabajo, liberando espacio y facilitando la limpieza. Invita a una depuración profunda del entorno laboral, eliminando todo aquello que no sea esencial para el desarrollo de las actividades. Al liberar espacio y reducir la cantidad de objetos, se facilita la limpieza, se minimizan los accidentes y se optimiza el desarrollo del trabajo. Herramientas como la clasificación visual y la creación de zonas de cuarentena facilitan esta tarea.

El orden (Seiton) busca identificar aquellos elementos que son necesarios y ordenarlos de manera lógica y accesible, lo que agiliza las tareas y reduce el tiempo de búsqueda. Una vez depurado el espacio, el orden se convierte en la clave para mantenerlo. Asignar un lugar específico para cada elemento, utilizar sistemas de etiquetado claros y visuales, y garantizar la accesibilidad a los objetos más utilizados son aspectos clave de esta fase.

La limpieza (Seiso) va más allá de erradicar la suciedad visible, implica conservar el área de trabajo impecable y sin ningún tipo de contaminación. Implica la creación de un ambiente higiénico y libre de contaminantes, lo cual no solo mejora la estética del espacio, sino que también contribuye al buen estado de salud de los empleados. Establecer rutinas de limpieza diarias, identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y realizar un mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria son prácticas esenciales.

La estandarización (Seiketsu) busca mantener las metas que se hayan logrado a través de la documentación de los procedimientos y la asignación de responsabilidades. Una vez alcanzados los niveles de orden y limpieza deseados, es fundamental establecer estándares claros y documentados para mantener los logros obtenidos. La creación de procedimientos operativos estándar (POE), la utilización de herramientas visuales y la realización de auditorías periódicas son elementos clave para afianzar el cumplimiento de los estándares.

Finalmente, la disciplina (Shitsuke) es la clave para mantener las 5S a largo plazo, fomentando hábitos de orden y limpieza en todos los miembros del equipo. La disciplina es el

pilar que sostiene las 5S a largo plazo, fomenta la adopción de hábitos de orden y limpieza para todo el equipo, convirtiéndolos en una parte integral de la cultura organizacional. Adicionalmente, el reconocimiento, la recompensa y la capacitación continua son herramientas poderosas para fomentar la disciplina y el compromiso con las 5S

2.2.3.3. Kanban.

Es un término japonés que significa "tarjeta visual", es una metodología ágil que permite gestionar el flujo de trabajo de manera visual y eficiente. Su objetivo principal es producir la cantidad exacta de productos o servicios necesarios en el momento preciso, evitando la sobreproducción y los cuellos de botella. Los principios fundamentales de Kanban son: la calidad perfecta desde el primer intento, la minimización de desperdicios, la mejora continua, la flexibilidad y la colaboración con los proveedores (Dorantes, Martínez, Dorantes, Chavez, & Acosta, 2024).

Kanban, una metodología visual de gestión de flujo de trabajo originaria de la industria manufacturera japonesa, ha revolucionado la forma en que las organizaciones gestionan sus proyectos. Su enfoque en la visualización del trabajo, la mejora continua y la colaboración con los proveedores lo ha convertido en una herramienta indispensable para equipos que buscan optimizar sus procesos y entregar valor de manera más rápida y eficiente. A través de tableros Kanban, los equipos pueden visualizar el flujo de trabajo de manera clara y concisa, identificando rápidamente cuellos de botella y áreas de mejora. Además, al limitar el trabajo en progreso, Kanban ayuda a evitar la sobrecarga de los equipos y a garantizar que las tareas se completen a tiempo. Al adoptar una cultura de mejora continua y fomentar la colaboración, Kanban puede transformar la forma en que las organizaciones trabajan, generando mayores niveles de eficiencia, calidad y satisfacción del cliente.

2.2.3.4. Kaizen.

Es un término japonés que significa "mejora continua" y representa un modo de pensar que busca la optimización constante de los procesos y la eliminación de desperdicios. Esta metodología, originada en la industria manufacturera japonesa, se da en pequeñas mejoras realizadas de manera consistente a lo largo del tiempo pueden generar resultados significativos.

La filosofía Kaizen promueve que todos los integrantes de una compañía participen, desde los ejecutivos hasta los operarios. Al fomentar una cultura de mejora continua, Kaizen busca involucrar a todos en la identificación y resolución de problemas, así como en la implementación de nuevas ideas. Esta metodología se caracteriza por su enfoque en la acción, la simplicidad y la colaboración, lo que la convierte en una herramienta elemental para impulsar el crecimiento y la innovación en cualquier tipo de organización (Osaka, 2022).

Los principios fundamentales de Kaizen abarcan la eliminación de desperdicios, la estandarización de procesos, la constante evolución, el respeto hacia los demás y la colaboración. Al aplicar estos principios, las organizaciones pueden lograr una mayor eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad de sus productos y servicios, y aumentar la satisfacción de sus clientes y empleados. Kaizen no se trata de grandes cambios revolucionarios, sino de pequeños ajustes y mejoras constantes que, con el tiempo, transforman por completo la forma en que una organización opera.

2.2.4. Mapa de Procesos

Es una representación gráfica de las actividades efectuadas dentro de una organización, desde el inicio hasta el final de un determinado proceso. Esta herramienta visual permite comprender de manera clara y concisa cómo se desarrollan las tareas, quiénes las realizan y cuáles son las interrelaciones entre ellas. Al igual que un mapa geográfico nos orienta en un territorio, un mapa de procesos nos guía a través de los flujos de trabajo de una empresa (Briñez, Gómez, Guerra, Betancur, & Isaza, 2020).

La elaboración de un mapa de procesos conlleva diversos beneficios. En primer lugar, facilita identificar cuellos de botella y áreas de mejora, ya que permite visualizar de forma detallada cada etapa del proceso. En segundo lugar, promueve la comunicación efectiva entre los diferentes departamentos y colaboradores, al establecer un lenguaje común y un entendimiento compartido de los procesos. Además, un mapa de procesos sirve como base para la documentación de procedimientos, la estandarización de tareas y la implementación de cambios, contribuyendo así a una mayor eficiencia y calidad en los resultados.

El mapa de procesos es una herramienta versátil y poderosa que puede ser efectuada en cualquier tipo de organización. Al proporcionar una óptica global y minuciosa de los flujos de trabajo, facilita la gestión del cambio, la mejora continua y el proceso decisorio estratégico. Su implementación necesita un análisis cuidadoso de las actividades y de la intervención activa de los colaboradores involucrados en los procesos.

2.2.5. Diagrama de Análisis de Proceso (DAP)

Es una representación gráfica y simbólica de la serie de operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos ocurridos durante un proceso o procedimiento. Esta herramienta visual resulta invaluable para analizar y mejorar los flujos de trabajo en cualquier organización, ya sea una empresa manufacturera, un servicio o un proyecto específico (Conduce tu empresa, 2020).

A través del DAP, es posible identificar con claridad las tareas que suponen beneficios al producto o servicio final, así como aquellas que representan desperdicios o ineficiencias. Esta visualización detallada permite detectar cuellos de botella, redundancias y oportunidades de mejora. Además, el DAP facilita la comunicación efectiva entre los múltiples actores involucrados en el proceso, porque proporciona una representación común y comprensible de las actividades realizadas.

La construcción de un DAP implica definir los límites del proceso, identificar las actividades clave, determinar la secuencia en la que se realizan y establecer las relaciones entre ellas. Existen diversos símbolos y convenciones gráficas que se utilizan para representar las diferentes etapas del proceso, lo que facilita su interpretación. Una vez elaborado el diagrama, se puede proceder a su análisis para identificar áreas de mejora y proponer soluciones.

El diagrama de actividades de procesos es una herramienta elemental en la gestión de procesos. Al brindar una óptica clara y concisa de los flujos de trabajo, permite identificar oportunidades de mejora, optimizar recursos y reducir costos. Su aplicación se extiende a una amplia variedad de sectores, desde la manufactura hasta los servicios, y contribuye a la mejora continua de las organizaciones.

2.2.6. Producción

Es un proceso dinámico y complejo que implica la transformación de recursos naturales y humanos en productos o servicios que tengan como objetivo satisfacer la demanda de las personas. Desde la fabricación de productos básicos hasta la creación de servicios altamente especializados, la producción es el corazón de cualquier economía (Quiroa, 2024).

A través de la producción, se genera valor, se crean empleos y se impulsa el desarrollo económico. Sin embargo, la fabricación no se limita a la creación de productos materiales; también incluye la generación de ideas, conocimientos y experiencias que enriquecen la vida de las personas. La evolución de los procesos productivos a lo largo de la historia ha sido impulsada por factores como la innovación tecnológica, los cambios en los patrones de consumo y la globalización. En la actualidad, la producción se caracteriza por una creciente complejidad, una mayor personalización y una mayor conciencia sobre los impactos ambientales y sociales.



3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL ACTUAL

En este capítulo se expondrá el diagnóstico organizacional del departamento de producción de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., con el objetivo de identificar los problemas principales y, a partir de ahí, proponer soluciones mediante la implementación de mejoras.

3.1. Generalidades

La empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L. se encuentra ubicada en la ciudad de Arequipa, dicha empresa está inmersa en un entorno empresarial altamente competitivo. Dicha empresa con RUC 20612802069 especializada en la elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una Empresa Individual de Responsabilidad Ltda. (Compuempresa, 2024). Esta empresa se dedica a la distribución y producción de alimentos derivados del cacao y café los cuales son:

- Pasta de cacao 100% puro.
- Café 100% arábico.
- Té a base de cáscara de cacao con canela y clavo.

Algunos de los datos de la empresa son los siguientes:

3.1.1. *Registro Único de Contribuyentes (RUC)*

20612802069

3.1.2. *Razón Social*

Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.

3.1.3. *Tipo Empresa*

Empresa Individual de Responsabilidad Limitada.

3.1.4. *Condición*

Activo.

3.1.5. Actividades Comerciales

Las actividades comerciales de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. son:

- Elaboración de cacao, chocolate y confitería.
- Otros tipos de venta al por menor.

3.1.6. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)

15432

3.1.7. Dirección Legal

Mz T Lote 8.

3.1.8. Urbanización

Pedro Diez Canseco.

3.1.9. Distrito / Ciudad

José Luis Bustamante y Rivero.

3.1.10. Departamento

Arequipa, Perú.

3.2. Misión

Ser una empresa reconocida a nivel regional en Arequipa y en todo el país por la calidad de nuestros productos naturales, ofreciendo pasta de cacao, café 100% arábico y té de cáscara de cacao con canela y clavo que enriquezcan el bienestar y la experiencia de nuestros consumidores. Nos comprometemos con la excelencia en cada etapa del proceso, desde la selección de ingredientes hasta la producción, trabajando con prácticas sostenibles y valorando a nuestros productores locales. Buscamos generar un impacto positivo en la industria alimentaria y promover el consumo responsable de productos de alta calidad en Perú.

3.3. Visión

Ser una empresa líder en la producción y comercialización de productos naturales derivados del cacao y café, reconocida por su calidad y compromiso con la sostenibilidad en los mercados nacional e internacional. Aspiramos a posicionarnos como una marca de referencia en Arequipa, en todo el Perú y en mercados internacionales, ofreciendo productos únicos que representen los sabores auténticos de nuestra tierra y contribuyan al bienestar de nuestros clientes. Queremos innovar constantemente en nuestra oferta, promoviendo el desarrollo local y llevando la riqueza de nuestros productos a cada rincón del mundo.

3.4. Valores

- Innovación.
- Resiliencia.
- Puntualidad.
- Calidad.
- Trabajo en Equipo.

3.5. Clientes

Los clientes de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. son:

3.5.1. *Velmart*

Inversiones Velmart peruana es una Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL) con RUC 20552747110, registrada bajo la razón social "Inversiones Velmart peruana EIRL". Su actividad principal está relacionada con las telecomunicaciones, según el CIUU 64207. La empresa inició operaciones el 13 de mayo de 2013.

3.5.2. *Cafetal*

Cafetal, una marca peruana de café con más de 55 años de historia, inició en 1957 utilizando café de Chanchamayo. En 1965, inauguró su primera planta en Lima, y en 1980 se convirtió en la primera marca peruana en publicitar su café en televisión, destacando el sabor y

color del "Perú Negro". A lo largo de los años, Cafetal también promovió el deporte, organizando la maratón Cafetal, que en 1989 reunió a 50,000 personas en medio de la violencia en el país.

En la década de 1990, la maratón se internacionalizó. Actualmente, Cafetal ofrece cafés de altura, como el Cafetal Gourmet, reconocido por su acidez y aromas intensos, y brinda servicios a empresas con máquinas de café para oficinas, asegurando calidad y productividad. Su café 100% peruano es apreciado por su sabor y aroma inigualables, y la marca sigue siendo líder en el mercado de café tostado en Perú.

3.5.3. Franco

Franco Supermercado E.I.R.L., conocida comercialmente como Clan Franco y Kosto, es una empresa peruana activa desde el 1 de noviembre de 1997, con RUC 20369872274 y dedicada a la venta al por menor en almacenes no especializados.

Ubicada en Arequipa, la empresa cuenta con 270 trabajadores y una contabilidad computarizada. Además, está autorizada por la SUNAT como agente de retención del IGV desde 2011 y empadronada en el Registro Nacional de Proveedores para realizar contrataciones con el Estado.

3.6. Precios

3.6.1. Proforma 100% Pasta Pura de Cacao Chuncho

A continuación, se evidencia la proforma 100% de pasta pura de cacao de chuncho de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., esta se visualiza en la Tabla 2.

Tabla 2

Proforma 100% Pasta Pura de Cacao Chuncho

PESO	PRECIO MAYORISTA SIN IGV	PRECIO CLIENTE SIN IGV
1000 gr,	S/43.60	S/57.00
500 gr.	S/22.50	S/38.50
400 gr.	S/19.80	S/30.00
200 gr.	S/10.00	S/19.00
100 gr.	S/5.50	S/11.00
20 gr. Caja de 50 unidades	S/49.20	S/59.00

Nota. En la Tabla 2 se visualiza la proforma 100% pasta pura de cacao chuncho. Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se especifican sus pesos, inclusión de Impuesto General de Ventas y exclusión de Impuesto General de Ventas. De manera específica se tiene que para la presentación de Pasta Pura de Cacao Chuncho en su presentación de peso correspondiente a 1000 gramos el costo sin Impuesto General a las Ventas es de S/. 43.60 nuevos soles e incluyendo el Impuesto General a las ventas su costo es de S/. 57.00 nuevos soles. Respecto a la presentación de Pasta Pura de Cacao Chuncho en su presentación de peso correspondiente a 500 gramos el costo sin Impuesto General a las Ventas es de S/. 22.50 nuevos soles e incluyendo el Impuesto General a las ventas su costo es de S/. 38.50 nuevos soles. Respecto a la presentación de Pasta Pura de Cacao Chuncho en su presentación de peso correspondiente a 400 gramos el costo sin Impuesto General a las Ventas es de S/. 19.80 nuevos soles e incluyendo el Impuesto General a las ventas su costo es de S/. 30.00 nuevos soles. Respecto a la presentación de Pasta Pura de Cacao Chuncho en su presentación de peso correspondiente a 200 gramos el costo sin Impuesto General a las Ventas es de S/. 10.00 nuevos soles e incluyendo el Impuesto General a las ventas su costo es de S/. 19.00 nuevos soles. Respecto a la presentación de Pasta Pura de Cacao Chuncho en su

presentación de peso correspondiente a 100 gramos el costo sin Impuesto General a las Ventas es de S/. 5.50 nuevos soles e incluyendo el Impuesto General a las ventas su costo es de S/. 11.00 nuevos soles. Por último, respecto a la presentación de Pasta Pura de Cacao Chuncho en su presentación de una caja que incluye 50 unidades, cada unidad con un peso correspondiente a 20 gramos el costo sin Impuesto General a las Ventas es de S/. 49.20 nuevos soles e incluyendo el Impuesto General a las ventas su costo es de S/. 59.00 nuevos soles.

3.6.2. Proforma Café Puro de Altura 100% Arábico

A continuación, se evidencia la proforma Café Puro de Altura 100% Arábico de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., esta se visualiza en la Tabla 3.

Tabla 3

Proforma Café Puro de Altura 100% Arábico

PESO	PRECIO MAYORISTA SIN IGV	PRECIO CLIENTE SIN IGV
1000 gr.	S/36.00	S/47.00
500 gr.	S/18.80	S/27.00
250 gr.	S/10.00	S/16.00

Nota. En la Tabla 3 se visualiza la proforma café puro de altura 100% arábico, donde se especifican sus pesos, los precios mayoristas sin Impuesto General a las Ventas (IGV) y los precios cliente sin IGV. Fuente: Elaboración propia.

De manera específica se tiene que para la presentación de Café Puro de Altura 100% Arábico en su presentación de peso correspondiente a 1000 gramos el costo a Precio Mayorista sin IGV es de S/. 36.00 nuevos soles y el Precio Cliente sin IGV es de S/. 47.00 nuevos soles. Respecto a la presentación de Café Puro de Altura 100% Arábico en su presentación de peso correspondiente a 500 gramos el costo a Precio Mayorista sin IGV es de S/. 18.80 nuevos soles y el Precio Cliente sin IGV es de S/. 27.00 nuevos soles. Por último, respecto a la presentación

de Café Puro de Altura 100% Arábico en su presentación de peso correspondiente a 250 gramos el costo a Precio Mayorista sin IGV es de S/. 10.00 nuevos soles y el Precio Cliente sin IGV es de S/. 16.00 nuevos soles.

3.6.3. Proforma Té o Infusión Cáscara de Granos de Cacao Chuncho

A continuación, se evidencia la proforma Té o Infusión Cáscara de Granos de Cacao Chuncho de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., esta se visualiza en la Tabla 4.

Tabla 4

Proforma Té o Infusión Cáscara de Granos de Cacao Chuncho

PESO	PRECIO MAYORISTA SIN IGV	PRECIO CLIENTE SIN IGV
100 gr.	S/6.60	S/10.00
50 gr.	S/3.60	S/6.00

Nota. En la Tabla 4 se visualiza la proforma té o infusión cáscara de granos de cacao chuncho, donde se especifican sus pesos, los precios mayoristas sin IGV y los precios cliente sin IGV.
Fuente: Elaboración propia.

De manera específica se tiene que para la presentación de Té o Infusión Cáscara de Granos de Cacao Chuncho en su presentación de peso correspondiente a 100 gramos el costo a Precio Mayorista sin IGV es de S/. 6.60 nuevos soles y el Precio Cliente sin IGV es de S/. 10.00 nuevos soles. Por último, respecto a la presentación de Té o Infusión Cáscara de Granos de Cacao Chuncho en su presentación de peso correspondiente a 50 gramos el costo a Precio Mayorista sin IGV es de S/. 3.60 nuevos soles y el Precio Cliente sin IGV es de S/. 6.00 nuevos soles.

3.7. Producción

Respecto al Área de Producción de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., esta consiste en que mensualmente se piden 6 quintales de cacao y 6 quintales de café.

De manera específica y detallada los procesos de producción de la pasta de cacao y pasta de café se dan de la siguiente forma:

3.7.1. Para la Producción Pasta de Cacao

En la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. la producción de pasta de cacao se da de la siguiente manera:

3.7.1.1. Tostado. En el proceso de “Tostado”, se tiene conocimiento de que la máquina soporta un peso máximo de 25 kilogramos, sin embargo, en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. únicamente se trabaja con 20 kilogramos con una duración de entre 110 y 126 minutos para que el grano de cacao no esté bien tostado. Así mismo se produce una merma debido a la pérdida de peso durante la operación. Específicamente, por cada 20 kilogramos de cacao tostado, se pierden aproximadamente 1.5 kilogramos, lo que significa que al finalizar este proceso quedan 18.5 kilogramos de cacao útil. Considerando que se compraron 276 kilogramos de cacao, y aplicando la proporción de pérdida (1.5 kg por cada 20 kg), la merma total asciende a 20.7 kilogramos.

Peso Máximo Soportado por la Máquina = 25 Kilogramos

Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. = 20 Kilogramos

Duración de Proceso de Tostado de 20 kilogramos = Entre 1 Hora con 50 Minutos y 2 Horas con 10 Minutos

Total de Cacao Comprado = 6 Quintales

Equivalente de 1 Quintal en Kilogramos = 46 Kilogramos

Duración de Proceso de Tostado Total = $\frac{\text{(Total de Kilogramos Comprados de Cacao x Duración de Proceso de Tostado de 20 kilogramos)}}{\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.}}$

Duración de Proceso de Tostado Total = $\frac{\text{(276 Kilogramos x 1 Hora con 50 Minutos)}}{20 \text{ Kilogramos}}$

Duración de Proceso de Tostado Total = $\frac{\text{(276 Kilogramos x 110 Minutos)}}{20 \text{ Kilogramos}}$

Duración de Proceso de Tostado Total = 1518 Minutos

Duración de Proceso de Tostado Total = $\frac{\text{(276 Kilogramos x 2 Horas con 10 Minutos)}}{20 \text{ Kilogramos}}$

Duración de Proceso de Tostado Total = $\frac{\text{(276 Kilogramos x 136 Minutos)}}{20 \text{ Kilogramos}}$

Duración de Proceso de Tostado Total = 1876.8 Minutos

Duración de Proceso de Tostado Total = Entre 25 Horas con 18 minutos y 31 Horas con 17 Minutos

Duración de Proceso de Tostado Total = Entre 1518 Minutos y 1876.8 Minutos

Merma del Proceso de Tostado por cada 20 Kilogramos de Cacao = 1.5 Kilogramos de Cacao

Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado

= Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L. – Merma del Proceso de Tostado por cada 20 Kilogramos de Cacao

Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado = 20 Kilogramos – 1.5 Kilogramos

Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado = 18.5 Kilogramos

$$\text{Merma del Proceso de Tostado Total} = \frac{(\text{Total de Kilogramos Comprados de Cacao} \times \text{Merma del Proceso de Tostado por cada 20 Kilogramos de Cacao})}{\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.}}$$

$$\text{Merma del Proceso de Tostado Total} = \frac{(276 \text{ Kilogramos} \times 1.5 \text{ Kilogramos})}{20 \text{ Kilogramos}}$$

Merma del Proceso de Tostado Total = 20.7 Kilogramos

Kilogramos de Cacao Resultantes Total = Total de Kilogramos Comprados de Cacao – Merma del Proceso de Tostado Total

Kilogramos de Cacao Resultantes Total = 276 Kilogramos – 20.7 Kilogramos

Kilogramos de Cacao Resultantes Total = 255.3 Kilogramos

3.7.1.2. Descascarillado. En el segundo proceso, denominado "Descascarillado", se adquieren 6 quintales de cacao, equivalentes a un total de 276 kilogramos (1 quintal = 46 kilogramos; 6 quintales x 46 kg/quintal = 276 kg). El cacao que llega al proceso de "Descascarillado" es de 255.3 kilogramos (276 kg - 20.7 kg = 255.3 kg). En cuanto al tiempo requerido para el descascarillado, se estima que por cada lote de 18.5 kilogramos tostados se necesita entre 1 hora con 25 minutos y 2 horas con 10 min. Al extrapolar este tiempo al total de los 276 kilogramos iniciales, el proceso completo toma entre 19 horas con 55 minutos y 29 horas con 54 minutos. Por lo tanto, el proceso de tostado no solo reduce la cantidad total de cacao disponible debido a la merma, sino que también requiere una planificación cuidadosa del tiempo para garantizar la eficiencia en las operaciones posteriores. Tras el descascarillado, se obtienen dos subproductos: un 13.5% de cáscara y un 86.5% de cacao descascarillado.

Porcentaje de Cáscara Resultante Después del Proceso de Descascarillado = 13.5%

Porcentaje de Cacao Descascarillado Resultante Después del Proceso de Descascarillado = 86.5%

Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado Expresado en Porcentaje = 100%

Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado = 18.5 Kilogramos

Kilogramos de Cáscara Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado

$$= \frac{\text{(Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado x Porcentaje de Cáscara Resultante Después del Proceso de Descascarillado)}}{\text{Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado Expresado en Porcentaje}}$$

$$\text{Kilogramos de Cáscara Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado} = \frac{(18.5 \text{ Kilogramos} \times 13.5\%)}{100\%}$$

Kilogramos de Cáscara Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado = 2.4975 Kilogramos

Kilogramos de Cacao Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado

$$= \text{Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado}$$

$$- \text{Kilogramos de Cáscara Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado}$$

Kilogramos de Cacao Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado = 18.5 Kilogramos – 2.4975 Kilogramos

Kilogramos de Cacao Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado = 16.0025 Kilogramos

Kilogramos de Cacao Resultantes Total Después del Proceso de Tostado = 255.3 Kilogramos

Kilogramos de Cacao Resultante Total de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado

$$= \frac{\text{(Kilogramos de Cacao Resultantes Total Después del Proceso de Tostado x Kilogramos de Cacao Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado)}}{\text{Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado}}$$

$$\text{Kilogramos de Cacao Resultante Total de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado} = \frac{(253.3 \text{ Kilogramos} \times 16.0025 \text{ Kilogramos})}{18.5 \text{ Kilogramos}}$$

Kilogramos de Cacao Resultante Total de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado = 220.8345 Kilogramos

Kilogramos de Cáscara Resultante Total de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado

$$= \frac{(\text{Kilogramos de Cacao Resultantes Total Después del Proceso de Tostado} \times \text{Kilogramos de Cáscara Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado})}{\text{Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado}}$$

$$\text{Kilogramos de Cáscara Resultante Total de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado} = \frac{(253.3 \text{ Kilogramos} \times 2.4975 \text{ Kilogramos})}{18.5 \text{ Kilogramos}}$$

Kilogramos de Cáscara Resultante Total de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado = 34.4655 Kilogramos

Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado = Entre 1 Hora con 25 Minutos y 2 Horas con 10 Minutos

$$\text{Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total} = \frac{(\text{Kilogramos de Cacao Resultantes Total} \times \text{Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado})}{\text{Kilogramos de Cacao Resultantes Después del Proceso de Tostado}}$$

$$\text{Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total} = \frac{(255.3 \text{ Kilogramos} \times 1 \text{ Hora con } 25 \text{ Minutos y } 2 \text{ Horas con } 10 \text{ Minutos})}{18.5 \text{ Kilogramos}}$$

$$\text{Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total} = \frac{(255.3 \text{ Kilogramos} \times 1 \text{ Hora con } 25 \text{ Minutos})}{18.5 \text{ Kilogramos}}$$

$$\text{Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total} = \frac{(255.3 \text{ Kilogramos} \times 85 \text{ Minutos})}{18.5 \text{ Kilogramos}}$$

Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total = 1173 Minutos

$$\text{Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total} = \frac{(255.3 \text{ Kilogramos} \times 2 \text{ Horas con } 10 \text{ Minutos})}{18.5 \text{ Kilogramos}}$$

$$\text{Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total} = \frac{(255.3 \text{ Kilogramos} \times 130 \text{ Minutos})}{18.5 \text{ Kilogramos}}$$

Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total = 1794 Minutos

Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total = Entre 19 Horas con 33 Minutos y 29 Horas con 54 Minutos

Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total = Entre 19.55 Horas y 29.9 Horas

Duración de Kilogramos de Cacao Resultantes Total = Entre 1173 Minutos y 1794 Minutos

3.7.1.3. Molienda. Durante el proceso de molienda en cuanto a los tiempos, se estima que procesar 16 kilogramos de cacao en la etapa de "Molienda" toma alrededor de 4 horas debido a las limitaciones en la cantidad de envases disponibles y a que solo se cuenta con una refrigeradora para el almacenamiento, lo que retrasa la producción. Por lo tanto, para procesar los 6 quintales iniciales, el tiempo total requerido es aproximadamente de 55 horas con 12 minutos.

Duración de 16.0025 Kilogramos de Cacao Resultante que Ingresa al Proceso de Molienda = 4 Horas

Duración Total de Cacao Resultante que Ingresa al Proceso de Molienda

$$= \frac{(\text{Kilogramos de Cacao Resultante Total de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado} \times \text{Duración de 16.0025 Kilogramos de Cacao Resultante que Ingresa al Proceso de Molienda})}{\text{Kilogramos de Cacao Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado}}$$

$$\text{Duración Total de Cacao Resultante que Ingresa al Proceso de Molienda} = \frac{(220.8345 \text{ Kilogramos} \times 4 \text{ horas})}{16.0025 \text{ Kilogramos}}$$

Duración Total de Cacao Resultante que Ingresa al Proceso de Molienda = 55.2 Horas

Duración Total de Cacao Resultante que Ingresa al Proceso de Molienda = 3312 Minutos

Duración Total de Cacao Resultante que Ingresa al Proceso de Molienda = 55 horas con 12 Minutos

3.7.1.4. Refrigerado. El proceso de "Refrigerado" que sigue después del proceso de "Molienda" toma un tiempo total de entre 51 minutos a 1 hora.

Duración del Proceso de Refrigerado Para 16.0025 Kilogramos de Cacao = Entre 51 Minutos a 1 Hora

Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao

$$= \frac{(\text{Kilogramos de Cacao Resultante Total de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado} \times \text{Duración del Proceso de Refrigerado Para 16.0025 Kilogramos de Cacao})}{\text{Kilogramos de Cacao Resultante de 18.5 Kilogramos de Cacao Resultantes del Proceso de Descascarillado}}$$

$$\text{Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao} = \frac{(220.8345 \text{ Kilogramos} \times \text{Entre 51 Minutos a 1 Hora})}{16.0025 \text{ Kilogramos}}$$

$$\text{Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao} = \frac{(220.8345 \text{ Kilogramos} \times 51 \text{ Minutos})}{16.0025 \text{ Kilogramos}}$$

Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao = 703.8 Minutos

$$\text{Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao} = \frac{(220.8345 \text{ Kilogramos} \times 1 \text{ Hora})}{16.0025 \text{ Kilogramos}}$$

$$\text{Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao} = \frac{(220.8345 \text{ Kilogramos} \times 60 \text{ Minutos})}{16.0025 \text{ Kilogramos}}$$

Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao = 828 Minutos

Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao = Entre 11 Horas con 43 Minutos y 13 horas con 48 Minutos

Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao = Entre 11.26 Horas y 13.8 Horas

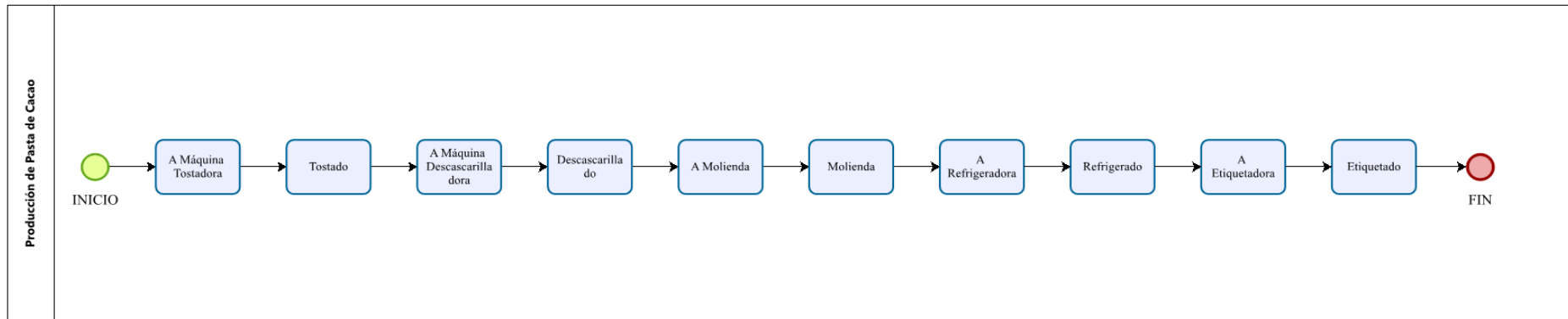
Duración del Proceso de Refrigerado Para el Total de Kilogramos de Cacao = Entre 703 Minutos y 828 Minutos

3.7.1.5. Etiquetado. Para culminar el Proceso de Producción de Pasta de Cacao, esta toma un tiempo de 1 hora por cada 15 productos.

