

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**Análisis y Propuesta de Implementación de Herramientas *Lean Logistics* en
los Almacenes de Producto Terminado de una Empresa Láctea**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN DIRECCIÓN
DE OPERACIONES PRODUCTIVAS OTORGADO POR LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR:

Carlos Alberto Apaza Venegas, DNI: 43570880

Peter Antony Espíritu Herrera, DNI 43033258

José Armando Flores Altamirano, DNI 46088477

Leonardo Manrique Moran, DNI: 42890626

ASESOR

Cachay Silva, Gonzalo Javier. DNI:42411207

ORCID 0000-0003-4956-2728

JURADO

Loza Geldres, Igor Leopoldo

Del Carpio Castro, Luis Alfonso

Cachay Silva, Gonzalo Javier

Surco, diciembre del 2023

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, **Gonzalo Javier Cachay Silva**, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “Análisis y Propuesta de Implementación de Herramientas Lean Logistics en los Almacenes de Producto Terminado de una Empresa de Consumo Masivo del Rubro de Lácteos”

del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)

Carlos Alberto Apaza Venegas, DNI: 43570880

Peter Antony Espíritu Herrera, DNI 43033258

José Armando Flores Altamirano, DNI 46088477

Leonardo Manrique Moran, DNI: 42890626

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 26/10/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, 26 de octubre de 2023

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <u>Cachay Silva Gonzalo Javier</u>	
DNI: 42411207	Firma
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4956-2728	

Agradecimientos

Nuestro especial agradecimiento al equipo de la empresa de distribución de productos lácteos, que nos brindó todo el apoyo, información, tiempo y disposición para la conclusión del presente documento. Asimismo, a nuestro asesor el profesor Gonzalo Cachay por su continua disposición y consejos, finalmente agradecemos a la plana docente de la maestría de gestión de operaciones V de la escuela de negocios CENTRUM por todo lo aprendido y aplicado en este documento final.



Dedicatorias

A mi esposa Karen amor de mi vida, motivo, inicio y fin de cada uno de mis logros profesionales y de mi más grande proyecto de vida, a mi madre Rocío por su eterno amor y cuidado, a mi padre Pedro por su ejemplo y valentía, a mis hermanos Marjorie y Fernando por enseñarme de la amistad y el compañerismo.

Peter Espiritu

A mis padres Leonardo y Margarita, que, con su apoyo incansable desde el inicio de este largo camino, que me mostraron la perseverancia en lo que anhelamos, a mis hermanos Javier, Ramiro, Wilber, Jorge e Isabel por enseñarme la dedicación y esfuerzo, a Lizeth por su apoyo a mantenerme firme en mi objetivo.

Leonardo Manrique

A mi esposa Cinthia, por su gran amor y apoyo incondicional en cada uno de mis logros de vida, a mis hijas Fernanda y Antonella, por ser mi gran motivación en este proyecto, a mis padres José e Isabel por el gran ejemplo de amor, esfuerzo y sacrificio para lograr lo que me propongo.

José Flores

A mis padres, por acompañarme e impulsarme siempre en cada uno de mis proyectos de vida y profesionales, a mis hermanas, por su apoyo incondicional y a mi querido hijo Nicolás, para que cada uno de mis logros y metas alcanzadas le quede como ejemplo.

Carlos Apaza

Resumen Ejecutivo

Se desarrolló la consultoría de negocios en una empresa peruana dedicada a la fabricación y comercialización de alimentos, principalmente de productos lácteos importantes para la nutrición de las familias peruanas, cuenta con varios años en el mercado peruano e internacional. La consultoría se realizó con el objetivo de identificar el problema central en el área de almacenes de producto terminado, de la unidad de negocios de alimentos, que ha tenido una serie de reclamos e indicadores no favorables. Se utilizó la metodología del ciclo de Deming y las herramientas de priorización de causas por factores, matrices de enfrentamiento, diagrama de Ishikawa y diagrama de Pareto. Se identificaron 17 problemas, y al realizar el análisis de las causas raíz más importantes se encontraron 21 posibles causas raíz.

Luego, se aplicaron las herramientas de la metodología Lean Logistics: Evaluación de Mudras, VSM actual, VSM futuro, 5S, SMED y ANDON en la solución de las causas raíz encontradas. Como base de la implementación, se propuso que la filosofía sea adoptada en primera instancia por los puestos gerenciales y ejecutivos, para producir el efecto de cascada, así como la concientización del personal. Además, se mostraron las posibles mejoras, y se procedió a realizar una revisión de la madurez de los procesos de la unidad de negocios de alimentos de la empresa láctea, con el uso de la matriz de Hammer. Posteriormente, se elaboró el plan de implementación con 36 actividades, y se detalló en el diagrama de Gantt el tiempo estimado de implementación, que fue de 104 días. De igual manera, se calcularon los costos asociados de implementación que ascendieron a S/262, 928, los ahorros moderados que ascendieron a S/16,538 al mes, finalmente se calculó un VAN de S/225, 774 y un *payback* de 2.4 años.

Abstract

The following executive summary is developed in a company dedicated to manufacturing and marketing food, primarily dairy products, aiming to bring nutrition to Peruvian families. It has been in the Peruvian and international markets for several years. The consultancy objective is to identify the central problem in the finished product warehouse area of the food business unit, which has had a series of complaints and unfavorable indicators. For this purpose, it applied the Deming cycle, tools for prioritizing caused by factors, confrontation matrices, the Ishikawa diagram, and the Pareto diagram. Using the methodologies and tools shows the main problem. Seventeen problems are the priority, and the analysis of the main root causes that generate said problems gives a total of 21 root causes.

Applying then, the tools of Lean Logistics methodology: Mudras Evaluation, current VSM, future VSM, 5S, SMED, and ANDON in solving the root causes found. For this, as a basis for the implementation, the cascade effect can be achieved if the management and executive positions embrace the philosophy in the first instance. As well as raise staff awareness. A review of the maturity of the processes of the food business unit of the Dairy Company is done after showing the possible improvements, using the Hammer matrix for this purpose. Preparing 36 activities for the implementation plan and the estimated implementation time, which was 104 days, was detailed in the Gantt chart. In the same way, the associated implementation costs are calculated to the amount of S/262,928, and the moderate savings amounted to S/16,538 per month, calculating an NVP of S/225,774 and a payback of 2.4 years.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	ix
Lista de Figuras.....	xi
Capítulo 1: Situación General de la Empresa	1
1.1 Presentación de la Empresa.....	1
1.2 Análisis del Sector Industrial	5
1.3 Análisis del Contexto Externo de la Empresa láctea (Oportunidades y Amenazas).....	6
1.4 Análisis del Contexto Interno de la Empresa láctea (Fortalezas y debilidades)	6
1.5 La Matriz FODA	7
Capítulo II: Diagnóstico Empresarial y Problema Principal	9
2.1 Diagnóstico Empresarial	9
2.2 Metodología de Trabajo	21
2.3 Lista de Problemas	24
2.4 Matriz de Criticidad y Priorización de Problemas	33
2.5 Problema Principal	36
Capítulo III: Determinación de Causas del Problema Principal	38
3.1 Diagrama Causa – Efecto	38
3.2 Matriz de Priorización Causa-Raíz	48
Capítulo IV: Alternativas de Solución	52
4.1 Alternativas de Solución Identificadas.....	52
4.2 Evaluación de las Alternativas de Solución	53
4.3 Solución Propuesta.....	55
Capítulo V: Alternativas de Solución.....	58

5.1 Definiciones Claves.....	58
5.2 Métricas para Medir el Performance de la Propuesta de Solución	79
5.3 Plan de Implementación (Gantt)	82
5.4 Factores de Éxito Relevantes	82
5.4.1 Habilitadores.....	82
5.4.2 Riesgos90	
Capítulo VI: Resultados Esperados	91
6.1 Resultados Esperados del Plan de Implementación	91
6.2 Recuperación de la Inversión	93
Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones	101
7.1 Conclusiones	101
7.2 Recomendaciones.....	105
Referencias.....	106
Apéndice A: Guía de la Entrevista	108

Lista de Tablas

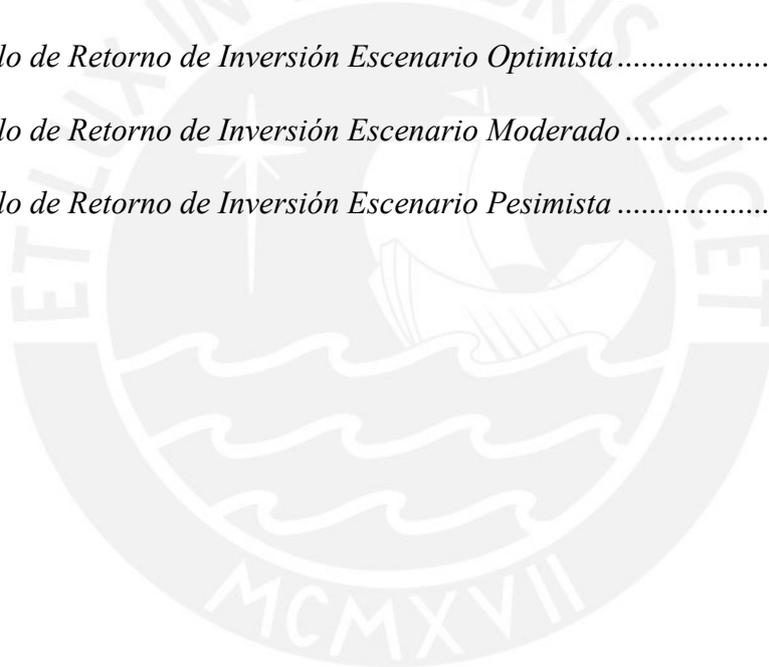
Tabla 1 <i>Operaciones de la Empresa Láctea. en el Perú</i>	;Error! Marcador no definido.
Tabla 2 <i>Productos y Marcas de la empresa láctea.</i>	1
Tabla 3 <i>Matriz FODA de la Empresa Láctea</i>	8
Tabla 4 <i>Proceso Almacenamiento de Productos Terminados</i>	12
Tabla 5 <i>Matriz del Proceso de Almacenamiento de Producto Terminado</i>	13
Tabla 6 <i>Proceso Despacho de Productos Terminados</i>	14
Tabla 7 <i>Proceso de Transportes</i>	14
Tabla 8 <i>Matriz del Proceso Despacho de Productos Terminados</i>	15
Tabla 9 <i>Proceso de Gestión de Entregas</i>	16
Tabla 10 <i>Matriz del Proceso de Transporte</i>	17
Tabla 11 <i>Matriz de Proceso de Gestión de Entregas</i>	18
Tabla 12 <i>Ciclo PHVA y Ocho Pasos en la Solución de un Problema</i>	24
Tabla 13 <i>Descripción de Problemas según el Proceso</i>	25
Tabla 14 <i>Lista de Problemas y sus Indicadores</i>	34
Tabla 15 <i>Criterios de Priorización</i>	36
Tabla 16 <i>Matriz de Enfrentamiento de Factores a Evaluar</i>	36
Tabla 17 <i>Matriz de Priorización</i>	37
Tabla 18 <i>Matriz de Priorización Causas – Raíz</i>	50
Tabla 19 <i>Propuestas de Solución</i>	52
Tabla 20 <i>Evaluación de las Alternativas, Propuestas y Herramientas</i>	54
Tabla 21 <i>Casos de Actividades con MUDA</i>	64
Tabla 22 <i>Criterios de Evaluación de las Cinco “S”</i>	66
Tabla 23 <i>Tabla de Valores</i>	66
Tabla 24 <i>Lista de Necesarios del Almacén de Despacho</i>	67

Tabla 25 <i>Reconocimiento de Actividades para Aplicación de SMED</i>	70
Tabla 26 <i>Identificación de Actividades Internas y Externas Actuales</i>	71
Tabla 27 <i>Identificación de Actividades Internas y Externas Mejoradas</i>	72
Tabla 28 <i>Listado de Posibles Tableros a Implementar para Mejora de los Flujos de Preparación y Despacho</i>	77
Tabla 29 <i>Reconocimiento de Actividades para Aplicación de Herramientas Lean en VSM Futuro</i>	77
Tabla 30 <i>Matriz de Objetivos Estratégicos</i>	81
Tabla 31 <i>Matriz Factores Habilitadores de Éxito</i>	84
Tabla 32 <i>Matriz Factores de Riesgo</i>	90
Tabla 33 <i>Ahorros Mensuales Proyectados</i>	93
Tabla 34 <i>Costo de Implementación – Personal</i>	94
Tabla 35 <i>Costo de Implementación – Equipos, Materiales e Insumos</i>	95
Tabla 36 <i>Costo Total de Proyecto</i>	96
Tabla 37 <i>Costo de Capacitación – Trabajadores</i>	96
Tabla 38 <i>Comparación de Ratios Financieros</i>	100

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Evolución Histórica de la Empresa</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2 <i>Organigrama de la Empresa láctea: Gerencia General</i>	3
Figura 3 <i>Organigrama Gerencia Cadena de Suministro Alimentos Perú</i>	4
Figura 4 <i>Cadena de Suministro de la Empresa Láctea</i>	10
Figura 5 <i>Layout de Almacén de Refrigerados</i>	19
Figura 6 <i>Ciclo PHVA según Deming</i>	23
Figura 7 <i>Diagrama Causa – Efecto</i>	39
Figura 8 <i>Conclusiones de Trabajo de Slotting</i>	40
Figura 9 <i>Número de OT por Categoría</i>	40
Figura 10 <i>Impresora de Etiquetas</i>	42
Figura 11 <i>Zona de Stockas Sin Reparación</i>	45
Figura 12 <i>Pantalla de Equipos Desconfigurados</i>	45
Figura 13 <i>Pantalla de Equipos Handheld Desconfigurados.</i>	46
Figura 14 <i>Diagrama de Pareto de las Causas – Raíz Identificadas en la Matriz de Priorización de Causas</i>	51
Figura 15 <i>VSM Actual</i>	60
Figura 16 <i>Pedido de Cadena Grande SAP</i>	62
Figura 17 <i>Análisis de Órdenes de Transporte</i>	62
Figura 18 <i>Layout de Recorridos</i>	63
Figura 19 <i>Flujo de Implementación Cinco S</i>	65
Figura 20 <i>Layout de Almacén de Productos Terminados</i>	68
Figura 21 <i>Flujo de Implementación SMED</i>	69
Figura 22 <i>Flujo de Implementación de ANDON</i>	73
Figura 23 <i>Indicador Necesario para Acelerar Traslado de Paletas</i>	73

Figura 24 <i>Indicador Necesario para Mejora de Avances de Control y Picking</i>	74
Figura 25 <i>Indicador UCA Abarrotes</i>	74
Figura 26 <i>Indicador Análisis de Posiciones – Despacho</i>	75
Figura 27 <i>Indicador Análisis de OTs- Primer Turno</i>	75
Figura 28 <i>Indicador Abarrotes T.A.T Provincia</i>	76
Figura 29 <i>VSM Futuro</i>	78
Figura 30 <i>Plan de Implementación de Herramientas - Gantt</i>	83
Figura 31 <i>Matriz de Hammer - Evaluación de Madurez de sus Procesos</i>	86
Figura 32 <i>Matriz de Hammer - Evaluación de Madurez de la Empresa</i>	89
Figura 33 <i>Cálculo de Retorno de Inversión Escenario Optimista</i>	97
Figura 34 <i>Cálculo de Retorno de Inversión Escenario Moderado</i>	98
Figura 35 <i>Cálculo de Retorno de Inversión Escenario Pesimista</i>	99



Capítulo 1: Situación General de la Empresa

1.1 Presentación de la Empresa

La empresa de consumo masivo de lácteos, se dedica a la manufactura, venta y distribución de productos lácteos y sus derivados, así como otros alimentos de consumo masivo directo. A continuación, en la tabla 1 enunciaremos lineamientos de la empresa láctea:

Tabla 1

Lineamientos estratégicos de la empresa láctea.

Lineamiento estratégico	Enunciado
Propósito	Propósito. El objetivo de la empresa láctea es alimentar a todas las familias con productos de alta calidad de la empresa, y poder abordar los desafíos nutricionales que enfrenta tanto el Perú como el resto del mundo (La empresa, 2018).
Misión	Desarrollar mercados de alimentos con productos agradables, nutritivos y asequibles de manera eficiente y sustentable, para garantizar la salud, la calidad y un futuro más saludable de las personas (La empresa, 2018).
Visión	Ser reconocida como la mejor empresa láctea de alimentos de América Latina por sus contribuciones al desarrollo del talento de sus empleados, la sostenibilidad y la nutrición (La empresa, 2018).