3.7.1.6. Flujograma del Proceso de Elaboración de Pasta de Cacao.

Figura 1.

Flujograma del Proceso de Elaboración de Pasta de Cacao



Nota. En la Figura 1 se visualiza el flujograma del proceso de elaboración de pasta de cacao. Fuente: Elaboración propia.

3.7.1.7. Diagrama de Análisis del Proceso Detallado de Elaboración de Pasta de Cacao.

Figura 2.

Diagrama de Análisis del Proceso Detallado de Elaboración de Pasta de Cacao

FECHA: 25/11/2024									
DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO (DAP)									
DIAGRAMA N° 01					HOJA N° 01				
Empresa:		Productos Sambaray Hnos. E.I.R.L.							
Actividad		Proceso de Elaboración de Pasta de Cacao							
Responsable: Sebastian Mathias Mayca Linarez									
RESUMEN DEL DAP									
SÍMBOLOS - ACTIVIDAD		Actual	Total de min/metros	% de Actividades productivas e improductivas					
OPERACIÓN	○	11	520.02	Actividades productivas					
INSPECCIÓN	□	5	44.15	Tostado, Descascarillado, Molienda, Refrigerado, Etiquetado					
COMBINADA	○□	2	17.35						
TRANSPORTE	→	6	2047.2	Actividades productivas					
ALMACENAMIENTO	D	3	59.33	Transporte a máquina tostadora, transporte a máquina descascarilladora, descascarillado, transporte a molienda, transporte a refrigeradora, refrigerado, transporte a etiquetadora, etiquetado					
DEMORA	▽	0	0						
TOTAL		27		Cantidad de Producción: 20 kilogramos de cacao					
DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DE LA EMPRESA PRODUCTOS SAMBARAY HNOS E.I.R.L.									
DESCRIPCIÓN	Tiempo (min)	Distancia (metros)	○	□	○□	→	D	▽	OBSERVACIONES
1.A máquina tostadora									
1.1. Inspección visual de sacos	4.15	-		X					
1.2. Pesaje y registro	5.34	-			X				
1.3. Traslado a tostadora	-	117.3				X			
2.Tostado									
2.1. Carga del grano	10.67	-					X		En este proceso se pierde una cantidad de cacao, correspondiente a la misca (por cada 20 lkg de cacao se pierde 1.5 kg)
2.2. Tostado	90.5	-	X						
2.3. Inspeccion de calidad	6.58	-		X					
2.4. Descarga y enfriamiento	10.5	-	X						
3.A máquina descascarilladora									
	-	393.6				X			
4.Descascarillado									
4.1. Carga de granos en maquina	17.16	-					X		En este proceso se obtiene 13.5% de cáscara y 86.5% de cacao descascarillado
4.2. Operación de trillado	43.12	-	X						
4.3. Separacion de grano y cascara	35.15	-	X						
4.4. Inspeccion de impurezas	12.47	-		X					
5. A molienda									
	-	405.6				X			
6. Molienda									
6.1. Carga de grano en molino	31.5	-					X		Duracion de 4hrs ya que no se cuenta con envases suficientes
6.2. Ejecucion de la molienda	165.5	-	X						
6.3. Descarga de pasta	30.15	-	X						
6.4. Inspeccion de calidad de la pasta	15.45	-		X					
7.A refrigeradora									
	-	417.9				X			
8.Refrigerado									
8.1. Vertido de pasta caliente en moldes	20.15		X						
8.2. Enfriamiento	70.5		X						
8.3. Inspeccion del enfriamiento	5.5			X					
8.4. Desmolde del Producto	15.01		X						
9.A etiquetadora									
	-	405.3				X			
10.Etiquetado									
10.1. Aplicación de etiqueta	15.26	-	X						Los procesos de envasado y etiquetado toman un total de 1 hora por cada 15 productos
10.2. Embalaje	24.18	-	X						
10.3. Pesaje final	12.01	-			X				
10.4. Traslado a almacen de PT	-	307.5				X			
TOTAL	640.85	2047.2	11	5	2	6	3	0	

Nota. Se observa el DAP detallado del proceso de elaboración de pasta de cacao.

3.7.2. Para la Producción de Pasta de Café

En la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. la producción de pasta de café se da de la siguiente manera:

3.7.2.1. Descascarillado. En el proceso de producción de café 100% arábico, la etapa inicial es el "Descascarillado". La máquina utilizada para esta tarea tiene una capacidad de 70 kilogramos por hora. Por lo tanto, para descascarillar 2 quintales de café, se requiere un tiempo de 6 horas, considerando que el proceso se realiza con doble pasada. Dado que la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L. adquiere un total de 6 quintales de café, 46 kg por quintal, equivalentes a 276 kilogramos, el tiempo total necesario para el proceso de "Descascarillado" es de 18 horas, debido a la doble pasada requerida. La cantidad de merma generada en este proceso es de 1 kg por cada 2 quintales o 92 kilogramos.

La equivalencia de la obtención de puro granito de café es de 88% y de cascara 12%

Equivalente de 1 Quintal en Kilogramos = 46 Kilogramos

Total de Kilogramos Comprados de Café = Total de Cacao Comprado x Equivalente de 1 Quintal en Kilogramos

Total de Kilogramos Comprados de Café = 6 Quintales x 46 Kilogramos

Total de Kilogramos Comprados de Café = 276 Kilogramos

Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E. I. R. L. = 20 Kilogramos

Duración de Proceso de Descascarillado de 20 kilogramo

$$= \frac{(Duración de Proceso de Descascarillado de 2 quintales x Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E. I. R. L.)}{Peso base por la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E. I. R. L.}$$

$$Duración de Proceso de Descascarillado de 20 kilogramo = \frac{(6 Horas x 20 Kilogramos)}{92 Kilogramos}$$

Duración de Proceso de Descascarillado de 20 kilogramo = 1.30 Horas

Duración Total de Café en el proceso de Descascarillado

$$= \frac{(\text{Kilogramos de Café Total} \times \text{Duración de 20 Kilogramos de Café en el Proceso de Descascarillado})}{\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.}}$$

$$\text{Duración Total de Café en el proceso de Descascarillado} = \frac{(276 \text{ Kilogramos} \times 1.30 \text{ Horas})}{20 \text{ Kilogramos}}$$

Duración Total de Café en el proceso de Descascarillado = 18 Horas

Merma del Proceso de Descascarillado por cada 92 Kilogramos de Café = 1 Kilogramos de Café

Merma del Proceso de Descascarillado por cada 20 Kilogramos de Café

$$= \frac{(\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.} \times \text{Merma que genera 92 Kilogramos})}{\text{Peso Base por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.}}$$

$$\text{Merma del Proceso de Descascarillado por cada 20 Kilogramos de Café} = \frac{(20 \text{ Kilogramos} \times 1 \text{ Kilogramo})}{92 \text{ Kilogramos}}$$

Merma del Proceso de Descascarillado por cada 20 Kilogramos de Café = 0.21 Kilogramos

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Descascarillado

= Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L. – Merma del Proceso de Descascarillado por cada 20 Kilogramos de Café

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Descascarillado = 20 Kilogramos – 0.21 Kilogramos

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Descascarillado = 18.79 Kilogramos

Kilogramos de Café crudo Resultante Total Después del Proceso de Descascarillado = 18.79 Kilogramos x 0.88 (obtecion de granito sin cascara)

Kilogramos de Café crudo Resultante Total Después del Proceso de Descascarillado = 16.54 kilogramos

Kilogramos de cascara de Café Resultante Total Después del Proceso de Descascarillado = 2.25 kilogramos

$$\text{Kilogramos de Café Resultantes Total Después del Proceso de Descascarillado} = 276 \text{ Kilogramos} - \frac{(276 \text{ Kilogramos} \times 0.21 \text{ Kilogramo})}{20 \text{ Kilogramos}}$$

Kilogramos de Café Total Resultantes Después del Proceso de Descascarillado = 273 Kilogramos

$$\text{Kilogramos de Café crudo Resultante Total Después del Proceso de Descascarillado} = 273 \text{ Kilogramos} \times 0.88 (\text{obtecion de granito sin cascara})$$

Kilogramos de Café crudo Resultante Total Después del Proceso de Descascarillado = 240.24 kilogramos

Kilogramos de cascara de Café Resultante Total Después del Proceso de Descascarillado = 32.76 kilogramos

3.7.2.2. Ventado. En el proceso del ventado; el café restante que llega al proceso de “Descascarillado” es de 240.24 kilogramos. Se usa bandejas o zarandas, donde se “avienta” o “sopla” el café para que el viento ya se de forma natural o con el uso de un ventilador se lleve las cáscaras más livianas. Ahí se demora por 2 quintales aproximadamente 4 hora teniendo una merma de cada 2 quintales de 500gr o 1/2 kg.

Duración de Proceso de Ventado de 92 kilogramos = 4 Horas

$$\text{Duración de Proceso de Ventado de 16.54 kilogramos restantes} = \frac{(16.54 \text{ Kilogramos} \times 4 \text{ Horas})}{92 \text{ Kilogramos}}$$

Duración de Proceso de Ventado de 16.54 kilogramos restantes = 0.71 Horas

Duración Total de Proceso de Ventado de 16.54 kilogramos restantes

$$= \frac{(\text{Kilogramos de Café Total} \times \text{Duración de 16.54 Kilogramos de Café en el Proceso de Ventado})}{\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.}}$$

$$\text{Duración Total de Proceso de Ventado de 240.24 kilogramos restantes} = \frac{(240.24 \text{ Kilogramos} \times 0.71 \text{ Horas})}{16.54 \text{ Kilogramos}}$$

Duración Total de Proceso de Ventado de 240.24 kilogramos restantes = 10.31 Horas

Duración de Proceso de Ventado Total = Entre 10 Horas con 17 Minutos

Merma del Proceso de Ventado por cada 92 Kilogramos de Café = 0.5 Kilogramos de Café

Merma del Proceso de Ventado por cada 16.54 Kilogramos de Café

$$= \frac{\text{(Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L. x Merma que genera 92 Kilogramos)}}{\text{Peso Base por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.}}$$

$$\text{Merma del Proceso de Ventado por cada 16.54 Kilogramos de Café} = \frac{\text{(16.54 Kilogramos x 0.5 Kilogramo)}}{92 \text{ Kilogramos}}$$

Merma del Proceso de Ventado por cada 16.54 Kilogramos de Café = 0.1 Kilogramos

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Ventado

= Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L. – Merma del Proceso de Ventado por cada 16.54 Kilogramos de Café

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Ventado = 16.54 Kilogramos – 0.10 Kilogramos

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Ventado = 16.44 Kilogramos

$$\text{Kilogramos de Café Resultantes Total Después del Proceso de Ventado} = 240.24 \text{ Kilogramos} - \frac{\text{(240.24 Kilogramos x 0.10 Kilogramo)}}{16.54 \text{ Kilogramos}}$$

Kilogramos de Café Total Resultantes Después del Proceso de Ventado = 238.8 Kilogramos

3.7.2.3. Tostado. Para el proceso de “Tostado” al igual que la Producción de 100% pasta pura de cacao, ingresa a la maquina un total de 16.44 kilogramos y demora entre 1 hora con 50 minutos y 2 horas con 20 minutos.

Cantidad de Café que Ingresa en Máquina de Tostado = 16.44 Kilogramos

Duración de 16.44 Kilogramos de Café en Máquina de Tostado = Entre 1.83 Horas a 2.40 Horas

Duración de 16.44 Kilogramos de Café en Máquina de Tostado = Entre 110 Minutos a 140 Minutos

Duración Total de Kilogramos de Café en Máquina de Tostado

$$= \frac{(\text{Kilogramos de Café Total} \times \text{Duración de 16.44 Kilogramos de Café en el Proceso de Tostado})}{\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.}}$$

$$\text{Duración Total de Kilogramos de Café en Máquina de Tostado} = \frac{(238.8 \text{ Kilogramos} \times 110 \text{ Minutos})}{16.44 \text{ Kilogramos}}$$

Duración Total de Kilogramos de Café en Máquina de Tostado = 1597.8 Minutos

Duración Total de Kilogramos de Café en Máquina de Tostado

$$= \frac{(\text{Kilogramos de Café Total} \times \text{Duración de 16.44 Kilogramos de Café en el Proceso de Tostado})}{\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E.I.R.L.}}$$

$$\text{Duración Total de Kilogramos de Café en Máquina de Tostado} = \frac{(238.8 \text{ Kilogramos} \times 140 \text{ Minutos})}{16.44 \text{ Kilogramos}}$$

Duración Total de Kilogramos de Café en Máquina de Tostado = 2033.6 Minutos

Duración de Kilogramos de Café Resultantes Total = Entre 26 Horas con 36 Minutos y 33 Horas con 54 Minutos

3.7.2.4. Molienda. Para el proceso de Molienda se emplea la misma máquina para el descascarillado solo que en este proceso el tiempo de proceso por dos quintales es de 3 horas debido a que se realiza solo una pasada. La merma generada se debe a la fuerza del movimiento y la salida del aire o vibración de la máquina, parte del café molido tiende a esparcirse o salirse por los costados. Mermando por 2 quintales 500 gramos, exactamente todo el proceso tiene una merma total de 6 kg.

Duración de Proceso de Molienda de 92 kilogramos = 3 Horas

Duración de Proceso de Molienda de 16.44 kilogramos restantes = $\frac{(16.44 \text{ Kilogramos} \times 3 \text{ Horas})}{92 \text{ Kilogramos}}$

Duración de Proceso de Molienda de 16.44 kilogramos restantes = 0.54 Horas

Duración Total de Proceso de Molienda de 16.44 kilogramos restantes

$$= \frac{(\text{Kilogramos de Café Total} \times \text{Duración de 16.44 Kilogramos de Café en el Proceso de Molienda})}{\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E. I. R. L.}}$$

Duración Total de Proceso de Molienda de 238.8 kilogramos restantes = $\frac{(238.8 \text{ Kilogramos} \times 0.54 \text{ Horas})}{16.44 \text{ Kilogramos}}$

Duración Total de Proceso de Molienda de 238.8 kilogramos restantes = 7.84 Horas

Duración de Proceso de Molienda Total = 7 Horas con 50 Minutos

Merma del Proceso de Molienda por cada 92 Kilogramos de Café = 0.5 Kilogramos de Café

Merma del Proceso de Molienda por cada 16.44 Kilogramos de Café

$$= \frac{(\text{Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E. I. R. L.} \times \text{Merma que genera 92 Kilogramos en el proceso de Molienda})}{\text{Peso Base por la Empresa Productos Sambaray S\&K Hnos E. I. R. L.}}$$

$$\text{Merma del Proceso de Molienda por cada 18.69 Kilogramos de Café} = \frac{(16.44 \text{ Kilogramos} \times 0.5 \text{ Kilogramo})}{92 \text{ Kilogramos}}$$

$$\text{Merma del Proceso de Molienda por cada 18.69 Kilogramos de Café} = 0.1 \text{ Kilogramos}$$

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Molienda

= Peso Utilizado por la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. – Merma del Proceso de Molienda por cada 18.69 Kilogramos de Café

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Molienda = 16.44 Kilogramos - 0.10 Kilogramos

Kilogramos de Café Resultantes Después del Proceso de Molienda = 16.34 Kilogramos

$$\text{Kilogramos de Café Resultantes Total Después del Proceso de Molienda} = 238.8 \text{ Kilogramos} - \frac{(238.8 \text{ Kilogramos} \times 0.10 \text{ Kilogramo})}{16.44 \text{ Kilogramos}}$$

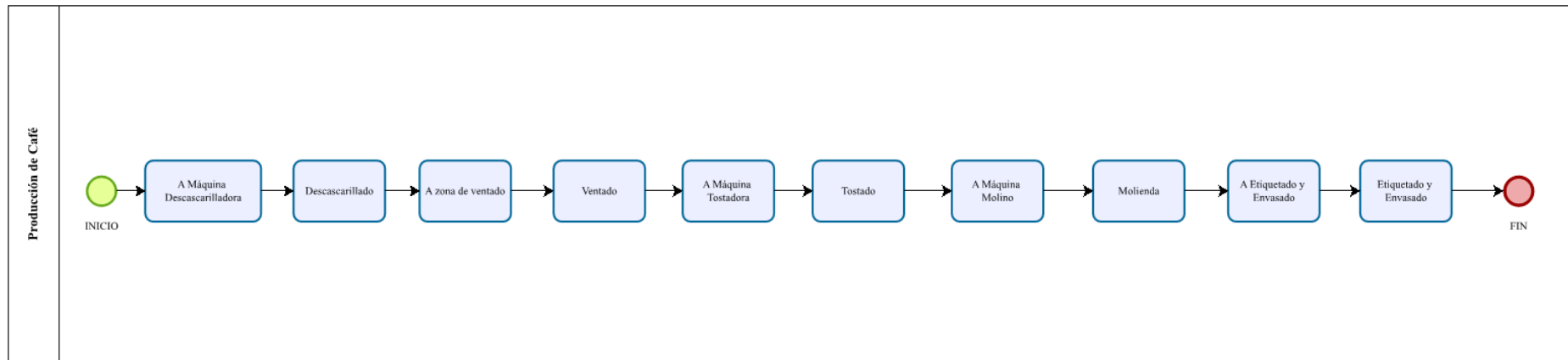
Kilogramos de Café Total Resultantes Después del Proceso de Molienda = 237.34 Kilogramos

3.7.2.5. Envasado y Etiquetado. Para los 2 últimos procesos de la producción de café 100% arábico correspondientes a “Envasado” y “Etiquetado” estos toman un total de 1 hora por cada 20 productos.

3.7.2.6. Flujograma del Proceso de Elaboración de Pasta de Café.

Figura 3.

Flujograma del Proceso de Elaboración de Pasta de Café



Nota. En la Figura 3 se visualiza el flujograma del proceso de elaboración de pasta de café. Fuente: Elaboración propia

3.7.2.7. Diagrama de Análisis del Proceso Detallado de Elaboración de Pasta de Café.

Figura 4.

Diagrama de Análisis del Proceso Detallado de Elaboración de Pasta de Café

FECHA: 25/11/2024									
DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO (DAP)									
DIAGRAMA N° 01					HOJA N° 01				
Empresa:		Productos Sambaray Hnos. E.I.R.L.							
Actividad		Proceso de Elaboración de Café							
Responsable: Sebastian Mathias Mayca Linarez									
RESUMEN DEL DAP									
SÍMBOLOS - ACTIVIDAD		Actual	Total de min/met.	% de Actividades productivas e improductivas					
OPERACIÓN	○	8	180.02	Actividades productivas					
INSPECCIÓN	□	7	111.02	Descascarillado, Ventado, Tostado, Molienda, Envasado y Etiquetado					
COMBINADA	◻	2	27.71						
TRANSPORTE	➡	6	1844.4	Actividades productivas					
ALMACENAMIENTO	▽	0	0	Transporte a máquina descascarilladora, transporte a zona de ventado, transporte a máquina tostadora, transporte a molienda, transporte a envasado y etiquetado					
DEMORA	D	4	36.45						
TOTAL		27		Cantidad de Producción: 20 kilogramos de café					
DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DE LA EMPRESA PRODUCTOS SAMBARAY HNOS E.I.R.L.									
DESCRIPCIÓN	Tiempo (min)	Distancia (metros)	○	□	◻	➡	▽	D	OBSERVACIONES
1. Transporte a maquina descascarilladora									
1.1. Inspeccion de sacos	3.12	-		X					
1.2. Pesaje	7.58	-			X				
1.4 Traslado a descarrilladora	-	81				X			
2. Descascarillado									
2.1. Carga del café	10.25	-					X		En este proceso se pierde una cantidad de café, correspondiente a (por cada 92 kg de café se pierde 1.5 kg) asi mismo la obtencion de grano de café crudo equivale al 88%
2.2. Operación de maquina	50.25	-	X						
2.3. Inspeccion de grano verde	17	-		X					
3. Transporte a zona de Ventado									
3.1. Transporte a zona de Ventado	-	393.6				X			
4. Ventado									
4.1. Carga del grano por ventiladora	10.5	-					X		En este proceso se pierde una cantidad de café, correspondiente a (por cada 92 kg de café se pierde 1.5 kg)
4.2. Ejecucion ventado	25	-	X						
4.3. Inspeccion de polvo y particulas ligeras	13.5	-		X					
5. Transporte a máquina tostadora									
5.1. Transporte a máquina tostadora	-	405.6				X			
6. Tostado									
6.1. Carga de lote	10.5	-					X		En este proceso se pierde una cantidad de café, correspondiente a (por cada 92 kg de café se pierde 1.5 kg)
6.2. Monitoreo de cruva de tueste	12.5	-		X					
6.3. Identificacion del primer signo de tueste	45.75	-		X					
6.4. Descarga del grano	10.25	-	X						
6.5. Inspeccion de los estandares de calidad	13.85	-		X					
6.6. Enfriamiento	32.15	-	X						
7. Transporte a máquina Molino	-	417.9				X			
8. Molienda									
8.1. Carga del grano al molino	5.2	-					X		En este proceso se pierde una cantidad de café, correspondiente a (por cada 92 kg de café se pierde 1.5 kg)
8.2. Molienda del lote	25.5	-	X						
8.4. Inspeccion del tamaño del grano	5.3	-		X					
9. Transporte a envasado y etiquetado									
9.1. Transporte a envasado y etiquetado	-	405.3				X			
10. Envasado y Etiquetado									
10.1. Preparacion del envase	15.65	-	X						Los procesos de envasado y etiquetado toman un total de 1 hora por cada 20 productos
10.2. Pesaje y dosificacion	20.13	-			X				
10.3. Sellado	8.29	-	X						
10.4. Aplicación de etiqueta	12.93	-	X						
10.5. Traslado a almacen de PT	-	141				X			
TOTAL		355.2	1844.4	8	7	2	6	4	0

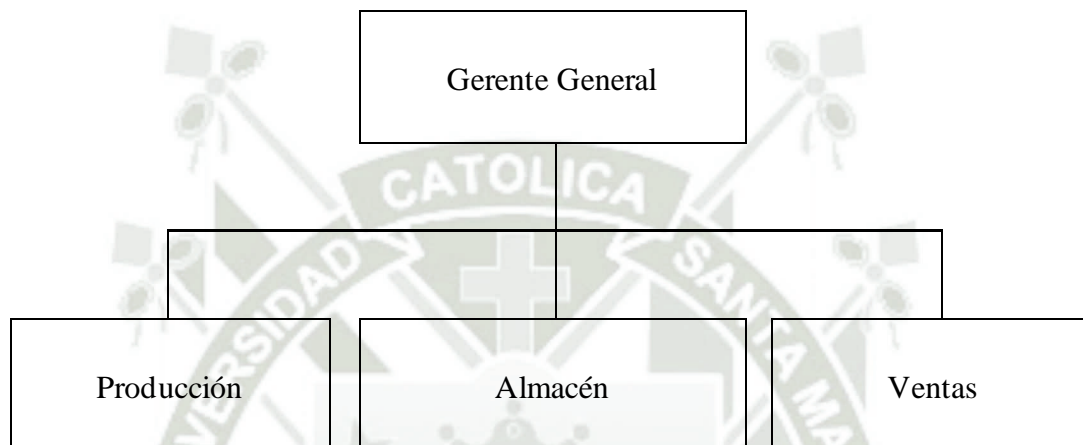
Nota. En la Figura 4 se observa el Diagrama de Análisis del Proceso Detallado del proceso de elaboración de pasta de café. Fuente: Elaboración propia.

3.8. Organigrama de la Empresa

El organigrama de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., se presenta a continuación en la Figura 5.

Figura 5.

Organigrama de la Empresa



Nota. En la Figura 5 se observa el organigrama de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. Fuente: Elaboración propia.

3.9. Costos

Dentro de los costos de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. se tienen:

3.9.1. Costo de 1 Quintal – 46 Kilogramos

El costo de 1 quintal de chocolate y café en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. se especifica en la parte inferior en la Tabla 5.

Tabla 5

Costo de 1 Quintal – 46 Kilogramos

Mercadería	Cantidad	Unidad	Precio
Chocolate	46	Kg	S/ 1,350.00
Café	46	Kg	S/ 600.00

Nota. En la Tabla 5 se observan los costos de 1 quintal para la mercadería correspondiente al chocolate y café. Fuente: Elaboración propia

3.9.2. Costo de las Presentaciones Pasta Pura de Cacao

Dentro de las Presentaciones de Pasta Dura de Cacao se tienen las 1 kg, 500 gr, 400 gr, 200 gr, 100 gr y 20 gr. En las Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9, Tabla 10 y Tabla 11 se observa con mayor detalle dichos costos de la pasta pura de cacao.

Tabla 6

Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 1 Kilogramo

Chocolate Puro en Presentación de 1 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	1	kg	S/ 32.42
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.60
Costo Total	1	kg	S/ 33.02

Nota. En la Tabla 6 se observa el costo de la pasta pura de cacao en su presentación de 1 kilogramo. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.5 Kilogramos

Chocolate Puro en Presentación de 0.5 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.5	kg	S/ 16.21
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.60
Costo Total	1	kg	S/ 16.81

Nota. En la Tabla 7 se observa el costo de la pasta pura de cacao en su presentación de 0.5 kilogramos. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.4 Kilogramos

Chocolate Puro en Presentación de 0.4 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.4	kg	S/ 12.97
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.60
Costo Total	1	kg	S/ 13.57

Nota. En la Tabla 8 se observa el costo de la pasta pura de cacao en su presentación de 0.4 kilogramos. Fuente: Elaboración propia

Tabla 9

Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.2 Kilogramos

Chocolate Puro en Presentación de 0.2 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.2	kg	S/ 6.48
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.60
Costo Total	1	kg	S/ 7.08

Nota. En la Tabla 9 se observa el costo de la pasta pura de cacao en su presentación de 0.2 kilogramos. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.1 Kilogramos

Chocolate Puro en Presentación de 0.1 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.1	kg	S/ 3.24
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.60
Costo Total	1	kg	S/ 3.84

Nota. En la Tabla 10 se observa el costo de la pasta pura de cacao en su presentación de 0.1 kilogramos. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Costo de Pasta Pura de Cacao en Presentación de 0.02 Kilogramos

Chocolate Puro en Presentación de 0.02 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.02	kg	S/ 0.65
Bolsa	1	Unid	S/ 0.16
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.14
Costo Total	1	kg	S/ 0.95

Nota. En la Tabla 11 se observa el costo de la pasta pura de cacao en su presentación de 0.02 kilogramos. Fuente: Elaboración propia.

3.9.3. Costo de Té

Dentro de las Presentaciones de Té, este se maneja en presentaciones de 10 gr y 5 gr., los cuales pueden visualizarse en la Tabla 12 y Tabla 13 donde se observa con mayor detenimiento dichos costos del té.

Tabla 12

Costo de Té en Presentación de 0.1 Kilogramos

Cáscara de Cacao Té en Presentación de 0.1 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.1	kg	S/ 3.76
Bolsa	1	Unid	S/ 0.53
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.20
Costo Total	1	kg	S/ 4.49

Nota. En la Tabla 12 se observa el costo del té en su presentación de 0 1 kilogramos. Fuente:

Elaboración propia.

Tabla 13

Costo de Té en Presentación de 0.05 Kilogramos

Cáscara de Cacao Té en Presentación de 0.05 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.05	kg	S/ 1.88
Bolsa	1	Unid	S/ 0.53
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.20
Costo Total	1	kg	S/ 2.61

Nota. En la Tabla 13 se observa el costo del té en su presentación de 0 05 kilogramos. Fuente:

Elaboración propia

3.9.4. Costo de Café

Dentro de las Presentaciones de Café, este se maneja en presentaciones de 1 kg, 500 gr y 250 gr., los cuales pueden visualizarse en la Tabla 14, Tabla 15 y Tabla 16 donde se observa con mayor detenimiento dichos costos del café.

Tabla 14

Costo de Café en Presentación de 1 Kilogramo

Café en Presentación de 1 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	1	kg	S/ 18.95
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.24
Bolsa	1	Unid	S/ 0.55
Precinto	1	Unid	S/ 0.35
Costo Total	1	kg	S/ 20.09

Nota. En la Tabla 14 se observa el costo del café en presentación de 1 kilogramo. Fuente:

elaboración propia.

Tabla 15

Costo de Café en Presentación de 0.5 Kilogramos

Café en Presentación de 0.5 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.5	kg	S/ 9.47
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.24
Bolsa	1	Unid	S/ 0.55
Precinto	1	Unid	S/ 0.35
Costo Total	1	kg	S/ 10.61

Nota. En la Tabla 15 se observa el costo del café en presentación de 0.5 kilogramos. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Costo de Café en Presentación de 0.25 Kilogramos

Café en Presentación de 0.25 kg.			
	Cantidad	Unidad	Precio
Producción	0.25	kg	S/ 4.74
Etiqueta	1	Unid	S/ 0.24
Bolsa	1	Unid	S/ 0.55
Precinto	1	Unid	S/ 0.35
Costo Total	1	kg	S/ 5.88

Nota. En la Tabla 16 se observa el costo del café en presentación de 0.25 kilogramos. Fuente: Elaboración propia.