Principales Productos que Provee. La empresa láctea sólo producía dos tipos de leche evaporada inicialmente hasta ahora producir y comercializar una amplia variedad de leches industrializadas y productos derivados de la leche. En la Tabla 2 se muestran algunos los productos de la empresa láctea.

Tabla 1

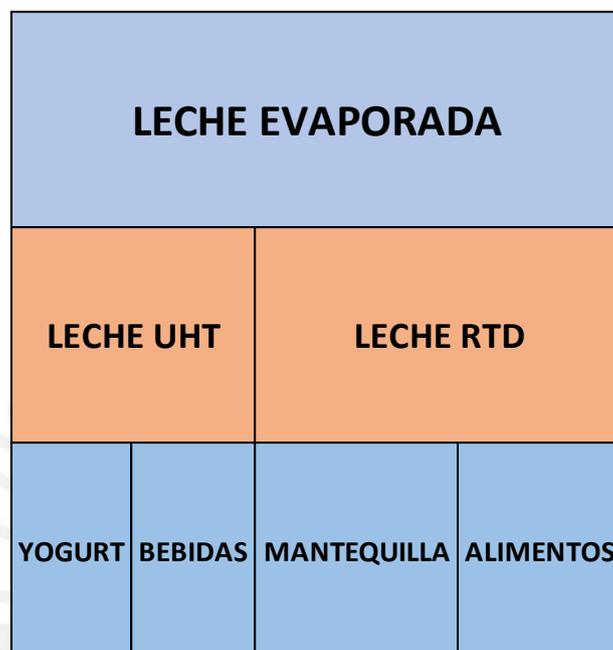
Productos de la empresa láctea.

Tipo	Producto
Productos primarios	Leche evaporada, Leche UHT, Leche en Polvo, Yogurt, Bebida de fruta, Refrescos, Mantequilla, Crema de Leche, Queso, Leche Condensada, Base de Helados, Dulce de leche.
Productos secundarios	Mezclas lácteas en polvo y evaporada, bebidas lácteas fermentadas, Agua, Bebidas vegetales a base de extracto de soya, Conservas de Pescado, Mermelada.

Asimismo, en la figura 1 podemos observar las familias de producto más importantes en la empresa láctea:

Figura 1

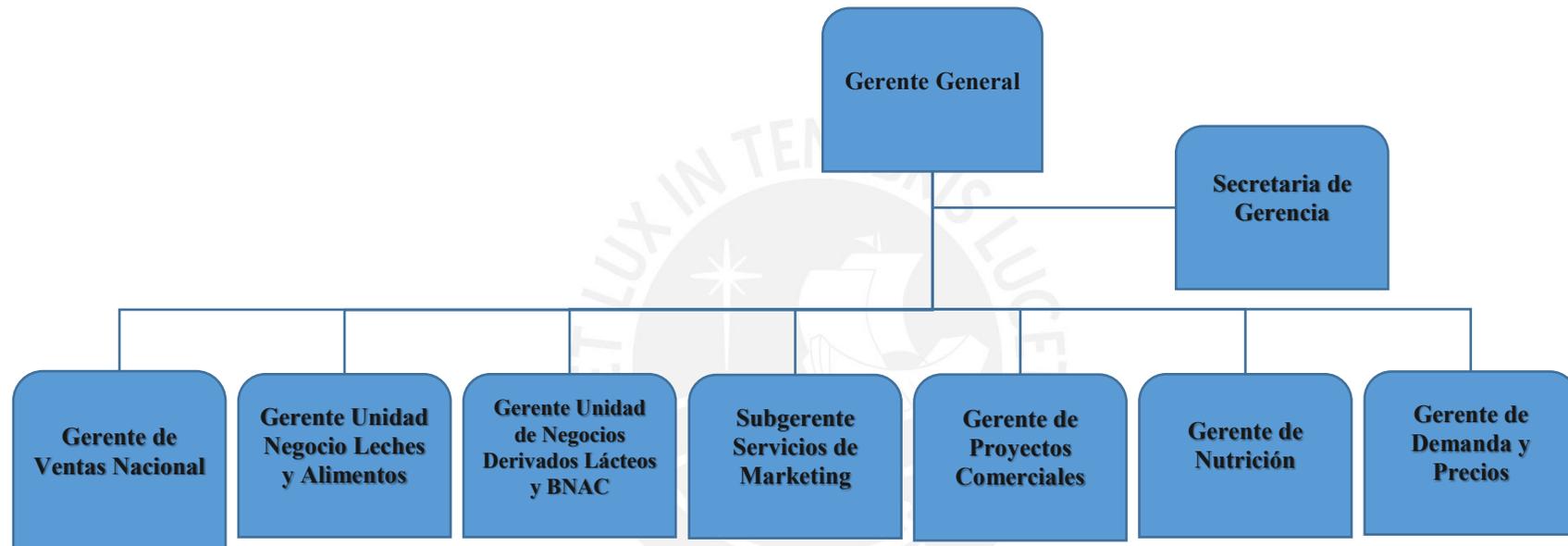
Principales categorías de productos de la empresa láctea



A continuación, en la Figura 2 se presenta el organigrama de la empresa, la gerencia general y la dirección comercial. Posteriormente, se presenta en la Figura 3 el organigrama de la gerencia de cadena de suministro de alimentos Perú.

Figura 1

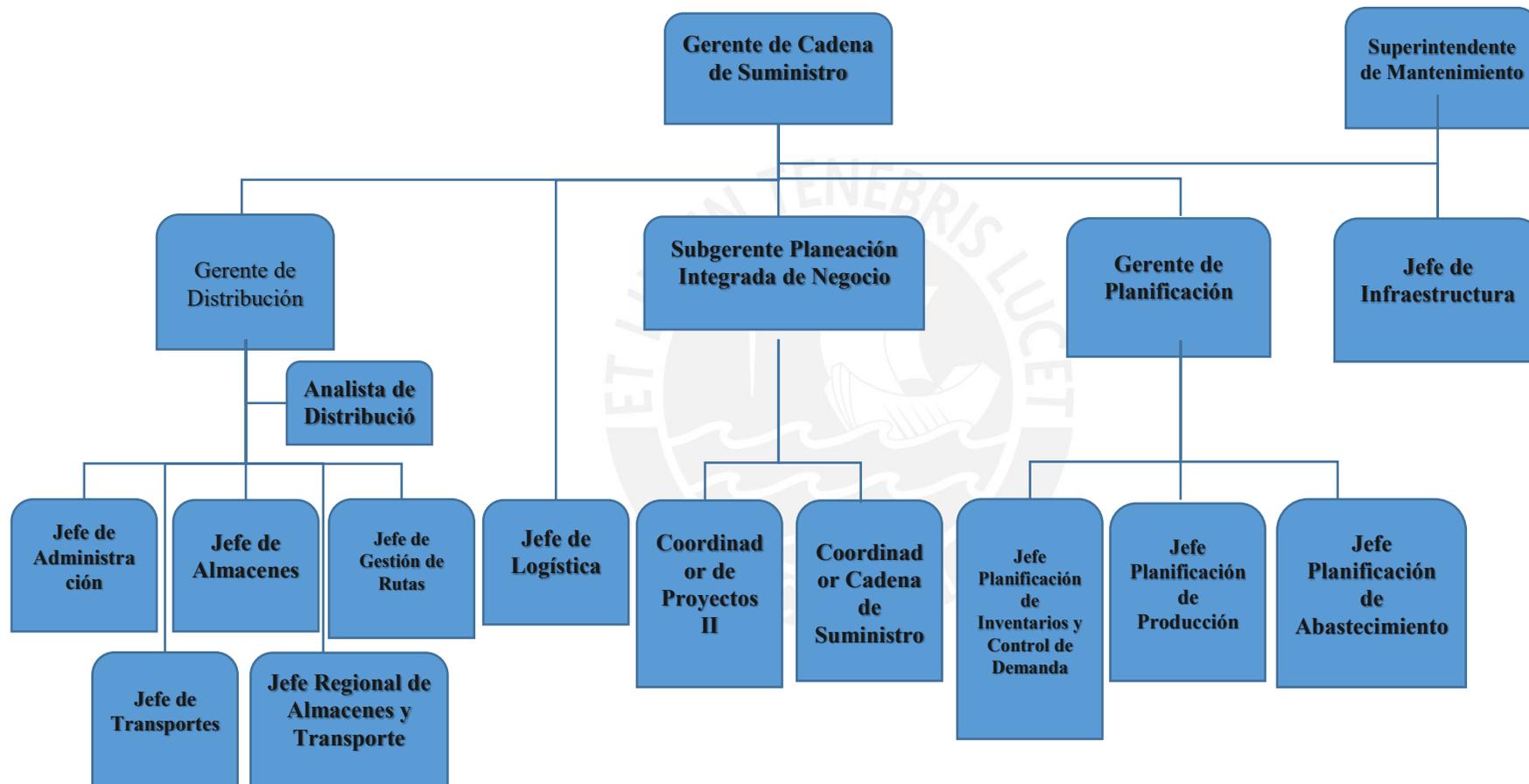
Organigrama de la Empresa láctea: Gerencia General



Nota: Información extraída de la empresa láctea año 2023

Figura 2

Organigrama Gerencia Cadena de Suministro Alimentos Perú



Nota. Información extraída de la empresa láctea 2023

1.2 Análisis del Sector Industrial

Con un alto grado de concentración, el mercado lácteo peruano se particulariza por tres grandes empresas, Gloria, Nestlé y Laive, que abastecen más del 90% del mercado. Mientras tanto, el resto del mercado está formado por productores artesanales. Nestlé Perú S.A, inició operaciones en Suiza en 1919 importando productos. Actualmente Nestlé Perú cuenta con tres plantas de acopio de leche en Lima, Chiclayo y Cajamarca.

Laive S.A. fue fundada en 1910 como Sociedad Ganadera del Centro y cambió su nombre en 1994. Actualmente, la empresa Laive S.A. cuenta con cuatro fábricas en todo el país, dos en Arequipa y dos en Lima, con el principal centro de acopio en Majes, Arequipa. De acuerdo al Boletín Estadístico Mensual del MINAGRI, la leche evaporada es el producto lácteo más producido en el mercado peruano. El volumen de producción de leche evaporada en el primer semestre de 2020 fue de 208,87 mil toneladas, seguida de la leche pasteurizada (79,74 mil toneladas) y la leche evaporada (1,89 mil toneladas). Los principales centros producción de leche fresca en el Perú (2020) fueron:

1. Cajamarca con 200,665 mil TM de leche fresca;
2. Arequipa con 180,049 mil TM y
3. Lima con 139,528 mil TM.

Las granjas que elaboran productos lácteos consumen alrededor del 45 % de la producción total, y la leche en polvo importada y otros suplementos nutricionales sirven como materias primas complementarias (Class & Asociados S.A., 2020, p. 8). El precio promedio de la leche cruda recibido por los productores en Perú fue en promedio de S/1.30 por kg para el período enero a junio de 2020 (S/1.27 por kg para enero a diciembre de 2019). Según el Ministerio de Agricultura respecto a la exportación de leche evaporada de enero a junio de 2020, “se observó una disminución del 46.40% en el volumen exportado respecto al

mismo periodo de 2019 (de \$47,03 millones en junio de 2019 a 25.19 millones a junio de 2020)” (Class & Asociados S.A., 2020, p. 8).

1.3 Análisis del Contexto Externo de la Empresa láctea (Oportunidades y Amenazas)

En este análisis se nombrarán las oportunidades y amenazas que presenta la empresa láctea, las cuales serán nombradas a continuación.

Oportunidades:

- Modelos de abastecimiento cada vez más maduros en la región y país.
- Clientes importantes que son considerados socios estratégicos por la compañía en los diversos canales de distribución.
- El avance tecnológico y aparición de nuevas patentes, facilita la implementación de herramientas logísticas.
- La marca puede acceder a mercados con facilidad por la fidelidad del mercado.

Amenazas

- Gran competencia del mercado exterior por calidad de productos, y fidelidad de las marcas.
- Mayor exigencia de los clientes por el tiempo de recepción de sus productos.
- Problemas de distribución de productos, por las solicitudes particulares de cada canal de distribución.
- Efectos de fenómenos naturales en zona costera del Perú.

1.4 Análisis del Contexto Interno de la Empresa láctea (Fortalezas y debilidades)

En este análisis se nombrarán las fortalezas y debilidades que presenta la empresa.

Fortalezas:

- Procesos de la cadena de abastecimiento de la empresa maduros y robustos.
- Madurez organizacional, cultura, talento y de procesos que facilita la implementación de herramientas logísticas, con buena planificación al cambio.

- Conocimiento de operaciones/Procesos internacionales
- Posición dominante en las negociaciones/contratos con proveedores y clientes.
- Procesos con buena adaptación a los cambios.

Debilidades:

- Dependencia de la tercerización laboral (posible problemática cultural).
- Cartera de productos alimenticios poco diversa.
- Bajos márgenes unitarios por el tipo de producto.
- Ratios de venta disminuidos por variables internas/externas.
- Problemas en preparación de productos terminados para su distribución
- Rotación continua de personal operativo

1.5 La Matriz FODA

En la Tabla 3 se visualiza el análisis interno, externo y las estrategias de la empresa.

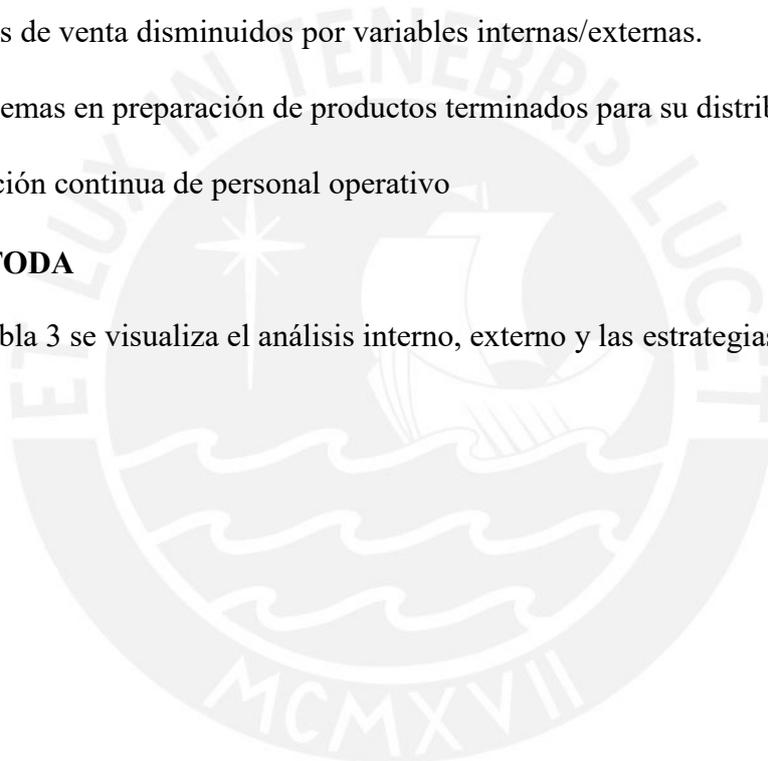


Tabla 2

Matriz FODA de la Empresa Láctea

	Fortalezas	Debilidades
	<p>1 Procesos de la cadena de abastecimiento de la empresa láctea maduros y robustos.</p> <p>2 Madurez organizacional, cultura, talento y de procesos que facilita la implementación de herramientas logísticas, con buena planificación frente al cambio.</p> <p>3 Conocimiento de operaciones/Procesos internacionales</p> <p>4 Posición dominante en las negociaciones/contratos con proveedores.</p> <p>5 Procesos con buena adaptación a los cambios.</p>	<p>1 Dependencia de la tercerización laboral (posible problemática cultural).</p> <p>2 Cartera de productos alimenticios poco diversa.</p> <p>3 Bajos márgenes unitarios por el tipo de producto.</p> <p>4 Rotación de ejecutivos.</p> <p>5 Ratios de venta disminuidos por variables internas/externas.</p> <p>6 Problemas en preparación de productos terminados para su distribución</p> <p>7 Rotación continua de personal operativo</p>
	<p>Estrategias FO</p> <p>E1 Implementar herramientas para cumplir las exigencias de los clientes, en la distribución de productos terminados.</p> <p>E2 Hacer uso eficiente de la tecnología para acceder a mayor segmento del mercado</p> <p>E3 Penetrar en zonas estratégicas para alcanzar mayor participación del mercado lácteo nacional</p>	<p>Estrategias DO</p> <p>E1 Ejecutar programas de innovación que permitan mantener cambios constantes en la mejora de sus procesos</p> <p>E2 Desarrollar la tecnología en los procesos de negocio en la parte logística para obtener mayores márgenes de ganancia- Alcanzar eficiencias en la cadena de suministro por 7 millones de soles.</p>
Oportunidades		
<p>1 Modelos de abastecimiento cada vez más maduros en la región y país.</p> <p>2 Clientes importantes que son considerados socios estratégicos por la compañía en los diversos canales de distribución.</p> <p>3 El avance tecnológico y aparición de nuevas patentes, facilita la implementación de herramientas logísticas.</p> <p>4 La marca puede acceder a mercados con facilidad por la fidelidad del mercado.</p>		
Amenazas		
<p>1 Gran competencia del mercado exterior por calidad de productos, y fidelidad de las marcas.</p> <p>2 Mayor exigencia los clientes en tiempos de recepción de sus productos.</p> <p>3 Problemas de distribución de productos, por las solicitudes particulares de cada canal de distribución</p> <p>4 Efectos de fenómenos naturales en zona costera del Perú.</p>	<p>Estrategias FA</p> <p>E1 Realizar alianzas estratégicas con empresas especializadas en distribución logística. - Alcanzar un nivel de servicio de la cadena de suministro del 94%.</p> <p>E2 Establecer mejoras en los programas de distribución logística con transportistas, almacenes y todo el equipo de distribución. - Alcanzar eficiencias en la cadena de suministro por 5 millones de soles.</p>	<p>Estrategias DA</p> <p>E1 Establecer nuevos canales distribución y tipos de distribución, así como la mejora en tiempos de procesos, para incrementar la eficiencia en la entrega de productos terminados y al cumplimiento óptimo en la distribución de los productos a los clientes.</p>

Capítulo II: Diagnóstico Empresarial y Problema Principal

2.1 Diagnóstico Empresarial

Para el diagnóstico empresarial se procedió a describir y analizar de manera puntual el diagrama de macroprocesos de la cadena de suministro de la empresa láctea. Se hizo el enfoque en la cadena de suministro porque con esto se puede delimitar específicamente el macroproceso donde se hace el *business consulting*. En la Figura 4, se puede observar los procesos principales que conforman la cadena de suministro, dichos procesos son los siguientes:

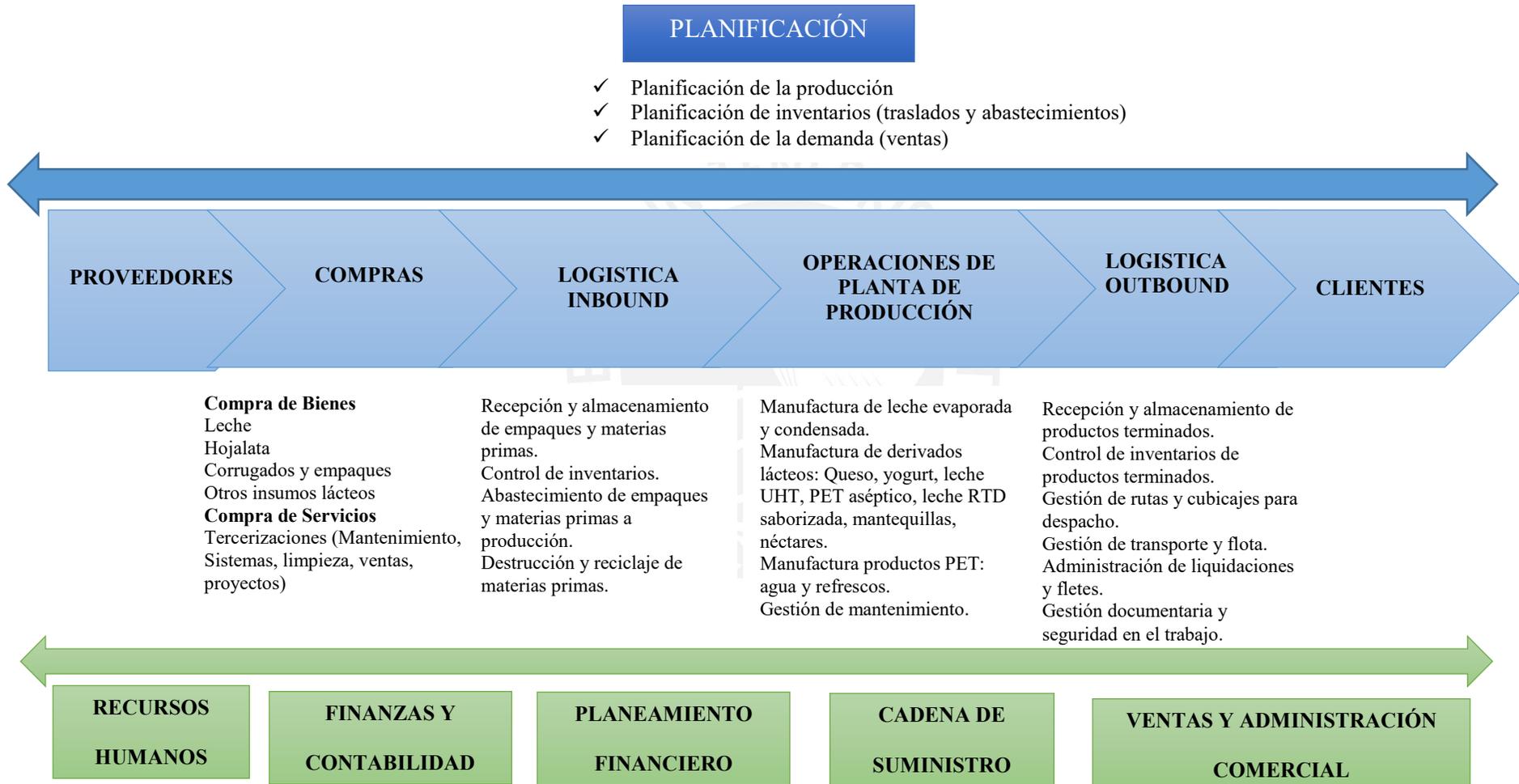
Compras. Este proceso en la empresa láctea cuenta con un rol estratégico debido a su importancia para el suministro de materias primas, envases, mano de obra, etc., inputs clave para la producción de productos terminados, en este caso productos lácteos, como proceso se divide en compra de bienes y la compra de servicios los cuales constan en su mayoría por servicios de soporte para las operaciones y la cadena de suministro, desde la tercerización de algunos servicios de mantenimiento, la tercerización de la logística *outbound*, tercerización de algunos roles dentro de la planta de producción, tercerización de servicios de TI, entre otros.

Logística Inbound. Este proceso de la cadena de suministro de la empresa láctea consta de los procesos logísticos de recepción, almacenamiento y abastecimiento de materias primas, empaques, repuestos, etc. y todos los inputs que solicite la planta de producción con el objetivo de cumplir sus programas y planes de producción diaria, semanal y mensual.

Operaciones de Planta de Producción. Este proceso de la empresa láctea consta de todas las operaciones de transformación, conversión, acondicionamiento, reprocesamiento, etc. necesarias para cumplir los programas y planes de producción diaria, semanal y mensual, los cuales son consensuados y generados en base a los objetivos de venta, y también a las políticas de inventarios (días de inventario por categoría).

Figura 3

Cadena de Suministro de la Empresa Láctea



Logística Outbound. Este proceso de la empresa láctea consta de los sub procesos logísticos de recepción, almacenamiento y distribución de los productos terminados hacia todos nuestros canales de distribución e incluso hacia clientes detallistas y finales (T2 – Canal Horizontal).

Objetivos de la Cadena de Suministro de la empresa láctea Luego de describir la cadena de suministro de la unidad de negocio Alimentos, procederemos a mencionar los objetivos de la gerencia de cadena de suministro:

- Alcanzar un nivel de servicio de la cadena de suministro del 94%.
- Alcanzar eficiencias en la cadena de suministro por 5 millones de soles.
- Implementar 4 proyectos de mejoras en infraestructura para este 2023
- Implementar 4 megaproyectos comerciales para este 2023
- Cumplir con el plan de gestión humana 2023 para toda la cadena de suministro
- Cumplir con el plan de seguridad integral 2023 para toda la cadena de suministro

Luego de realizar un análisis de los objetivos de la cadena de suministro y en línea con el análisis FODA presentado líneas arriba, se decidió abordar el proceso de logística *outbound*, por el hecho de tener la información de este proceso a la mano (uno de los integrantes posee un cargo ejecutivo en el proceso mencionado).

Proceso de Logística Outbound. El presente trabajo de consultoría abordará los cuatro procesos de la logística *outbound* o logística de salida los cuales se caracterizan a continuación:

Proceso Almacenamiento de Productos Terminados. En la Tabla 4, se puede apreciar que el proceso de Almacenamiento de productos terminados corresponde a la recepción de los productos producidos en la planta de lácteos y otros. A continuación, en la Tabla 5, se puede apreciar la matriz del proceso de almacenamiento, en donde se describe el nombre del proceso, objetivo, indicador, alcance, descripción del proceso, riesgos, controles

y diagrama de flujo.

Tabla 3

Proceso Almacenamiento de Productos Terminados

Proceso Nivel 0	Proceso Nivel 1	Proceso Nivel 2
		Recepción Producto Terminado Refrigerado
	Recepción de Producto Terminado	Recepción de Producto terminado Seco
Almacenamiento de Productos Terminados		Almacenamiento producto terminado Refrigerado
	Almacenamiento de Productos Terminados	Almacenamiento producto terminado Seco

Proceso de Despacho de Productos Terminados. En la Tabla 6 se puede apreciar que el despacho de productos terminados corresponde al proceso de gestión documentaria, de inventarios y control de los productos terminados próximos a su entrega final al usuario.

Proceso de Transportes. El proceso de transporte corresponde a la gestión de flota, recojo de productos terminados según la guía de venta de los usuarios finales. En la Tabla 7 se puede apreciar el proceso de transportes hasta el nivel 2.

Tabla 4

Matriz del Proceso de Almacenamiento de Producto Terminado

La Empresa Láctea		Proveedores	Entradas	Etapas de proceso	Salidas	Cientes
Nombre de Proceso	Almacenamiento de Productos Terminados				Unidad de transporte cargada de producto terminado y precintada	
Objetivo	Tener los productos almacenados, custodiados y disponibles para la planificación de ventas y despachos en el menor tiempo			recepción de Producto Terminado		Gerencia de ventas
Indicador	# de horas de lead time de almacenamiento			Almacenamiento de Productos Terminados		Gerencia de producción
Alcance	Recepción y almacenamiento de productos terminados				Documentos de salida (factura, guía)	
Dueño de Proceso	Jefe de Almacenes Lima				Chofer capacitado para entrega	
Descripción del proceso		Transportes	Unidades de transporte			
		Ventas	Entregas programadas			
Riesgos		Gestión de entregas	Información de ventanas horarias			
		Planta de producción	Información de reclamos			
Riesgos		Proyectos TI	Equipos tecnológicos Equipos de acarreo			
		Gestión Humana	Personal calificado			
Riesgos		Diferencias de inventario Errores de despacho	Producto terminado		Exactitud en el registro de inventario Gestión de <i>back up</i> en <i>head count</i>	
		caídas de material Retrasos por ausentismos		Controles	Gestión de relevos efectivos vía ficha de relevo Supervisión efectiva y constante	
Diagrama de flujo del proceso				Descripción de actividades del proceso	Responsable	
				Revisión Documentaria de ingreso de mercadería	Kardista	
				Gestión en sistemas WMS de materiales y documentos Confirmación lógica y física en almacenes	Kardista Kardista	
				Revisión física y lógica de stock de producto terminado a llevar a ubicación	Patrimonio/ Kardista	
				Traslado físico de producto terminado por parte de traspaleta	Operario almacén	
				Elevación y confirmación vía WMS por parte de apilador hacia ubicación de destino	Operador Apilador	
Elaborado por		Fecha		Firma		
Revisado por		Fecha		Firma		
Aprobado por		Fecha		Firma		

Tabla 5*Proceso Despacho de Productos Terminados*

Proceso Nivel 0	Proceso Nivel 1	Proceso Nivel 2
Despacho de Productos Terminados	Despacho de productos terminados	Despacho de productos terminados refrigerados
		Despacho de productos terminados secos
	Control de la exactitud de registro de inventarios (ERI)	Control de inventario periódico (diario, con consolidación mensual)
		Control de inventario contable semestral

Tabla 6*Proceso de Transportes*

Proceso Nivel 0	Proceso Nivel 1	Proceso Nivel 2
Transportes	Programación, facturación y gestión documentaria	Programación de carga de productos terminados
		Facturación y documentación
	Gestión de Flota	Fletes y negociación de terceros
		Confirmación de placas para despachos diarios

A continuación, en la Tabla 8 se puede apreciar la matriz del proceso de despacho de productos terminados, en donde se describe el nombre del proceso, objetivo, indicador, alcance, descripción del proceso, riesgos, controles y diagrama de flujo.

Proceso de Gestión de Entregas. El proceso de gestión de entregas corresponde al seguimiento y control de los productos entregados según las ventas y entregas programadas. En la Tabla 9, se muestra el mencionado proceso hasta el nivel 2.

En la Tabla 10 se puede apreciar la matriz del proceso de transportes, en donde se describe el nombre del proceso, objetivo, indicador, alcance, descripción del proceso, riesgos, controles y diagrama de flujo.

A continuación, en la Tabla 11 se puede apreciar la matriz del proceso de gestión de entregas, en donde se describe el nombre del proceso, objetivo, indicador, alcance, descripción del proceso, riesgos, controles y diagrama de flujo.

Tabla 8

Proceso de Gestión de Entregas

Proceso Nivel 0	Proceso Nivel 1	Proceso Nivel 2
		Recepción de llamadas de clientes corporativos
	Atención al cliente	Recepción de llamadas otros clientes y planificación de indicadores de satisfacción
Gestión de Entregas		
	Gestión de Logística Inversa	Gestión de recojo de mercado
		Gestión de retiradas de mercado masivas

Tabla 9

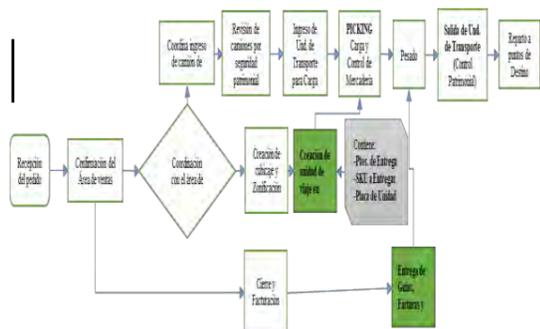
Matriz del Proceso de Transporte

La Empresa		Versión	
Nombre de Proceso	Transportes	Código	XXXX
Objetivo	Proporcionar la programación, documentación y unidades de transporte para cada viaje planificado hacia los clientes finales		
Indicador	# de unidades de transporte sin observaciones para despacho/# unidades de transporte programada	Meta	99%
Alcance	Facturación, gestión documentaria y gestión de flota en óptimas condiciones para despachos		
Dueño de Proceso	Jefe de transportes		
Descripción del proceso	Proveedores	Entradas	Salidas
	Transportes Ventas Gestión de entregas Planta de producción proyectos TI Gestión Humana	Unidades de transporte Entregas programadas Información de ventanas horarias Información de reclamos Equipos tecnológicos Equipos de acarreo Personal calificado Producto terminado	Etapas de proceso Programación, facturación y gestión documentaria Gestión de Flota
Riesgos	Diferencias de inventario Errores de despacho caídas de material Retrasos por ausentismos	Controles	Cientes Seguridad patrimonial Almacenes
Diagrama de flujo del proceso		Descripción de actividades del proceso	
		<p>Exactitud en el registro de inventario Gestion de <i>back up</i> en head count Gestión de relevos efectivos vía ficha de relevo Supervisión efectiva y constante</p>	
<p>Generación de entregas, transportes y viajes para la entrega de productos terminados hacia los clientes. Control de <i>pool</i> de pedidos, en fechas, cantidades, clientes, etc. Generación de facturas, guías de salida, etc. todos los documentos necesarios para la salida de los camiones a reparto.</p>		<p>Responsable</p> <p>Programador Programador Facturador</p>	
<p>Coordinación con los transportistas en temas de dudas, y otras indicaciones adicionales especiales. Captación de flota no cautiva para despachos diarios, fijación de fletes y otros costos. Planificación de las capacidades de despacho para fijar la capacidad de flota mínima mensual Coordinación diaria con programación para la confirmación de la flota operativa a cualquier hora del día.</p>		<p>Programador Asistente de Flota Analista de Transporte Asistente de flota</p>	
Elaborado por	Fecha	Firma	
Revisado por	Fecha	Firma	
Aprobado por	Fecha	Firma	