3.10. Inventario

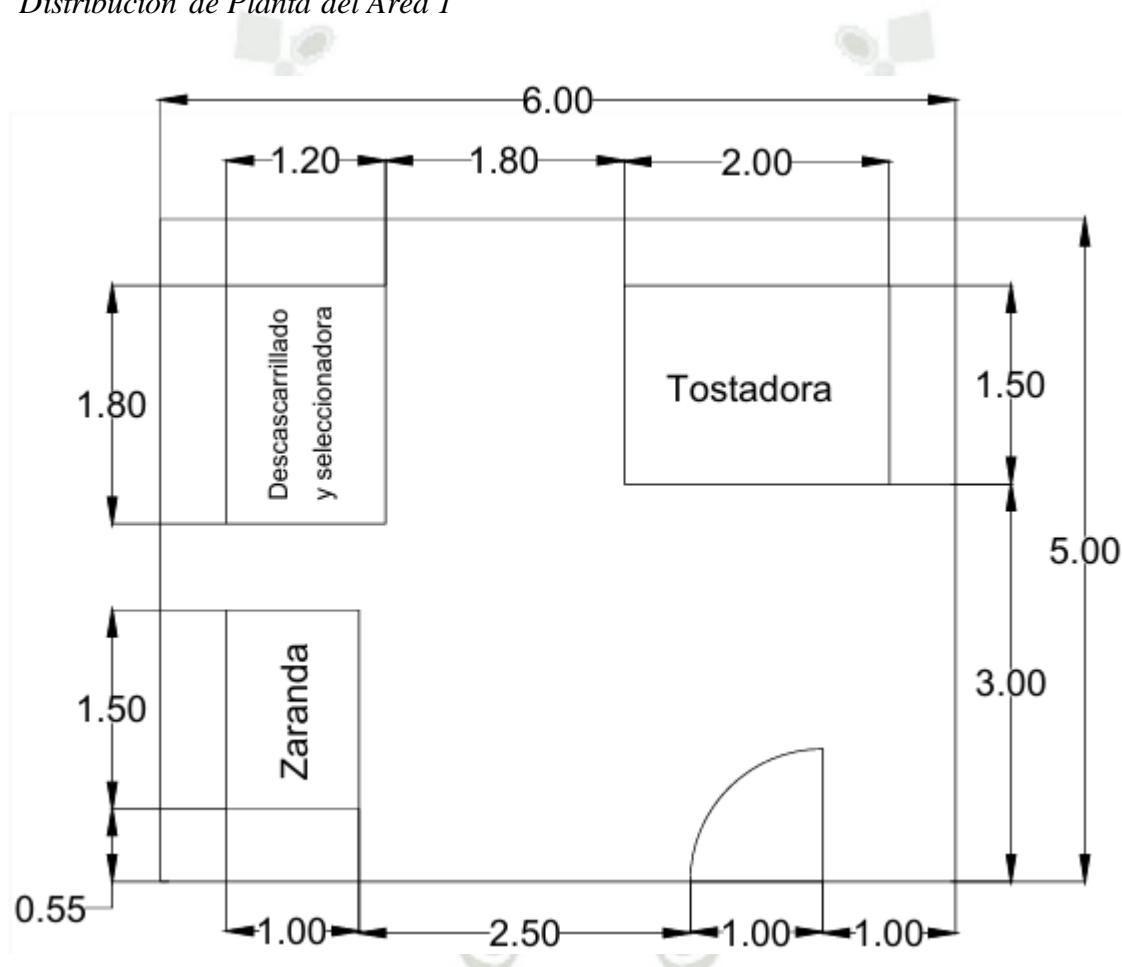
Al mes se maneja aproximadamente 100 productos de cada presentación en inventarios, por lo que se tiene un almacén de una cantidad de 2000 productos en total.

3.11. Distribución de Planta

Respecto a la distribución de planta y los planos, la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. se encuentra dividida en 2 área, el plano del Área 1 se puede visualizar en la Figura 6 y en plano del Área 2 se puede visualizar en la Figura 6.

Figura 6.

Distribución de Planta del Área 1

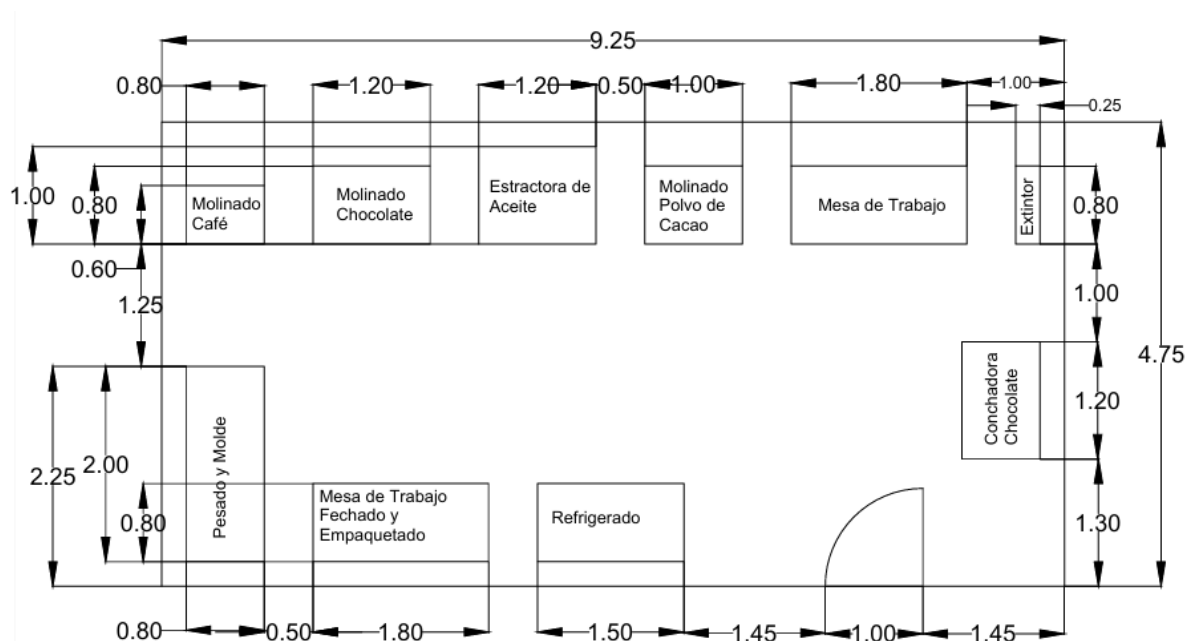


Nota. En la Figura 6 se observa la distribución de planta del Área 1. Esta fue elaborada en AutoCAD a una escala de 25:1, utilizando como unidad principal metros. Fuente: Elaboración propia.

En esta área se observa que se cuenta con una zona de Descascarillado y Seleccionado, una zona de Zaranda, una zona de Tostado y una puerta de ingreso.

Figura 7.

Distribución de Planta del Área 2



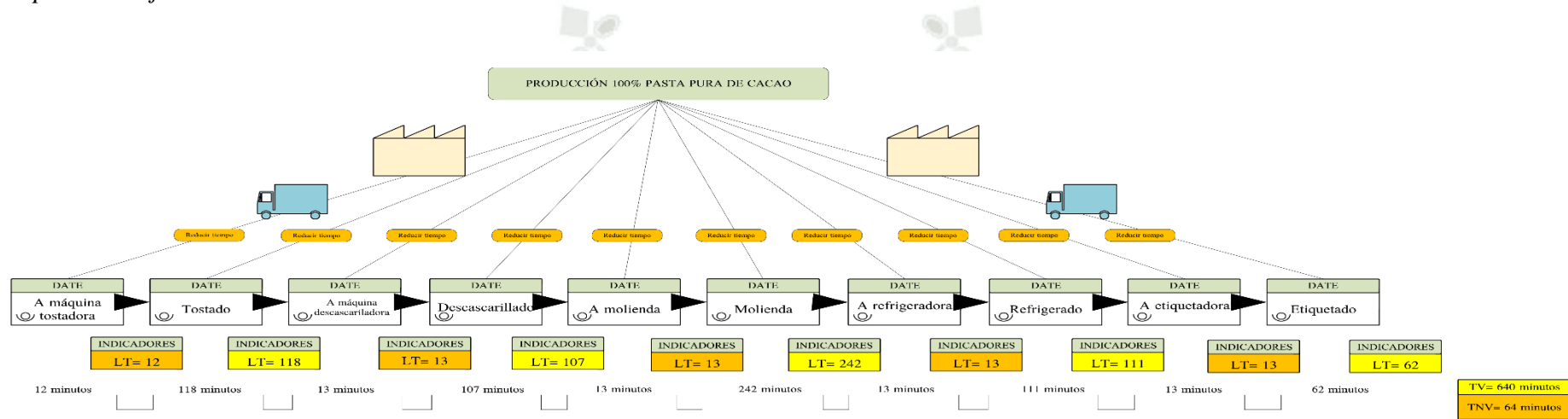
Nota. En la Figura 7 se observa la distribución de planta del Área 2. Esta fue elaborada en AutoCAD a una escala 20:1, utilizando como unidad principal metros. Fuente: Elaboración propia.

Esta área cuenta con una zona de Pesado y Molde, una zona de Molienda de Café, una zona de Molienda de Chocolate, una zona de Extractora de Aceite, una zona de Molienda de Polvo de Cacao, una Mesa de Trabajo, una Mesa de Trabajo de Fechado y Empaquetado, una zona de Refrigerado, una Conchadora de Chocolate, una puerta de ingreso y un extintor

3.12. Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Cacao

Figura 8.

Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Cacao



Nota. Se observa el Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Cacao en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L.

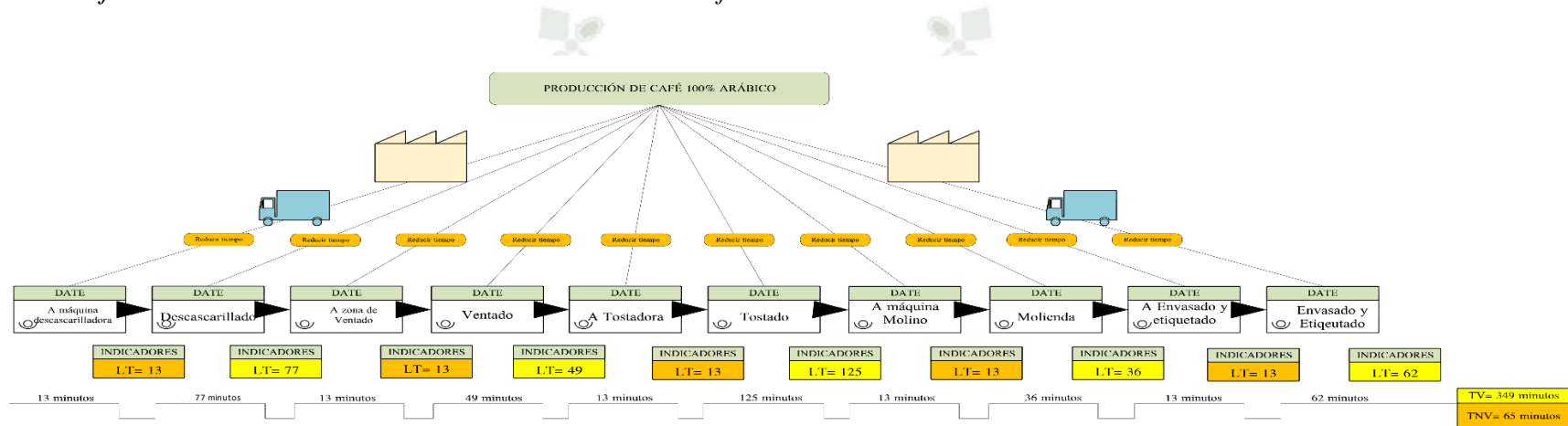
Fuente: elaboración propia.

En la Figura 8 se especifican los procesos que forman parte de la producción de cacao los cuales corresponden al transporte a máquina tostadora, proceso de tostado, transporte a máquina descascarilladora, proceso de descascarillado, transporte a molino, proceso de molienda, transporte a electrodoméstico refrigeradora, refrigerado, transporte a etiquetadora, etiquetado. Cada uno de estos procesos cuenta con un tiempo el cuál es de 13 minutos para el transporte a máquina tostadora, 118 minutos para el proceso de tostado, 13 minutos para el transporte a máquina descascarilladora, 107 minutos para el proceso de descascarillado, 13 minutos para el transporte a molienda, 242 minutos para el proceso de molienda, 13 minutos para el transporte a electrodoméstico refrigeradora, 111 minutos para el proceso de refrigerado, 13 minutos para el transporte a máquina etiquetadora y 62 minutos para el proceso de etiquetado. El tiempo total del proceso de producción de cacao es de 704 minutos, los procesos que no agregan valor (TNV) resultan en un total de 64 minutos correspondientes a los procesos de transporte a máquina tostadora (12), transporte a máquina descascarilladora (13), transporte a molienda (13), transporte a refrigeradora (13), transporte a máquina etiquetadora (13). Respecto a los procesos que agregan valor (TV) resultan en un total de 640 minutos correspondientes a los procesos tostado (118), proceso descascarillado (107), proceso de molienda (242), proceso de refrigerado (111) y proceso de etiquetado (62).

3.13. Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Café

Figura 9.

Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Café



Nota. En la Figura 9 se observa el Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Café en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L. Fuente: elaboración propia.

En este mapa se especifican los procesos que forman parte de la producción de café los cuales corresponden al transporte a máquina descascarilladora, proceso de descascarillado, transporte a zona de ventado, proceso de ventado, transporte a máquina tostadora, proceso de tostado, transporte a máquina molino, proceso de molienda, transporte a envasado y etiquetado, proceso de envasado y etiquetado.

Cada uno de estos procesos cuenta con un tiempo el cuál es de 13 minutos para el transporte a máquina descascarilladora, 77 minutos para el proceso de descascarillado, 13 minutos para el transporte a zona de ventado, 49 minutos para el proceso de ventado, 13 minutos para el transporte a máquina tostadora, 125 minutos para el proceso de tostado, 13 minutos para el transporte a máquina molino, 36 minutos para el proceso de molienda, 13 minutos para el transporte a envasado y etiquetado y 62 minutos para el proceso de envasado y etiquetado. El tiempo total del proceso de producción de cacao es de 414 minutos, los procesos que no agregan valor (TNV) resultan en un total de 65 minutos correspondientes a los procesos de transporte a máquina descascarilladora (13), transporte a zona de ventado (13), transporte a máquina tostadora (13), transporte a máquina molino (13) y transporte a envasado y etiquetado. Respecto a los procesos que agregan valor (TV) resultan en un total de 349 minutos correspondientes a los procesos de descascarillado (77), proceso de ventado (49), proceso de tostado (125), proceso de molienda (36) y proceso de envasado y etiquetado (62).



CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DE MEJORA

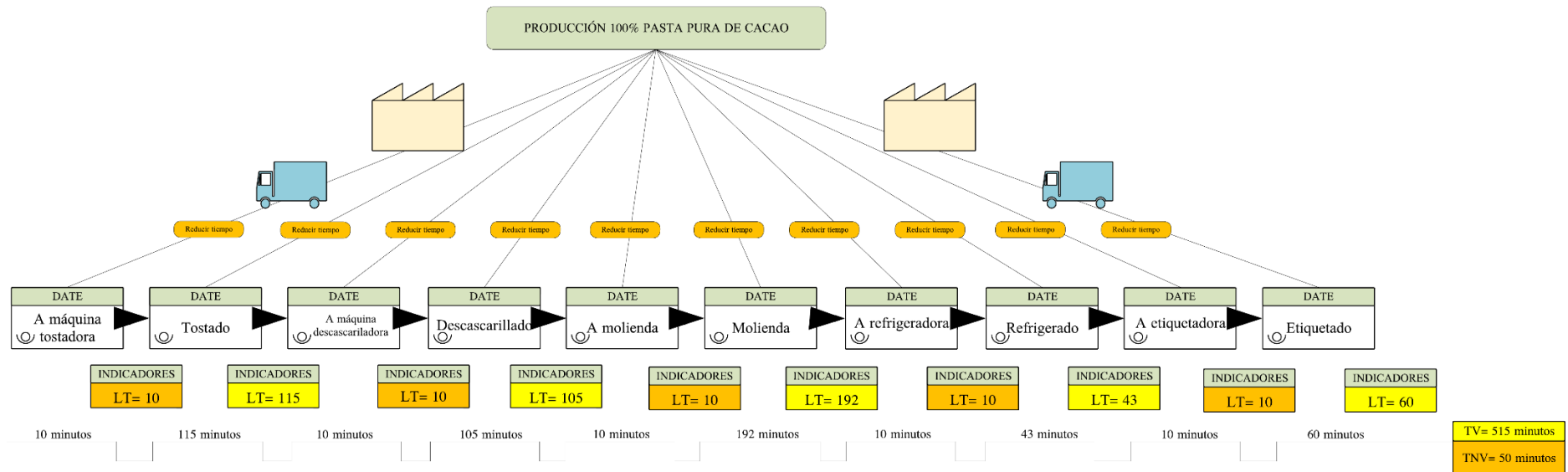
4.1. Diseño del Mapeo de Flujo de Valor

A continuación, se presenta la propuesta de mapeo de flujo de valor de los procesos de producción de granos de cacao y granos de café los cuales se visualizan en la Figura 10 y en la Figura 11.



Figura 10.

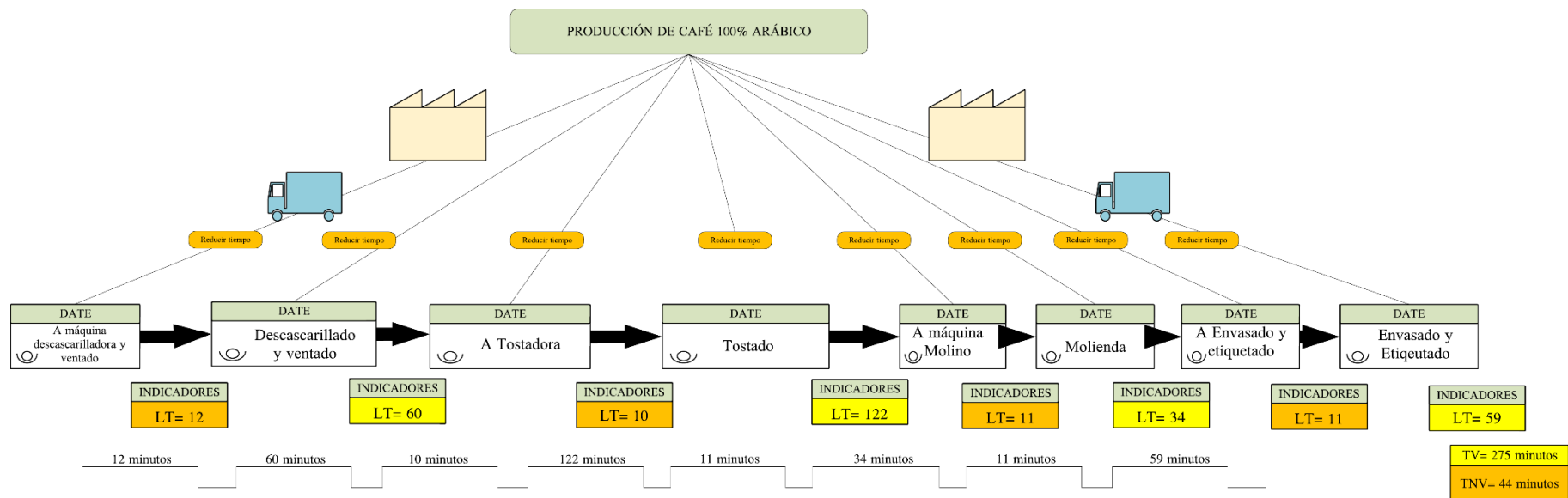
Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Pasta de Cacao



Nota. En la Figura 10 se visualiza el VSM Final del proceso de producción de pasta de cacao. Fuente: Elaboración propia.

Figura 11.

Mapeo de Flujo de Valor Inicial del Proceso de Producción de Pasta de Café



Nota. En la Figura 11 se visualiza el VSM Final del proceso de producción de café. Fuente: Elaboración propia

4.2. Las 5S

Al aplicar la metodología 5S, se mejora la organización y se optimizan los espacios de trabajo en las tres áreas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.: Producción, Ventas y Almacén. Además, se reducen los tiempos de inactividad no planificados en los procesos de elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería. Esto es beneficioso especialmente para el área de Producción, donde se enfoca esta investigación, ya que todos los puestos quedarán ordenados, limpios, estandarizados y con todo en su lugar, lo cual se detallará en la implementación de cada una de las 5S. La aplicación de 5S permite optimizar los procesos de producción, almacenamiento y venta de estos productos, lo que mejora la eficiencia en todas las áreas y también contribuye a aumentar la seguridad dentro de la empresa.

4.2.1. SEIRI

Como primer paso se tiene la primera S-SEIRI (Separar Innecesarios), para la presente investigación este primer paso se llevó a cabo en los puestos de trabajo de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., los cuales corresponden a las áreas de Producción, Almacén y Venta. En dichas áreas se llevó a cabo la implementación de las 5S.

En la Figura 12 y en la Figura 13 se observa la situación de las áreas de Producción, Almacén y Ventas antes de la implementación de la primera S-SEIRI.

Figura 12.

Situación Antes de la Implementación de la Etapa de SEIRI



Nota. En la Figura 12 se observa la situación de las áreas de Producción, Almacén y Ventas antes de la implementación de la etapa SEIRI. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 13.

Situación Antes de la Implementación de la Etapa de SEIRI



Nota. En la Figura 13 se observa la situación de las áreas de Producción, Almacén y Ventas antes de la implementación de la etapa SEIRI. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

La implantación de la primera S-SEIRI (Separar Innecesarios), se llevó a cabo a través de los siguientes pasos:

4.2.1.1. Organización

Como primer paso, el investigador junto con el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. aprendieron y se capacitaron en la metodología de las 5S, entendiendo el significado de cada una. Luego, planificaron las actividades para esta etapa inicial, que consistieron en: consultar con el personal sobre lo que consideran necesario y lo que no en sus puestos de trabajo, incluyendo herramientas, equipos y materiales que no se usan con frecuencia y que podrían causar accidentes como tropiezos. Se identificó claramente qué elementos eran necesarios y cuáles no. Para los objetos innecesarios, se utilizó una tarjeta roja para decidir su destino. Además, todo lo que no se necesitaba fue etiquetado de forma clara. El equipo también analizó por qué aparecían esos objetos innecesarios y, en conjunto, definieron qué hacer con ellos. Finalmente,

se hizo una revisión de esta primera fase llamada Seiri (Separar lo innecesario) y se documentaron las conclusiones.

4.2.1.2. Emprender Acciones

En este segundo paso, primero se consultó al personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., ya que ellos conocen mejor qué elementos son necesarios o no en sus puestos de trabajo. Después de esta consulta, se identificaron en conjunto los materiales y objetos necesarios e innecesarios, encontrando bolsas de plástico negras sin uso, restos y desperdicios de cartón, bolsas de lona, sacos rotos, baldes dañados o doblados y pedazos de Tecnopor sin utilidad. Posteriormente, todos los materiales y objetos considerados innecesarios fueron anotados en la Tarjeta Roja, como se muestra en la Figura 14. Luego, se procedió a etiquetar claramente cada uno de estos elementos, siguiendo el formato de etiqueta que aparece en la Figura 15.

Figura 14

Tarjeta Roja para 5'S

TARJETA ROJA 5'S	
FECHA:	FOLIO:
DESCRIPCION:	
RESPONSABLE:	
FECHA:	FOLIO:
DESCRIPCION:	
CATEGORÍA	
Accesorios o herramientas	
Cubetas, recipientes	
Equipo de oficina	
Instrumento de medicion	
Librería, papelería	
Maquinaria	
Materia prima	
Material de empaque	
Producto terminado	
Producto en proceso	
Refacciones	
Otro(especifique)	
RAZÓN	
Contaminante	
Defectuoso	
Descompuesto	
Desperdicio	
No se necesita	
No se necesita pronto	
Uso desconocido	
Otro (especifique)	
Responsable:	
Fecha de decision:	
Destino final:	
Autorización (FIRMA)	

Nota. En la Figura 14 podemos observar la Tarjeta Roja. Fuente: Lean manufacturing paso a paso (Socconini, 2018)

Figura 15

Etiqueta de Elementos Innecesarios

MATERIAL INNECESARIO	N°.
Descripción:	
Cantidad:	

Nota. En la Figura 15 se observa la etiqueta de los elementos innecesarios en las áreas de Producción, Almacén y Ventas. Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.3. Evaluación y Selección de Alternativas de Mejora

Después de haber identificado los materiales y elementos que no eran necesarios, se convocó a todo el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. para decidir eliminar esos objetos innecesarios de los lugares de trabajo. Una vez que se retiraron todos los elementos innecesarios, se evaluó cómo quedó el área tras aplicar la primera etapa de las 5S, llamada Seiri (Separar Innecesarios). Esta mejora se puede ver en las imágenes de la Figura 16 y la Figura 17.

Figura 16

Situación Post-Implementación SEIRI



Nota. En la Figura 16 se observa la situación post-implementación SEIRI. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 17

Situación Post-Implementación SEIRI



Nota. En la Figura 17 se observa la situación post-implementación SEIRI. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

4.2.1.4. Registro de Resultados

Como resultado de la aplicación de la primera etapa, S-SEIRI (Separar Innecesarios), se lograron varias acciones importantes. Primero, tanto el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. como el investigador, recibieron capacitación y estudiaron la metodología de las 5S. Luego, se logró identificar correctamente todos los materiales y elementos que no eran necesarios en los puestos

de trabajo. A continuación, estos materiales fueron registrados en la Tarjeta Roja y etiquetados de forma clara. En conjunto con el personal, se tomó la decisión de desechar los objetos identificados como innecesarios. Finalmente, se dejó un registro documentado de las conclusiones y resultados obtenidos durante los cuatro pasos de esta primera etapa de Seiri.

4.2.2. SEITON

El segundo paso corresponde a la segunda S, llamada SEITON (Situar Necesarios). Para esta investigación, este proceso se aplicó en las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. La Figura 18 muestra cómo estaban estas áreas antes de empezar con la implementación de SEITON.

Figura 18

Situación antes de la Implementación SEITON



Nota. En la Figura 18 se observa la situación antes de la implementación SEITON. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

La implantación de la segunda S-SEITON (Situar Necesarios), se llevó a cabo a través de los siguientes pasos.

4.2.2.1. Organización

Para iniciar, el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas se capacitó en la metodología de las 5S, aprendiendo el significado de cada una y planificando las actividades a realizar en esta primera etapa. Estas actividades incluyeron que, tras identificar los elementos necesarios en la primera S-SEIRI (Separar Innecesarios), estos debían estar disponibles y cerca del lugar donde se usan. Además, se consideró que los equipos de protección personal, herramientas y equipos de producción estuvieran ubicados de forma ordenada y accesible, permitiendo un acceso rápido y seguro en caso de emergencia. También se tuvo en cuenta la frecuencia de uso, quiénes los utilizan, la ergonomía, así como la accesibilidad, forma y peso de los materiales.

Luego, el equipo definió juntos cómo ubicar e identificar todos los elementos necesarios y se proporcionaron los recursos para que cada uno estuviera colocado y señalado correctamente. Finalmente, se identificaron con señales, carteles y etiquetas claras los equipos, materiales, herramientas y documentos indispensables. Se hizo un seguimiento a esta segunda etapa, SEITON, y se dejaron registradas las conclusiones obtenidas.

4.2.2.2. Emprender Acciones

En esta segunda etapa se realizaron varias acciones. Primero, después de identificar los elementos necesarios en la primera fase, se verificó que estuvieran disponibles y cerca del lugar donde se usan, es decir, en las áreas de Producción, Almacén y Ventas. También se aseguró que los equipos de protección personal, herramientas y demás equipos en estas áreas estuvieran organizados y accesibles para facilitar un acceso rápido y seguro en caso de emergencia.

Luego, se trasladaron los materiales y elementos que no estaban cerca de su lugar de uso a zonas más cercanas, tomando en cuenta factores como la frecuencia de uso, quién los utiliza, la ergonomía, accesibilidad, forma y peso. Estos objetos se colocaron en un armario y en un estante que estaban limpios y en buenas condiciones, aunque antes no se usaban.

Después de reubicar todo, el equipo, junto con el personal de Producción, Almacén y Ventas, definió cómo ubicar e identificar cada elemento y material necesario, siguiendo el principio de “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Además, se señalizaron todas las áreas involucradas utilizando un formato que se muestra en la Figura 19, la Figura 20 y la Figura 21.

Figura 19

Señalización de Zonas Involucradas Dentro de las Áreas de Producción, Almacén y Ventas



Nota. En la Figura 19 se observa la señalización de las zonas involucradas dentro de las áreas de Producción, Almacén y Ventas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 20

Señalización de Zonas Involucradas



Nota. En la Figura 20 se observa la señalización de las zonas involucradas dentro del área de faenado. Fuente: Elaboración propia.

Figura 21

Señalización de Maquinaria Involucradas Dentro de las Áreas de Producción

Nombre de la máquina:	
Descripción:	
Estado de la máquina:	<input type="checkbox"/> OPERATIVA <input type="checkbox"/> MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> FUERA DE SERVICIO
Fecha último mantenimiento:	___ / ___ / ____
Próximo mantenimiento:	___ / ___ / ____
Responsable:	_____
Observaciones:	_____

Nota. En la Figura 21 se observa la señalización mediante etiquetas en las maquinas involucradas dentro de las áreas de Producción. Fuente: Elaboración propia.

Se proporcionaron los recursos necesarios para que todos los materiales y elementos indispensables estuvieran correctamente organizados e identificados, usando para ello la tarjeta verde, que se muestra en la Figura 22.

Figura 22

Etiqueta Para los Objetos Necesarios

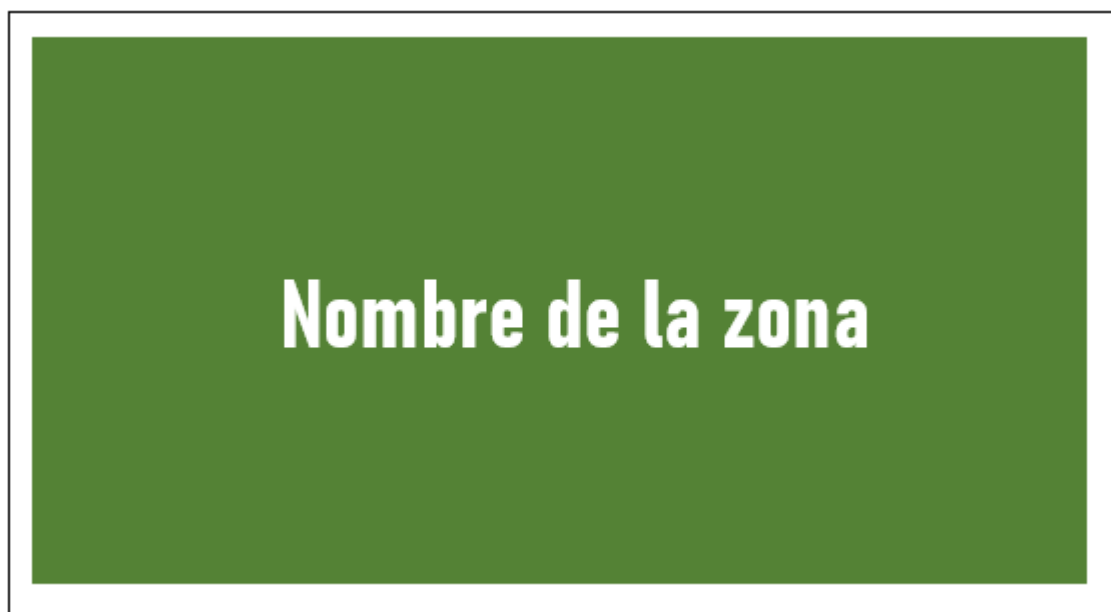
Fecha y hora :	_____	Lista de objetos:	_____
Ubicación en la unidad minera:	_____		_____
Numero de caja:	_____		_____
Lugar de disposición:	_____		_____
Instrucciones de manejo	_____		_____
	_____		_____
	_____		_____
	_____		_____
Comentario:	_____		

Nota. En la Figura 22 podemos observar la Tarjeta Verde. Fuente Lean manufacturing paso a paso (Socconini, 2018).