Tabla 10

Matriz de Proceso de Gestión de Entregas

La Empresa		Versión		
Nombre de Proceso	Gestión de entregas		Código	XXXX
Objetivo	Atender consultas, comunicación que se presenta durante el transporte y entrega de productos a los clientes finales			
Indicador	# de reclamos o retorno de mercado en 01 día	Meta		99%
Alcance	Seguimiento y control de servicio de despacho de productos terminados en las unidades de ruta, atención a reclamos y observaciones			
Dueño de Proceso	Jefe de gestión de flotas			
	Proveedores	Entradas	Etapas de proceso	Salidas
	Transportes	Unidades de transporte	Atención al cliente	Transporte
	Ventas	Entregas programadas	Gestión de Logística Inversa	Almacenes
Descripción del proceso	Gestión de entregas	Información de ventanas horarias	Unidad de transporte cargada de producto terminado y precintada	Cliente final que recepciona los productos
	Planta de producción	Información de reclamos	Documentos de salida (factura, guía)	
	proyectos	Equipos tecnológicos	Chofer capacitado para entrega	
	TI	Equipos de acarreo		
	Gestión Humana	Personal calificado		
		Producto terminado		
	Diferencias de inventario		Exactitud en el registro de inventario	
	Errores de despacho		Gestión de <i>back up</i> en head count	
Riesgos	Caídas de material		Gestión de relevos efectivos vía ficha de relevo	
	Retrasos por ausentismos		Supervisión efectiva y constante	
	Diagrama de flujo del proceso	Controles	Descripción de actividades del proceso	Responsable
			Resolver dudar y reclamos de clientes a nivel corporativos, canales moderno y tiendas de conveniencia.	Asistente de control de entrega
			Establecer condiciones especiales de ciertos pedidos, basándonos en los niveles de servicios contractuales.	Asistente de control de entrega
			Resolver dudas de canales no corporativos, como bodegas y otros.	Asistente de control de entrega
			Establecer y medir los indicadores de satisfacción y comunicar el <i>feedback</i> a todas las áreas de la cadena.	Asistente de control de entrega
			Coordinar la flota, cita, etc. para recoger productos que por no cumplir los parámetros mínimos de calidad deben retornar desde el cliente.	Asistente de control de entrega
			Coordinar las repuestas formales y acciones comerciales para mitigar los reclamos.	Asistente de control de entrega
			Coordinar junto con el área de control de calidad los recojo masivos de ciertos lotes por problemas de cierta gravedad que puedan afectar la imagen de la marca.	Asistente de control de entrega
Elaborado por		Fecha		Firma
Revisado por		Fecha		Firma
Aprobado por		Fecha		Firma



Estos procesos estratégicos, de negocio y de soporte son los que permiten que la logística *outbound* pueda desarrollarse en función a los planes de venta definidos por la gerencia de ventas y otros *stakeholders*. Luego de caracterizar los procesos hasta el segundo nivel de la logística *outbound* explicaremos las consideraciones principales de dicho proceso.

Características del Proceso de Logística Outbound. La empresa láctea maneja sus almacenes de producto terminado diferenciados por la familia de productos, para estos existe dos almacenes que tienen características de infraestructura y condiciones diferentes, estos son los almacenes de abarrotes y refrigerados, las familias de productos que se reciben, almacenan y despachan para cada caso son:

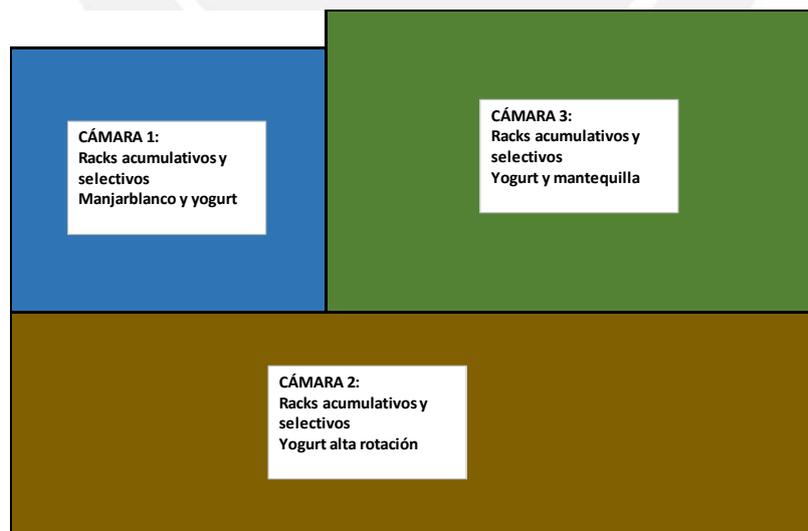
Abarrotes: Leche evaporada, lecha condensada, leche UHT, leche RTD, Pet Aséptico, refrescos, néctar, mermelada, conservas de pescado, entre otros.

Refrigerados: Yogurt, queso, crema de leche, entre otros.

A continuación, en la Figura 5 se presenta el layout del almacén de refrigerados.

Figura 4

Layout de Almacén de Refrigerados



La diferencia principal y resaltante entre ambos almacenes radica en que los almacenes de producto refrigerado manejan el control de temperatura entre 2 y 6 grados Celsius, para esto cuentan con un sistema de enfriamiento a base de glicol que les permite llegar a dichas condiciones.

Indicadores del Proceso de Logística Outbound. Para el logro de sus objetivos los almacenes de logística *outbound* cuentan con los indicadores siguientes:

Índice de Ocupabilidad de Almacenes (UCA). Este indicador se calcula del cociente entre las posiciones ocupadas en el momento de la medición y las posiciones disponibles por cada almacén, para una gestión operativa adecuada no se debe exceder el 85% de ocupabilidad de almacenes, luego de este límite se lleva la alarma a los comités gerenciales y se hace las coordinaciones necesarias con áreas de producción y ventas para su mejora y regulación.

Tiempo Actual de Carga (TAC). Este indicador se calcula de la diferencia entre la hora de inicio de preparación de la mercadería para la carga de una unidad de transporte, hasta que dicha mercadería ya se preparó, controló y cargó para su salida del CD. Actualmente dicho tiempo se encuentra en dos horas para abarros secos y exportaciones, y para el almacén de refrigerados se encuentra en tres horas y media. Sobrepasados estos valores meta se realizarán todas las acciones de control y mejora.

Ratio de SKUs con Vencimiento Cercanos (CV). Este indicador se calcula de la diferencia de la fecha de vencimiento por SKU menos la fecha en la que se mide, con esto obtenemos los días que se tienen para el vencimiento de cada SKU; estos días se comparan contra el total de vida útil de cada producto (TVU) logrando porcentajes de vida útil al momento de la medición (restante) aquí se definen los rangos de “normal” (+50% de vida útil), “regular” (entre 50% y 30% de vida útil restante) y por último el “crítico” (menos de 30% de vida útil restante). Con estos parámetros graficados se toman acciones en conjunto

con ventas y comercial y se procede a activar acciones comerciales puntuales a fin de no pasar a vencimiento.

Ratio de SKUs en Status de Calidad (Bloqueados). Este indicador toma del status de almacén a nivel de Inventory Management a aquellos SKUs que cuenten con bloqueo de calidad y los compara contra su antigüedad en los almacenes.

Ratio de Tránsitos de Stock Pendientes de Ingreso Entre Centros de Distribución. Este indicador mide los documentos SAP de traslado de mercadería entre centros de distribución que se encuentran pendientes de ingreso a nivel lógico. Existen ocasiones en las que por errores humanos se pueden traspapelar los documentos de ingreso o simplemente ser omitidos y no ingresados, con este indicador se mitigan estos riesgos.

Exactitud en el Registro de Inventarios (ERI). Este indicador mide la linealidad de los registros de stock de nuestro sistema WMS, comparándolos contra el físico correspondientes de cada ubicación, de esta manera se puede medir si el inventario se encuentra correctamente ubicado.

Buenas Prácticas de Almacenamiento y Limpieza (PPR). Este indicador mide las incidencias presentadas en los recorridos del área de control de calidad, incidencias ligadas a la falta de limpieza, daños en la infraestructura, malas prácticas de almacenamiento, entre otras, todo basado en la metodología de check list PPR (programa de pre-requisitos) utilizados normalmente en los planes HACCP y con fundamentos de BPA (buenas prácticas de almacenamiento) definidos por la autoridad DIGESA. Con esto se puede tener una radiografía completa del proceso que será objeto de este business consulting.

2.2 Metodología de Trabajo

La metodología de trabajo a utilizar será la denominada como el ciclo de Deming. (Gidey, et al., 2014), dijeron que la metodología Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) fue

creada y definida por primera vez en la década de 1930 por el experto en estadística estadounidense Walter Shewart. Luego, en la década de 1950, fue desarrollado por Edwards Deming y se convirtió en uno de los métodos más conocidos en el mundo para guiar la mejora. Gutierrez (2010) señaló que esta filosofía de ciclo hace que sea muy útil esforzarse por lograr una mejora continua y de diversas maneras. En la actualidad existen varias metodologías de desarrollo de proyectos que integran de cierta manera la filosofía del ciclo PHVA.

Duffy y Moran (2009) definieron las cuatro etapas como sigue:

Planear. Durante esta fase se reconocen oportunidades de mejora y se designan prioridades, se utilizan datos consistentes, y se conceptualiza las situaciones actuales del proceso analizado, además, se identifica la causa de la problemática y se plantean posibles soluciones.

Hacer. En esta fase se ejecuta el plan de acción, y se selecciona y documenta informaciones. Asimismo, se deben tener en cuenta los inesperados eventos, y las lecciones aprendidas.

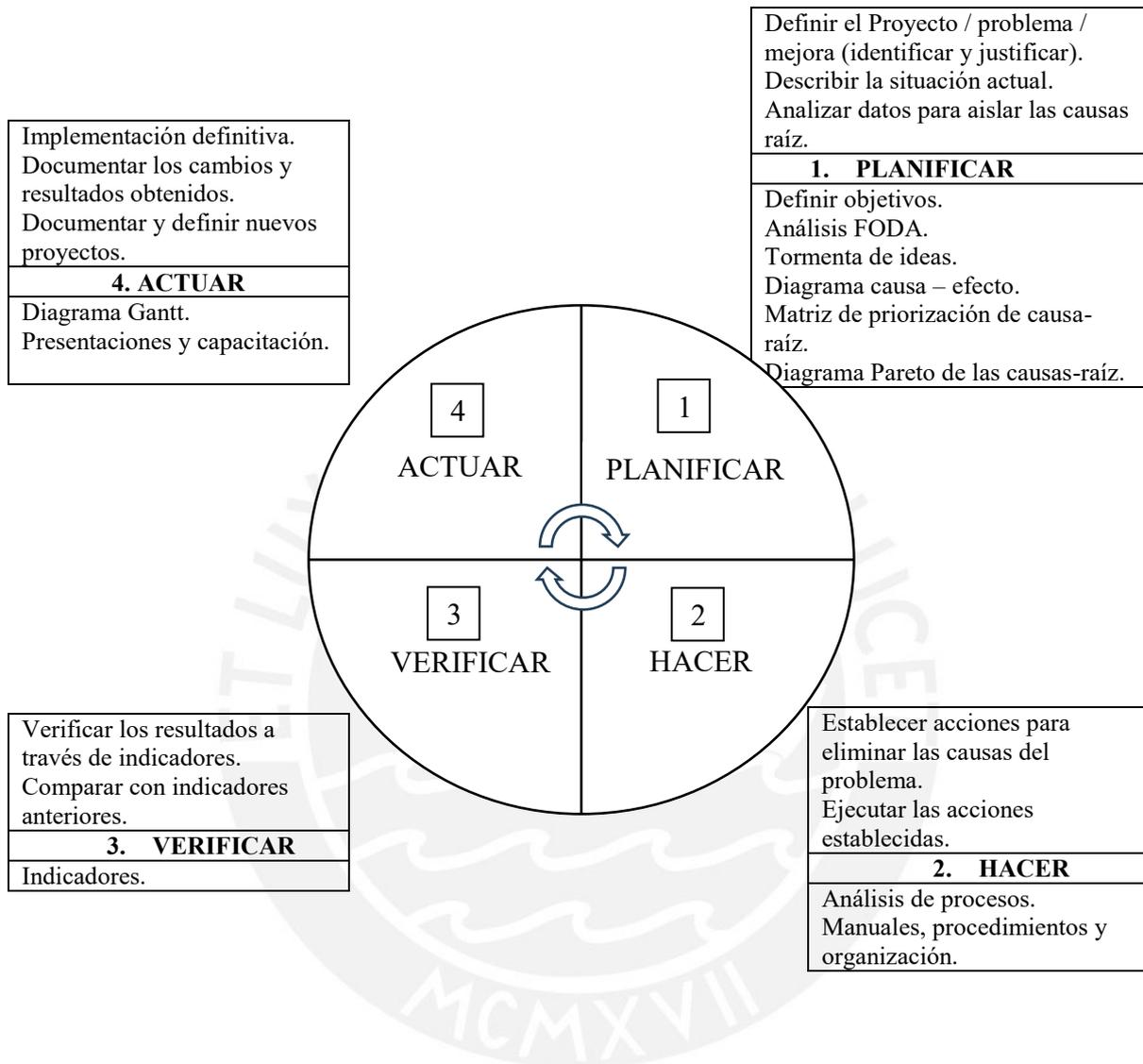
Verificar. Este paso analiza los resultados de las acciones realizadas en el paso anterior. Compara el antes y el después para ver si ha habido alguna mejora y si se ha conseguido los fines que se propusieron. Puede emplear varias herramientas gráficas de soporte para esto, como los diagramas de Pareto y los diagramas de Ishikawa.

Actuar. Se desarrollan métodos para estandarizar las mejoras, si se logran los fines. También puede repetir las pruebas para lograr datos nuevos y volver a probar las mejoras, sólo si no hay datos suficientes, si las circunstancias cambian. Se cancela el proyecto y comienza de nuevo con la primera fase en caso que el proyecto se completó y las medidas implementadas no condujeron a una mejora efectiva.

En la Figura 6 se puede apreciar el esquema del ciclo PHVA de deming.

Figura 5

Ciclo PHVA según Deming



Según Gutierrez (2010), si su equipo tiene como objetivo embarcarse en un proyecto para solucionar una problemática recurrente importante, antes de plantear una solución y tomar acción, debe seguir un método para mantener la información y aumentar las posibilidades de éxito. De esta forma, la planificación, el análisis y la reflexión se convierten en hábitos, y la conducta reaccionaria disminuye. Teniendo esto en cuenta, se recomienda que los equipos de mejora siempre sigan el ciclo PHVA y los ocho pasos que se describen a continuación y se resumen en la Tabla 12.

Tabla 11*Ciclo PHVA y Ocho Pasos en la Solución de un Problema*

Etapa del Ciclo	Paso núm.	Nombre del Paso	Posibles Técnicas para Usar
Planear	1	Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema	Análisis FODA, definición de objetivos, hoja de verificación, histograma
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, diagrama de dispersión, diagrama de Ishikawa, matriz de priorización de causas – raíz. Por qué...necesidad
	4	Considerar las medidas remedio	Qué...objetivo Dónde...lugar Cuánto...tiempo y costo Cómo...plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, hoja de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, hoja de verificación
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Nota. Adaptado de Calidad total y productividad, por H. Gutierrez, 2010.

El ciclo PHVA permite implementar un plan de mejora a corto plazo, en el presente trabajo de business consulting se va a utilizar la metodología de Deming siguiendo las cuatro etapas del ciclo y finalmente se propondrán oportunidades de mejora e implementación para dar solución al problema identificado.

2.3 Lista de Problemas

Para listar los principales problemas del área de almacenes - distribución se tuvieron entrevistas por separado con:

- Coordinador Senior de almacenes
- Administrador WMS Almacenes Lima
- Sub Gerente de almacenes Lima

Luego de entrevistar con respecto a ciertos eventos repetitivos que podrían considerarse causas, efectos o síntomas de problemas, se observa en la Tabla 13.

Error por calidad de *picking*. El error por calidad de *picking* ocurre cuando la mercadería preparada o picada llegue con empaques y embalajes de cajas dañadas, este tipo de daño puede ser, cajas manchadas, cajas rotas, solapas despegadas, cajas con rasgaduras e incluso producto con fuga y contaminación. En estos casos se procede a realizar la separación inmediata de dichos inventarios y se llevan a una zona de aislamiento en donde pueden reprocesarse y acondicionarse para venderlos o se deriven a su destrucción como disposición final.

Tabla 12

Descripción de Problemas según el Proceso

Proceso	Problema	Nombre problema
Almacenamiento	Falta de disponibilidad de equipos, sobre todo pantógrafos (apiladores de doble profundidad)	Demora por disponibilidad de equipos
Almacenamiento	Merma de productos por mala maniobra de equipos Apiladores/montacargas	Error de almacenamiento por caída de producto
Almacenamiento	Almacenamiento de ubicación errónea	Error de almacenamiento por ubicación
Despacho y carga	Cruces de mercadería (cargas 1 producto por otro, por ser muy parecidos)	Error por cruce de mercadería
Despacho y carga	Demora por error en registro de activos (medios auxiliares de carga, jabas o parihuelas)	Demora por error de registro de activos
Despacho y carga	Demora por complejidad en el mix de productos (depende del cliente, o depende de la planificación de inventarios)	Demora por mix de productos
Despacho y carga	Demora por retorno de balanza (productos pesan diferente físico vs lógico)	Demora por error detectado en balanza
Preparación y <i>picking</i>	Demora en recorridos por ser operación a pie (manual)	Demora por recorridos excesivos
Preparación y <i>picking</i>	Se realizó <i>picking</i> con calidad errónea	Error por calidad de <i>picking</i>
Preparación y <i>picking</i>	Se realizó <i>picking</i> con cantidad errónea	Error por cantidad de <i>picking</i>
Preparación y <i>picking</i>	Ausentismo de personal de preparación de pedidos (área de mayor fluidez operativo)	Demora por ausentismo de personal
Recepción de otras plantas o Compras Importaciones	Error de digitación de cantidades del ingreso, no coincide lógico con físico	Error de digitación en recepción de terceros
Recepción de otras plantas o Compras Importaciones	Que los parámetros de paletizado en SAP no coincidan con el físico	Error de data maestra en recepción de terceros
Recepción de otras plantas o Compras Importaciones	El producto llegó con presencia de contaminación de algún tipo.	Error de producto no conforme en recepción de terceros.
Recepción de planta productiva	Se tenga mermas, caída productos, manipulaciones.	Error en recepción de planta productiva por merma
Recepción de planta productiva	Operario de Aduana no detecta error en producto terminado (calidad o no es el producto)	Error en recepción de planta productiva
Recepción de planta productiva	Operario de Aduana recibe el producto terminado de más o menos (cantidad)	Error de cantidad en recepción de planta productiva

Las causas que generan este error son variables, sin embargo, la más recurrente es la mala manipulación o maniobra de parte de los operarios de picking o despacho por exceso de confianza, también en otras ocasiones la causa puede ser deterioro, almacenaje excesivo o ser productos de muy baja rotación y vida útil amplia.

Error por cantidad de picking. Este error es debido a la cantidad errónea del material en mayor o menor cantidad a la solicitada en el sistema y se ve reflejado en el conteo físico de las cajas y empaques preparados por el operario de *picking*. Cuando se detecta el error durante el proceso, se procede a comunicar al personal responsable del *picking* e informarle su error y solicitar la corrección de inmediato y en los casos los que no se detectó puede llegar hasta el cliente final, en esos casos el cliente procede a pedir su nota de crédito (si se le entrega menor cantidad) o solicitar retornar la cantidad sobrante (si entrega mayor cantidad). Este error afecta al proceso generando incremento de tiempo para los casos que se detectó a tiempo (durante el proceso) mientras que en los que no se detectó durante el proceso, genera sobrecostos de transporte e incumplimiento de entrega a los clientes.

Demora por ausentismo de personal. La demora por ausentismo de personal, es un problema crónico en todos los procesos, para el proceso de *picking* y preparación tiene un impacto notorio, ya que esto hace que los tiempos de preparación y carga de unidades de transporte, generen bajo nivel de servicio y atención de los clientes externos, además esto impulsa a la percepción errónea de la marca del producto y de la compañía. Las causas del ausentismo son diversas y no se abordarán en esta investigación.

Error por cruce de mercadería. El error por cruce de mercadería puede ocurrir cuando se realiza la preparación de un material por otro, esto puede ocurrir debido a que los reaprovisionamientos de la zona de picking pueden haber sido errados, otra forma que ocurre el cruce de mercadería, se puede dar debido a que las familias de productos parecidos, de sabores, colores o formas muy parecidas se encuentren almacenados en ubicaciones aledañas.

En ambos casos, si el producto aún no sale de los almacenes se procede a hacer el llamado al operario de picking que cometió el error y solicitar que lo corrija de inmediato con el *feedback* de por medio, en otros casos (que son más graves) puede que el error llegue incluso a afectar al cliente final, quien tendrá una mala impresión de la marca y la compañía, este impacto es el más fuerte al momento de cometer un error.

Demora por disponibilidad de equipos. La demora por disponibilidad de equipos, durante el proceso de almacenamiento, ocurre en ciertos periodos del año usualmente debido a las reacciones violentas del mercado con alta demanda, como campañas agresivas, coyunturas políticas o ambientales, entre otros motivos se puede tener elevada necesidad de almacenamiento superando hasta en un 40% las capacidades promedio, este tipo de coyunturas genera que los equipos realicen más horas de operación e inclusive se re programe su mantenimiento y esto hace que se genere el deterioro por uso, aumentando la probabilidad de avería o inoperatividad total, cuando esto sucede se genera que durante proceso de almacenamiento se cuente con dos operadores con un solo equipo compartido, lo que genera un cuello de botella crítico en el proceso de almacenamiento, para estos casos se procede a pedir el soporte al *inhouse* de turno para que nos apoye con el equipo *backup* y en otros casos se procede a solicitar la procura del alquiler de equipos adicionales por horas (con el costo que requiere).

Error de digitación en la recepción de terceros. Esto ocurre durante la recepción de productos terminados de otras plantas o maquiladores, puede pasar en algunas ocasiones que se presente error al digitar el ingreso, mencionar que este proceso no es automático y tiene aún la mecánica manual de ingreso que consta de la validación física y documentaria del operario llamado kardista, para luego proceder a digitar las cantidades recepcionadas en el sistema SAP, es en esta parte del proceso que se pueden presentar los errores específicos tales como, errores en las cantidades, errores en los lotes, errores en las fechas de vencimiento o

producción, entre otros, este tipo de errores se comunican al área de procurement y contabilidad para realizar las reversiones necesarias, generando reprocesos y zozobra en otras áreas.

Error de cantidad en la recepción de planta productiva. Esto ocurre durante el proceso de recepción de planta productiva que cuenta con muchos filtros y automatización en su realización, sin embargo ocurren en ocasiones en las que por descuidos internos de las líneas de producción dentro de una paleta consolidada y preparada para la recepción, se pueden encontrar menor número de cajas en su construcción interna, generando "huecos" dentro de la paleta, esto es invisible a las revisiones del personal de recepción, sin embargo el error se puede detectar en la desconsolidación, picking o peor aún ser detectado por el cliente final.

Demora por retorno de balanza (productos pesan diferente físico versus lógico).

En el proceso de despacho y carga de productos terminados se tiene la siguiente incidencia:

- Que cuando los productos tienen un peso diferente de salida, la unidad retorna a que se revise el peso y no se permite su salida definitiva del predio, esto como medida de control por si se está teniendo los siguientes casos:
- Error de carga.
- Dato maestro que se encuentre mal configurado.
- Tentativa de actos indebidos por parte de los colaboradores.

Esta incidencia genera demoras en el despacho y carga de las unidades que diariamente no deben exceder las 2:30 hrs. debido a que se pone en riesgo el cumplimiento de entrega de productos terminados a los clientes y por consiguiente insatisfacción y/o penalidades por demora en la entrega.

Operario de Aduana no detecta error en producto terminado (calidad o no es el

producto). En el proceso de recepción de productos terminados se tienen las siguientes incidencias relacionadas con el operario de aduana:

- Error en producto terminado por el alto volumen de mercadería de algunos días de alta demanda, descuido del propio aduanero o alguna condición de visibilidad u otros se presentan los siguientes casos:
 1. El operario de aduana deja pasar algunas cajas con solapas abiertas.
 2. El operario de aduana deja pasar productos con etiquetas mal pegadas.
 3. El operario de aduana deja pasar productos con *stretch film* mal colocado entre otros.

Esta incidencia genera que el error llegue al almacenamiento y sea el siguiente operario de apilador quien lo detecte y retorne la mercadería, ocasionando demoras en el proceso. El operario de aduana dentro de sus funciones debe revisar y controlar que todo producto que ingresa al almacén llegue en perfecto estado de calidad y cantidad.

Demora por error en registro de activos (medios auxiliares de carga, jabas o parihuelas). En el proceso de despacho y carga de productos terminados, el controlador dentro de sus funciones revisa la carga y cierra su unidad o su camión, en este proceso tenemos la siguiente incidencia:

- El controlador a veces no graba el registro en su equipo *handheld* de cuantas parihuelas o jabas hay en la unidad.

En este escenario se genera la demora en el registro de datos y por consiguiente la balanza retorna la unidad por falta de información. Esta demora genera que las unidades sobrepasen la hora de despacho que es las 2:30 hrs. y se pone en riesgo el cumplimiento de la entrega de los productos a los clientes.

Demora en Recorridos por Ser Operación a Pie (Manual). El personal del área de picking (personal que se traslada caminando de un punto a otro), a través del sistema WMS,

obtiene las indicaciones que les permite saber de dónde retirar la mercadería para la preparación de paletas con productos. Con ayuda del equipo handheld portátil se procede a leer la ubicación del producto a retirar, estos productos se encuentran dentro del área de picking, delimitada por 300 metros cuadrados. Esta área posee dos niveles, un nivel donde se ubican fracciones de paleta ó paleta completa; y el segundo nivel que se utiliza para reposiciones. Cuando se realiza el retiro de productos, en el equipo handheld o PDT, el operario confirma el producto que ha retirado, para que luego automáticamente el sistema WMS le dé nuevamente otra orden de transporte en otra ubicación, entonces se provee a la segunda y con eso va llenando la paleta de productos diversos para el mismo cliente o transporte.

Actualmente la configuración de los productos de estas áreas de *picking* no se encuentra optimizada y eso genera que el personal vaya en ocasiones de extremo a extremo, o tenga que buscar nuevamente el producto en puntos lejanos que ya los había recorrido, cuando pudo haber hecho recorridos en puntos más cercanos. Esto genera que se hagan movimientos ineficientes caminando de un punto a otro, consumiendo tiempo, desgaste del personal, y también desgaste innecesario de las carretillas hidráulicas que utilizan.

Demora por Complejidad en el Mix de Productos (Depende del Cliente, o Depende de la Planificación de Inventarios). En el proceso de despacho y carga, se hacen una serie de despachos según los pedidos programados, esto genera múltiples demoras en este proceso, sobre todo al momento de la revisión de cada paleta de abarrotes verificando que sea correcta la preparación de la misma con los productos que fueron asignados según el cliente, siendo también otra de las demoras el depender de la planificación de inventarios. Se explica a detalle a continuación. La demora que se genera por la complejidad en el mix de productos se debe a que cuando se realiza el *picking*, preparación, control, carga y despacho; cada SKU dentro del pedido junto a su unidad transporte significa un recurso utilizado, ya sea picador,

montacarguista, apilador, controlador o *staker*.

Entonces, cuando algunas cadenas de tiendas, por acuerdos comerciales o necesidad de catálogo de productos variados solicitan en un mismo transporte, el mismo día, cierto número de materiales o SKU's excesivo, por ejemplo, un mayorista suele pedir entre cuatro a seis SKU's siendo la mayoría leche evaporada. Pero sucede de diferente forma cuando un cliente del canal moderno, u otros tienen un reabastecimiento de fin de mes o campañas por días festivos como el del día de la madre o del padre, etc. Suelen solicitar incluso hasta 90 SKUs en un solo transporte, esto genera que los recursos de todo tipo se multipliquen y tenga que redimensionarse todo para cumplir con la ventana horaria.

Merma de Productos por Mala Maniobra de Equipos Apiladores/Montacargas.

Muchas veces el área de almacenamiento de productos, al ubicar las paletas de manera rápida provoca la caída de productos que terminan siendo merma debido al deterioro del mismo. Se describe la forma en que se producen las mermas de productos en el apilado con montacargas. Hay ocasiones, que por diversos motivos como: la curva de aprendizaje con los equipos, iluminación deficiente, desconocimiento de la infraestructura de racks, etc. El personal puede maniobrar de manera errónea las paletas al momento de hacer el almacenamiento, generando con esto caídas del producto, ya sea de manera parcial e incluso llegando a tener caídas de la paleta completa.

Esto es un problema evidentemente de pérdida de los productos debido al daño por caídas, pero más aun de la seguridad del personal por posible daño a la persona. Cuando la paleta cae completamente se hace la investigación y se pide al equipo de SSOMA que emita el reporte respectivo y evalúe la causa raíz. Esto se debe solucionar de inmediato si es condición insegura, o se debe evaluar cambiar de función si es tema del personal. Si es caída parcial se evalúa también y se procede a inmovilizar el stock para revisión por parte de control de calidad para la segregación necesaria, y posterior reingreso de los stocks hacia

almacenes disponibles.

Error de data maestra en recepción de productos terminados de terceros. En el proceso de recepción de productos terminados de terceros se puede presentar la siguiente incidencia:

- Que los datos maestros asociados a la carta logística del producto a ingresar no coincidan con los datos informados por el proveedor tercero, maquilador, otra planta, etc.
- Que los datos maestros del producto terminado que se intenta ingresar no existan y aún no se hayan creado.

En ambos escenarios se genera la demora en el ingreso y al mal uso de los recursos tanto humanos como maquinarias, que deben esperar la gestión de estos datos maestros para proseguir con el correcto flujo de ingreso de productos terminados. Esto incluso puede llegar a afectar la disponibilidad de productos terminados de lanzamiento y productos nuevos que se vendan por campañas o fechas especiales.

Error de producto no conforme en la recepción de terceros. En el proceso de recepción de terceros (otras plantas y maquilas) se puede presentar en algunas ocasiones que calidad observe el estado de los productos terminados que se reciben, principalmente se han evidenciado casos de presencia de manchas, fallas del empaque, aparición de coloración extraña, entre otros, en todos estos casos es el inspector de calidad quien luego de su muestreo eleva la alerta y procede a inmovilizar física y a lógicamente los paquetes, cajas o moldes de producto terminado que tengan estas deficiencias identificadas.

Error de almacenamiento por ubicación. Dentro del proceso de almacenamiento se puede presentar la incidencia de almacenamiento en ubicación errónea, en sí el proceso de almacenamiento tiene un control debido al uso de dispositivos *handheld* a través de los que se le envía al operador de apilador el destino final de cada paleta de producto terminado, sin

embargo en ocasiones el personal puede leer de manera errónea dicha ubicación o confundirse de nivel (altura de rack en la que se almacenará) o cuerpo al que corresponde cada paleta almacenada.

Error en recepción de planta productiva por merma. En el proceso de recepción de planta productiva ocurren casos en que los productos llegan con alguna falla visible (y no visible) en sus características, estas fallas pueden ser: Cajas golpeadas dentro de la línea de producción, stretch film mal colocado, cajas o paquetes manchados con fuga de producto interna, entre otros. Este tipo de errores puede generar en el proceso contaminación y observaciones por poner en riesgo otros productos terminados que compartan ambientes con dicha mercadería.

2.4 Matriz de Criticidad y Priorización de Problemas

Para realizar la matriz que ayude a escoger el problema principal, inicialmente se utilizó la Tabla 14, para listar los problemas identificados, el criterio o indicador para cada uno y finalmente verificar y analizar la diferencia que existe entre la meta y el dato real. Seguidamente, se utiliza los siguientes criterios a evaluar:

Viabilidad operativa. Este criterio se define como el impacto operativo que generaría solucionar el problema en mención (impacto directo). En otras palabras, se habla de la importancia a nivel operativo o mejora que se puede lograr al solucionar el problema en cuestión. Se calificará con un valor numérico entre los números 1 y 3, donde 1 significa que tiene bajo impacto operativo, y 3 lo contrario.

Viabilidad económica. Este criterio se refiere al costo monetario/económico de resolver el problema en cuestión se calificará de ser muy costoso con el 1 que es el valor más alto y con 3 de ser factible de bajo costo.