Se identificaron mediante señales, carteles y etiquetas de forma clara los materiales y elementos necesarios, los modelos de las señales, carteles y etiquetas se visualizan en la Figura 23 y en la Figura 24.

Figura 23

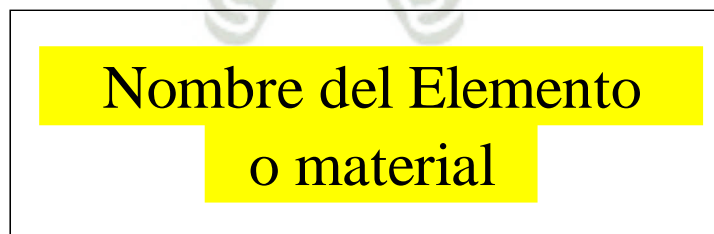
Etiqueta del Nombre de la máquina



Nota. En la Figura 23 se observa la etiqueta para nombrar las máquinas. Fuente: elaboración propia.

Figura 24

Etiqueta del Elemento o Material Necesario



Nota. En la Figura 24 se observa la etiqueta del elemento o material necesario. Fuente: elaboración propia.

4.2.2.3. Evaluación y Selección de Alternativas de Mejora

Después de establecer un lugar para cada elemento, identificar los materiales necesarios en las áreas de Producción, Almacén y Ventas, y marcar correctamente estos elementos, se trabajó junto al personal de estas áreas para evaluar la propuesta de mejora para la implementación de la segunda S-SEITON (Situar Necesarios). Como resultado, se decidió ubicar los materiales cercanos a sus áreas correspondientes y señalizar las zonas involucradas con señales, carteles y etiquetas para facilitar su identificación. Tras llegar a este acuerdo, se pudo observar cómo quedó el área después de aplicar SEITON, como se muestra en la Figura 25.

Figura 25

Situación Post-Implementación SEITON



Nota. En la Figura 25 se observa la situación post-implementación SEITON. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

4.2.2.4. Registro de Resultados

Las conclusiones fueron las siguientes: primero, todo el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas, junto con el investigador, recibió capacitación sobre la metodología de las 5S. Además, se comprobó que los elementos necesarios, como los equipos

de protección personal, herramientas y equipos, estaban disponibles y cerca del lugar donde se usan. También se consideraron aspectos como la frecuencia de uso, quién utiliza los materiales, la ergonomía, accesibilidad, forma y peso de los objetos. En equipo, con el personal de las áreas mencionadas y el investigador, se definieron las formas de ubicar e identificar todos los elementos necesarios. Se facilitaron los recursos necesarios para que estos estuvieran bien organizados e identificados.

Por último, todos los materiales y zonas implicadas fueron señalizados con carteles y etiquetas. Finalmente, se hizo una revisión de la implementación de la segunda S-SEITON (Situación Necesarios) y se escribieron las conclusiones obtenidas.

4.2.3. SEISO

El tercer paso corresponde a la tercera S, llamada SEISO (Suprimir Suciedad), que se llevó a cabo en las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. Antes de comenzar con esta etapa, la condición de estas áreas se puede ver en la Figura 26 y la Figura 27.

Figura 26

Situación Antes de la Implementación de la Etapa SEISO



Nota. En la Figura 26 se observa la situación de la empresa antes de la implementación de la etapa SEISO. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 27

Situación Antes de la Implementación de la Etapa SEISO



Nota. En la Figura 27 se observa la situación de la empresa antes de la implementación de la etapa SEISO. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

La implantación de la tercera S-SEISO (Suprimir Suciedad), se llevó a cabo a través de los siguientes pasos:

4.2.3.1. Organización

Como primera etapa, el personal de las áreas de Producción, Almacén, Ventas, junto con el investigador, se capacitaron en la metodología de las 5S, comprendiendo los conceptos de cada una. Luego, planificaron las actividades a realizar en esta fase, que consistieron en identificar las fuentes de suciedad, limpiarlas y establecer medidas preventivas para evitar que la suciedad vuelva a aparecer. Finalmente, se hizo una revisión de la tercera S, SEISO (Suprimir Suciedad), y se documentaron las conclusiones.

4.2.3.2. Emprender Acciones

Después de identificar los elementos necesarios en la primera S-SEIRI (Separar Innecesarios) y ubicarlos cerca de los puestos de trabajo en la segunda S-SEITON (Situación Necesarios), se procedió a detectar todas las fuentes de suciedad en las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. Entre las suciedades encontradas estaban polvo, tierra, restos plásticos, bolsas de papel rotas, sacos dañados y cartones sin uso.

En las áreas de Producción y Ventas se detectaron todos estos tipos de suciedad, mientras que en el área de Almacén se identificaron principalmente polvo, tierra y bolsas de papel rotas. Estas condiciones se pueden observar en la Figura 28 y la Figura 29.

Figura 28

Polvo, Plásticos y Costales Rotos en las áreas de Producción, Almacén y Ventas



Nota. En la Figura 28 se observa el polvo, los plásticos y los costales rotos. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 29

Plásticos, Polvo y Cajas de Cartón en las áreas de Producción, Almacén y Ventas



Nota. En la Figura 29 se observa el plástico, polvo y cajas de cartón en desuso. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Después de identificar las fuentes de suciedad en las áreas de Producción, Almacén y Ventas mencionadas, se procedió a limpiarlas. Así, estas áreas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. quedaron limpias y sin ningún tipo de suciedad. Las condiciones limpias de las zonas se pueden ver en la Figura 30 y la Figura 31.

Figura 30

Áreas de Producción, Almacén y Ventas Limpias y Pulcras



Nota. En la Figura 30 se observan las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa, limpias y pulcras. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 31

Áreas de Producción, Almacén y Ventas Limpias y Pulcras



Nota. En la Figura 31 se observan las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa, limpias y pulcras. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Tras identificar y eliminar las fuentes de suciedad en las áreas de Producción, Almacén y Ventas de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., se definieron medidas preventivas para

de estas áreas evaluó la propuesta de mejora para aplicar la tercera S-SEISO (Suprimir Suciedad). Todos los empleados involucrados llegaron a un acuerdo sobre las acciones realizadas en esta fase, que incluyeron la creación de un plan de limpieza y un formato para registrar las tareas. Tras tomar esta decisión en conjunto, se pudo observar el estado de las áreas después de aplicar SEISO, como se muestra en la Figura 33.

Figura 33

Situación Post-Implementación SEISO



Nota. En la Figura 33 se observa la situación post-implementación SEISO. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

4.2.3.4. Registro de Resultados

Las conclusiones fueron las siguientes: primero, todo el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas de Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., junto con el investigador, recibió capacitación sobre la metodología de las 5S.

Además, se identificaron todas las fuentes de suciedad en estas áreas y se procedió a limpiarlas completamente. También se definieron medidas preventivas para evitar que estas suciedades vuelvan a aparecer o se generen nuevamente.

Finalmente, se hizo una retroalimentación de la tercera S-SEISO (Suprimir Suciedad) y se documentaron los resultados obtenidos en esta etapa de la implementación de las 5S.

4.2.4. SEIKETSU

El cuarto paso corresponde a la cuarta S, SEIKETSU (Identificar Anomalías), y, antes de iniciar esta etapa, el estado de estas áreas se puede apreciar en la Figura 34 y la Figura 35.

Figura 34

la Implementación de la Etapa SEIKETSU



Nota. En la Figura 34 se observa la implementación SEISO. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 35

Situación Antes de la Implementación de la Etapa SEIKETSU



Nota. En la Figura 35 se observa implementación SEISO. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

La implantación de la cuarta S-SEIKETSU (Identificar Anomalías), se efectuó con los siguientes pasos:

4.2.4.1. Organización

Para comenzar, el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas, junto con el investigador, se capacitaron en la metodología de las 5S, aprendiendo el significado de cada una. Luego, planificaron las actividades a realizar en esta etapa, que consistieron en identificar situaciones anormales o irregulares en las áreas mencionadas y señalar con señales visuales, colores, tarjetas o marcas los elementos, materiales y maquinaria.

Finalmente, se realizó una revisión de la cuarta S-SEIKETSU (Identificar Anomalías) y se documentaron las conclusiones obtenidas.

4.2.4.2. Empezar Acciones

Después de identificar los elementos necesarios en la primera S-SEIRI (Separar Innecesarios), ubicarlos cerca de los puestos de trabajo en la segunda S-SEITON (Situar Necesarios) y limpiar todas las fuentes de suciedad en la tercera S-SEISO (Suprimir Suciedad), se procedió a detectar las situaciones irregulares o anómalas en las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. Estas situaciones se pueden ver en la Figura 36 y la Figura 37.

Figura 36

Estandarización visual en las Áreas de Producción



Nota. En la Figura 36 se observa la aplicación del cuarto paso de la metodología 5S (Seiketsu), mediante la estandarización del orden, la limpieza y el mantenimiento de los estándares visuales previamente implementados en el área de producción.

Figura 37

Estandarización visual en las Áreas de Producción

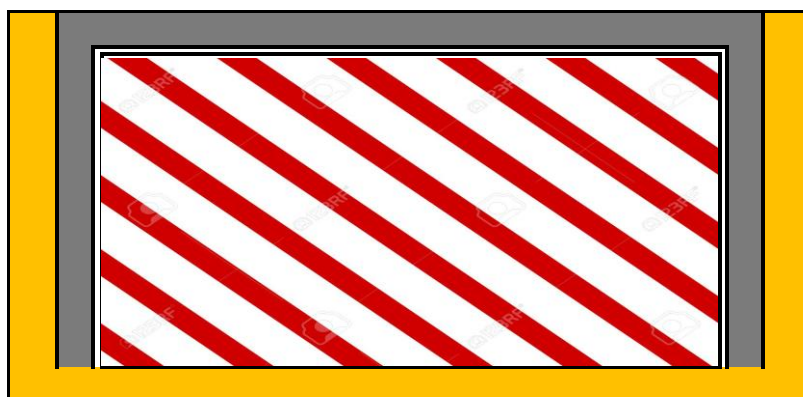


Nota. En la Figura 37 se observa la aplicación del cuarto paso de la metodología 5S (Seiketsu), mediante la estandarización del orden, la limpieza y el mantenimiento de los estándares visuales previamente implementados en el área de producción.

Se llevó a cabo la estandarización de las zonas en las áreas de Producción, Almacén y Ventas de Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., utilizando los formatos en el segundo paso (SEITON) que se pueden observar en la Figura 38, Figura 39, Figura 40 y Figura 41.

Figura 38

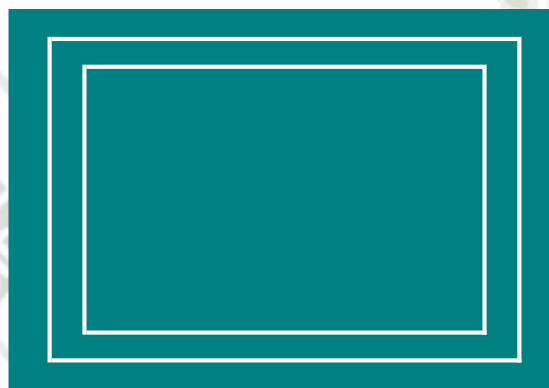
Estandarización del Control Visual de la Maquinaria en Producción



Nota. En la Figura 38 Se observa la estandarización de las áreas correspondientes a la maquinaria en Producción, Almacén y Ventas, considerando las delimitaciones visuales previamente implementadas como parte del área de máquina. Fuente: Empresa Productos Sambaray. Fuente: Elaboración propia

Figura 39

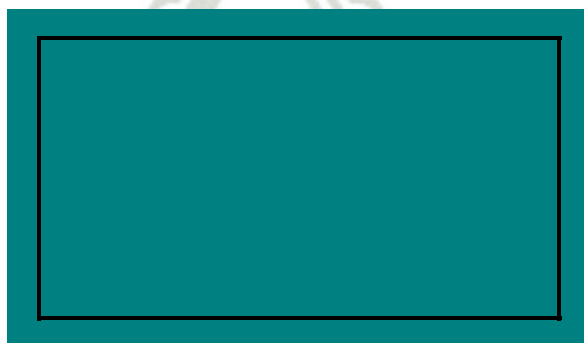
Estandarización del Control Visual en el área de Almacén



Nota. En la Figura 39 Se observa la delimitación en color blanco correspondiente al área de almacenamiento de productos terminados listo para su consumo o venta. Fuente: elaboración propia.

Figura 40

Estandarización del color rojo en las áreas de Producción, Almacén y Ventas, utilizado para la delimitación visual y el control de seguridad dentro de los espacios operativos



Nota. En la Figura 40 Se observa la delimitación en color rojo, representativa para el área de desechos, como parte del proceso de estandarización dentro de la metodología 5S (Seiketsu). Fuente: Elaboración propia.

Figura 41

Estandarización de la Delimitación en Color Amarillo en el Área de Producción



Nota. En la Figura 41 Se observa la delimitación en color amarillo bajo el estándar de mesa de trabajo, la cual indica precaución debido a la presencia de maquinaria sobre estas superficies en el área de Producción. Fuente: Elaboración propia.

Una vez creadas las señalizaciones, estas fueron estandarizadas e instaladas en las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., como parte del proceso de mejora continua bajo la metodología 5S, cómo se puede observar en la Figura 42, Figura 43, Figura 44 y Figura 45.

Figura 42

Señalización en el Área de Producción y Almacén



Nota. En la Figura 42 se observa la maquinaria señalizada en el área de Producción y Almacén.

Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 43

Maquinaria Señalizada en la Área de Producción



Nota. En la Figura 43 se observa la maquinaria señalizada en el área de Producción. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 44

Maquinaria Señalizada en la Área de Producción



Nota. En la Figura 44 se observa la maquinaria señalizada en el área de Producción. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 45*Señalización en la Área de Producción*

Nota. En la Figura 45 se observa la señalización en el área de Producción, Almacén. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

4.2.4.3. Evaluación y Selección de Alternativas de Mejora

Después de colocar las señalizaciones en los materiales, elementos y maquinaria de las áreas de Producción, Almacén y Ventas, se realizó un análisis conjunto con el personal de estas áreas. Durante esta revisión, se evaluó la propuesta de mejora para la implementación de la cuarta S-SEIKETSU y se alcanzó un consenso entre todos los involucrados sobre las acciones tomadas en esta etapa.

Estas acciones incluyeron identificar las anomalías en las áreas, crear la señalización correspondiente y colocarla en todas las zonas donde antes no existía. Tras tomar esta decisión en conjunto, se pudo observar el estado de las áreas después de aplicar SEIKETSU, como se muestra en la Figura 46, Figura 47, Figura 48 y Figura 49.

Figura 46

Situación Post-Implementación SEIKETSU



Nota. En la Figura 46 se observa la situación post-implementación SEIKETSU. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 47

Situación Post-Implementación SEIKETSU



Nota. En la Figura 47 se observa la situación post-implementación SEIKETSU. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 48

Situación Post-Implementación SEIKETSU



Nota. En la Figura 48 se observa la situación post-implementación SEIKETSU. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 49

Situación Post-Implementación SEIKETSU



Nota. En la Figura 49 se observa la situación post-implementación SEIKETSU. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

4.2.4.4. Registro de Resultados

Las conclusiones fueron las siguientes: primero, todo el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas, junto con el investigador, recibió capacitación sobre la metodología de las 5S. Además, se identificaron las situaciones irregulares o anormales en estas áreas. Posteriormente, se diseñaron las señalizaciones para los elementos, materiales y maquinaria presentes en cada área.

Finalmente, se colocaron estas señalizaciones usando señales visuales, indicadores, colores, tarjetas y marcas específicas. Se realizó una revisión y retroalimentación de la cuarta S-SEIKETSU (Señalizar Anomalías), y se documentaron las conclusiones obtenidas.

4.2.5. SHITSUKE

El quinto paso corresponde a la quinta S, llamada SHITSUKE (Seguir Mejorando), que en esta investigación se aplicó en las áreas de Producción, Almacén y Ventas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. La implementación de esta etapa se realizó siguiendo una serie de pasos, los cuales fueron:

4.2.5.1. Organización

Para comenzar, el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas, junto con el investigador, se capacitaron en la metodología de las 5S y comprendieron los conceptos de cada una. Luego, planificaron las actividades para esta etapa, que incluyeron: elaborar una Lista de Verificación de las 5S para asegurar que la implementación se mantenga constante y que las personas continúen con las prácticas; usar listas de chequeo para evaluar el progreso de los indicadores establecidos; y, cuando se detectan desviaciones, analizarlas y aplicar las acciones correctivas y preventivas necesarias.

Por último, se realizó una revisión de la quinta S-SHITSUKE y se documentaron las conclusiones.

4.2.5.2. Emprender Acciones

En este segundo paso se llevó a cabo la elaboración de la Lista de Verificación de las 5S, lo que ayudó a mantener la continuidad y el compromiso del personal con la metodología a lo largo del tiempo. Para crear esta lista de chequeo en Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., se consideraron varios criterios: primero, se verificó si las desviaciones detectadas en la inspección anterior en las áreas de Producción, Almacén y Ventas habían sido solucionadas. Luego, se completó la lista de verificación y se comprobó el cumplimiento de los estándares establecidos. Además, se definieron las acciones correctivas necesarias, se calculó la puntuación obtenida y se agregaron comentarios para mejorar los estándares. La Lista de Chequeo de las 5S se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18.

Lista de Chequeo de las 5S

LISTA DE CHEQUEO DE LAS 5S		
SEIRI (Separar Innecesarios)	SI	NO
1. ¿Se considera que todos los elementos del espacio de trabajo son necesarios para las operaciones actuales?		
2. ¿Puede retirarse, reciclarse o reubicarse algún elemento para optimizar el espacio de trabajo?		
3. ¿Existe una distinción clara entre lo necesario y lo innecesario?		
4. ¿Se guardan separados los objetos de uso poco frecuente de los de uso habitual?		
5. ¿Con qué frecuencia se evalúa el espacio de trabajo en busca de artículos redundantes u obsoletos?		
SEITON (Situar Necesarios)		
1. ¿Están las herramientas y el equipo dispuestos en un orden lógico para facilitar el acceso?		
2. ¿Existen lugares claros y designados para todos los objetos?		
3. ¿Las herramientas y los materiales están situados cerca de su punto de uso para minimizar los desplazamientos?		

4. ¿Se utilizan métodos de almacenamiento (como tableros de sombra) para facilitar la identificación y colocación de las herramientas?		
5. ¿Están claramente marcados y etiquetados los caminos, bordes y zonas?		
SEISO (Suprimir Suciedad)		
1. ¿Está el lugar de trabajo visiblemente limpio, sin signos de suciedad, polvo o derrames?		
2. ¿Se puede acceder fácilmente a los productos de limpieza y están situados cerca de las zonas que requieren una limpieza regular?		
3. ¿Existe un programa de limpieza rutinaria que se siga sistemáticamente?		
4. Tras la limpieza, ¿se inspeccionan las herramientas y máquinas para detectar defectos o desgaste?		
5. ¿Toman los empleados la iniciativa de limpiar y mantener sus espacios de trabajo personales?		
SEIKETSU (Señalizar Anomalías)		
1. ¿Están documentados y expuestos de forma visible los procedimientos normalizados para todas las tareas y procesos?		
2. ¿Existen listas de control o ayudas visuales para guiar las actividades de limpieza y organización?		
3. ¿Existe coherencia en la organización y el mantenimiento de los distintos espacios o puestos de trabajo?		
4. ¿Reciben los empleados formación sobre los principios de las 5S y sus funciones específicas en el mantenimiento de las normas?		
5. ¿Se realizan revisiones periódicas para actualizar y perfeccionar los procesos normalizados?		
SHITSUKE (Seguir Mejorando)		
1. ¿Existe un compromiso permanente por parte de la dirección para apoyar y hacer cumplir los principios de las 5S?		
2. ¿Se realizan listas de chequeo de las 5S con regularidad para evaluar la adherencia e identificar áreas de mejora?		
3. ¿Se capacita a los empleados para sugerir y aplicar mejoras en el sistema 5S?		

4. ¿Existe un mecanismo de retroalimentación para que los empleados informen de los retos o éxitos del sistema 5S?		
5. ¿Se reconoce o recompensa a los equipos o individuos que mantienen o mejoran sistemáticamente las normas 5S?		

Nota. En la Tabla 18 se observa la Lista de Chequeo de las 5S. Fuente: elaboración propia.

4.2.5.3. Evaluación y Selección de Alternativas de Mejora

Después de completar la Lista de Chequeo de las 5S, el equipo junto con el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas evaluaron la propuesta de mejora para la aplicación de la quinta S-SHITSUKE (Seguir Mejorando). Como resultado, todos los involucrados llegaron a un consenso sobre las acciones realizadas en esta última etapa de la implementación de las 5S.

4.2.5.4. Registro de Resultados

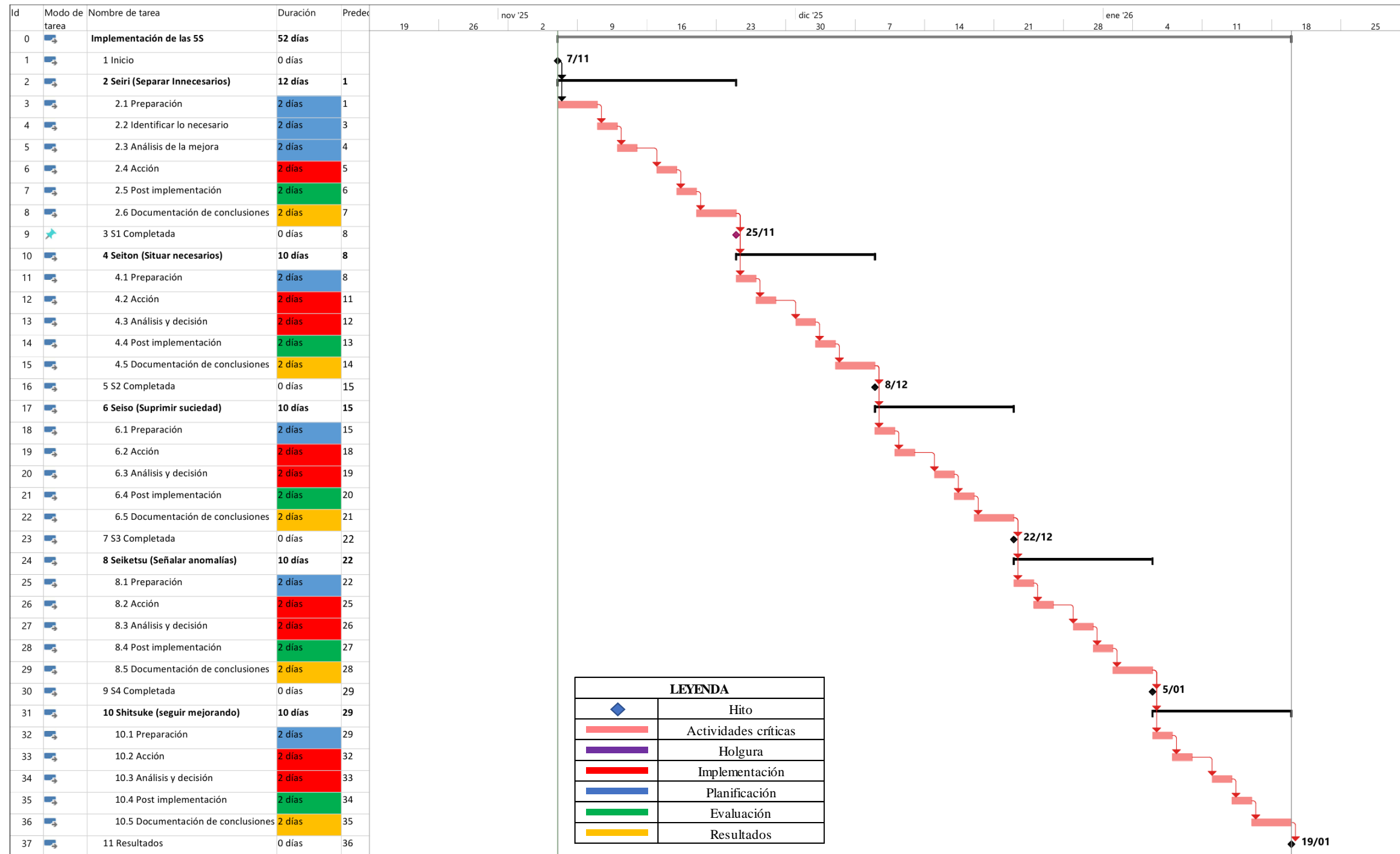
Las conclusiones fueron las siguientes: se capacitó y formó a todo el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas, así como al investigador, en la metodología de las 5S. También se elaboró la Lista de Chequeo de las 5S para asegurar que la aplicación de esta metodología se mantenga constante con el tiempo y que el personal continúe con sus actividades, promoviendo además una cultura de disciplina y responsabilidad.

Asimismo, se utilizaron listas de chequeo para evaluar el progreso de los indicadores establecidos. Finalmente, se realizó una revisión de la quinta S-SHITSUKE (Seguir Mejorando) y se documentaron las conclusiones obtenidas.

4.2.6. Cronograma de Implementación de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke)

Tabla 19

Cronograma de Implementación de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke)



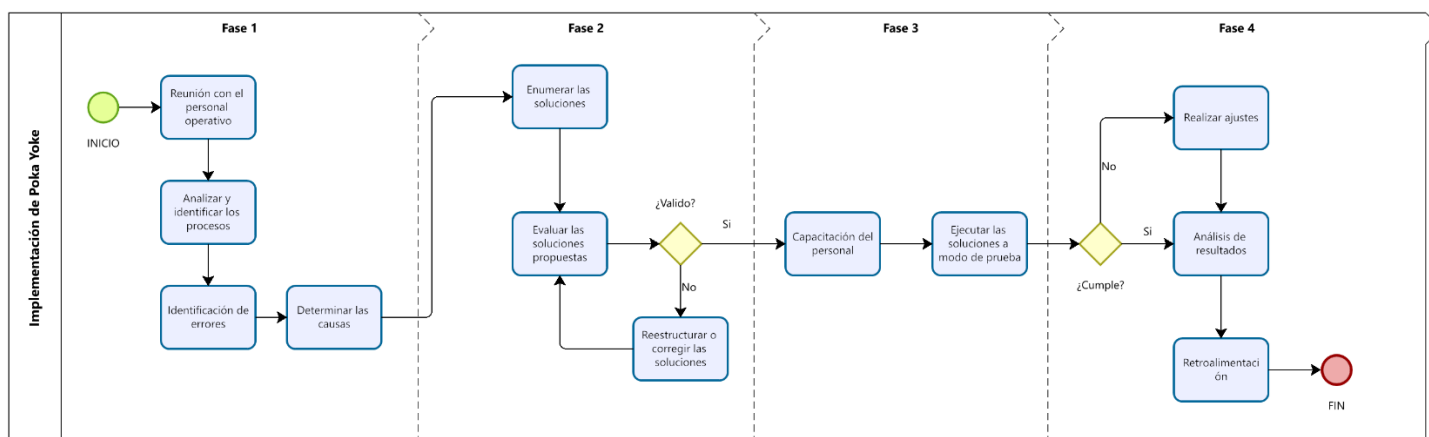
Nota: En la Tabla 19 se observa el cronograma de implementación de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke). Fuente: Elaboración propia.

4.3. Implementación de Poka-Yoke

Para lograr minimizar las pérdidas y errores en la manipulación de maquinaria y insumos y, de esta manera, minimizar la frecuencia de retrabajos y demoras en el proceso de producción, se aplicó Poka Yoke.

Figura 50

Flujo de la aplicación de Pola-Yoke



Nota: En la Figura 50 se muestra el proceso de implementación de mejora continua, de acuerdo a la herramienta Poka Yoke

En conjunto con el grupo de trabajo, se realizó una lluvia de ideas que logro plantar soluciones que minimizaron la perdida de insumos y mejoraron el flujo de trabajo, con el objeto de optimizar la utilización de las máquinas y evitar fallas durante la preparación y transformación de los materiales. A continuación, se presentará el sistema de evaluación de las ideas y las ideas más destacadas:

Tabla 20

Criterios de evaluación de las ideas

Criterio	Relevancia	Descripción
Costo	40%	Representa el costo requerido para su implementación
Tiempo	30%	Representa el tiempo requerido para su implementación
Diseño	30%	Representa la visualización de la viabilidad técnica, la experiencia, sostenibilidad y coherencia

Tabla 21

Resultados de la evaluación de las ideas destacadas

Ideas	Factores			Total
	Costo 40%	Tiempo 30%	Diseño 30%	
Plantilla de ajuste físico para el molino	2	3	3	2.6
Sistema de Pesaje y etiquetado interconectado	2	2	3	2.3
Guía de tostado con claves críticas	3	3	3	3

Nota: En la Tabla 21 se muestra la evaluación de las ideas más desatadas recolectadas, donde:

1: Inviabile; 2: Viable; 3: Totalmente Viable. A partir de ello, se tomaron las ponderaciones mayores a 2. Fuente: Elaboración propia

Para la ejecución de las ideas, se planifico un trabajo en conjunto para el entendimiento de las nuevas prácticas planteadas, y así recolectar datos relevantes y detallado del lugar de trabajo para realizar los ajustes correspondientes.

4.3.1. Control y Seguimiento de las estrategias

Para asegurar el cumplimiento de las actividades integradas, se asignaron responsabilidades adicionales de seguimiento a personal clave. En primer lugar, se nombro un encargado por área de trabajo, este es responsable de validar que todo el personal involucrado complete sus tareas en cada turno. Adicionalmente, se establecieron sistemas para recolectar ideas de los trabajadores permitiéndoles contribuir activamente a la mejora del flujo laboral. Esta práctica no solo lograra optimizar el proceso productivo, sino que también fortalece el compromiso y el interés del personal en el crecimiento de la organización, traduciéndose en una cultura orientada al trabajo en equipo.

4.4. Implementación del Kaizen Event

4.4.1. Identificación del Área de Mejora

Para detectar las áreas que necesitaban mejora bajo el enfoque de Kaizen Event en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., se estudiaron varios procesos críticos que requerían atención urgente. Entre ellos, destacaron el proceso de tostado y el proceso de molienda.

Por un lado, el proceso de tostado genera desperdicio y se utiliza tanto para la fabricación de pasta de cacao como de pasta de café, pero solo en lotes de 20 kilogramos, lo que limita considerablemente la productividad. Además, se identificó un tiempo de demora adicional, ya que una misma máquina la tostadora interviene en la producción de ambos productos, dificultando mantener un stock constante de cacao y café de manera simultánea.

Por otro lado, el proceso de molienda presenta una duración de 4 horas para producir pasta de cacao debido a la falta de envases suficientes y a que solo se cuenta con una refrigeradora, lo cual impide almacenar múltiples envases al mismo tiempo y genera retrasos en la continuidad de la producción.

Asimismo, se evidenció que los procesos de descascarillado y venteado producen una merma promedio de 4.5 kilogramos, lo que incrementa las pérdidas de materia prima. En conjunto, el tiempo total de cumplimiento de los procesos asciende a 30 horas, lo cual resulta excesivo y evidencia la necesidad de acciones de mejora continua para optimizar tiempos, reducir desperdicios y aumentar la eficiencia global del sistema productivo.

4.4.2. Formación del Equipo de Trabajo

Para conformar un equipo de trabajo efectivo bajo el enfoque Kaizen Event en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., es importante tener en cuenta varios aspectos. Primero, se debe escoger a un líder entre el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas. Dado que todos han recibido capacitación en herramientas de Lean Manufacturing, cualquiera puede asumir este rol, ya que conocen los principios de la mejora continua.

Este líder, conocido como Kaizen Leader, será responsable de coordinar y guiar al equipo durante todo el proceso. Gracias a su formación en Lean Manufacturing, se espera que tenga habilidades para resolver problemas, gestionar proyectos y adaptarse a cambios dentro de la organización.

Además, es esencial que todo el equipo esté comprometido con los objetivos de mejorar la eficiencia operativa, la calidad de los productos (cacao y café) y la satisfacción de los clientes. Se fomentará un ambiente colaborativo y de comunicación abierta, donde cada integrante contribuya con su experiencia y puntos de vista. Este enfoque facilitará identificar y atacar las causas principales de los problemas y las ineficiencias en los procesos de tostado y molienda.

De esta manera, un trabajo conjunto y multidisciplinario garantizará que las soluciones sean sólidas y aplicables, logrando mejoras significativas y duraderas en los procesos de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L.

4.4.3. Establecimiento de Objetivos Claros y Medibles

Para definir objetivos claros y medibles dentro del enfoque Kaizen Event en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., se establecieron metas concretas. Primero, se pretende aumentar la eficiencia operativa disminuyendo las 4 horas que dura el proceso de molienda. Para ello, se propone adquirir dos refrigeradoras nuevas, lo que permitirá reducir el tiempo de molienda y mejorar la productividad en la elaboración de pasta de cacao.

En segundo lugar, se planificó un análisis del proceso de tostado durante una semana, tanto para la pasta de cacao como para la de café, operando la máquina tostadora en su capacidad máxima de 25 kilogramos durante ese periodo.

Después, se realizará un estudio sobre la vida útil de la tostadora para evaluar su estado actual, comparando su rendimiento al trabajar a máxima capacidad (25 kg) con el rendimiento previo (20 kg). Según los resultados, se decidirá si es más conveniente seguir utilizando la máquina con su respectivo mantenimiento o invertir en la compra de una nueva tostadora que permita reducir los tiempos y aumentar la eficiencia.

Asimismo, se plantea optimizar los procesos de descascarillado y venteado, los cuales actualmente generan una merma promedio de 4.5 kilogramos. Para ello, se recomienda incorporar una máquina especializada en descascarillado y separación de impurezas, que permita mejorar la precisión, reducir pérdidas de materia prima y disminuir el tiempo total del proceso.

Finalmente, con el propósito de evitar retrasos en los pedidos y garantizar una producción continua tanto de café como de chocolate, se propone adquirir una segunda máquina tostadora. Esto permitirá trabajar ambos productos de forma simultánea, eliminar los tiempos de espera generados por el uso compartido del equipo actual y mantener un nivel de inventario adecuado para satisfacer la demanda del mercado.

4.4.4. Planificación Detallada

Para planificar el Kaizen Event en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., se conformará un equipo con miembros de diferentes áreas. Primero, el grupo será encabezado por un coordinador elegido entre el personal de Producción, Almacén y Ventas, y esta elección se hará por consenso entre todos. Después, el coordinador tendrá la misión de identificar las áreas principales que necesitan mejora, enfocándose en los procesos de tostado y molienda, que ya han sido señalados como prioritarios.

4.4.5. *Implementación de Mejoras Rápidas y Efectivas*

Para implementar mejoras rápidas y efectivas en Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. bajo el enfoque Kaizen Event, se conformó un equipo Kaizen liderado por un coordinador elegido en la etapa de “Planificación Detallada”. A continuación, se realizó un análisis exhaustivo de las ineficiencias y problemas detectados, entre los cuales se incluyen: tiempos muertos y holguras en la producción de pasta de cacao y café; desperdicio de materia prima durante sus procesos de producción; la máquina de tostado que no funciona a su máxima capacidad; retrasos en el proceso de molienda causados por la falta de envases suficientes y el tamaño reducido de la refrigeradora; así como demoras en la entrega de productos debido a que el proceso de molienda tarda 4 horas y por el tiempo que lleva el tostado en ambos productos.

Luego, se establecieron objetivos claros y se aplicaron soluciones inmediatas, como la compra de envases para los procesos de producción de pasta de cacao y café, ya que, aunque el problema principal afecta solo la pasta de cacao, también se contempla la producción de pasta de café. También se planificó adquirir una nueva refrigeradora para el proceso de molienda, con el fin de evitar retrasos que puedan causar pérdidas económicas. Con estas dos medidas, la adquisición de envases y la mejora en la refrigeración, se espera optimizar la eficiencia general del proceso productivo en la empresa.

Además, se propone adquirir una nueva máquina de tostado, de modo que ambas tostadoras trabajen de forma simultánea a un rendimiento de 25 kilogramos, estableciendo paradas programadas que garanticen la vida útil de los equipos y eviten sobrecargas de operación. Esta medida permitirá producir de manera continua tanto cacao como café, evitando los retrasos ocasionados por el uso compartido de una sola tostadora.

De igual forma, se plantea incorporar una máquina denominada trilladora de café, la cual realizará la función de romper el pergamino y separar la cáscara para obtener el grano

limpio y sin impurezas, reduciendo significativamente los tiempos de procesamiento y las mermas generadas durante el descascarillado y venteado.

Finalmente, se está desarrollando un sistema de control de stock e inventario para ambos productos café y cacao, con el objetivo de evitar pérdidas de materia prima y productos terminados, asegurar la continuidad del flujo productivo y cumplir oportunamente con la demanda del mercado.

4.4.6. Seguimiento y Evaluación

Para llevar a cabo un seguimiento efectivo dentro del enfoque Kaizen Event en Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., se implementará un sistema organizado. Primero, se realizarán evaluaciones periódicas cada 10 días laborables para medir cómo afectan las mejoras en la eficiencia operativa, la calidad de los productos y la satisfacción del cliente.

Además, este seguimiento consistirá en recoger datos sobre las cantidades vendidas de pasta de café y pasta de cacao. Luego, se elaborarán cuadros comparativos para analizar las tendencias y valorar el impacto de las mejoras aplicadas. También se calcularán los tiempos actuales y los tiempos propuestos en el proceso de tostado, con el fin de comprobar la efectividad de los cambios realizados.

Finalmente, se mantendrá una comunicación constante con el personal de las áreas de Producción, Almacén y Ventas, para asegurar que las mejoras se mantengan en el tiempo y para resolver cualquier problema nuevo que pueda surgir. En conjunto, este enfoque buscará garantizar que el Kaizen Event produzca resultados positivos y sostenibles para la empresa.

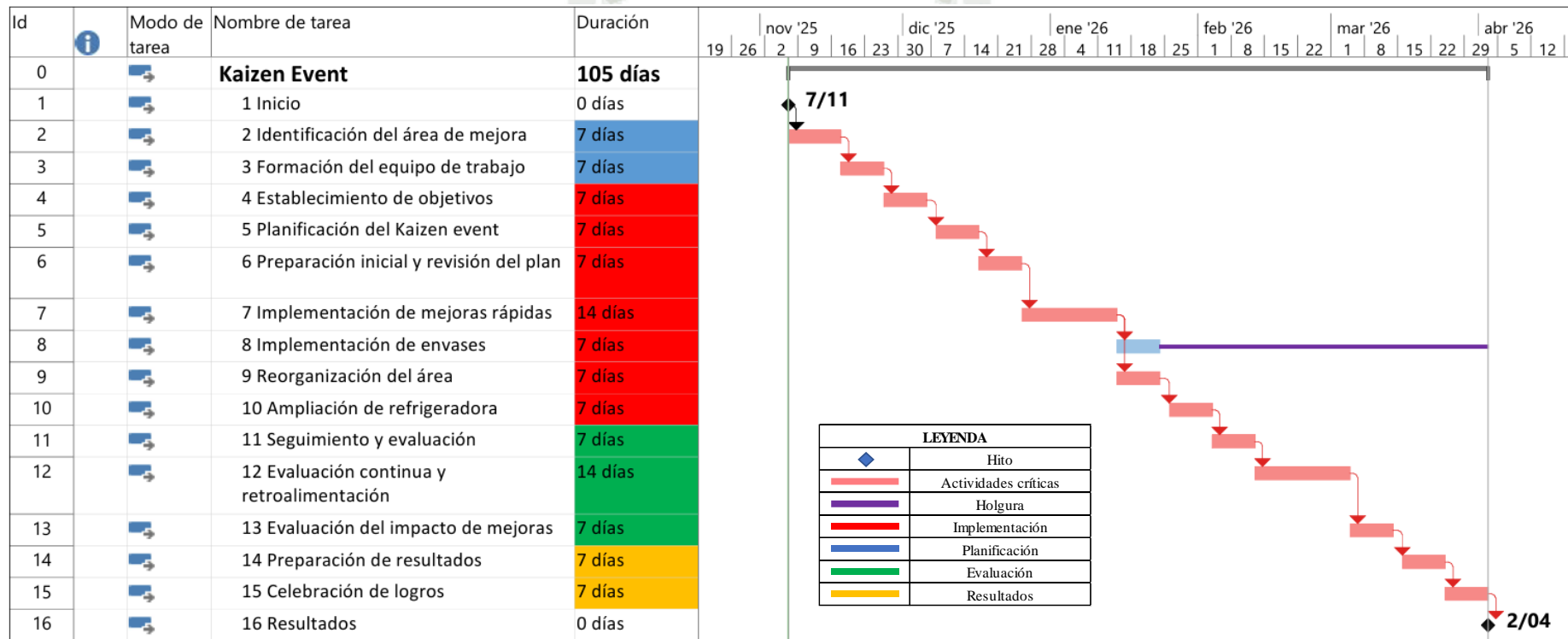
4.4.7. Celebración de Logros

Se organizarán eventos para reconocer el esfuerzo y la colaboración de todos los empleados que participaron en la implementación de las mejoras. La actividad comenzará con una sesión de retroalimentación en la que se mostrarán los resultados obtenidos tras aplicar las mejoras en el proceso productivo de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.

4.4.8. Cronograma de Implementación de Kaizen Event

Tabla 22

Cronograma de Implementación de Kaizen Event en la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.



Nota. En la Tabla 22 se observa el cronograma de implementación de Kaizen Event en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Implementación de la Estandarización de los Trabajos

4.5.1. Entendimiento de los Procesos Actuales

El primer paso en la herramienta de Lean Manufacturing para la Estandarización de los Trabajos consiste en comprender los procesos actuales, lo que implica mapear y analizar cómo se realizan actualmente. Esto incluye estudiar los procedimientos, las tareas específicas, los tiempos que toma cada actividad, las herramientas y equipos usados, las posiciones de los trabajadores y las condiciones de operación.

En el caso de esta investigación, la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. tiene tres procesos principales, que son: la producción de pasta de cacao y la producción de pasta de café.

El proceso de producción de pasta de cacao abarca varias etapas: transporte hacia la máquina tostadora, el tostado, transporte a la máquina descascarilladora, descascarillado, transporte a la molienda, molienda, transporte a la refrigeradora, refrigerado, transporte a la máquina etiquetadora y finalmente, el etiquetado.

Por su parte, el proceso de producción de pasta de café incluye: transporte a la máquina descascarilladora, proceso de descascarillado, transporte a zona de ventado, proceso de ventado, transporte a máquina tostadora, tostado, transporte a la máquina molino, molienda, transporte a envasado y etiquetado, envasado y etiquetado.

Después de identificar estos procesos en Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., se procedió a realizar los pasos necesarios para entender en detalle cómo funcionan actualmente.

4.5.1.1. Descripción de los Procesos Actuales.

Respecto a la descripción de los procesos actuales se sabe que la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. se sabe que son 2 correspondientes a la producción de pasta de cacao y la producción de pasta de café, de manera específica y detallada se tiene que:

- **Producción de Pasta de Cacao:** Este proceso de producción de pasta de cacao consta del transporte a la máquina tostadora, el proceso de tostado, el transporte a la máquina descascarilladora, el proceso de descascarillado, el transporte a molienda, el proceso de molienda, el transporte a la refrigeradora, el proceso de refrigerado, el transporte a la máquina etiquetadora y el proceso de etiquetado.
 - **Transporte a Máquina Tostadora:** El transporte hacia la máquina tostadora tiene una duración de 12 minutos.
 - **Proceso de Tostado:** Respecto al proceso de tostado se sabe que la máquina tostadora soporta un peso máximo de 25 kilogramos, sin embargo, en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. únicamente se trabaja con 20 kilogramos con una duración de 118 minutos para que el grano de cacao no esté bien tostado.
 - **Transporte a Máquina Descascarilladora:** El transporte hacia la máquina descascarilladora tiene una duración de 13 minutos.
 - **Proceso de Descascarillado:** En el proceso de descascarillado, se inician las operaciones con la compra de 6 quintales de cacao. Dado que 1 quintal equivale a 46 kilogramos, la compra total asciende a 276 kilogramos de cacao (6 quintales x 46 kg/quintal = 276 kg). Sin embargo, es importante considerar que el cacao se somete a un proceso de tostado previo, en el cual se produce una merma. Específicamente, por cada 20 kilogramos de cacao tostado, se pierden aproximadamente 1.5 kilogramos, resultando en 18.5 kilogramos de cacao aprovechable al final del proceso de tostado. En consecuencia, de los 276 kilogramos iniciales, se debe descontar la merma correspondiente al tostado. Para calcular la merma total, se aplica la misma proporción: si se pierden 1.5 kg por cada 20 kg, entonces, para 276 kg, la merma es de 20.7 kilogramos. Por lo tanto, al proceso de descascarillado llegarán únicamente 255.3 kilogramos de cacao (276 kg

- 20.7 kg = 255.3 kg). Adicionalmente, es importante considerar los tiempos involucrados. Se estima que por cada 18.5 kilogramos de cacao tostado, el proceso toma entre 1 hora con 30 minutos y 2 horas con 10 minutos. En consecuencia, para los 276 kilogramos iniciales, el tiempo total requerido para el proceso de tostado oscila entre 20 horas con 42 minutos y 27 horas con 36 minutos.

- **Transporte a Molienda:** El transporte hacia la molienda tiene una duración de 13 minutos.
- **Proceso de Molienda:** En lo que respecta al proceso de molienda, esta etapa se lleva a cabo después del "Tostado" y el "Descascarillado". En este punto, es importante considerar que el proceso de descascarillado genera dos componentes: un 13.5% de cáscara y un 86.5% de cacao descascarillado. Esto implica que, como se mencionó en etapas anteriores, de cada 20 kilogramos de cacao que ingresan al proceso de "Tostado", se pierden 1.5 kilogramos debido a la merma. Por lo tanto, solo 18.5 kilogramos de cacao llegan al proceso de "Descascarillado". Posteriormente, de estos 18.5 kilogramos, el 13.5% se convierte en cáscara de cacao, mientras que el 86.5% restante corresponde a cacao descascarillado. En otras palabras, del proceso de "Descascarillado" se obtienen 16.003 kilogramos de cacao descascarillado y 2.4975 kilogramos de cáscara de cacao. Si extrapolamos estos cálculos a la compra inicial de 6 quintales realizada por la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., resulta que al proceso de "Descascarillado" ingresan 255.3 kilogramos de cacao tostado. Aplicando las mismas proporciones, se obtiene un total de 220.8345 kilogramos de cacao resultante del proceso de "Molienda" y 34.4655 kilogramos de cáscara de cacao tostado. En cuanto a los tiempos, se ha determinado que se requieren 4 horas para procesar cada 16.0025 kilogramos que ingresan al proceso de "Molienda". Esta demora se debe a la falta de envases

suficientes y a la disponibilidad de una única refrigeradora, lo cual limita la capacidad de almacenamiento y retrasa la producción. En consecuencia, si se necesitan 4 horas para procesar 16.0025 kilogramos de cacao, para los 6 quintales comprados inicialmente se requiere un tiempo total de 55 horas con 12 minutos.

- **Transporte a Refrigeradora:** El transporte hacia la refrigeradora tiene una duración de 13 minutos.
- **Proceso de Refrigerado:** En lo que respecta al proceso de refrigerado este sigue después del proceso de “Molienda” el cual toma un tiempo total de entre 60 minutos a 1 hora con 50 minutos.
- **Transporte a Máquina Etiquetadora:** El transporte hacia la máquina etiquetadora tiene una duración de 13 minutos.
- **Proceso de Etiquetado:** Respecto al proceso de etiquetado, para culminar el proceso de producción de pasta de cacao, esta toma un tiempo de 1 hora por cada 15 productos.
- **Producción de Pasta de Café:** Este proceso de producción de pasta de café consta del transporte a la máquina descascarilladora, proceso de descascarillado, transporte a zona de ventado, proceso de ventado, transporte a máquina tostadora, tostado, transporte a la máquina molino, molienda, transporte a envasado y etiquetado, envasado y etiquetado.
 - **Transporte a Máquina descascarilladora:** El transporte hacia la máquina tostadora tiene una duración de 13 minutos.
 - **Proceso de Descascarilado:** En lo que respecta al transporte a máquina tostadora, ingresa a la máquina un total de 20 kilogramos y demora 1.30 horas. En este proceso también se obtendrá la merma a un equivalente de 2 quintales por 1 kg de pérdida, así mismo la obtención del grano de café crudo que equivaldrá a 88% del grano de café resultante y 12% cascará de cacao del grano de café resultante.

- **Transporte a zona de ventado:** El transporte hacia la máquina descascarilladora tiene una duración de 13 minutos.
- **Proceso de Ventado:** En el proceso del ventado; el café restante que llega al proceso de “Descascarillado” es de 240.24 kilogramos. Se usa bandejas o zarandas, donde se “avienta” o “sopla” el café para que el viento ya se de forma natural o con el uso de un ventilador se lleve las cáscaras más livianas. Ahí se demora por 2 quintales aproximadamente 4 hora teniendo una merma de cada 2 quintales de 500gr o 1/2 kg.
- **Transporte a máquina tostadora:** El transporte hacia la molienda tiene una duración de 13 minutos.
- **Proceso de Tostado:** Para el proceso de “Tostado” al igual que la Producción de 100% pasta pura de cacao, ingresa a la máquina un total de 16.44 kilogramos y demora entre 1 hora con 80 minutos y 2 horas con 40 minutos.
- **Transporte a Máquina Molino:** El transporte hacia la máquina de envasado tiene una duración de 13 minutos.
- **Proceso de Molienda:** Para el proceso de Molienda se emplea la misma máquina para el descascarillado solo que en este proceso el tiempo de proceso por dos quintales es de 3 horas debido a que se realiza solo una pasada. La merma generada se debe a la fuerza del movimiento y la salida del aire o vibración de la máquina, parte del café molido tiende a esparcirse o salirse por los costados. Mermando por 2 quintales 500 gramos
- **Transporte a Envasado y Etiquetado:** El transporte hacia envasado y etiquetado tiene una duración de 13 minutos.

- **Proceso de Envasado y Etiquetado:** En lo que respecta al proceso de envasado y etiquetado, este junto al proceso de envasado toma un tiempo total de 1 hora por cada 20 productos.

4.5.1.2. Tiempos de Ciclo Actuales.

En el punto anterior se describieron los procesos de producción de pasta de cacao y pasta de café. Respecto a esto, cada uno de estos procesos de producción cuenta con subprocesos y cada uno de estos subprocesos cuenta con sus respectivos tiempos de ciclo.

Los tiempos de ciclo actuales de los subprocesos de cada uno de los procesos de producción corresponden a:

- **Producción de Pasta de Cacao:**
 - **Transporte a Máquina Tostadora:** El tiempo de ciclo del transporte a la máquina tostadora es de 12 minutos.
 - **Proceso de Tostado:** El tiempo de ciclo del proceso de tostado es de 118 minutos.
 - **Transporte a Máquina Descascarilladora:** El tiempo de ciclo del transporte a la máquina descascarilladora es de 13 minutos.
 - **Proceso de Descascarillado:** El tiempo de ciclo del proceso de descascarillado es de 107 minutos.
 - **Transporte a Molienda:** El tiempo de ciclo del transporte a la molienda es de 13 minutos.
 - **Proceso de Molienda:** El tiempo de ciclo del proceso de molienda es de 242 minutos.
 - **Transporte a Refrigeradora:** El tiempo de ciclo del transporte a la refrigeradora es de 13 minutos.
 - **Proceso de Refrigerado:** El tiempo de ciclo del proceso de refrigerado es de 111 minutos.

- **Transporte a Máquina Etiquetadora:** El tiempo de ciclo del transporte a la máquina etiquetadora es de 13 minutos.
- **Proceso de Etiquetado:** El tiempo de ciclo del proceso de etiquetado es de 62 minutos.
- **Producción de Pasta de Café:**
 - **Transporte a Máquina Descascarilladora:** El tiempo de ciclo del transporte a la máquina tostadora es de 13 minutos.
 - **Proceso de Descascarillado:** El tiempo de ciclo del proceso de tostado es de 77 minutos.
 - **Transporte a zona de ventado:** El tiempo de ciclo del transporte a la máquina descascarilladora es de 13 minutos.
 - **Proceso de Ventado:** El tiempo de ciclo del proceso de descascarillado es de 49 minutos.
 - **Transporte a máquina Tostadora:** El tiempo de ciclo del transporte a la molienda es de 13 minutos.
 - **Proceso de Tostado:** El tiempo de ciclo del proceso de molienda es de 125 minutos.
 - **Transporte a máquina Molino:** El tiempo de ciclo del transporte a la máquina de envasado es de 13 minutos.
 - **Proceso de Molienda:** El tiempo de ciclo del proceso de envasado es de 36 minutos.
 - **Transporte a Envasado y Etiquetado:** El tiempo de ciclo del transporte a la máquina etiquetadora es de 13 minutos.
 - **Proceso de Envasado y Etiquetado:** El tiempo de ciclo del proceso de etiquetado es de 62 minutos.

4.5.1.3. Equipos y Herramientas.

En lo que respecta a los equipos y herramientas de la empresa Productos Sambaray S&K

Hnos E.I.R.L. corresponden a:

- **Maquina Tostadora:** Es un equipo fundamental en el proceso de transformación de los granos de cacao o café. Su función principal es someter estos granos a un proceso de tostado o torrefacción, mediante el cual se desarrollan y realzan sus sabores, aromas y propiedades químicas esenciales para obtener el producto final, que será procesado para elaborar pasta.
- **Máquina Descascarilladora:** Tiene la función de separar las cáscaras de los nibs de cacao después del proceso de tostado. Los granos tostados son introducidos en la máquina, que rompe las cáscaras sin dañar los nibs, los cuales son la parte comestible del grano. Luego, mediante un sistema de aire o vibración, las cáscaras son eliminadas y los nibs se recogen para ser procesados y elaborar la pasta de cacao.
- **Máquina de Molienda:** Es el equipo encargado de triturar los nibs de cacao (la parte comestible del grano) para convertirlos en una pasta líquida o semilíquida conocida como pasta de cacao. Este proceso es fundamental para liberar los lípidos (manteca de cacao) contenidos en los nibs, los cuales, al ser triturados, se funden y crean la base fluida que se utilizará en la fabricación de productos de chocolate o cacao.
- **Refrigeradora:** Tiene una función elemental en el control de la temperatura de los productos durante distintas etapas del proceso de producción, especialmente después de la molienda o en el almacenamiento de los productos terminados, como la pasta de cacao.

- **Máquina Etiquetadora:** Tiene la función de aplicar etiquetas a los productos terminados, como envases de pasta de cacao, chocolate, o cualquier otro producto derivado del cacao.
- **Máquina de Envasado:** Es el equipo encargado de empaquetar los productos terminados en los envases correspondientes, listos para su distribución y venta.

4.5.1.4. Condiciones Operativas.

Algunos de los problemas actuales identificados previamente corresponden al proceso de tostado debido a que la máquina tostadora no trabaja a su máxima capacidad, otro problema identificado se da en el proceso de molienda debido a la insuficiencia de envases y a la capacidad de la refrigeradora ya que esta no logra almacenar todos los envases. Esto incurre en que el proceso de molienda para la producción de pasta de cacao tome un tiempo de 240 minutos lo cual es excesivo.

4.5.1.5. Resultados Actuales.

Los resultados actuales de este primer paso correspondiente al entendimiento de los procesos actuales se clasifican en:

- **Resultados Actuales:** Respecto a los resultados actuales, se tiene conocimiento que hay existencia de mermas en distintos procesos los cuáles son:

Producción de Pasta de Cacao: En lo que respecta al proceso de producción de cacao se tiene como merma que por cada proceso de tostado de 20 kilogramos de cacao se pierde aproximadamente 1.5 kilogramos de cacao, esto llevándolo a un total de 6 quintales equivalente a 276 kilogramos que compra la empresa resulta en 20.7 kilogramos de cacao como merma. Luego en el proceso de descascarillado también hay presencia de merma debido a que en dicho proceso se obtiene el 13.5% de cáscara y el 86.5% de cacao descascarillado, en este caso para un procesamiento de 20 kilogramos de cacao es equivalente a 2.4975 kilogramos de cascara de cacao lo que es la merma y

a 16.0025 kilogramos de cacao descascarillado. Si este cálculo lo llevamos al total de 6 quintales que compra la empresa resulta en 220.8345 kilogramos de cacao descascarillado y 34.4655 kilogramos de cáscara de cacao.

Producción de Pasta de Café: En el proceso de producción de pasta de café, la merma total generada a lo largo de todas las etapas, desde el transporte hasta los procesos finales, se estima entre 4 y 6 kilogramos, así mismo en el proceso de descascarillado obtendremos la proporción real de 88% obtención de granito crudo y 12% de casaca de café. Esta merma incluye pérdidas ocurridas en diversas fases: proceso de descascarillado, el proceso de ventado y el proceso de molienda.

- **Comentarios del Personal:** Según lo expresado por el personal de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., las mermas originadas en los procesos de tostado, descascarillado y molienda, dentro de la producción de pasta de cacao, no impactan significativamente la continuidad ni el flujo general del proceso productivo. Sin embargo, sí afectan negativamente el proceso de ventas. Esto se debe a que algunos procesos son prolongados, lo que desencadena posibles retrasos en las entregas de productos y, en consecuencia, una ineficiencia en el proceso productivo general.

4.5.1.6. Comentarios de los Operadores.

En lo que respecta a los comentarios del personal de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., comentan y mencionan que acerca de las mermas existentes tanto en el proceso de producción de pasta de cacao como el de café no hay una problemática clara y diferenciada que afecte de sobremanera a ambos procesos productivos de la empresa. Por otro lado, los únicos comentarios mencionados por parte del personal de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. hacen referencia al proceso de venta el cual ya fue especificado anteriormente junto a sus variables de cambio.

4.5.2. Definición de los Estándares

Respecto a la definición de estándares del trabajo en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. se debe de definir cómo se va a realizar cada tarea de manera eficiente y segura, con base en los tiempos y métodos actuales, pero optimizados.

4.5.2.1. Tiempos Estándar.

En lo que respecta a los tiempos estándar del proceso de producción de pasta de cacao y de pasta de café estos corresponden a:

4.5.2.1.1. Producción de Pasta de Cacao.

En lo que respecta a los tiempos estándar del proceso de producción de pasta de cacao, estos corresponden a:

- **Transporte a Máquina Tostadora:** El tiempo estándar del transporte a máquina tostadora corresponde a un transporte de 20 kilogramos de cacao por 10 minutos, lo que quiere decir que el transporte de 20 kilogramos de cacao tiene una duración de 10 minutos.
- **Proceso de Tostado:** El tiempo estándar del proceso de tostado corresponde a 20 kilogramos de cacao por el rango de tiempo de 1 hora con 40 minutos a 2 horas con. Esto quiere decir que, respecto al tiempo estándar del proceso de tostado, ese corresponde a el promedio del rango mencionado anteriormente el cuál es de 2 horas con 45 minutos, lo que nos indica que el proceso de 20 kilogramos de cacao tiene una duración promedio de 1 hora con 54 minutos equivalente al tiempo estándar.
- **Transporte a Máquina Descascarilladora:** El tiempo estándar del transporte a la maquina descascarilladora corresponde al transporte 18.5 kilogramos de cacao el cuál se da en 10 minutos. Esto nos indica que el transporte de 18.5 kilogramos de cacao tiene una duración de 10 minutos equivalente al tiempo estándar.