Beneficio. Puede pasar que a pesar se necesitar de soluciones algo costosas para el problema en cuestión el valor generado puede ser de consideración y de mucho impacto

Tabla 13*Lista de Problemas y sus Indicadores*

Problema	Criterio o indicador	Definición de Problema	Meta	Real	Dif
P1	Nivel de calidad de picking en un mes	Error por calidad de picking	100%	98%	2%
P2	Cantidad de productos recepcionados en buen estado en un mes	Error de cantidad en recepción de planta productiva	100%	95%	5%
P3	Cantidad de mercadería con error de digitación en un mes	Error de digitación en recepción de terceros	0%	4%	4%
P4	Cantidad de mercadería cruzada en un mes	Error por cruce de mercadería	0%	8%	8%
P5	Nivel de ausentismo del personal en un mes	Demora por ausentismo de personal	0%	10%	10%
P6	Cumplimiento de cantidad de productos en un mes	Error por cantidad de picking	100%	92%	8%
P7	Disponibilidad de equipos en un mes	Demora por disponibilidad de equipos	100%	90%	10%
P8	Cantidad de datos maestros que no coinciden en un mes	Error de data maestra en recepción de terceros	0%	3%	3%
P9	Cantidad de productos contaminados en un mes	Error de producto no conforme en recepción de terceros	0%	4%	4%
P10	Cantidad de mercadería con cantidad o calidad errónea no detectada en un mes	Error en recepción de planta productiva por merma	0%	3%	3%
P11	Cantidad de mercadería con ubicación errónea en un mes	Error de almacenamiento por ubicación	0%	5%	5%
P12	Cantidad de unidades despachadas a la hora programada en un mes	Demora por error detectado en balanza	100%	90%	10%
P13	Nivel de calidad del servicio en recepción en un mes	Error en recepción de planta productiva	100%	95%	5%
P14	Cantidad de unidades con error en registro de activos en un mes	Demora por error de registro de activos	0%	3%	3%
P15	Cantidad de mercadería caída al almacenar en un mes	Error de almacenamiento por caída de producto	0%	6%	6%
P16	Índice de productividad en un mes	Demora por recorridos excesivos	100%	85%	15%
P17	Cantidad de unidades que excedieron el tiempo por mix de productos en un mes	Demora por mix de productos	0%	3%	3%

operativo, por eso también se evalúa el beneficio posible obtenido al solucionar dicho problema. En este criterio se puntuará con 3 los problemas que puedan entregar mayor beneficio al solucionarse y 1 aquellos que entreguen poco beneficio.

Impacto en objetivos. Este criterio se evaluará en función al aporte en los objetivos de la cadena de suministro al solucionar el problema en cuestión, considerando que puede que los beneficios monetarios u operativos no sean los más altos, pero podría darse que el alineamiento hacia los objetivos haga reconsiderar el resolver dicho problema. En este caso mientras más aporte o se alinee a los objetivos de la cadena de suministro mayor será su valor y se ponderará entre el 1 y el 3.

En la Tabla 15 se observan los criterios de priorización, el nivel y una breve descripción. Luego de haber definido los criterios que ayudarán a priorizar la solución de los problemas detectados, se procede a compararlos 1 a 1, según la Tabla 16. Al confrontar cada factor y haciendo una ronda de consultas de parte de los miembros del equipo de trabajo se consideraron las ponderaciones de cada factor, de esta manera el más importante es el impacto en objetivos (50%), le sigue el beneficio (33%), penúltimo la viabilidad operativa (16%) y finalmente la viabilidad económica. Utilizando los factores (puntuaciones del 1 al 3) y las ponderaciones por cada factor (mostrado en el párrafo anterior) procedemos a asignar puntos y priorizar cada problema.

En la Tabla 17 se observa la ponderación para determinar el problema principal, basándonos en los criterios antes mencionados, de esta ponderación se puede obtener las conclusiones siguientes.

- El problema generado por demora en picking debido a los recorridos excesivos tiene la puntuación más alta.
- Los problemas asociados al proceso de preparación y picking son aquellos que lideraron la puntuación al momento de la priorización.

Tabla 14*Criterios de Priorización*

N°	Criterios	Nivel	Descripción	
1	Viabilidad operativa	Alto	3	Afecta la operación.
		Medio	2	Afecta medianamente la operación, sin afectar la producción.
		Bajo	1	No afecta la operación ni la producción.
2	Viabilidad económica	Alto	1	>100 000 soles al año
		Medio	2	entre 40 000 y 100 000 soles al año
		Bajo	3	< 40 000 soles al año
3	Beneficio	Alto	3	Se obtiene un mayor beneficio.
		Medio	2	Beneficio mediano al solucionar el problema.
		Bajo	1	No se obtiene beneficio.
4	Impacto en objetivos	Alto	3	Impacta los objetivos estratégicos de la empresa.
		Medio	2	Impacta medianamente los objetivos estratégicos de la empresa.
		Bajo	1	No impacta los objetivos estratégicos de la empresa.

Tabla 15*Matriz de Enfrentamiento de Factores a Evaluar*

	VO	VE	BE	IO	Conteo	Ponderación	Pond Real
VO		1	0	0	1	16.7%	16%
VE	0		0	0	0	0.0%	1%
BE	1	1		0	2	33.3%	33%
IO	1	1	1		3	50.0%	50%

Debido a su rol estratégico de cara al cliente el proceso de preparación y picking será el que se utilizará para las propuestas posteriores.

2.5 Problema Principal

Como resultado de la matriz antes analizada se obtuvo que el problema principal que se abordará en el presente documento es: la demora y errores en el proceso de preparación de pedidos y *picking* en los almacenes de producto terminado de la empresa láctea.

Capítulo III: Determinación de Causas del Problema Principal

3.1 Diagrama Causa – Efecto

A continuación, en la Figura 7, se observan las causas analizadas respecto al problema definido: Término de operación de preparación y carga de unidades de transporte para despacho tardío. Se realizó analizando las 7 M's: método, materiales, mano de obra, moneda, maquinaria, medio ambiente, mentalidad.

Descripción de las Causas Raíz:

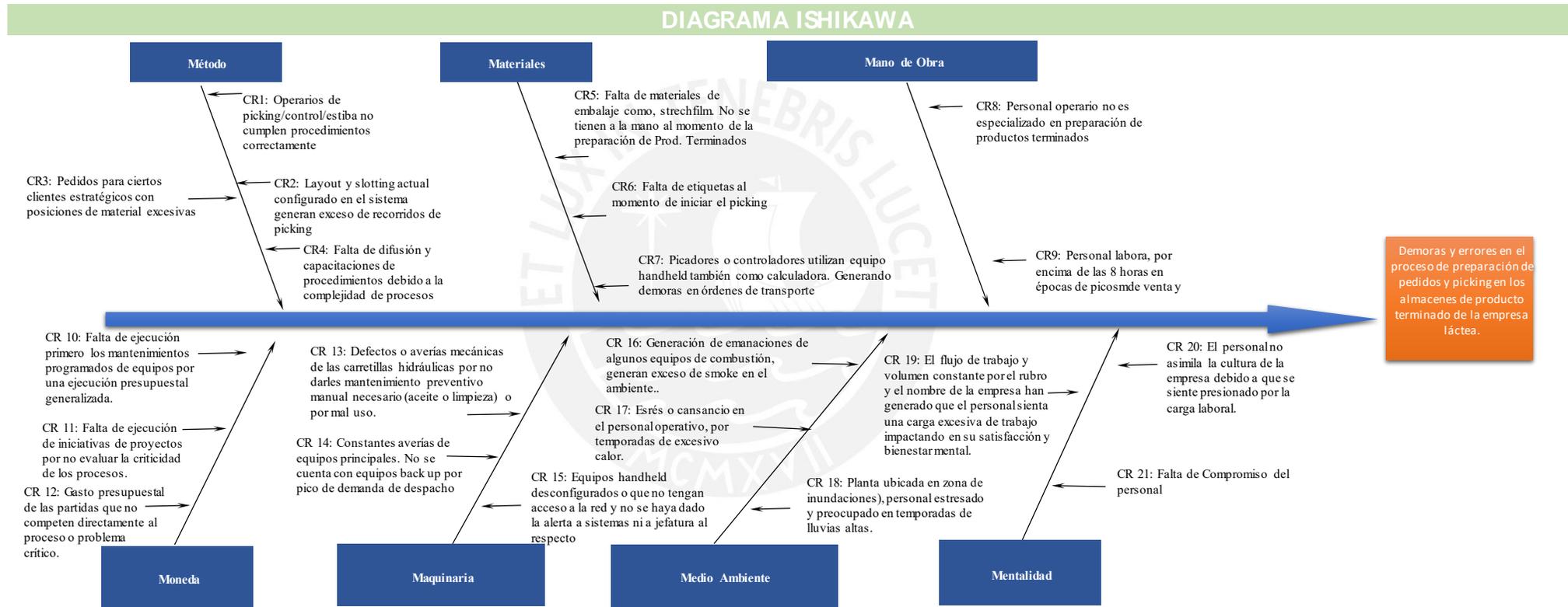
CR1: Operarios de *picking*/control/estiba no cumplen procedimientos

correctamente. Al ser una organización antigua y de volúmenes grandes a nivel nacional la unidad de negocio cuenta con los procedimientos aterrizados y formales para todos sus procesos, dichos procedimientos se actualizan según se van generando cambios importantes. Para esta gestión cada procesos trabaja de la mano con el área central de aseguramiento de la calidad quien se encarga de dar el soporte para actualizaciones, así como capacitar y difundir de la mano de los responsables de cada área funcional (dueños de procesos), sin embargo (y sobre todo en los procesos más complejos o de mayor rotación) los colaboradores suelen saltarse pasos, inventar atajos e incluso “capacitar” erróneamente a nuevos ingresos, en el proceso de despacho pasa que se encuentra a algunos operarios que en su afán de intentar ahorrar tiempos o mejorar productividades inventan atajos que a la larga fomentan el desorden y movimientos/recursos desperdiciados.

CR2: *Layout* y *slotting* actual configurado en el sistema generan exceso de recorridos de *picking*. La gestión de las reglas de configuración de los espacios del almacén se encuentra a cargo de la jefatura de almacenes y el equipo de analistas de almacenes, esta configuración contempla la actualización periódica de los espacios hacia los que cada material y familia de material se almacenarán, se reaprovisionarán y desde las cuales se hará el *picking*. En la Figura 8 y 9 se observa el ejemplo del trabajo de slotting.

Figura 6

Diagrama Causa – Efecto



El negocio de la venta y distribución de lácteos responde a reglas estacionales que dependen de las fechas festivas del año asociadas al consumo de leche, épocas como el inicio de las clases, el día de las madres, fiestas patrias o fiestas navideñas suelen generar ofertas y campañas en la venta de lácteos que generarán cambios en las reglas de configuración de espacios, sin embargo, en los últimos años los cambios fijados cada seis meses parecen no ser suficientes debido a la coyuntura nacional y mundial tan cambiante. Es así que se observa personal realizando la actividad de *picking* y preparación de pedidos con recorridos redundantes y excesivos, generando cuellos de botella, bajas productividades del proceso, reclamos de los clientes internos y externos, y demora en los tiempos de atención de pedidos.

Figura 7

Conclusiones de Trabajo de Slotting.

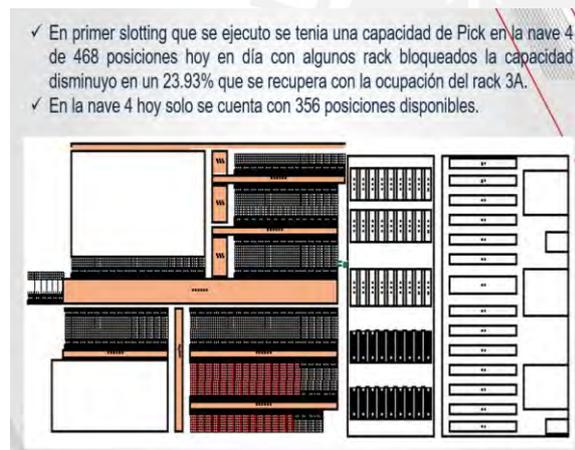


Figura 8

Número de OT por Categoría



CR3: Pedidos para ciertos clientes estratégicos con posiciones de material

excesivas. En la gestión de pedidos se cuenta con clientes del canal moderno, los principales son de autoservicios y tiendas de conveniencia, los cuales manejan atenciones especializadas con condiciones preferenciales y exclusivas, una de ellas es el abastecimiento del 90% del catálogo de productos todas las semanas, generando posiciones excesivas en el proceso de *picking* y preparación, regularmente la media de posiciones por cada cliente es de 10 a 15 materiales, con estos clientes se puede llegar a 85 o 90 posiciones, esta casuística hace que otros problemas de productividad y desperdicios se vean acrecentados y se noten en mayor dimensión. Regularmente para solucionar este tipo de atenciones se requiere de horas hombre extras y equipos adicionales para cumplir con los pedidos.

CR4: falta de difusión y capacitaciones de los procedimientos debido a complejidad.

En el proceso de reclutamiento de personal nuevo (que se da de manera regular ya que por el rubro e industria la rotación de personal es muy elevada) se hace cada vez más necesario tener listo a dicho personal lo antes posible para atender las necesidades del proceso de *picking* y preparación, basados en esa premura omiten parte de los procesos de capacitación y sólo se capacita e interioriza algunos datos importantes, dejando de lado el procedimiento completo. Esta condición genera desconocimiento del personal en partes del proceso que no se dan habitualmente, como son: temas de relevos, aprovisionamiento de algunos materiales, carga de baterías de equipos, etc.

CR5: Falta de materiales de embalaje como, *stretchfilm*, no se tienen a la mano al momento de la preparación de productos terminados. En la organización los almacenes de producto terminado están diseñados para cumplir con buenas prácticas de almacenamiento y no tener otras categorías que no son propias del negocio dentro de sus bodegas, por ejemplo, no tener repuestos, materiales de oficina, materiales de limpieza, etc. junto a los

lácteos y productos terminados, es por eso que los materiales de embalaje y otros necesarios para la operación se encuentran alejados de la zona de preparación y de despacho, sin embargo, debido a que esta zona del proceso se encuentra dentro de los almacenes, y cuando se tiene déficit de alguno de estos materiales se produce la necesidad de traer de urgencia materiales de embalaje y otros, generando demoras y esperas.

CR6: Falta de etiquetas al momento de iniciar el *picking*. Dentro del proceso de *picking* y preparación se cuenta con etiquetas zhu (zebra handling unit) con las que se procede a identificar los saldos preparados por cada cliente y unidad de transportes, dichas etiquetas son custodiadas y relevadas entre los líderes de cada turno, considerando que sin estas etiquetas no se puede iniciar el proceso de *picking*, ocurren casos en los que se imprimen etiquetas a última hora y se tienen demoras en el inicio de la preparación de *picking*. En la Figura 10 se observa el equipo utilizado para las etiquetas.

Figura 9

Impresora de Etiquetas



CR7: Picadores o controladores utilizan equipo *handheld* también como calculadora, generando demoras en órdenes de transporte. En la gestión del proceso de *picking* y preparación en ocasiones el personal no cuenta con todas sus herramientas o

accesorios a la mano y utilizan equipos de manera incorrecta para cumplir con su función, en el caso de los equipos *handheld* al ser equipos completos con todas las funciones y programas también pueden utilizarse como calculadora, sin embargo esto genera que no se utilicen al 100% en la función para lo que fueron diseñados, la cuál es la función de confirmación de órdenes de transporte en SAP, esto genera que la confirmación de preparación demore y se extienda más de lo debido.

CR8: Personal operario no es especializado en preparación de productos terminados. En la organización el indicador de rotación del personal es elevado, teniendo como resultado constantes problemas en la posición de preparación de pedidos y por consiguiente el nivel de especialización con la que cuentan los operarios es un nivel bajo y la mayoría de veces no logra una madurez o gran conocimiento en el puesto, lo que ocasiona, que no lleguen a su máxima productividad y siempre necesiten ayudas memoria y técnicas de entrenamiento y arengas para avanzar mejor su trabajo.

CR9: Personal labora por encima de las ocho horas en épocas de picos de venta y campañas. En la organización en temporadas de alta demanda o de acciones comerciales de emergencia se necesita contar con capacidades operativas mayores a las planificadas, esto genera la necesidad de pedirle al personal que se quede horas extras, se les reconoce sus cenas o desayunos y se les remunera sus pasajes, con esta acción no se pierde la oportunidad de atención, pero si se elevan los costos de mano de obra en ese periodo.

CR10: Falta de ejecución primero los mantenimientos programados de equipos por una ejecución presupuestal generalizada. La ejecución presupuestal en la empresa láctea es transversal y no se sectoriza o clasifica por proceso o área, esto genera que se inicien mantenimientos programados en equipos que no necesariamente son críticos o de procesos que no tienen un uso constante, por otro lado, los mantenimientos de equipos críticos no se

realizan y se postergan para evitar parar la operación, incrementando de esta manera las paradas no programadas de estos equipos.