- **Proceso de Descascarillado:** El tiempo estándar del proceso de descascarillado corresponde a 18.5 kilogramos de cacao con una duración de un rango de 1 hora con 30 minutos a 2 horas. Esto nos indica que el proceso de descascarillado de 18.5 kilogramos de cacao tiene una duración promedio de 1 hora con 45 minutos equivalente al tiempo estándar.
- **Transporte a Molienda:** El tiempo estándar del transporte a molienda corresponde al transporte de 16.003 kilogramos de cacao resultantes del proceso de descascarillado el cual tiene una duración de 10 minutos. Esto nos indica que el transporte de 16.003 kilogramos de cacao descascarillado al proceso de molienda abarca 10 minutos, equivalentes al tiempo estándar.
- **Proceso de Molienda:** El tiempo estándar de este corresponde al proceso de molienda de 16.003 kilogramos de cacao resultantes del proceso de descascarillado, el cual tiene una duración de 3 horas con 12 minutos. Esto nos indica que el proceso de molienda de 16.003 kilogramos de cacao descascarillado tiene una duración de 3 horas con 12 minutos equivalente al tiempo estándar.
- **Transporte a Refrigeradora:** El tiempo estándar del transporte a refrigeradora corresponde al transporte de los 16.003 kilogramos de cacao resultantes del proceso de molienda a la refrigeradora el cual tiene duración de 10 minutos. Esto nos indica que el transporte a refrigeradora de 16.003 kilogramos de cacao molido tiene una duración de 10 minutos, el equivalente al tiempo estándar.
- **Proceso de Refrigerado:** El tiempo estándar del proceso de refrigerado corresponde al proceso de refrigerado de 16.003 kilogramos de cacao resultantes del proceso de molienda, el cual tiene una duración de un rango de 43 minutos. Esto nos indica que el proceso de refrigerado de 16.003 kilogramos de cacao molido tiene una duración de 43 minutos, el equivalente al tiempo estándar.

- **Transporte a Máquina Etiquetadora:** El tiempo estándar del transporte a la máquina etiquetadora corresponde al transporte de los 16.003 kilogramos de cacao molidos refrigerados el cual tiene una duración de 10 minutos. Esto nos indica que el transporte a la máquina etiquetadora de 16.003 kilogramos de cacao refrigerado tiene una duración de 10 minutos, el equivalente al tiempo estándar.
- **Proceso de Etiquetado:** El tiempo estándar del proceso de etiquetado corresponde al proceso de etiquetado de 16.003 kilogramos de cacao molidos refrigerados el cual tiene una duración de 1 hora por cada 15 productos. Esto nos indica que el proceso de etiquetado de 16.003 kilogramos de cacao refrigerados tiene una duración de 1 hora por cada 15 productos, el equivalente al tiempo estándar.

4.5.2.1.2. Producción de Café.

En lo que respecta a los tiempos estándar del proceso de la mencionada, estos corresponden a los siguientes:

- **Transporte a Máquina Descascarilladora y ventado:** El tiempo estándar del transporte a máquina descascarilladora corresponde al transporte de 20 kilogramos de café a la máquina descascarilladora, el cual tiene una duración de 12 minutos. Esto nos indica que el transporte a máquina descascarilladora de 20 kilogramos de café tiene una duración de 12 minutos, el equivalente al tiempo estándar.
- **Proceso de Descascarillado y ventado:** El tiempo estándar del proceso de tostado corresponde al proceso de descascarillado de 20 kilogramos de café el cual tiene una duración de entre 50 minutos a 1 hora con 10 minutos. Esto nos indica que el proceso de tostado de 20 kilogramos de café tiene una duración de 1 hora en promedio, el equivalente al tiempo estándar. Sabemos que la trilladora de café se obtiene una merma para 2 quintales equivalente a 1 kg de pérdida; adicional a ellos se obtendrá la proporción de cascará de cacao equivalente a 12% y 88% grano de café crudo.

- **Transporte a Máquina Tostadora:** El tiempo estándar del transporte a máquina Tostadora corresponde al transporte de 17.4 kilogramos de café a la máquina tostadora el cual tiene una duración de 10 minutos. Esto nos indica que el transporte a máquina descascarilladora de 17.4 kilogramos de café tiene una duración de 10 minutos, el equivalente al tiempo estándar.
- **Proceso de Tostado:** El tiempo estándar del proceso de descascarillado corresponde al proceso de descascarillado de 17.40 kilogramos el cual tiene una duración de 2 horas. Esto nos indica que el proceso de tostado de 17.40 kilogramos de café tiene una duración de 2 horas en promedio, el equivalente al tiempo estándar.
- **Transporte a Molienda:** El tiempo estándar del transporte a molienda corresponde al transporte de 17.40 kilogramos de café a la molienda el cual tiene una duración de 10 minutos. Esto nos indica que el transporte a molienda de 17.40 kilogramos de café tiene una duración de 11 minutos, el equivalente al tiempo estándar.
- **Proceso de Molienda:** El tiempo estándar de este, corresponde al proceso de molienda de 17.40 kilogramos de café, el cual tiene una duración de 34 minutos. Esto nos indica que el proceso de molienda de 17.40 kilogramos de café dura 34 minutos en promedio, el equivalente al tiempo estándar, además obtendremos la merma en relación a 2 quintales equivalentes a 1/2kg de pérdida, es decir 17.30 kilogramos de grano de café resultante del proceso de molienda.
- **Transporte a Envasado y Etiquetado:** El tiempo estándar del transporte a máquina de envasado corresponde al transporte de 17.30 kilogramos de café a la máquina de envasado el cual tiene una duración de 11 minutos. Esto nos indica que el transporte a la máquina de envasado de 17.30 kilogramos de café tiene una duración de 11 minutos, el equivalente al tiempo estándar.

- **Proceso de Envasado y Etiquetado:** El tiempo estándar del proceso de envasado y etiquetado, corresponde al proceso de envasado y etiquetado de 17.30 kilogramos de café el cual tiene una duración de 60 minutos. Esto nos indica que el proceso de envasado y etiquetado de 17.30 kilogramos de café tiene una duración de 60 minutos en promedio, el equivalente al tiempo estándar.

4.5.2.2. Instrucciones Claras.

En este segundo paso se van a documentar los procedimientos de cada etapa, de forma detallada y paso a paso, esto se da en los 2 procesos de producción de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. los cuales son:

4.5.2.2.1. Producción de Pasta de Cacao.

- **Transporte a Máquina Tostadora:** El transporte hacia la máquina tostadora tiene una duración de 10 minutos.
- **Proceso de Tostado:** En lo que respecta al proceso de tostado, se sabe que la máquina tostadora soporta un peso máximo de 25 kilogramos, sin embargo, en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. únicamente se trabaja con 20 kilogramos con una duración de entre 1 hora con 40 minutos y 2 horas con 45 minutos para que el grano de cacao no esté bien tostado.
- **Transporte a Máquina Descascarilladora:** El transporte hacia la máquina descascarilladora tiene una duración de 10 minutos.
- **Proceso de Descascarillado:** En el proceso de descascarillado, la empresa inicia sus operaciones con la compra de 6 quintales de cacao. Dado que cada quintal equivale a 46 kilogramos, la cantidad total adquirida asciende a 276 kilogramos. No obstante, es fundamental considerar que el cacao se somete a un proceso de tostado previo al descascarillado, durante el cual se produce una merma. Específicamente, por cada 20 kilogramos de cacao que se tuestan, se pierden aproximadamente 1.5 kilogramos. Esto

significa que, al finalizar el proceso de tostado, solo se obtienen 18.5 kilogramos de cacao listos para la siguiente etapa. En consecuencia, de los 276 kilogramos iniciales, no todos llegarán al proceso de descascarillado. Para determinar la cantidad real de cacao que ingresará a esta etapa, es necesario calcular la merma total. Si por cada 20 kilogramos se pierden 1.5 kilogramos, entonces, para los 276 kilogramos iniciales, la merma será de 20.7 kilogramos. Por lo tanto, al proceso de descascarillado llegarán únicamente 255.3 kilogramos de cacao. Por otro lado, es importante considerar los tiempos asociados al proceso de tostado. Se estima que por cada 18.5 kilogramos de cacao, se requiere entre 1 hora con 30 minutos y 2 horas. En consecuencia, para tostar los 276 kilogramos iniciales, el tiempo total será de 24 horas

- **Transporte a Molienda:** El transporte hacia la molienda tiene una duración de 10 minutos.
- **Proceso de Molienda:** El proceso de molienda, que se lleva a cabo después del tostado y descascarillado, es una etapa crucial en la producción. Durante este proceso, se separan dos componentes principales: la cáscara, que representa el 13.5% del volumen total, y el cacao descascarillado, que constituye el 86.5% restante. En etapas previas a la molienda, específicamente durante el tostado, se produce una merma de 1.5 kilogramos por cada 20 kilogramos de cacao procesado. Como resultado, al proceso de descascarillado llegan únicamente 18.5 kilogramos de cacao. Posteriormente, de estos 18.5 kilogramos, el 13.5% se transforma en cáscara de cacao, lo que equivale a 2.4975 kilogramos, mientras que el 86.5% restante se convierte en cacao descascarillado, representando 16.003 kilogramos. Si se considera la cantidad inicial de 6 quintales de cacao comprados por Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., al proceso de descascarillado ingresan 255.3 kilogramos de cacao tostado. Tras aplicar las mismas proporciones, se obtienen 220.8345 kilogramos de cacao resultante del proceso de

molienda y 34.4655 kilogramos de cáscara de cacao tostado. No obstante, el proceso de molienda enfrenta desafíos en cuanto a los tiempos de producción. Se ha determinado que se requieren 4 horas para procesar cada 16.0025 kilogramos de cacao. Esta demora se atribuye principalmente a la insuficiencia de envases disponibles y a la limitación de contar con una única refrigeradora, lo que restringe la capacidad de almacenamiento y, por ende, ralentiza el proceso. En consecuencia, para procesar los 6 quintales iniciales de cacao, se necesita un tiempo total de 55 horas con 12 minutos.

- **Transporte a Refrigeradora:** El transporte hacia la refrigeradora tiene una duración de 10 minutos.
- **Proceso de Refrigerado:** En lo que respecta al proceso de refrigerado, este sigue después del proceso de “Molienda” toma un tiempo total de 43 minutos.
- **Transporte a Máquina Etiquetadora:** El transporte hacia la máquina etiquetadora tiene una duración de 10 minutos.
- **Proceso de Etiquetado:** Por último, respecto al proceso de etiquetado para culminar el proceso de producción de pasta de cacao, se toma un tiempo de 1 hora por cada 15 productos.

4.5.2.2.2. Producción de Pasta de Café.

- **Transporte a Máquina Descascarilladora y ventado:** El transporte hacia la máquina descascarilladora y de ventado tiene una duración de 12 minutos.
- **Proceso de Descascarillado y ventado:** En lo que respecta al proceso de descascarillado y ventada demora entre 50 minutos y 1 hora con 10 minutos.
- **Transporte a Máquina Tostadora:** El transporte hacia la máquina tostadora tiene una duración de 10 minutos.
- **Proceso de Tostado:** El tiempo estándar del proceso de descascarillado corresponde al proceso de descascarillado de 17.40 kilogramos el cual tiene una duración de 2 horas.

Esto nos indica que el proceso de tostado de 17.40 kilogramos de café tiene una duración de 2 horas en promedio, el equivalente al tiempo estándar.

- **Transporte a Molienda:** El transporte hacia la molienda tiene una duración de 10 minutos.
- **Proceso de Molienda:** El tiempo estándar del transporte a molienda corresponde al transporte de 17.40 kilogramos de café a la molienda el cual tiene una duración de 10 minutos. Esto nos indica que el transporte a molienda de 17.40 kilogramos de café tiene una duración de 11 minutos, el equivalente al tiempo estándar.
- **Transporte a Envasado y Etiquetado:** El tiempo estándar del transporte a máquina de envasado corresponde al transporte de 17.30 kilogramos de café a la máquina de envasado el cual tiene una duración de 11 minutos.
- **Proceso de Envasado y Etiquetado:** El tiempo estándar del proceso de envasado y etiquetado, corresponde al proceso de envasado y etiquetado de 17.30 kilogramos de café el cual tiene una duración de 60 minutos. Esto nos indica que el proceso de envasado y etiquetado de 17.30 kilogramos de café tiene una duración de 60 minutos en promedio, el equivalente al tiempo estándar.

4.5.2.3. Métodos de Control de Calidad.

Para asegurar este control en los procesos de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., se realizó una verificación exhaustiva del tamaño de los granos tras el tostado, tanto en la producción de pasta de cacao como de café. Esta evaluación se efectuó utilizando una balanza de laboratorio, con el fin de garantizar la uniformidad en el peso, morfología y tamaño de los granos.

Además, se monitoreó la calidad de los granos de cacao y café después de cada etapa en los procesos de producción, incluyendo el tostado, descascarillado, molienda, refrigeración

y etiquetado. (Cabe señalar que los transportes no fueron objeto de verificación, dado que, por su naturaleza, no aportarían valor significativo a la investigación).

Durante la verificación, se prestó especial atención a la precisión en la cantidad de materia prima ingresada a cada máquina (tostadora, descascarilladora, molinadora, refrigeradora y etiquetadora), así como a la cantidad de merma generada en cada proceso. Además, se analizó la similitud y uniformidad de los granos en cada etapa.

Finalmente, se calcularon los porcentajes de merma para cada proceso, obteniendo un promedio por cada 20 kilogramos de materia prima ingresada. Estos datos se utilizarán para estandarizar los parámetros de merma en el manual de procesos de producción de la empresa.

4.5.2.4. Condiciones Óptimas de Trabajo.

Respecto a las condiciones óptimas de trabajo, es fundamental mantener temperaturas y factores operativos constantes y confortables para los empleados. En este sentido, se efectuó un análisis exhaustivo de las temperaturas en todos los procesos vinculados a la producción de pasta de cacao y pasta de café.

En el caso de la producción de pasta de cacao, los procesos evaluados incluyeron: el transporte a la máquina tostadora, de tostado, del transporte a la máquina descascarilladora, de descascarillado, del transporte a la molienda, de molienda, del transporte a la refrigeradora, el proceso de refrigeración, el transporte a la máquina etiquetadora y, finalmente, de etiquetado. En cada uno de estos procesos, se verificó que la temperatura fuera óptima, adecuada y constante. No obstante, esta verificación de temperatura constante se realizó únicamente en los procesos clave, excluyendo las etapas de transporte (transporte a máquina tostadora, descascarilladora, molienda, refrigeradora y etiquetadora). Por lo tanto, los procesos considerados para la verificación de temperatura constante fueron: el tostado, descascarillado, molienda, refrigeración y etiquetado de los granos de cacao.

De manera similar, en la producción de pasta de café, se analizaron los siguientes procesos: proceso de descascarillado y ventado, proceso de tostado, proceso de molienda, proceso de envasado y etiquetado. Al igual que en la producción de cacao, se verificó la optimización y constancia de la temperatura en cada proceso, excluyendo las etapas de transporte. En consecuencia, los procesos considerados para la verificación de temperatura constante en la producción de café fueron: el tostado, descascarillado, molienda, envasado y etiquetado de los granos de café.

4.5.3. *Involucramiento al Personal en el Proceso*

Es crucial e importante involucrar al personal en la definición y la mejora de los estándares para asegurar la aceptación y mejorar la implementación por lo que algunas acciones claves a tomar en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. son:

4.5.3.1. Capacitación.

Para asegurar la correcta implementación de las capacitaciones, se realizaron sesiones informativas sobre los nuevos estándares de trabajo y las ventajas de la estandarización. El objetivo fue que el personal de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. comprendiera los beneficios de acrecentar los procesos y mermar los errores.

Entre los errores identificados y abordados se encontraban las mermas generadas durante la producción de granos de cacao (tostado, descascarillado, molienda, refrigeración y etiquetado) y de granos de café (descascarillado y ventado, tostado, molienda, envasado y etiquetado). Al reducir estas mermas, se incrementa la eficiencia de las máquinas y, con ello, la rentabilidad y productividad de Productos Sambaray Hnos E.I.R.L.

4.5.3.2. Recolección de Sugerencias.

Respecto a la participación del personal en el proceso, se implementó un sistema de recolección de sugerencias. Este sistema facilita que los empleados compartan sus opiniones

sobre los procesos actuales y propongan soluciones para optimizar los tiempos de ciclo y reducir las mermas.

En esta investigación, se analizaron los procesos productivos de granos de cacao y café, donde se identificaron mermas significativas. En consecuencia, a través de esta herramienta Lean Manufacturing, se propusieron posibles soluciones para disminuir el porcentaje de mermas y optimizar los tiempos de ciclo, especialmente en las etapas de tostado y molienda.

4.5.4. Documentación y Creación de Instrucciones de Trabajo Visuales

Respecto a la documentación y creación de instrucciones de trabajo visuales, una vez definidos los estándares, es hora de documentarlos. Las instrucciones de trabajo deben ser claras y visuales.

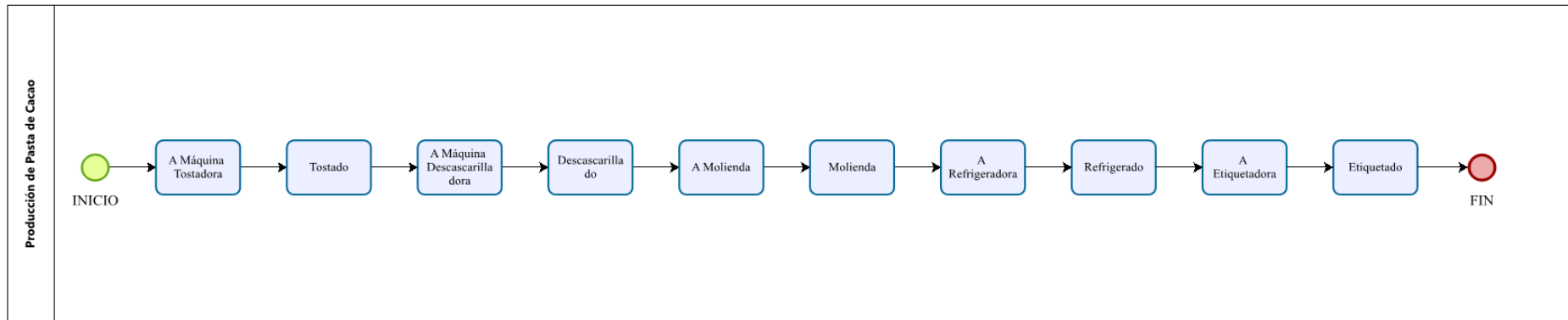
4.5.4.1. Instrucciones Visuales.

Respecto a este primer paso correspondiente a la documentación y creación de instrucciones de trabajo visuales que corresponde a las instrucciones visuales, se crearon diagramas de flujo para cada proceso de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. los cuales corresponden a la producción de granos de cacao y de café.

Por lo que los diagramas de flujo se visualizan en la Figura 50 y en la Figura 51.

Figura 51.

Flujograma del Proceso de Elaboración de Pasta de Cacao en la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.

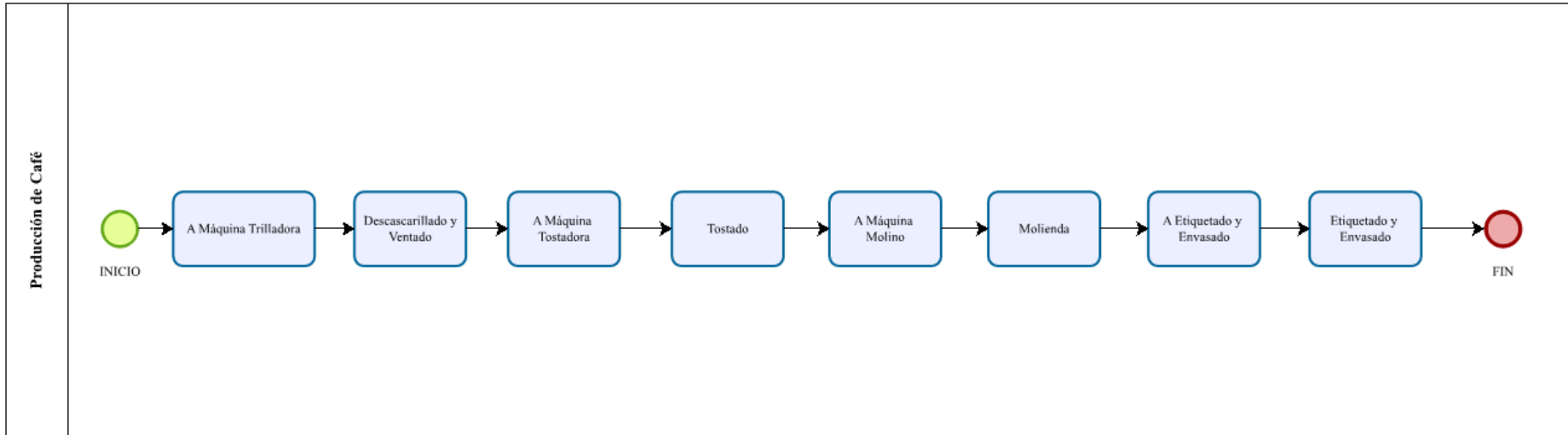


Nota. La Figura 51 exhibe el flujograma del proceso de elaboración de pasta de cacao. Fuente: Elaboración propia.

En esta figura se muestran los procesos de transporte a máquina tostadora, proceso de tostado, transporte a máquina descascarilladora, descascarillado, transporte a molienda, molienda, transporte a refrigeradora, refrigerado, transporte a máquina etiquetadora y el etiquetado.

Figura 52.

Flujograma del Proceso de Elaboración de Café en la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.



Nota. La Figura 52 exhibe el flujograma del proceso de elaboración de pasta de café. Fuente: Elaboración propia.

En esta figura se muestran los procesos de transporte a tostadora, proceso de tostado, transporte a máquina descascarilladora, proceso descascarillado, transporte a molienda, proceso de molienda, transporte a envasado, proceso de envasado, transporte a etiquetadora y proceso de etiquetado

4.5.4.2. Fichas de Trabajo.

Respecto a este segundo paso de la documentación y creación de instrucciones de trabajo visuales correspondiente a las fichas de trabajo, estas deben de ser accesibles a todo el personal de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. Se trata de imágenes y fotos de las herramientas y máquinas pertenecientes en los procesos productivos de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L., están deben incluir los pasos detallados de cada tarea. Las fotos e imágenes de las herramientas y máquinas involucradas en los procesos de producción de granos de cacao y producción de granos de café se visualizan en las Figura 53 a la Figura 62

Figura 53.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. En la Figura 53 se observan las herramientas y máquinas de los procesos productivos. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 54.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. La Figura 54 exhibe las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 55.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. La Figura 55 exhibe las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 56.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. En la Figura 56 se observan las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 57.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. En la Figura 57 se observan las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 58.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. La Figura 58 exhibe las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 59.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. La figura 59 exhibe las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 60.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. La Figura 60 exhibe las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 61.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos



Nota. La Figura 61 exhibe las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

Figura 62.

Fotos e Imágenes de las Herramientas y Máquinas de los Procesos Productivos




Nota. La Figura 62 exhibe las herramientas y máquinas de los procesos productivos de la empresa. Fuente: Empresa Productos Sambaray.

4.5.4.3. Posters en la Zona de Trabajo.

En este punto de a la documentación y creación de instrucciones de trabajos visuales correspondiente a los posters en las zonas de trabajo se colocaron gráficos los cuales describen los pasos y tiempo esperados de cada proceso. Los posters incluyeron instrucciones visuales que mostraron los métodos estandarizados. Los posters que se incluyeron en la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. se visualizan en la Figura 63 y en la Figura 64.

Figura 63.

Póster del Proceso de Producción de Granos de Cacao


PRODUCCIÓN DE PASTA DE CACAO	
La producción de pasta de cacao en la empresa de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L se da de la siguiente forma:	
Primera paso - Transporte de Cacao a la Máquina Tostadora	
Se transporta 25 kilogramos de cacao a maquina tostadora	
Duración 10 minutos en promedio	
Segundo Paso - Proceso de Tostado en Máquina Tostadora:	
Se procede a tostar 25 kilogramos de cacao en la máquina tostadora	
Duración: 1 hora con 54 minutos	
Tercer paso - Transporte de Cacao Tostado a Máquina Descascarilladora	
Se transporta 23.13 kilogramos de cacao obtenido del proceso de tostado a la maquina descascarilladora	
Duración 10 minutos en promedio	
Cuarto Paso - Proceso de Descascarillado en Máquina Descascarilladora	
Se procede a descascarillar 23.5 kilogramos de cacao en la máquina descascarilladora	
Duración: 1 hora con 45 minutos en promedio	
Quinto Paso - Transporte de Cacao Descascarillado a Máquina de Molienda	
Se transporta 20.33 kilogramos de cacao obtenido del proceso de descascarillado a la maquina de molienda	
Duración 10 minutos en promedio	
Sexto Paso - Proceso de Molienda en Máquina de Molienda	
Se proce a moler 20.33 kilogramos de cacao en la máquina de molienda	
Duración: 3 hora con 12 minutos en promedio	
Séptimo Paso - Transporte de Cacao Molino a Refrigeradora	
Se transporta 20.33 kilogramos de cacao obtenido del proceso de molienda a la refrigeradora	
Duración 10 minutos en promedio	
Octavo Paso - Proceso de Refrigerado	
Se procede a refrigerar 20.33 kilogramos de cacao en la refrigeradora	
Duración: 43 minutos en promedio	
Noveno Paso - Transporte de Cacao Refrigerado a Etiquetado	
Se transporta 20.33 kilogramos de cacao obtenido del proceso de refrigerado al etiquetado	
Duración 10 minutos en promedio	
Décimo Paso - Proceso de Etiquetado	
Se procede a etiquetar 20.33 kilogramos de cacao en la máquina etiquetadora	
Duración: 60 minutos en promedio por cada 15 productos	
	

Nota. En la Figura 62 se observa el póster del proceso de producción de granos de cacao.

Fuente: elaboración propia.

Figura 64.

Póster del Proceso de Producción de Granos de Café

PRODUCCIÓN DE CAFÉ
La producción de café en la empresa de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L se da de la siguiente forma:
Primera paso - Transporte de Café a la Máquina Descascarilladora y ventado
Se transporta 25 kilogramos de cacao a maquina descascarilladora y ventado
Duración 12 minutos en promedio
Segundo Paso - Proceso de Descascarillado y Ventado en Máquina Trilladora:
Se procede a descascarillar y ventar 25 kilogramos de café en la máquina trilladora
Duración: 60 minutos en promedio
Tercer paso - Transporte de Café sin cascara a Maquina Tostadora
Se transporta 21.75 kilogramos de café obtenido del proceso de descascarillado y ventado a la maquina tostadora
Duración 10 minutos en promedio
Cuarto Paso - Proceso de Tostado en Máquina Tostadora
Se procede a tostar 21.75 kilogramos de café en la máquina tostadora
Duración: 2 horas en promedio
Quinto Paso - Transporte de Café tostado a Máquina Molino
Se transporta 21.75 kilogramos de café obtenido del proceso de tostado a la maquina molino
Duración 11 minutos en promedio
Sexto Paso - Proceso de Molienda en Máquina Molino
Se proce a moler 21.75 kilogramos de café en la máquina molino
Duración: 34 minutos
Séptimo Paso - Transporte de Café molido a Envasado y Etiquetado
Se transporta 21.63 kilogramos de café obtenido del proceso de molienda a envasado y etiquetado
Duración 11 minutos en promedio
Octavo Paso - Proceso de Envasado y Etiquetado
Se procede a envasar y etiquetar 21.63 kilogramos de café
Duración: 59 minutos en promedio


Nota. En la Figura 63 se observa el póster del proceso de producción de granos de cacao.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.4.4. Listados de Herramientas y Materiales.

Respecto a las herramientas y materiales empleadas en cada fase del proyecto, estas corresponden a:

4.5.4.4.1. *Proceso de Producción de Granos de Cacao.*

Respecto a este, las herramientas y materiales empleadas en cada fase del proyecto corresponden a:

- **Transporte a Máquina Tostadora:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Tostado:** En el proceso de tostado se emplean como herramientas y materiales a la máquina tostadora.
- **Transporte a Máquina Descascarilladora:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Descascarillado:** En el proceso de descascarillado se emplean como herramientas y materiales a la máquina descascarilladora.
- **Transporte a Máquina de Molienda:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Molienda:** En el proceso de molienda se emplean como herramientas y materiales a la máquina de molienda.
- **Transporte a Máquina Refrigeradora:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Refrigerado:** En el proceso de refrigerado se emplean como herramientas y materiales a la refrigeradora.
- **Transporte a Máquina Etiquetadora:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Etiquetado:** En el proceso de etiquetado se emplean como herramientas y materiales a la máquina de etiquetado, bolsas y etiquetas.

4.5.4.4.2. Proceso de Producción de Granos de Café.

Respecto a este, las herramientas y materiales empleadas en cada fase del proyecto corresponden a:

- **Transporte a Máquina Trilladora:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Descascarillado y Ventado:** En el proceso de descascarillado y ventado se emplean como herramientas y materiales a la máquina trilladora.
- **Transporte a Máquina Tostadora:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Tostado:** En el proceso de Tostado se emplean como herramientas y materiales a la máquina Tostadora.
- **Transporte a Máquina Molino:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Molienda:** En el proceso de molienda se emplean como herramientas y materiales a la máquina molino.
- **Transporte a proceso de Envasado y Etiquetado:** En dicho transporte no se ven inmersas maquinaria o herramienta alguna.
- **Proceso de Envasado y Etiquetado:** En el proceso de envasado y etiquetado se emplean como herramientas y materiales a la máquina de fechadora y selladora.

4.5.5. Capacitación y Comunicación

La capacitación regular es fundamental para que los empleados comprendan los estándares de trabajo y los implementen de manera efectiva. Por lo que algunas de las acciones clave corresponde a:

4.5.5.1. Entrenamiento en Estándares.

Referente a la capacitación y comunicación del personal de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. en el entrenamiento de los estándares, se capacitó al personal de las áreas de Almacén, Ventas y Producción en cada uno de los procesos de la empresa correspondientes a la producción de granos de cacao y de café, cabe mencionar que cada uno de estos procesos cuenta con los siguientes procesos correspondientes a:

- **Proceso de Producción de Granos de Cacao:** Presenta los procesos y transportes correspondientes al transporte a máquina tostadora; transporte a máquina descascarilladora; transporte a máquina de molienda; transporte a refrigeradora; transporte a máquina etiquetadora; proceso de tostado, de descascarillado, de molienda, de refrigerado y de etiquetado.
- **Proceso de Producción de Granos de Café:** Presenta los procesos y transportes correspondientes a transporte a máquina descascarilladora y ventado, transporte a máquina de tostado, transporte a máquina molino, transporte a envasado y etiquetado, proceso de descascarillado y ventado, proceso de tostado, proceso de molienda, proceso de envasado y de etiquetado.

4.5.5.2. Simulaciones o Ejercicios.

La capacitación regular es fundamental para que los empleados comprendan los estándares de trabajo y los implementen de manera efectiva. Por lo que algunas de las acciones clave correspondieron a emplear de forma correcta la maquinaria y herramientas de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. correspondientes a las áreas de Producción, Almacén y Ventas. Este periodo de prueba se llevó a cabo durante una semana.

4.5.5.3. Capacitar a Supervisores.

La capacitación regular es fundamental para que los empleados comprendan los estándares de trabajo y los implementen de manera efectiva. Por lo que algunas de las

acciones clave correspondieron a verificar que todo el personal de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. se encuentre correctamente capacitado en los procesos de la empresa, sobre todo al líder de equipo que se eligió al momento de implementar las 5S como segunda herramienta de Lean Manufacturing.

4.5.6. Implementación y Seguimiento

Una vez que los estándares se encuentran definidos y documentados, es hora de implementarlos. Las acciones claves de la implementación y seguimiento son:

4.5.6.1. Verificación Constante.

Respecto a la implementación y seguimiento correspondiente a la verificación constante, se supervisó la ejecución de cada uno de los procesos productivos de forma regular para de esta manera asegurar que se sigan los estándares definidos. Esto se llevó a cabo mediante un Lista de Verificación de forma semanal. Cabe mencionar que los procesos productivos de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. corresponden al proceso de producción de granos de cacao y al proceso de producción de granos de café.

4.5.6.2. Monitoreo de Eficiencia y Calidad.

Una vez efectuadas la implementación y seguimiento, se realiza una verificación constante de los procesos de producción de granos de cacao y granos de café, luego se procede a verificar que los tiempos de ciclo se mantengan dentro de los límites establecidos, y que las mermas no superen los porcentajes definidos los cuales se encuentran dentro de cada uno de los procesos de lo producción de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L.

- **Proceso de Producción de Granos de Cacao:** Dicho proceso productivo se encuentran las mermas correspondientes a la merma del proceso de tostado correspondientes a 1.5 kilogramos por cada 20 kilogramos de cacao, también se tiene la merma correspondientes al proceso de descascarillado correspondientes

al 13.5% por cada 20 kilogramos de cacao el cual resulta en cascara por lo que se considera como merma, respecto al proceso de molienda, refrigerado y etiquetado, en dichos procesos no hay porcentaje de merma alguno.

- **Proceso de Producción de Granos de Café:** En este se generan mermas, principalmente durante el descascarillado y ventado, donde se pierden 0.22 kilogramos de café por cada 20 kilogramos procesados. Además, contribuye a la merma, ya que el 12% del material inicial se convierte en cáscara, la cual se considera un desecho. Adicional, el proceso de molienda, se considera una pérdida 0.10 kilogramos; Sin embargo, los procesos de tostado, envasado y etiquetado no presentan pérdidas significativas de material. En resumen, las mermas se concentran en las primeras etapas del proceso.

Una vez que se identificaron las mermas correspondientes a cada uno de los procesos productivos de Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. se procedió a verificar que las mermas no superen los porcentajes establecidos por cada 2 kilogramos de cacao o café.

4.5.6.3. Retroalimentación Continua.

Una vez que se realizó una verificación constante y se monitoreo la eficiencia y calidad de los procesos productivos de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. correspondientes al proceso de producción de granos de cacao y a la producción de granos de café se efectuó una retroalimentación continua en la cual se proveyó de un sistema de retroalimentación donde los empleados puedan reportar si los estándares no están siendo seguidos o en caso de que exista oportunidad de mejorarlos

4.5.7. Mejora Continua

La estandarización no es un proceso estático, por lo que es elemental efectuar un seguimiento de los procedimientos y realizar ajustes periódicos. Las acciones clave son:

4.5.7.1. Recolección de Datos.

Respecto a la mejora continua, de manera específica la recolección de datos se obtuvo información sobre el desempeño de los trabajadores y los procesos mediante KPIs (Indicadores Clave de Desempeño), como tiempos de producción y mermas los cuales ya fueron especificados anteriormente.

4.5.7.2. Revisión Periódica de los Estándares.

En lo que respecta a la mejora continua, una vez recopilada los datos se efectuó la revisión periódica de los estándares donde basándose en los datos recolectados y la retroalimentación de los empleados, se ajustaron los tiempos de ciclo, se verificaron las instrucciones de trabajo y demás parámetros para hacer los procesos más eficientes.

4.5.7.3. Innovación Constante.

Respecto a la mejora continua, una vez realizada la recolección de datos y la revisión periódica de los estándares, donde se planteó a la empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. la investigación e implementación a futuro de nuevas tecnologías que permitan aumentar aún más la capacidad de producción y reducir la merma, como pueden ser máquinas más avanzadas de molienda, tostado, descascarillado y/o procesos de refrigeración más eficientes.

4.6. Estudio de Tiempos

Con el fin de establecer el número idóneo de observaciones, se aplicará un método estadístico que considera un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Este proceso incluye la realización de observaciones preliminares (n) para establecer la base del cálculo. El ciclo de producción se determinará tomando como referencia la producción diaria promedio reportada por la empresa.

Tabla 23

Estudio de tiempos de la producción de pasta de cacao

Empresa:	Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L	Estudio N°	1	Observado por:	Sebastián Mayca							
Departamento /área:	Producción	Página:	1	Fecha: 14 de abril del 2025								
Operación:	Producción de pasta de cacao	Operario observado:		Aprobado por:								
Descripción de elementos	TIEMPOS (Ciclos)										TOTAL	TIEMPO PROMEDIO (TP)
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6	Ciclo 7	Ciclo 8	Ciclo 9	Ciclo 10		
E1 Transporte a máquina de tostadora	11.49	10.35	9.16	9.57	8.00	10.78	11.52	11.94	9.95	11.72	104.48	10.45
E2 Proceso de tostado	114.84	115.33	116.97	113.95	114.94	115.71	116.92	116.92	115.25	114.99	1155.13	115.51
E3 Transporte a descascarilladora	11.63	9.69	10.26	9.77	8.38	9.51	11.74	11.74	11.52	10.12	103.91	10.39
E4 Descascarillado	105.78	105.60	105.63	105.54	104.98	105.68	105.00	105.09	105.53	105.33	1055.43	105.45
E5 Transporte a molienda	9.92	10.14	9.88	11.27	10.72	10.93	9.83	12.02	11.00	9.30	105.01	10.50
E6 Molienda	191.16	191.30	193.53	193.54	191.92	193.71	193.67	192.20	191.07	191.87	1923.98	192.40
E7 Transporte a refrigeración	12.51	10.01	11.77	11.33	12.20	11.89	10.93	12.07	12.50	9.57	114.78	11.48
E8 Refrigerado	42.91	41.77	43.74	41.86	42.60	44.42	45.03	45.04	40.94	44.44	432.74	43.27
E9 Transporte a máquina etiquetadora	10.51	11.65	11.30	10.19	11.13	9.24	11.21	8.65	11.11	10.01	105.00	10.50
E10 Etiquetado	59.32	60.90	61.32	59.18	60.18	59.96	61.52	62.28	58.85	59.66	603.16	60.32
TOTAL	570.07	566.74	573.56	566.20	565.05	572.68	576.88	577.86	567.72	566.92		

Nota. La Tabla 23 exhibe la descripción de los elementos con sus ciclos y su tiempo promedio. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24

Toma de Tiempos

N° de observaciones iniciales		
1	707.20	500130.7695
2	701.33	491860.8858
3	712.03	506991.2925
4	701.53	492140.6783
5	700.84	491169.7741
6	711.06	505605.5993
7	717.82	515268.9559
8	718.78	516641.0222
9	701.94	492717.9394
10	705.32	497479.7527
Total	7077.84	5010006.67

Nota. La Tabla 24 exhibe la toma de tiempos, resultando un total de 5010006.67 observaciones iniciales. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación de Observaciones Reales

$$n = \left(40 \frac{\sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)} \right)^2$$

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Numero de observaciones del estudio preliminar

\sum = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones

40 = constante para un nivel de confianza de 95%

Con los datos obtenidos en las tablas de tiempo de producción de pasta de cacao, se reemplazaron en la fórmula y obtuvimos el siguiente resultado:

$$n = \left(40 \frac{\sqrt{10(5010006.67) - (7077.84)^2}}{(7077.84)} \right)^2 = 0.13$$

$n = 0.13$

Tabla 25

Número de observaciones requeridas

n'	10
x	7077.84
x^2	5010006.67
n	0.13 – 10 observaciones
N° de observaciones	No es necesario observaciones adicionales

Nota. La Tabla 25 exhibe el número de observaciones suficientes requeridas. Fuente:

Elaboración propia.

Igualmente, se realiza el mismo cálculo para el proceso de producción de pasta de café.

Tabla 26

Estudio de tiempos de la producción de pasta de café

Empresa:	Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L	Estudio N°	1	Observado por:	Sebastián Mayca							
Departamento /área:	Producción	Página:	1	Fecha:	21 de abril del 2025							
Operación:	Producción de pasta de café	Operario observado:		Aprobado por:								
Descripción de elementos	TIEMPOS (Ciclos)										TOTAL	TIEMPO PROMEDIO (TP)
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6	Ciclo 7	Ciclo 8	Ciclo 9	Ciclo 10		
E1 Transporte a máquina de descascarillado y ventado	13.88	12.50	11.07	11.56	9.67	13.03	13.91	14.42	12.02	14.16	126.22	12.62
E2 Proceso de tostado	59.97	60.23	61.08	59.51	60.02	60.43	60.70	61.06	60.19	60.05	603.22	60.32
E3 Transporte a descascarilladora	9.48	9.68	9.43	10.76	10.24	10.43	9.39	11.48	10.50	8.88	100.28	10.03
E4 Descascarillado	115.93	118.47	115.38	131.62	125.27	127.63	114.84	140.42	128.45	108.67	1226.68	122.67
E5 Transporte a molienda	12.60	10.08	11.86	11.41	12.29	11.97	11.01	12.16	12.60	9.64	115.62	11.56
E6 Molienda	34.03	33.13	34.69	33.20	33.78	35.23	35.71	35.72	32.47	35.24	343.20	34.32
E7 Transporte a refrigeración	11.57	12.82	12.44	11.22	12.25	10.17	12.34	9.52	12.23	11.02	115.59	11.56
E8 Refrigerado	58.52	60.07	60.49	58.37	59.37	59.15	60.69	61.43	58.05	58.85	594.98	59.50
TOTAL	315.98	316.98	316.44	327.65	322.89	328.04	318.60	346.21	326.50	306.51		

Nota. La tabla 26 exhibe la descripción de los elementos descritos con sus ciclos y su tiempo promedio. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27

Toma de Tiempos

N° de observaciones iniciales		
1	417.68	174458.0793
2	414.64	171924.5514
3	418.02	174744.5558
4	411.92	169676.8178
5	411.03	168942.6011
6	417.50	174306.7617
7	422.07	178141.8328
8	424.15	179906.4135
9	415.98	173038.7400
10	413.84	171262.6197
Total	5993	1736402.973

Nota. La Tabla 27 exhibe la toma de tiempos, resultando 5993 observaciones iniciales preliminares. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación de Observaciones Reales

$$n = \left(40 \frac{\sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)} \right)^2$$

Con la data resultante en las tablas de tiempo de producción de pasta de café, se reemplazaron en la fórmula, obteniéndose:

$$n = \left(40 \frac{\sqrt{10(1736402.973) - (5993)^2}}{(5993)} \right)^2 = 0.14$$

n = 0.14

Tabla 28

Número de observaciones requeridas

n'	10
x	5993
x²	1736402.973
n	0.14 – 10 observaciones
N° de observaciones	No es necesario observaciones adicionales

Nota. La Tabla 28 exhibe el número de observaciones suficientes requeridas. Fuente: Elaboración propia.

4.7. Cálculo de Tiempo Muerto

Esta situación ocurre una vez que ha comenzado el proceso de producción de pasta de cacao, ya que la planificación del trabajo contempla un lapso de inactividad programada. Durante este periodo, se ejecutan medidas encaminadas para evitar que disminuya el rendimiento, de acuerdo con las diferentes actividades, procediendo a analizar cada una de ellas individualmente.

Tabla 29

Cálculo de tiempo muerto del proceso de producción de pasta de cacao

Descripción de elementos	TIEMPOS (Ciclos)										TOTAL	TIEMPO PROMEDIO (TP)
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6	Ciclo 7	Ciclo 8	Ciclo 9	Ciclo 10		
E1 Transporte a máquina de tostadora	13.30	11.98	10.60	11.07	9.26	12.47	13.33	13.82	11.51	13.56	120.90	13.40
E2 Proceso de tostado	117.56	118.06	119.74	116.65	117.66	118.45	118.98	119.69	117.98	117.71	1182.48	118.25
E3 Transporte a descascarilladora	14.68	12.23	12.95	12.34	10.58	12.01	14.26	14.82	14.55	12.78	131.20	13.12
E4 Descascarillado	108.24	108.05	108.08	107.99	107.42	108.04	108.10	107.44	107.98	107.68	1079.02	107.90
E5 Transporte a molienda	12.77	13.06	12.72	14.51	13.81	14.08	12.66	15.48	14.17	11.98	135.23	13.52
E6 Molienda	241.04	241.21	244.03	244.04	242.00	244.25	244.20	242.35	240.93	241.93	2425.99	242.60
E7 Transporte a refrigeración	15.19	12.15	14.29	13.75	14.81	14.43	13.27	14.65	15.17	11.62	139.34	13.93
E8 Refrigerado	110.22	107.29	112.35	107.53	109.43	114.10	115.67	115.69	105.16	114.15	1111.60	111.16
E9 Transporte a máquina etiquetadora	13.53	14.99	14.54	13.11	14.32	11.89	14.43	11.13	14.30	12.88	135.13	13.51
E10 Etiquetado	60.68	62.29	62.72	60.53	61.55	61.33	62.93	63.70	60.19	61.02	616.95	61.70
TOTAL	707.20	701.33	712.03	701.53	701.10	711.06	717.82	718.78	701.94	705.32		

Nota. La Tabla 29 exhibe el cálculo del tiempo ocioso o muerto de la producción de pasta de cacao. Fuente: elaboración propia.

A partir de la información recogida en las tablas de producción de pasta de cacao, se sustituyeron los datos en la fórmula correspondiente, lo que permitió evaluar tanto la eficiencia como el tiempo improductivo generado durante la ejecución de las actividades.

De este modo, se obtuvo el resultado que se presenta a continuación:

Ecuación: Análisis de Eficiencia y Tiempo Ocioso

$$Eficiencia (\%) = \frac{T_{estándar}}{T_{real}} \times 100$$

$$Tiempo ocioso = T_{real} - T_{estándar}$$

Tabla 30

Cálculo de eficiencia y tiempo ocioso de la producción de pasta de cacao

INICIALES		INICIALES		INICIALES	
PARA E1 Transporte a máquina tostadora		PARA Proceso de tostado		PARA E3 Transporte a descascarilladora	
E	86.41%	E	97.69%	E	79.20%
TO	1.64	TO	2.74	TO	2.73
INICIALES		INICIALES		INICIALES	
PARA E4 Descascarillado		PARA E5 Transporte a molienda		PARA E6 Molienda	
E	97.73%	E	77.65%	E	79.31%
TO	2.45	TO	3.02	TO	50.20
INICIALES		INICIALES		INICIALES	
PARA E7 Transporte a refrigeración		PARA E8 Refrigerado		PARA E9 Transporte a máquina etiquetadora	
E	82.37%	E	38.93%	E	77.70%
TO	2.46	TO	67.89	TO	3.01
INICIALES					
PARA E10 Etiquetado					
E	97.77%				
TO	1.38				

Nota. La Tabla 30 exhibe el cálculo de la eficiencia y tiempo ocioso en el proceso de producción de pasta de cacao. Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se procede a calcular el tiempo ocioso del proceso de producción de pasta de café.

Tabla 31

Cálculo de tiempo ocioso o muerto del proceso de producción de pasta de café

Descripción de elementos	TIEMPOS (Ciclos)										TOTAL	TIEMPO PROMEDIO (TP)
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6	Ciclo 7	Ciclo 8	Ciclo 9	Ciclo 10		
E1 Transporte a máquina descascarilladora	14.73	13.27	11.75	12.27	10.26	13.83	14.77	15.31	12.76	15.03	133.98	13.40
E2 Proceso de descascarillado	77.05	77.38	78.48	76.45	77.11	77.63	77.98	78.45	77.32	77.15	775.00	77.50
E3 Transporte a zona de Ventado	14.68	12.24	12.95	12.34	10.58	12.01	14.26	14.82	14.54	12.78	131.20	13.12
E4 Ventado	49.15	50.23	48.45	48.38	48.45	49.50	48.48	48.28	49.33	49.76	490.00	49.00
E5 Transporte a máquina tostadora	12.78	13.06	12.72	14.51	13.81	14.07	12.66	15.48	14.16	11.98	135.23	13.52
E6 Tostado	124.20	124.28	125.74	125.74	124.69	125.86	125.82	124.87	124.14	124.66	1250.00	125.00
E7 Transporte a máquina Molino	15.19	12.15	14.29	13.75	14.81	14.43	13.27	14.65	15.18	11.62	139.34	13.93
E8 Molienda	35.70	34.75	36.39	34.82	35.44	36.95	37.46	37.47	34.06	36.97	360.00	36.00
E9 Transporte a envasado y etiquetado	13.53	14.99	14.54	13.12	14.32	11.89	14.43	11.13	14.30	12.88	135.13	13.51
E10 Envasado y Etiquetado	60.68	62.29	62.72	60.53	61.56	61.33	62.93	63.7	60.19	61.02	616.95	61.70
TOTAL	417.68	414.64	418.02	411.92	411.03	417.50	422.07	424.15	415.98	413.84		

Nota. La Tabla 31 exhibe el cálculo del tiempo ocioso de la producción de café. Fuente: Elaboración propia.

Conforme a lo resultante en las tablas de producción de café, se sustituyeron los datos en la fórmula correspondiente, lo que permitió evaluar tanto la eficiencia como el tiempo improductivo generado durante la ejecución de las actividades.:

Ecuación: Análisis de Eficiencia y Tiempo Ocioso

$$Eficiencia (\%) = \frac{T_{estándar}}{T_{real}} \times 100$$

$$Tiempo ocioso = T_{real} - T_{estándar}$$

Tabla 32

Cálculo de eficiencia y tiempo ocioso de la producción de café

INICIALES		INICIALES		INICIALES	
PARA E1 Transporte a máquina descascarillado y ventado		PARA E2 Descascarillado y Ventado		PARA E3 Transporte a tostado	
E	47.60%	E	47.69%	E	74.15%
TO	13.90	TO	66.18	TO	3.50
INICIALES		INICIALES		INICIALES	
PARA E4 Tostado		PARA E5 Transporte a Molienda		PARA E6 Molienda	
E	98.13%	E	82.98%	E	95.33%
TO	2.33	TO	2.37	TO	1.68
INICIALES		INICIALES			
PARA E7 Transporte a envasado y etiquetado		PARA E8 Envasado y Etiquetado			
E	85.54%	E	96.44%		
TO	1.95	TO	2.20		

Nota. La Tabla 32 exhibe el cálculo de la eficiencia y tiempo ocioso en el proceso de producción de café. Fuente: Elaboración propia.

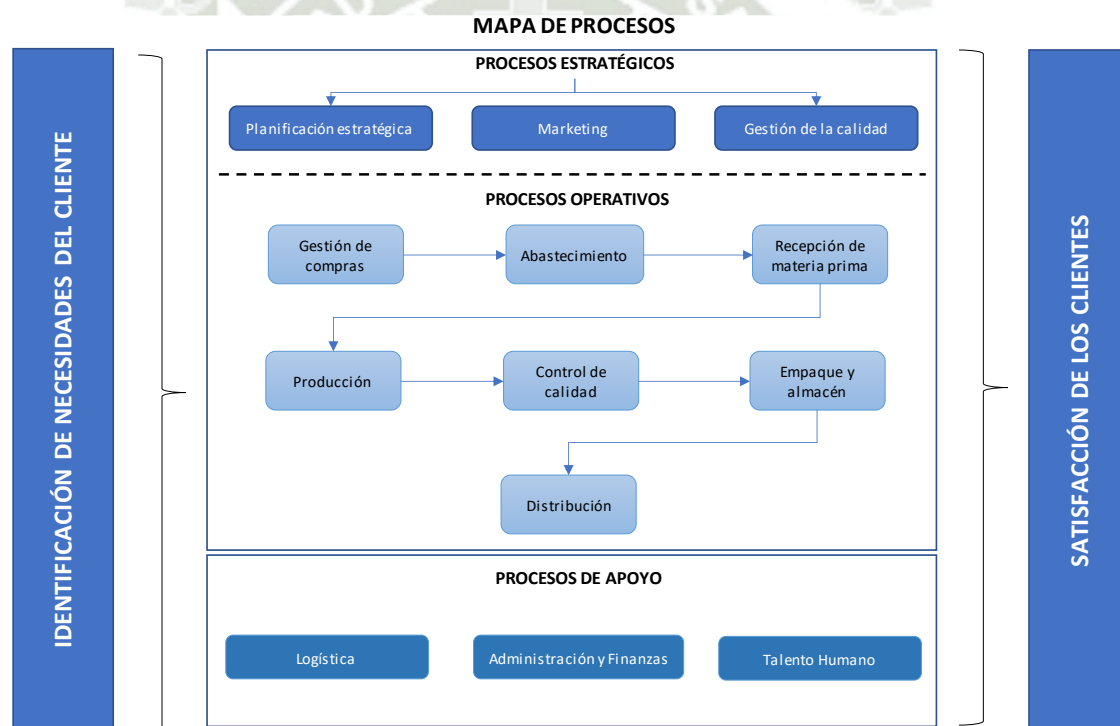
4.8. Mapa de Procesos

En el escenario de la mejora continua y la optimización de los procesos productivos, resulta fundamental contar con herramientas que permitan visualizar, comprender y analizar de manera integral las actividades que se desarrollan en la empresa. Dos de las herramientas más relevantes para este propósito son el mapa de procesos y la matriz SIPOC.

El mapa de procesos es una representación gráfica que describe las principales actividades y flujos de trabajo dentro de una organización. A través de este instrumento, se podrán identificar las relaciones en los distintos procesos, los puntos críticos de control, las entradas y salidas, así como las áreas responsables de cada etapa. En el caso de Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., el mapeo de procesos permite visualizar de manera clara y estructurada las fases de producción de chocolate, café y té, facilitando la detección de cuellos de botella, redundancias y actividades que no agregan valor.

Figura 65.

Mapa de procesos de la empresa



Nota. En la Figura 65 se muestran los procesos estratégicos, operativos y de apoyo de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

La integración del mapa de procesos en el análisis de: Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L. constituye un paso esencial para la identificación de oportunidades de mejora, la reducción de desperdicios y la optimización de recursos, en línea con los principios de Lean Manufacturing. Esta herramienta ofrece la base para la toma de

decisiones informadas y el desarrollo de estrategias que contribuyan a incrementar la eficiencia, calidad y competitividad de la empresa en el sector de alimentos y bebidas.

4.9. Gestión de residuos para la producción de pasta de cacao y café

El sector alimentario vinculado a la producción de pasta de cacao y café, genera una variedad de residuos sólidos y líquidos, tanto orgánicos como inorgánicos. En el contexto de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., un manejo inadecuado de estos residuos puede ocasionar problemas ambientales, riesgos para la salud, desorden operativo, incumplimiento normativo y pérdida de oportunidades de valorización. Por ello, se propone diseñar e instaurar un Sistema de Gestión de Residuos (SGR) alineado a los principios de Lean Manufacturing y sostenibilidad, que permita transformar los residuos en recursos y mejorar la eficiencia global del proceso.

4.9.1. Diagnóstico y Clasificación de Residuos

Primero, se identificarán los residuos de acuerdo a la Tabla 31:

Tabla 33

Tipo de residuos por proceso

Proceso	Tipo de Residuo	Ejemplo/Descripción
Recepción y limpieza	Orgánico	Cáscaras, pulpas, granos defectuosos
Tostado y molienda	Orgánico, polvo	Polvo de cacao/café, restos de granos
Mezclado y prensado	Orgánico	Restos de pasta, aceites naturales
Empaque y almacenamiento	Inorgánico	Plásticos, cartón, etiquetas
Limpieza de equipos	Peligroso / Inorgánico	Aceites, detergentes, trapos

Nota. Se muestra el proceso con su respectivo tipo de residuo. Fuente: Elaboración propia

Luego, se procede a clasificar los residuos en:

- **Orgánicos:** Cáscaras, pulpas, restos de granos, residuos de pasta, polvo.
- **Inorgánicos:** Plásticos, cartón, empaques, etiquetas.

- **Peligrosos:** Aceites usados, productos de limpieza.

4.9.2. *Diseño del Sistema de Gestión de Residuos*

Se procederá a la instalación de contenedores diferenciados (orgánicos, reciclables, peligrosos) en cada área de producción, claramente señalizados. Adicionalmente se trabajará a la par de la metodología 5S para mantener el orden y evitar la mezcla de residuos.

Tabla 34

Señalización de contenedores

Color del contenedor	Tipo de Residuo	Ubicación Sugerida
Verde	Orgánicos	Áreas de limpieza y molienda
Azul	Reciclables	Áreas de empaque y almacén
Rojo	Peligrosos	Taller de mantenimiento, limpieza

Nota. Se muestran los colores de los contenedores y sus respectivos residuos y ubicaciones. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se procederá a recolectar y almacenar temporalmente los residuos, mediante:

- Definición de rutas y horarios para la recolección interna.
- Área de almacenamiento temporal ventilada y protegida, separada para cada tipo de residuo.
- Registro diario del volumen de residuos recolectados.

Seguido a ello, se realizará la valorización y disposición final de los residuos:

Residuos orgánicos

- Compostaje interno o venta a agricultores locales como abono.
- Posibilidad de desarrollar productos secundarios (té de cáscara de cacao, snacks, etc.)

Residuos reciclables

- Convenios con recicladores para cartón, plásticos y metales.

Residuos peligrosos

- Manejo y disposición según normativas ambientales, mediante empresas autorizadas.

Finalmente, se realizará un monitoreo para la mejora continua, mediante la creación de indicadores clave de desempeño (KPI):

Tabla 35

Indicadores clave de desempeño

Indicador	Frecuencia	Fórmula
% de residuos reciclados	Mensual	$(\text{kg reciclados} / \text{kg totales generados}) \times 100$
Reducción de residuos generados	Anual	$(\text{kg año actual} - \text{kg año anterior}) / \text{Kg año anterior}$
Cumplimiento de segregación	Trimestral	$(\text{N}^\circ \text{ áreas con segregación correcta} / \text{Total áreas}) \times 100$

Nota. En esta tabla se muestran los KPI para la gestión de residuos en la empresa. Fuente:

Elaboración propia.

A continuación, se visualiza la Tabla 34 resumen de las acciones y beneficios del Sistema de Gestión de Residuos.

Tabla 36

Tabla resumen

Acción propuesta	Beneficio Directo	Beneficio Indirecto
Segregación en fuente	Mejor manejo y valorización de residuos	Orden y limpieza en el área
Compostaje de residuos orgánicos	Reducción de residuos enviados a relleno	Producción de abono para venta/uso
Reciclaje de materiales inorgánicos	Ingresos por venta de reciclables	Menor impacto ambiental
Capacitación al personal	Disminución de errores en manejo de residuos	Cultura organizacional positiva
Monitoreo y mejora continua	Identificación rápida de oportunidades de mejora	Innovación y liderazgo en el sector

Nota. En esta tabla se muestran las acciones y beneficios del Sistema de Gestión de Residuos. Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO V

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.1. Inversión del Proyecto

El presente proyecto de inversión de la investigación “Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para Optimizar los Procesos de Producción de la Empresa Productos Sambaray S&K Hnos E.I.R.L. de la ciudad de Arequipa” presenta la siguiente inversión especificada en la Tabla 35.