CR11: Falta de ejecución de iniciativas de proyectos por no evaluar la criticidad de los procesos. La ejecución de proyectos no se sectoriza o clasifica por proceso o área, ocasionando que proyectos de áreas no críticas se ejecuten dejando de lado los proyectos de áreas críticas que afectan directamente a la operación, esta condición puede generar demoras y paradas en el proceso.

CR12: Gasto presupuestal de las partidas que no competen directamente al proceso o problema crítico. En el proceso de *picking* y preparación, adicional a los mantenimientos programados que no se clasifican o priorizan por proceso, hay otras partidas que tampoco se priorizan como son: el gasto de proveedores, servicios eléctricos, servicios de transporte de personal, servicios de mantenimiento de edificaciones, entre otros.

CR13: Defectos o averías mecánicas de las carretillas hidráulicas por no darles mantenimiento preventivo manual necesario (aceite o limpieza) o por mal uso. En el proceso de *picking* y preparación el uso excesivo, la falta de cultura de limpieza y falta de mantenimiento autónomo de las carretillas hidráulicas por parte de los operarios, genera que los equipos queden inoperativos y paren por necesidad de mantenimientos correctivos mayores, entre estos mantenimientos correctivos se pueden observar cambios de piezas hidráulicas como pistones o resortes y corrección de agarres, manijas, entre otros. En la Figura 11 se ven las carretillas descompuestas con las que se cuenta.

CR14: Constantes averías de equipos principales. No se cuenta con equipos *back up* por pico de demanda de despacho. El uso excesivo de horas máquina por picos de demanda de productos puede generar que dichos equipos se sobresaturen y presenten fallas prematuras de recalentamiento, falla en las baterías, falla en rotura de llantas, entre otros

problemas menores pero que generan que el equipo pare. Para estos casos es necesario contar con un equipo *back up*. En la Figura 12 se observa uno de los errores típicos en los equipos.

Figura 10

Zona de Stockas Sin Reparación



Figura 11

Pantalla de Equipos Desconfigurados



CR15: Equipos *handheld* desconfigurados o que no tengan acceso a la red y no se haya dado la alerta a sistemas ni a jefatura al respecto. En el proceso de *picking* y preparación en algunas ocasiones los equipos *handheld* se desconfiguran o no tienen acceso a la red por mala manipulación por haber sido reiniciados o cargados de manera errónea, en otras ocasiones la causa se da debido a desconfiguración de los *access point* de los almacenes

que pueden fallar por alguna razón específica del clima, humedad u otros factores. En la Figura 13 se observa una de las pantallas de error más frecuente.

Figura 12

Pantalla de Equipos Handheld Desconfigurados.



CR16: Generación de emanaciones de algunos equipos de combustión, generan exceso de *smoke* en el ambiente. En el área de *picking* y preparación se cuenta con equipos montacargas que utilizan gas natural como fuente de energía, en ocasiones se puede generar la exposición del personal de estas áreas a dichas emanaciones generando incomodidad y problemas para continuar con el trabajo, como acción correctiva se está disponiendo el uso de dichos equipos sólo al aire libre y evitando el tránsito de personas alrededor.

CR17: Estrés o cansancio en el personal operativo, por temporadas de excesivo calor. En los últimos años se han generado climas muy extremos en el país, climas para los que la infraestructura actual por ser una organización antigua no está preparada y en

consecuencia se tienen casos en los que el personal operativo del proceso de *picking* y preparación tiende a sentir mayores niveles de estrés, sobre todo en temporadas altas, esto genera baja productividad, estrés y descontento en el personal.

CR18: Planta ubicada en zona de inundaciones, personal estresado y preocupado en temporadas de lluvias altas. Por un tema histórico, ya ha ocurrido, la zona de huachipa y alrededores se considera una zona de presencia alta de lluvias y condensaciones, teniendo quebradas abundantes y ríos alrededor, ya ha ocurrido hasta en dos ocasiones (en los últimos 10 años) que el personal ha tenido que pernoctar y quedarse en planta por su seguridad, al no poder salir a una vía transitable por inundaciones, esto puede generar estrés y zozobra entre el personal, sobre todo en épocas de lluvia.

CR19: El flujo de trabajo y volumen constante por el rubro y el nombre de la empresa láctea han generado que el personal sienta una carga excesiva de trabajo impactando en su satisfacción y bienestar mental. La percepción de trabajar para una empresa láctea Tan grande puede hacer que la carga de trabajo por su importancia se salga de dimensión, esto suele pasar sobre todo con el personal con menos experiencia, que puede sentir presión y estrés por este motivo y llegar al punto de renunciar o solicitar descansos médicos.

CR20: El personal no asimila la cultura de la empresa láctea debido a que se siente presionado por la carga laboral. En la organización se cuenta con campañas de difusión y se ha tenido un trabajo fuerte en definición de valores, objetivos, misión y visión, sin embargo, por la alta rotación de personal en el proceso de preparación y *picking*, el personal no asimila ni retiene estos valores y no los vive como suyos o propios, esto genera que no se muevan a la velocidad requerida o con la proactividad necesaria y por consiguiente disminuye la productividad, además del poco interés de ser parte de toda esa cultura.

CR21: Falta de Compromiso del personal. En la organización la rotación constante de personal genera que nuevas personas ingresen a laborar y por esta razón, no se identifica con trabajos de ocho horas o jornadas completas y que valora otros factores como el trabajo remoto, tiempo de calidad, etc., factores que dependiendo del rubro muchas veces se dejan del lado.

3.2 Matriz de Priorización Causa-Raíz

A continuación, se observa en la Tabla 18, la matriz de priorización causa raíz, en donde se lista todas las causas raíces identificadas, con una escala de valoración en frecuencia de evento, impacto del evento y probabilidad de solución, para finalmente obtener un porcentaje de participación.

En la Figura 14, se puede apreciar el diagrama de Pareto con las 21 causas raíz que se identificaron, en donde se obtiene finalmente las causas que presentan mayor frecuencia de ocurrencias.

Resultados. Se encontraron 21 causas raíz las cuales se analizaron utilizando un criterio de evaluación, con una escala de valoración para la matriz de priorización de causas. De los cuales se tomó como criterio de evaluación, la frecuencia del evento, el impacto del evento y la probabilidad de solución de la causa encontrada. Al realizar la evaluación las principales causas, fueron siete según la tabla de matriz de priorización.

Entre ellas tenemos la CR2: *Layout y slotting* actual configurado en el sistema generan exceso de recorridos de *picking*., CR1: Operarios de *picking/control/estiba* no cumplen procedimientos correctamente, CR3: Pedidos para ciertos clientes estratégicos con posiciones de material excesivas, CR5: Falta de materiales de embalaje como, *stretchfilm*. No se tienen a la mano al momento de la preparación de productos terminados, CR16: Equipos *handheld* desconfigurados o que no tengan acceso a la red y no se haya dado la alerta a sistemas ni a jefatura al respecto, CR7: Picadores o controladores utilizan equipo *handheld*

también como calculadora. Generando demoras en órdenes de transporte, y CR6: Falta de etiquetas al momento de iniciar el *picking*. Finalmente, se logra observar en el gráfico de Pareto (80/20) en siete de las causas recae el mayor peso en porcentaje.



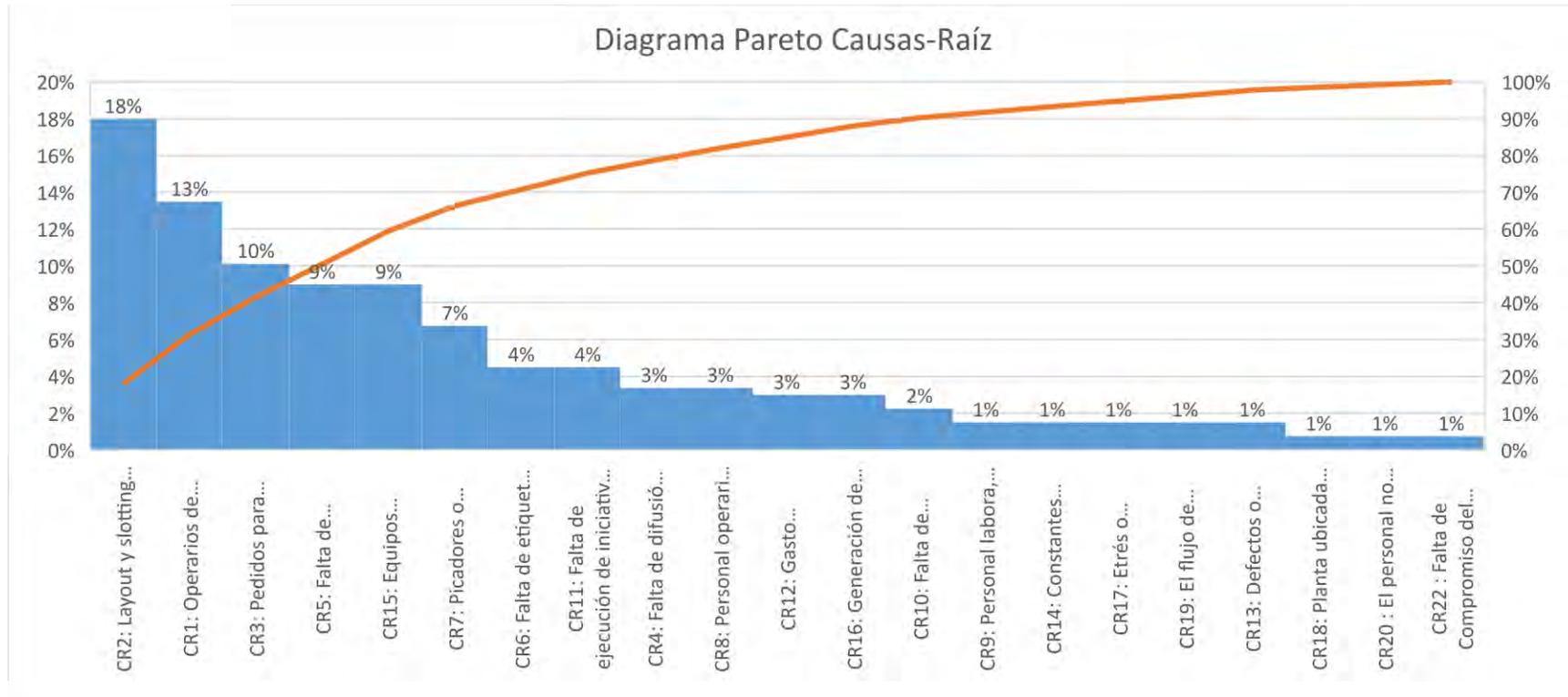
Tabla 17

Matriz de Priorización Causas – Raíz

N°	Causa Raíz	Criterios de Evaluación Ishikawa					Acumulado
		Frecuencia del Evento (A)	Impacto del Evento (B)	Probabilidad de Solución (C)	Producto AxBxC	Participación	
CR2	CR2: <i>Layout</i> y <i>slotting</i> actual configurado en el sistema generan exceso de recorridos de <i>picking</i>	4	4	3	48	18.1%	18%
CR1	CR1: Operarios de <i>picking</i> /control/estiba no cumplen procedimientos correctamente.	3	3	4	36	13.6%	32%
CR3	CR3: Pedidos para ciertos clientes estratégicos con posiciones de material excesivas	3	3	3	27	10.2%	42%
CR5	CR5: Falta de materiales de embalaje como, <i>stretchfilm</i> . No se tienen a la mano al momento de la preparación de Prod. Terminados	2	3	4	24	9.1%	51%
CR15	CR15: Equipos <i>handheld</i> desconfigurados o que no tengan acceso a la red y no se haya dado la alerta a sistemas ni a jefatura al respecto	2	4	3	24	9.1%	60%
CR7	CR7: Picadores o controladores utilizan equipo <i>handheld</i> también como calculadora. Generando demoras en órdenes de transporte	2	3	3	18	6.8%	67%
CR6	CR6: Falta de etiquetas al momento de iniciar el <i>picking</i>	1	3	4	12	4.5%	71%
CR11	CR11: Falta de ejecución de iniciativas de proyectos por no evaluar la criticidad de los procesos.	2	2	3	12	4.5%	76%
CR4	CR4: Falta de difusión y capacitaciones de procedimientos debido a la complejidad de procesos	1	3	3	9	3.4%	79%
CR8	CR8: Personal operario no es especializado en preparación de productos terminados	3	3	1	9	3.4%	83%
CR12	CR12: Gasto presupuestal de las partidas que no competen directamente al proceso o problema crítico.	2	2	2	8	3.0%	86%
CR16	CR16: Generación de emanaciones de algunos equipos de combustión, generan exceso de <i>smoke</i> en el ambiente.	2	2	2	8	3.0%	89%
CR10	CR10: Falta de ejecución primero los mantenimientos programados de equipos por una ejecución presupuestal generalizada.	2	1	3	6	2.3%	91%
CR9	CR9: El personal labora por encima de las 8 horas en épocas de <i>picos</i> de venta y campañas	2	2	1	4	1.5%	92%
CR14	CR14: Constantes averías de equipos principales. No se cuenta con equipos back up por pico de demanda de despacho	1	2	2	4	1.5%	94%
CR17	CR17: Estrés o cansancio en el personal operativo, por temporadas de excesivo calor.	2	2	1	4	1.5%	95%
CR19	CR19: El flujo de trabajo y volumen constante por el rubro y el nombre de la empresa láctea han generado que el personal sienta una carga excesiva de trabajo impactando en su satisfacción y bienestar mental.	2	2	1	4	1.5%	97%
CR13	CR13: Defectos o averías mecánicas de las carretillas hidráulicas por no darles mantenimiento preventivo manual necesario (aceite o limpieza) o por mal uso.	1	1	2	2	0.8%	98%
CR18	CR18: Planta ubicada en zona de inundaciones), personal estresado y preocupado en temporadas de lluvias altas.	2	1	1	2	0.8%	98%
CR20	CR20: El personal no asimila la cultura de la empresa láctea debido a que se siente presionado por la carga laboral.	2	1	1	2	0.8%	99%
CR21	CR21 : Falta de Compromiso del personal	2	1	1	2	0.8%	100%

Figura 13

Diagrama de Pareto de las Causas – Raíz Identificadas en la Matriz de Priorización de Causas



Capítulo IV: Alternativas de Solución

4.1 Alternativas de Solución Identificadas

Para la identificación de soluciones se elaboró la Tabla 19 con las propuestas de solución para cada causa raíz.

Tabla 18

Propuestas de Solución

N°	Causa Raíz	Propuesta	Herramienta
CR2	CR2: Layout y slotting actual configurado en el sistema generan exceso de recorridos de picking	Identificación de mudas (recorridos) con Lean Logistics	Lean Logistics: Evaluación de Mudass/ Rediseño de Slotting
CR1	CR1: Operarios de picking/control/estiba no cumplen procedimientos correctamente.	Rediseño del proceso actual para cumplimiento de procedimiento	Lean Logistics: VSM
CR3	CR3: Pedidos para ciertos clientes estratégicos con posiciones de material excesivas	Revisión de productividad actual vs necesaria de clientes	Lean Logistics: Takt Time y VSM Futuro
CR5	CR5: Falta de materiales de embalaje como, stretchfilm. No se tienen a la mano al momento de la preparación de Prod. Terminados	Revisión de tiempos de actividades de soporte que no generen valor/ Delimitación de orden y clasificación	Lean Logistics: SMED/ 5S
CR15	CR15: Equipos handheld desconfigurados o que no tengan acceso a la red y no se haya dado la alerta a sistemas ni a jefatura al respecto	Revisión de alertas gráficas o sonoras para eventos de todo tipo	Lean Logistics: ANDON
CR7	CR7: Picadores o controladores utilizan equipo handheld también como calculadora. Generando demoras en órdenes de transporte	Revisión de tiempos de actividades de soporte que no generen valor/ Delimitación de orden y clasificación	Lean Logistics: SMED/ 5S
CR6	CR6: Falta de etiquetas al momento de iniciar el picking	Delimitación de orden y clasificación	Lean Logistics:5S

Según lo observado, el enfoque de herramientas propuesto por el equipo consultor será el de la caja de herramientas de la filosofía Lean Manufacturing, más específicamente orientada a procesos de almacenes y logística (Lean logistics para nuestro caso). Las herramientas propuestas serán:

- Evaluación de mudas para rediseño de slotting
- Value Stream Map
- Takt Time y VSM future
- SMED y 5S
- ANDON

4.2 Evaluación de las Alternativas de Solución

Para la evaluación de soluciones se elaboró el cuadro, considerando la importancia, factibilidad, valor añadido, nivel de inversión, riesgo y sostenibilidad.