Tabla 37

Inversión del Proyecto

INVERSIÓN DEL PROYECTO							
Herramienta a Implementar	Etapa	Ítem	Costo S. IGV (S/.)	Cantidad	Costo Total S. IGV	Costo Total C. IGV	%
Mapeo de Flujo de Valor		Desarrollador.	S/ 1,754.80	1	S/ 1,754.80	S/ 2,140.00	2.01%
		Especialista en Datos.	S/ 1,037.30	1	S/ 1,037.30	S/ 1,265.00	1.19%
		Servidor y Almacenamiento.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
		Licencia de Software.	S/ 832.30	1	S/ 832.30	S/ 1,015.00	0.95%
		Herramienta de Búsqueda (Elasticsearch).	S/ 1,344.80	1	S/ 1,344.80	S/ 1,640.00	1.54%
		Corpus de Datos.	S/ 934.80	1	S/ 934.80	S/ 1,140.00	1.07%
		Preprocesamiento de Datos.	S/ 934.80	1	S/ 934.80	S/ 1,140.00	1.07%
		Mantenimiento Anual.	S/ 1,139.80	1	S/ 1,139.80	S/ 1,390.00	1.30%
		Capacitación.	S/ 832.30	1	S/ 832.30	S/ 1,015.00	0.95%

	Evaluación y Pruebas.	S/ 893.80	1	S/ 893.80	S/ 1,090.00	1.02%
	Honorarios de Instructores o Consultores.	S/ 893.80	1	S/ 893.80	S/ 1,090.00	1.02%
	Manuales y Presentaciones.	S/ 754.40	1	S/ 754.40	S/ 920.00	0.86%
SEIRI (Separar Innecesarios).	Tarjetas Rojas	S/ 735.54	12	S/ 8,826.48	S/ 10,764.00	10.10%
	Etiquetas.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
	Suministros de Oficina.	S/ 795.40	1	S/ 795.40	S/ 970.00	0.91%
	Reciclaje y Disposición de Materiales.	S/ 779.00	1	S/ 779.00	S/ 950.00	0.89%
	Contenedor de Basura.	S/ 877.40	3	S/ 2,632.20	S/ 3,210.00	3.01%
SEITON (Situación Necesarios).	Capacitación y Formación del Personal.	S/ 791.30	1	S/ 791.30	S/ 965.00	0.91%
	Análisis de Materiales Necesarios.	S/ 750.30	1	S/ 750.30	S/ 915.00	0.86%
	Reubicación de Materiales y Equipos.	S/ 762.60	1	S/ 762.60	S/ 930.00	0.87%
	Carteles, Señales, Tarjetas Verdes.	S/ 750.30	1	S/ 750.30	S/ 915.00	0.86%
	Implementación de Medidas de Seguridad.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Señalización de Zonas de Trabajo.	S/ 750.30	1	S/ 750.30	S/ 915.00	0.86%
SEISO (Suprimir Suciedad).	Capacitación del Personal.	S/ 795.40	1	S/ 795.40	S/ 970.00	0.91%
	Identificación de Fuentes de Suciedad.	S/ 754.40	1	S/ 754.40	S/ 920.00	0.86%
	Limpieza de Fuentes de Suciedad.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Implementación de Medidas Preventivas.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
	Formato de Limpieza.	S/ 738.00	1	S/ 738.00	S/ 900.00	0.84%
SEIKETSU (Señalizar Anomalías).	Formación de Personal.	S/ 795.40	1	S/ 795.40	S/ 970.00	0.91%
	Identificación de Situaciones Irregulares y/o Anómalas.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
	Estandarizar Señales Visuales, Indicadores, Colores, Tarjetas y/o Marcas de Situación.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Estandarizar Señales Visuales en Áreas de Producción, Almacén y Ventas.	S/ 754.40	1	S/ 754.40	S/ 920.00	0.86%
	Estandarizar Señalización de Maquinaria, Materiales y Elementos con las Señales Diseñadas.	S/ 762.60	1	S/ 762.60	S/ 930.00	0.87%

5S

	Revisión y Análisis de la Señalización Instalada.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
	Ajustes en la Señalización según el Análisis.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
SHITSUKE (Seguir Mejorando).	Capacitación de Personal.	S/ 791.30	1	S/ 791.30	S/ 965.00	0.91%
	Manuales, Folletos y Recursos Digitales.	S/ 795.40	1	S/ 795.40	S/ 970.00	0.91%
	Lista de Verificación de las 5S.	S/ 795.40	1	S/ 795.40	S/ 970.00	0.91%
	Herramientas Digitales y Papel.	S/ 783.92	1	S/ 783.92	S/ 956.00	0.90%
	Lista de Chequeo.	S/ 811.80	1	S/ 811.80	S/ 990.00	0.93%
	Costo de corregir problemas detectados.	S/ 828.20	1	S/ 828.20	S/ 1,010.00	0.95%
	Costos Administrativos.	S/ 877.40	1	S/ 877.40	S/ 1,070.00	1.00%
Identificación del Área de Mejora.	Presentación PPT y PDF.	S/ 738.00	1	S/ 738.00	S/ 900.00	0.84%
	Herramientas Visuales.	S/ 783.10	1	S/ 783.10	S/ 955.00	0.90%
	Hojas Bond (x100).	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
	Ítems de Escritorio.	S/ 783.10	1	S/ 783.10	S/ 955.00	0.90%
	Laptop.	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%
Kaizen Event	Trilladora de café.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
	Envases	S/ 2.87	60	S/ 172.20	S/ 210.00	0.20%
	Tostadora.	S/ 742.10	1	S/ 742.10	S/ 905.00	0.85%
	Refrigeradores (122 lt)	S/ 307.50	2	S/ 615.00	S/ 750.00	0.70%
	Tiempo de Ciclo.	S/ 750.30	1	S/ 750.30	S/ 915.00	0.86%
Seguimiento y Evaluación.	Retroalimentación.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Certificaciones.	S/ 744.72	1	S/ 744.72	S/ 908.20	0.85%
Celebración de Logros.	Incentivos.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Hojas Bond (x100).	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
Cronograma de Implementación.	Ítems de Escritorio.	S/ 783.10	1	S/ 783.10	S/ 955.00	0.90%
	Descripción de Procesos Actuales.	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%
Estandarización de los Trabajos	Identificación de los Tiempos de Ciclo Actuales.	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%
	Identificación de los Equipos y Herramientas.	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%

Entendimiento de los Procesos Actuales.	Identificación de las Condiciones Operativas	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%
	Identificación de los Resultados Actuales.	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%
	Identificación de los Tiempos Estándar.	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%
Definición de los Estándares.	Identificación de las Instrucciones.	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%
	Métodos de Control de Calidad.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Condiciones Óptimas de Trabajo.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
Involucramiento al Personal en el Proceso.	Capacitación sobre Estándares de Trabajo.	S/ 758.50	1	S/ 758.50	S/ 925.00	0.87%
	Recolección de Sugerencias.	S/ 877.40	1	S/ 877.40	S/ 1,070.00	1.00%
	Creación de Diagramas de Flujo.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
Documentación y Creación de Instrucciones de Trabajo Visuales.	Fichas de Trabajo.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
	Posters.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Listados de Herramientas y Materiales.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Entrenamientos en Estándares.	S/ 746.20	1	S/ 746.20	S/ 910.00	0.85%
Capacitación y Comunicación.	Simulación de Mejoras.	S/ 770.80	1	S/ 770.80	S/ 940.00	0.88%
	Capacitación al Personal.	S/ 852.80	1	S/ 852.80	S/ 1,040.00	0.98%
	Verificación y Monitoreo.	S/ 877.40	1	S/ 877.40	S/ 1,070.00	1.00%
Implementación y Seguimiento.	Retroalimentación.	S/ 820.00	1	S/ 820.00	S/ 1,000.00	0.94%
	Recolección y Revisión de Datos.	S/ 783.10	1	S/ 783.10	S/ 955.00	0.90%
Mejora Continua.	Investigación a Futuro de Tecnologías Innovadoras.	S/ 798.68	1	S/ 798.68	S/ 974.00	0.91%
	Honorarios de Instructores o Consultores.	S/ 729.80	1	S/ 729.80	S/ 890.00	0.84%
Identificación de los problemas	Agrupamiento del personal operativo	S/ 856.00	1	S/ 856.00	S/ 1,010.08	0.95%
	Hoja de Verificación	S/ 876.00	1	S/ 876.00	S/ 1,033.68	0.97%
	Análisis de los Datos Históricos	S/ 845.00	1	S/ 845.00	S/ 997.10	0.94%
Poka Yoke	Análisis de las causas	Elaboración de Diagramas de Causa Efecto	1	S/ 813.00	S/ 959.34	0.90%
Elaboración de las soluciones	Plantilla de Ajuste Físico para los Molino	S/ 862.00	1	S/ 862.00	S/ 1,017.16	0.95%
	Sistema de Pesaje y Etiquetado Interconectado	S/ 855.00	1	S/ 855.00	S/ 1,008.90	0.95%

	Guía de Tostado con Claves Criticas	S/ 844.00	1	S/ 844.00	S/ 995.92	0.93%
Capacitación y comunicación	Lección de Un Punto	S/ 870.00	1	S/ 870.00	S/ 1,026.60	0.96%
	Ayudas Visuales	S/ 830.00	1	S/ 830.00	S/ 979.40	0.92%
	Capacitación al Personal	S/ 824.00	1	S/ 824.00	S/ 972.32	0.91%
	Verificación y Monitoreo	S/ 882.00	1	S/ 882.00	S/ 1,040.76	0.98%
	Plan de Implementación	S/ 777.00	1	S/ 777.00	S/ 916.86	0.86%
Implementación de las mejoras	Orden de Trabajo	S/ 724.00	1	S/ 724.00	S/ 854.32	0.80%
	Recolección de Datos	S/ 714.00	1	S/ 714.00	S/ 842.52	0.79%
	Gráficos de Control	S/ 855.00	1	S/ 855.00	S/ 1,008.90	0.95%
Seguimiento y análisis de los resultados	Hojas de Verificación	S/ 809.00	1	S/ 809.00	S/ 954.62	0.90%
	Seguimiento de Indicadores de Desempeño	S/ 899.00	1	S/ 899.00	S/ 1,060.82	1.00%
Retroalimentación	Buzón de Sugerencia de Mejora Continua	S/ 768.00	1	S/ 768.00	S/ 1,010.08	0.95%
Total				S/ 87,360.00	S/106,536.08	100%

Nota. La Tabla 37 expone la inversión de este proyecto de inversión. Fuente: elaboración propia.

Se muestra que la inversión es de S/. 106,536.08 nuevos soles, donde se detalla la inversión y costos efectuados en cada una de las herramientas Lean Manufacturing aplicadas, atinentes al Diseño del Mapeo de Flujo de Valor, la implementación de las 5S, del Kaizen Event, la Estandarización de los Trabajos y Poka Yoke.

5.2. Flujo Económico

Se proyecta un flujo de caja para un periodo de diez años, considerando que el proyecto está orientado al sector privado. Se usa una tasa del 14%, ya que la producción de granos de cacao y café pertenece a un sector con alta incertidumbre y volatilidad; este porcentaje proviene del cálculo del WACC. Para esos diez años, se consideran como ingresos los ahorros generados por la implementación de herramientas de Lean Manufacturing, tales como VSM, 5S, Kaizen Event e Identificación de Trabajos. Estos ahorros incluyen S/. 14,363.57 nuevos soles por reducción de inventarios, que representa el 8% de los ingresos; S/. 8,977.23 por ahorro en logística y transporte, equivalente al 5%; y S/. 7,181.78 por ahorro en energía y recursos, que corresponde al 4% de los ingresos. En la Tabla 38 se presenta el flujo financiero del proyecto.

Tabla 38

Inversión del Proyecto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos											
Ingresos Anuales		S/ 179,544.62	S/ 188,521.85	S/ 197,947.94	S/ 207,845.34	S/ 218,237.61	S/ 229,149.49	S/ 240,606.96	S/ 252,637.31	S/ 265,269.18	S/ 278,532.64
Ahorro de Inventarios		S/ 14,363.57	S/ 14,363.57	S/ 14,363.57	S/ 14,363.57	S/ 14,363.57	S/ 14,363.57	S/ 14,363.57	S/ 14,363.57	S/ 14,363.57	S/ 14,363.57
Ahorro de Logística y Transporte		S/ 8,977.23	S/ 8,977.23	S/ 8,977.23	S/ 8,977.23	S/ 8,977.23	S/ 8,977.23	S/ 8,977.23	S/ 8,977.23	S/ 8,977.23	S/ 8,977.23
Ahorro de Energía y Recursos		S/ 7,181.78	S/ 7,181.78	S/ 7,181.78	S/ 7,181.78	S/ 7,181.78	S/ 7,181.78	S/ 7,181.78	S/ 7,181.78	S/ 7,181.78	S/ 7,181.78
Total Ingresos	S/ 0.00	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59
Costos											
Implementación de Mapeo de Flujo de Valor	S/ 12,775.00										
Implementación de las 5S	S/ 42,455.00										
Implementación del Kaizen Event	S/ 12,903.20										
Implementación de la Estandarización de Trabajos.	S/ 20,664.00										
Poka Yoke	S/ 17,689.38										
Total Costos	S/ 106,536.08	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
Ingresos - Costos	-S/ 106,536.08	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59
Flujo del Proyecto	-S/ 106,536.08	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59

Nota. La Tabla 38 expone el flujo económico del proyecto de este estudio. Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. Valor Actual Neto (VAN)

$$VAN = -Inversión + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{Flujos\ netos}{(1+i)^t}$$

$$VAN = -S/.106,536.08 + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^1} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^2} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^3} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^4} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^5} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^6} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^7} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^8} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^9} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^{10}}$$

$$VAN = S/.52,670.98$$

5.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tabla 39

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Flujo del Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	-S/106,536.08	S/30,522.59	S/30,522.59	S/30,522.59	S/30,522.59	S/30,522.59	S/30,522.59	S/30,522.59	S/30,522.59	S/30,522.59	S/30,522.59
TIR	25.75%										

Nota. La Tabla 39 expone la TIR de este trabajo. Fuente: elaboración propia.

5.2.3. Ratio Beneficio-Costo (B/C)

En conclusión, la propuesta de mejora de esta investigación, que incluye la implementación de herramientas de Lean Manufacturing como el Mapeo de Flujo de Valor, las 5S, Kaizen Event y la Estandarización de los Trabajos, resulta beneficiosa para la empresa Productos Sambaray

S&K Hnos E.I.R.L. Esto se debe a que los beneficios superan los costos, con un índice de 1.494, lo que significa que, por cada sol invertido en el proyecto, se recuperan 0.494 soles, como se muestra en la Tabla 40. Por tanto, el proyecto es rentable.

Tabla 40

Ratio Beneficio-Costo (B/C)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Total Ingresos	S/ 0.00	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59
Total Inversión	S/ 106,536,08										

Nota. La Tabla 40 expone el B/C de esta investigación. Fuente: Elaboración propia

$$VAN \text{ Ingresos} = -S/.000 + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^1} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^2} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^3} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^4} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^5} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^6} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^7} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^8} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^9} + \frac{S/.30,522.59}{(1+0.14)^{10}}$$

$$VAN \text{ Ingresos} = S/.159.209.34$$

$$Inversión = S/.106.536.08$$

$$Beneficio - Costo \left(\frac{B}{C} \right) = \frac{S/.159,209.34}{S/.106,536.08}$$

$$Beneficio - Costo \left(\frac{B}{C} \right) = 1.494$$

5.2.4. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El monto a desembolsar en el periodo actual es de S/. 106,536.08 nuevos soles como se muestra en el flujo acumulado en la Tabla 25, el periodo de recuperación se encuentra entre el periodo 2 y 3. Obteniendo 4 años con 1 meses y 14 días.

Tabla 41

Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo	-S/ 106,536.08	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59	S/ 30,522.59
Flujo Acumulado		S/ 30,522.59	S/ 61,045.17	S/ 91,567.76	S/ 122,090.34	S/ 152,612.93	S/ 183,135.51	S/ 213,658.10	S/ 244,180.68	S/ 274,703.27	S/ 305,225.85

Nota. La Tabla 41 expone el PRI. Fuente: elaboración propia.

$$PRI = 4 + \frac{(Inversión\ Inicial - Flujo\ de\ Efectivo\ Acumulado\ del\ año\ inmediatamente\ anterior\ en\ el\ que\ se\ recupera\ la\ inversión)}{Flujo\ de\ efectivo\ del\ año\ en\ el\ que\ se\ recupera\ la\ inversión}$$

$$PRI = 4 + \frac{(S/.106,536.08 - S/.91,567.76)}{S/.122,090.34}$$

$$PRI = 4.122 = 4 \text{ años con 1 mes y 14 días}$$

CONCLUSIONES

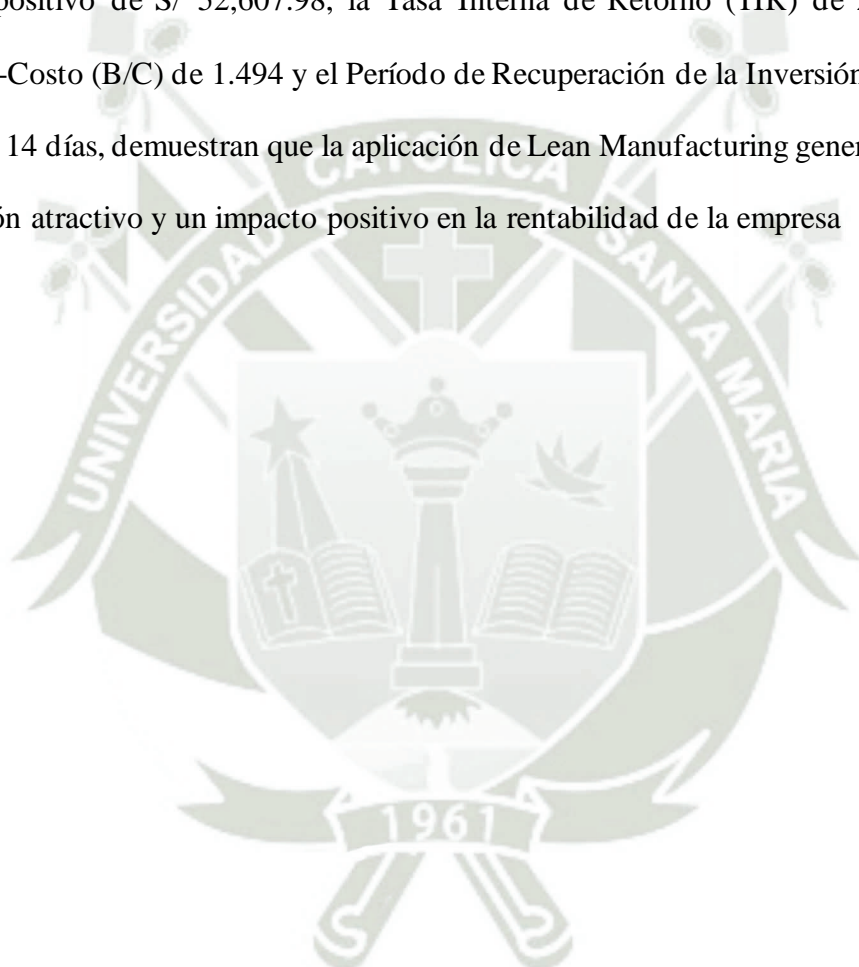
Primera: Se elaboró una propuesta de aplicación de herramientas Lean Manufacturing y el análisis detallado de los procesos productivos de Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L., con lo que se concluye que la propuesta elaborada representa una estrategia viable y efectiva para la optimización de sus operaciones. Específicamente, la implementación de técnicas como el mapeo del flujo de valor, el 5S, el Kaizen y la estandarización de los trabajos, dirigidas a la reducción de desperdicios, la mejora de la eficiencia y el aumento de la calidad, se proyecta como un camino sólido para fortalecer la competitividad de la empresa.

Segunda: Se logró analizar el estado de la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. en la actualidad, y se encontró que la empresa enfrenta desafíos significativos en la gestión de sus procesos productivos y en el manejo de inventarios, lo que impacta directamente en su eficiencia y rentabilidad. No obstante, esta evaluación inicial también revela oportunidades importantes de mejora, por lo que la implementación de herramientas Lean Manufacturing se presenta como una estrategia prometedora para abordar las problemáticas identificadas y transformar la situación actual de la empresa, impulsando su competitividad y sostenibilidad en el mercado.

Tercera: Se logró determinar las herramientas Lean manufacturing más eficientes para mejorar los procesos de producción de esta empresa. Específicamente, la implementación de metodologías como el mapeo del flujo de valor, el 5S, el Kaizen (a través de eventos enfocados en la reducción de mermas y la optimización de tiempos en el tostado y la molienda) y la estandarización de los trabajos, se identificaron como las estrategias más eficientes para abordar las problemáticas detectadas y alcanzar los objetivos de optimización propuestos. Adicionalmente, se implementó el sistema Kanban para controlar el inventario y el abastecimiento interno mediante la aplicación de tarjetas señalización de puntos de reabastecimiento, parámetros mínimos y máximos, capacitación y seguimiento de indicadores,

que como consecuencia se observó una mejoría en la fluidez del proceso productivo y una reducción en los tiempos de espera.

Cuarta: Se consiguió analizar la viabilidad económica de la propuesta y se concluye que la inversión requerida para la implementación de estas herramientas se justifica por los beneficios económicos que se proyectan a mediano y largo plazo. Los indicadores financieros clave, como el VAN positivo de S/ 52,607.98, la Tasa Interna de Retorno (TIR) de 25.75%, el Ratio Beneficio-Costo (B/C) de 1.494 y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) de 4 años, 1 meses y 14 días, demuestran que la aplicación de Lean Manufacturing generará un retorno de la inversión atractivo y un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa



RECOMENDACIONES

Primera: Se recomienda que la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L. implemente de manera progresiva y sostenida la propuesta de herramientas Lean Manufacturing desarrollada en este estudio, priorizando la aplicación del mapeo del flujo de valor, las 5S, el Kaizen y la estandarización de los trabajos como ejes fundamentales para la optimización de sus procesos productivos. La puesta en marcha de estas herramientas debe ir acompañada de un programa permanente de capacitación al personal, que garantice la comprensión y aplicación correcta de cada metodología, fortaleciendo así la cultura de mejora continua dentro de la organización. Asimismo, se sugiere establecer un sistema de seguimiento y evaluación de indicadores de desempeño vinculados a la eficiencia, la reducción de desperdicios y la calidad, con el propósito de asegurar la sostenibilidad de los resultados alcanzados y promover la innovación constante en las operaciones. De esta manera, la empresa podrá mantener la competitividad lograda a partir de la implementación de la propuesta, consolidando una gestión productiva eficiente, ordenada y orientada a la excelencia operativa.

Segunda: Se recomienda que la empresa Productos Sambaray S&K Hnos. E.I.R.L. fortalezca su gestión interna mediante la creación de un sistema integral de control y monitoreo de procesos productivos e inventarios, que permita identificar con precisión los puntos críticos que afectan su eficiencia y rentabilidad. Este sistema debe apoyarse en indicadores de desempeño claramente definidos, los cuales sirvan como base para la toma de decisiones y la priorización de acciones de mejora. Asimismo, es indispensable promover una reorganización del flujo operativo que reduzca los cuellos de botella y asegure una adecuada rotación de materiales e insumos, garantizando la continuidad de la producción sin excesos ni carencias de inventario. Complementariamente, se sugiere impulsar la capacitación del personal en gestión de recursos y control de procesos, de modo que cada área comprenda su rol dentro del sistema productivo y contribuya activamente a su optimización. De esta manera, la empresa podrá convertir las

debilidades identificadas en oportunidades de desarrollo, estableciendo las bases para una gestión más eficiente, rentable y sostenible en el tiempo.

Tercera: Es importante establecer una cultura organizacional que fomente la intervención activa de todos los miembros de la empresa en la identificación de oportunidades de mejora. Para lograr esto, se recomienda instaurar programas de reconocimiento y recompensas para aquellos empleados que propongan ideas innovadoras y contribuyan al mejoramiento continuo de los procesos.

Cuarta: Es importante realizar un seguimiento detallado de los resultados obtenidos a largo plazo. Se recomienda llevar a cabo evaluaciones periódicas del retorno de la inversión (ROI) y del impacto de las mejoras en la rentabilidad y competitividad de la empresa, con el fin de validar la efectividad de las herramientas implementadas y realizar los ajustes necesarios para asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alza Guzman, G. A., & Chura Oblitas, B. L. (2024). *Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en una empresa de maquinaria pesada para mejorar el proceso de acondicionamiento de equipos en Loreto, Perú*. [trabajo de suficiencia profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. Repositorio de la UPC. doi:<https://doi.org/10757/674351>
- Arias Gutierrez, J. G., & Padilla Triveño, J. M. (2024). *Propuesta de mejora para incrementar la productividad productiva de conectores de manguera de gas en una empresa metalmecánica utilizando herramientas Lean Manufacturing*. [trabajo de suficiencia profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. Repositorio de la UPC. doi:<https://doi.org/10757/674420>
- Bautista Albornoz, Y. M. (2024). *Implementación de las herramientas Lean Manufacturing y su incidencia en la productividad: Empresa Técnicos Industriales Chaya EIRL Huaraz 2023*. [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM)]. Repositorio de la UNASAM. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/6003>
- Briñez, M., Gómez, S., Guerra, J., Betancur, Y., & Isaza, J. (2020). Mapa del proceso de internacionalización de las instituciones de educación superior. *Sapientae*, 5(2), 343-356. doi:<http://www.doi.org/10.37293/sapientiae52.0>
- Caraguay-Caraguay, M. I., Mora-Chávez, J. P., Romero-Black, W. E., & Mora-Sánchez, N. V. (2022). Aplicación Lean Manufacturing en empresas Paletteras de la Provincia de “El Oro”. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4-1), 553-566. doi:doi.org/10.33386/593dp.2022.4-1.1290

- Castro Arroyo, A. J., & Rojas Benites, S. J. (2024). *Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing y pronóstico de demanda para reducir la merma en una empresa dedicada al procesamiento y comercialización de productos cárnicos ubicado en Lima Norte*. [trabajo de suficiencia profesional, Universidad peruana de Ciencias Aplicadas (UPAL)]. Repositorio de la UPC. doi:<https://doi.org/10757/674466>
- Chacón Ulloa, J. S. (2019). *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa de calzados Chang SRL, 2019*. [tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán (USS)]. Repositorio de la USS. doi:<https://doi.org/20.500.12802/6585>
- Chirinos Cervantes, A. (2018). *Aplicación de Lean Manufacturing para la Reducción de Costos en una Empresa que Produce y Comercializa Prendas Textiles*. [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María (UCSM)]. Repositorio Institucional - Universidad Católica de Santa María. doi:<https://doi.org/20.500.12920/7917>
- Compuempresa. (2024). *Directorio de empresas del Perú*. Obtenido de <https://compuempresa.com/info/productos-sambaray-s-k-hnos-eirl-ED57A831D31626CF>
- Conduce tu empresa. (2020). *Conduce tu empresa*. Obtenido de <https://blog.conducetuempresa.com/2016/05/dap-estructura.html>
- Cutimbo Berroa, A. Y. (2023). *Propuesta para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la planta de hilandería de una empresa textil en la ciudad de Arequipa, 2021*. [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María (UCSM)]. Repositorio Institucional - Universidad Católica de Santa María. doi:<https://doi.org/20.500.12920/12661>

- Deza Laquise, J. A. (2023). *Mejora en la productividad en una empresa agroindustrial mediante la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, Arequipa, 2022.* [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María (UCM)]. Repositorio Institucional - Universidad Católica de Santa María. doi:<https://doi.org/20.500.12920/12425>
- Dorantes, F., Martínez, M., Dorantes, H., Chavez, M., & Acosta, M. (2024). Modelo sistémico de Kanban del área de acabados en la industria metal-mecánica. *Amazonía Investiga*, 13(76), 31-41. doi:<https://doi.org/10.34069/AI/2024.76.04.2>
- Flores Benítez, F. R., & Bolívar Núñez Silva, G. (2022). Aplicación del Lean Manufacturing a una pequeña empresa de fundición metálica. *Revista E-IDEA 4.0 Revista Multidisciplinar*, 4(11), 18-30. doi:<https://doi.org/10.53734/mj.vol4.id216>
- Fuentes Valdivia, F. E. (2021). *Propuesta de implementación del modelo Lean Manufacturing en el proceso productivo de una empresa de reparación, planchado y pintado automotriz para a optimización de la productividad en la ciudad de Arequipa, 2020.* [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María (UCSM)]. Repositorio Institucional - Universidad Católica de Santa María. doi:<https://doi.org/20.500.12920/10805>
- González, F. (2007). Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. *Panorama Administrativo*, 1(2), 85-112. Obtenido de <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/raites/article/view/77>
- Gutiérrez Laura, L. R., & Rojas Chacpa, Y. Y. (2024). *Propuesta de mejora para aumentar la disponibilidad de equipos, aplicando Lean manufacturing y RCM en una empresa del sector metalmecánica.* [trabajo de suficiencia profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. Repositorio de la UPC. doi:<https://doi.org/10757/674796>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2016). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw Hill.
- Huamanvilca Tito, R. (2022). *Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para Mejorar la Productividad de la Línea Tejido a Mano de una Empresa Textil*. [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María (UCSM)]. Repositorio Institucional - Universidad Católica de Santa María. doi:<https://doi.org/20.500.12920/11533>
- López Osorio, D. (2020). *Diagnóstico de aplicación del método Lean Manufacturing en ingeniería de procesos del sector Sistema Moda en el municipio de Dosquebradas*. [tesis de licenciatura, Fundación Universitaria del Área Andina (AREANDINA)]. AREANDINA Fundación Universitaria del Área Andina Repositorio Institucional. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/4110>
- Mahecha Pardo, L. M. (2018). *Propuesta de Mejora en el Proceso de Producción del Área de Panadería de Gate Gourmet Colombia Utilizando Herramientas de Lean Manufacturing para Disminuir los Desperdicios*. [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Colombia (UCATOLICA)]. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia - RIUCaC. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/fcfc6ca5-7dae-4ee1-b134-361b3a151ce5/content>
- Mendoza Quezada, P. A., & Quispe Pedraza, L. E. (2019). *Mejora de la productividad de una empresa envasadora de GLP basado en herramientas de Lean Manufacturing*. [tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma (URP)]. Repositorio de la URP. doi:<https://doi.org/20.500.14138/2753>

- Moreno Marcial, P. E., & Santos Méndez, M. M. (2022). Optimización de procesos de producción en medianas empresas del sector textil. *RECIAMUC*, 6(1), 226-234. Obtenido de <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/781>
- Osaka, M. (2022). *KAIZEN: La Filosofía Japonesa de los Pequeños Cambios Diarios: Impulsa tu Negocio, Alcanza tus Metas, Aumenta la Autoestima y Vive una Vida Feliz*. Miyako.
- Padilla, L. (2010). Lean Manufacturing, Manufactura Esbelta/Ágil. *Revista Ingeniería Primero*(15), 64-69. Obtenido de https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin15/URL_15_MEC01.pdf
- Páliza Rodríguez, S. S. (2022). *Análisis y mejora del sistema de gestión del Área de archivos para optimizar el desempeño mediante la metodología Lean Office en la Municipalidad de Jacobo Hunter - Arequipa 2022*. [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María (UCSM)]. Repositorio Institucional - Universidad Católica de Santa María. doi:<https://doi.org/20.500.12920/12321>
- Ponce Málaga, C. C. (2019). *Propuesta de Implementación del Lean Manufacturing para Mejorar la Productividad de la Micro Empresa de Confecciones Garantía en Contratos Empresariales-Eirl Arequipa 2018*. [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María (UCSM)]. Repositorio Institucional - Universidad Católica de Santa María. doi:<https://doi.org/20.500.12920/8916>
- Quiroa, M. (25 de Enero de 2024). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/produccion.html>
- Ramírez Pérez, J. F., López Torres, V. G., Hernández Castillo, S. A., & Morejón Valdés, M. (2021). Lean Six Sigma e Industria 4.0, Una Revisión desde la Administración de Operaciones para la Mejora Continua de las Organizaciones. *Revista Científica*

Multidisciplinaria, 5(4), 151-168. doi:<https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.584>

Revista Economía. (22 de 8 de 2024). *Economía Revista de Actualidad, Gestión y Turismo*.

Obtenido de <https://www.revistaeconomia.com/kantar-consumo-en-los-hogares-peruanos-mantiene-un-crecimiento-positivo>

Sócola López, A. H., Medina Marchena, A., & Olaya Guerrero, L. M. (2020). Las 5S, herramienta innovadora para mejorar la productividad. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 41-47. doi:<https://doi.org/10.62452/bxd8bk69>

Tenorio Rojas, J. (2023). *Propuesta de herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos logísticos en una empresa constructora, Lima 2022*. [tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte (UPN)]. Repositorio de la UPN. doi:<https://doi.org/11537/35911>

Torres, R. (2024). Casos de éxito de Lean Manufacturing en PYMES: Una revisión de la literatura. *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, 44-52. Obtenido de <https://journalindustrial.com/index.php/jstri/article/view/48>

Vargas Crisóstomo, E. L., & Camero Jiménez, J. W. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Industrial Data*, 24(2), 249-271. doi:<https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>

Vargas-Hernández, J. G., Muratalla-Bautista, G., & Jiménez Castillo, M. T. (2018). Sistemas de Producción Competitivos Mediante la Implementación de la Herramienta Lean Manufacturing. *Ciencias administrativas*, 11(20), 81-95. doi:<https://doi.org/10.24215/23143738e020>

Vasques, N., & Castañeda, C. (2023). Metodología Value Stream Mapping (VSM) aplicada a procesos de perforación de pozos petroleros en México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8741-8753.
doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8453

Velarde Luna, C. S. (2023). *Mejora de la productividad de la línea de producción de tuberías de PVC, mediante la aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en una empresa manufacturera, Arequipa 2020*. [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María (UCSM)]. Repositorio Institucional - Universidad Católica de Santa María.
doi:<https://doi.org/20.500.12920/12344>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2018). *Lean thinking Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*. Gestión 2000. Obtenido de <https://todoproyecto.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/03/lean-thinking.pdf>