Estos factores se definen de la siguiente manera:

- **Importancia:** La importancia de solucionar la causa raíz mencionada en el cuadro de propuestas, se colocarán valores del uno al cuatro, donde uno es menor importante y cuatro es la mayor importancia.
- **Factibilidad:** Se evalúa qué tan factible o posible es resolver la causa raíz mencionada con la herramienta propuesta, donde uno es poco factible y cuatro es muy factible.
- **Valor añadido:** Se evalúa cuanto valor añade resolver la causa raíz en mención con la herramienta propuesta se colocan valores del uno al cuatro donde uno es que no añade valor y cuatro que añade mucho valor.
- **Nivel de inversión:** Se evalúa la necesidad de inversión que requiere resolver la causa raíz descrita con la herramienta propuesta, donde uno es que requiere mucha inversión y cuatro que requiere inversión mínima.
- **Riesgo:** Se evalúa que tan arriesgado puede ser tratar de solucionar la causa raíz con la herramienta propuesta, donde uno es muy riesgoso y cuatro es poco riesgoso o sin riesgo.
- **Sostenibilidad:** Se evalúa que tan sostenible es la solución propuesta, donde uno es

poco sostenible y 4 es muy sostenible.

Luego de definir los factores de ponderación de las alternativas y herramientas propuestas, se procede a realizar la evaluación de prioridades para la ejecución:

Tabla 19

Evaluación de las Alternativas, Propuestas y Herramientas

Nº	Causa raíz	Propuesta	Herramienta	I	F	V.A	N.I	R	S	Total
CR5	CR5: Falta de materiales de embalaje como, stretchfilm. No se tienen a la mano al momento de la preparación de Prod. Terminados	Revisión de tiempos de actividades de soporte que no generen valor/ Delimitación de orden y clasificación	Lean Logistics: SMED/ 5S	4	3	3	3	3	3	972
CR1	CR1: Operarios de picking/control/estiba no cumplen procedimientos correctamente.	Rediseño del proceso actual para cumplimiento de procedimiento	Lean Logistics: VSM	4	2	3	4	2	3	576
CR6	CR6: Falta de etiquetas al momento de iniciar el picking	Delimitación de orden y clasificación	Lean Logistics:5S	4	4	3	2	2	3	576
CR2	CR2: Layout y slotting actual configurado en el sistema generan exceso de recorridos de picking	Identificación de mudas (recorridos) con Lean Logistics	Lean Logistics: Evaluación de Mudras/ Rediseño de Slotting	4	2	3	3	2	3	432
CR15	CR15: Equipos handheld desconfigurados o que no tengan acceso a la red y no se haya dado la alerta a sistemas ni a jefatura al respecto	Revisión de alertas gráficas o sonoras para eventos de todo tipo	Lean Logistics: ANDON	4	3	3	2	2	3	432
CR7	CR7: Picadores o controladores utilizan equipo handheld también como calculadora. Generando demoras en órdenes de transporte	Revisión de tiempos de actividades de soporte que no generen valor/ Delimitación de orden y clasificación	Lean Logistics: SMED/ 5S	4	3	3	2	2	3	432
CR3	CR3: Pedidos para ciertos clientes estratégicos con posiciones de material excesivas	Revisión de productividad actual vs necesaria de clientes	Lean Logistics: Takt Time y VSM Futuro	4	1	3	4	2	3	288

Se observa que luego de hacer la puntuación de las herramientas propuestas se empieza aplicando 5S y aplicar el análisis para utilizar SMED, esto se puede considerar *quick*

hits por su facilidad de aplicación e impacto directo, para luego proceder a programar la aplicación de las otras herramientas como VSM, Takt Time, ANDON y el VSM futuro.

4.3 Solución Propuesta

Para proceder a esquematizar el plan de trabajo y la solución propuesta, se debe revisar el enfoque de cada herramienta propuesta sobre la causa raíz de cada proceso indicado:

- SMED: Esta herramienta analiza los cambios rápidos de formato en producción, puede utilizarse para el ámbito logístico en los cambios de equipamiento para la preparación de pedidos o de materiales específicos de manera de no tener que solicitarlos a última hora, eliminando las esperas al generar mayor precisión y enfoque en las tareas de preparación de pedidos.
- 5S: La herramienta 5 S logra mejoras en la productividad mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Es básico para el aprendizaje de la filosofía Lean al personal, aplicar al menos los talleres de 5's y evaluar su impacto en orden y clasificación de equipos, materiales y el propio flujo de personas dentro de las operaciones de preparación y despacho, con esta herramienta implementada y el personal capacitado se puede tener una base fuerte para la aplicación de las siguientes herramientas.
- VSM: Con el uso de esta herramienta se definen todas las actividades actuales presentes en todo el flujo del proceso y mediante los cálculos de tiempo se puede detectar actividades que no agregan valor, esto con el objetivo de establecer planes y proyectos de mejora.
- ANDON: Esta herramienta nos permitirá establecer un sistema de señales con elementos visuales y/o auditivos que pueden servir para notificar usualmente problemas o situaciones que requieren atención. Al revisar las causas raíz actuales

podemos notar que no se cuentan con alertas o datos visibles que permitan al personal operativo tomar decisiones acerca de las tácticas operativas dentro del proceso de preparación de pedidos y picking, por ende, se presume que al aplicar los controles, alertas y seguimientos visuales se da una herramienta valiosa al proceso.

- *Takt Time*: Con el uso de esta herramienta se define el flujo de unidades del proceso para cumplir con las exigencias del cliente, actualmente no se miden las capacidades utilizadas ni se proyectan las que se deben utilizar para el proceso de preparación y *picking* (más que a nivel macro con el concepto de toneladas/paletas por turno versus operarios de *picking* y apiladores por turno), al aplicar la herramienta de cálculo de *takt time* se puede hacer mejor a los cálculos de productividad necesaria para cumplir con la demanda del cliente, teniendo en cuenta que cada cliente o familia de cliente tiene diversos ratios para esta medición (un autoservicio no solicita el mismo número de posiciones/toneladas por día de despacho que solicitaría un mercado mayorista).

4.4 Solución deseable, viable y factible

Luego de mencionar la solución propuesta para abordar los problemas principales en esta consultoría, se pasa a sustentar dicha solución respondiendo las preguntas siguientes:

- ¿La solución posee una propuesta de valor relevante para el cliente final? Sí posee una propuesta de valor relevante. La solución cuenta con un conjunto de herramientas de la filosofía Lean que le darán al cliente final (interno y externo) mejoras en la calidad (disminución de mermas o errores) y productividad (mejoras en ventanas horarias).
- ¿Está dispuesto el usuario y/o cliente a cambiar la forma en que lidia hoy con el problema con tal de comprar y/o adoptar nuestra solución? Sí está dispuesto, para

asegurar dicha disposición como parte del plan de implementación se consideran talleres de concientización en primera instancia a los directores y sponsors del proyecto, con esto es un factor de éxito importante la disposición y orientación al cambio al implementar las herramientas mencionadas.

- ¿Es la Organización Capaz de Desarrollar e Implementar la Solución? Sí es capaz, como se podrá observar en capítulos posteriores la inversión inicial puede ser aceptada por la organización y al ser una solución basada en el cambio en hábitos nacerá de manera natural en el lugar de trabajo con el uso de la repetición de conceptos prácticos, concientización al personal a todos los niveles y con el empoderamiento dentro de las soluciones por parte de todo el personal.
- ¿Se Aprovechan las Capacidades y Recursos Estratégicos de la Empresa? Sí se aprovecha las capacidades y recursos estratégicos. Al ser una solución basada en el cambio de los hábitos y flujos de trabajo, se aprovecha el recurso humano que es recurso estratégico para la empresa.
- ¿Está la solución alineada con los objetivos estratégicos de la compañía a nivel general? Sí está alineada, esto se revisó en el capítulo 2 en donde se mencionaron los objetivos de la gerencia de cadena de suministro, mencionando dos objetivos con los que está alineada la solución propuesta, dichos objetivos son: Alcanzar un nivel de servicio de la cadena de suministro del 94% y alcanzar eficiencias en la cadena de suministro por 7 millones de soles.

Capítulo V: Alternativas de Solución

5.1 Definiciones Claves

Lean Manufacturing. Llamado también como Manufactura Esbelta, Producción Ajustada o Manufactura Ágil es una filosofía de trabajo que se basa principalmente en la mejora de los sistemas productivos y de servicios con el fin de reducir o hasta llegar a eliminar las actividades que no adicionan valor a los procesos (Rojas & Gisbert, 2017). Esta no es la única percepción que se tiene, pues para Ibarra-Balderas y Ballesteros-Medina (2017) *Lean Manufacturing* es la forma en la que las actividades o procesos se pueden realizar de una mejor manera, siempre haciendo más con menos o como lo nombra el Instituto Lean es eliminar los desperdicios, y centrarse en la creación de valor para el cliente, y el equipo de trabajo.

VSM. Value Stream Mapping (Mapa de Flujo de Valor). El *value stream map* es un diagrama de procesos de Lean Manufacturing, que tiene como fin identificar las actividades de valor y sin valor añadido con la idea de construir planes de mejoramiento para obtener excelentes resultados en el sistema productivo (Meneses, et al., 2019).

Este dibujo o mapa de los diferentes flujos hacen referencia a los procesos que se desarrollan desde que el cliente exige su necesidad, se hace la orden de pedido al proveedor, la materia prima ingresa, hasta que se le entrega el producto al cliente (Pérez, 2021).

De acuerdo con Pérez (2021) para el desarrollo del *value stream mapping* se siguen estos pasos:

- Definir familia de productos
- Trazar la situación actual
- Análisis del VSM actual
- VSM futuro

Para desarrollar el VSM actual se utilizaron los datos facilitados por los gestores del

proceso, estos datos fueron extraídos del sistema SAP R3 mediante su módulo WMS, de donde se utilizaron campos del tipo fecha y hora, que fueron:

- Fecha y hora de inicio de *picking* de transporte
- Fecha y hora de confirmación de orden de transporte
- Fecha y hora de fin de control de carga
- Fecha y hora de cierre de control de carga

Como se puede observar en la Figura 15, el tiempo de entrega total para una tonelada métrica (peso promedio de una parihuela de producto terminado) es de 35.8 min y el tiempo efectivo de procesamiento es de 17.8 min esto nos quiere decir que el proceso actual se encuentra al 49.72% de su máxima generación de valor y que tiene otros 18 min que se asocian a mudas propias del proceso en donde contamos con oportunidad de mejoras.

El tiempo efectivo mayor, actualmente es de 10 minutos, no aprovechados asociados a las mudas, es por eso se propone mejorar el tiempo efectivo pasando de 35.8 minutos a 25.8 minutos. Actualmente el proceso cuenta con personal dedicado (directa e indirectamente) de 30 personas y un tiempo efectivo de 35.8 minutos, al disminuir el flujo por paleta en 10 minutos podríamos disminuir hasta nueve personas de dicho proceso.

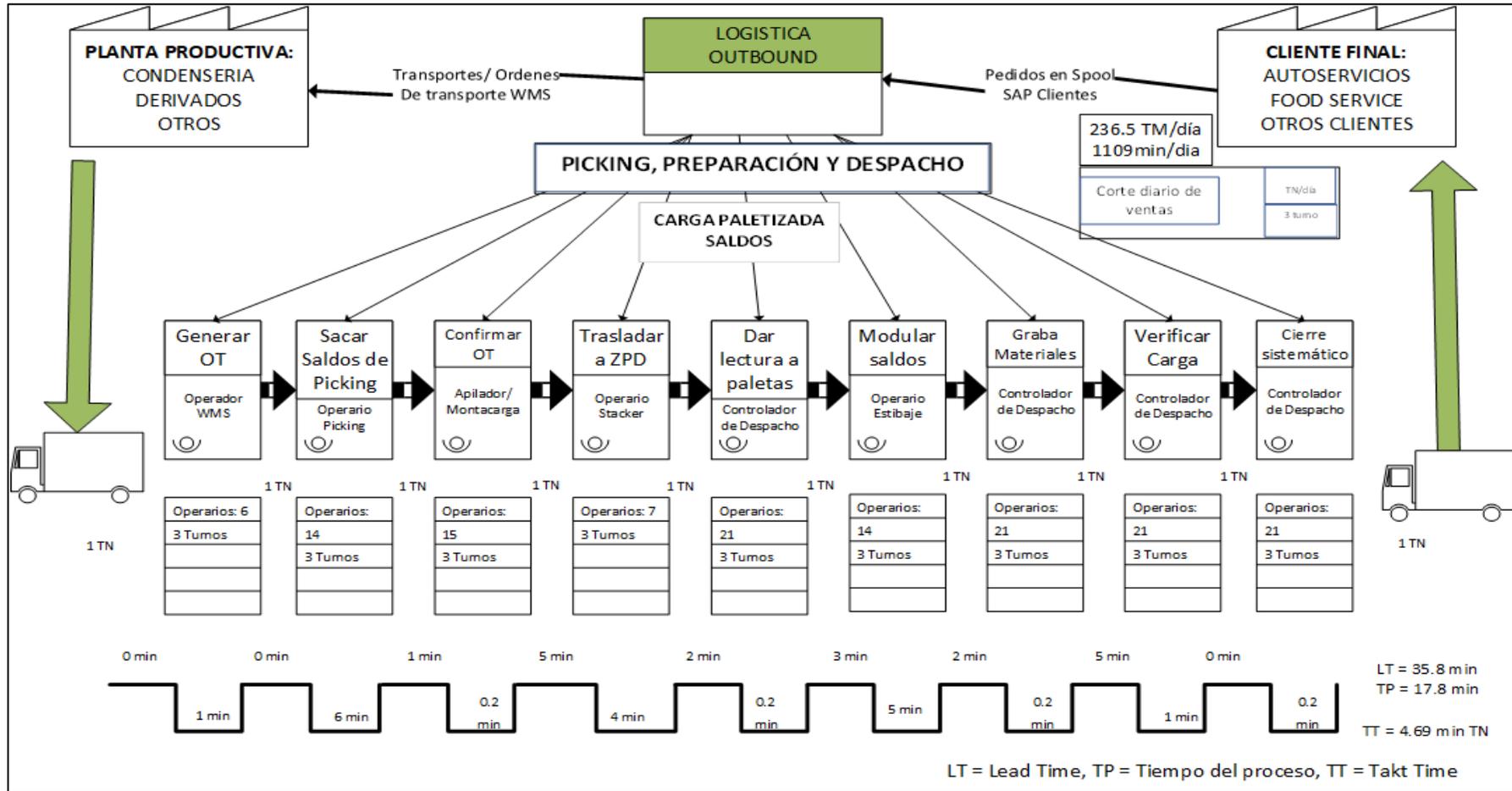
Takt Time. Es la medida de los procesos basados en el tiempo que permite determinar el ritmo de producción para satisfacer la demanda (Keim, 2019).

$$Takt\ time = \frac{tiempo\ disponible}{Unidades\ requeridas}$$

Para el proceso de *picking* se calculó el tiempo disponible tomando en cuenta que se cuenta con tres turnos con 45 minutos de refrigerios y suplementarios personales del 15% aproximadamente se tiene: Tiempo disponible = 8 x 3 = 24 horas = 1440 min – 45 * (3) min = 1305 min * 85% = 1109 min por días.

Figura 14

VSM Actual



La demanda promedio diaria se divide en 2 tipos de atenciones, atención a provincias por 1190 TM por día y atención a Lima por 960 TM por día, con esto tenemos un total de 2150 TM por días, a este tonelaje total debemos colocarle el factor que corresponde específicamente a los saldos de *picking* el cual se encuentra por la atomización de algunos clientes en 11%, es así que el tonelaje solicitado por nuestros clientes será de $2150 * 11\% = 237$ Ton, si hacemos el cálculo de takt time arroja:

$$Takt - time = \frac{1109}{237} = 4.69 \text{ min/TON}$$

Evaluación de Mudas para Rediseño de Slotting. Según la catedrática Leonor Ahuja Sanchez muda significa desperdicio y es todo aquello que consume recursos y no aporta valor al cliente. Las MUDA's se pueden clasificar en 8 tipos: Muda de sobre producción, muda de exceso de inventario, muda de retrasos o esperas, muda de transportes, muda de desplazamientos, muda de sobre procesamiento, muda de rechazos y muda de competencia del capital humano.

Luego de tener claro el concepto de una muda dentro de la filosofía Lean procederemos a analizar el proceso que es objeto de nuestra implementación de mejora, el proceso de preparación de pedidos. Para dicho análisis se revisa a nivel de SAP la preparación de un pedido típico para una gran cadena, dicho pedido cuenta con todas las actividades tipo para este proceso.

En la pantalla mostrada en la Figura 16 y 17 se puede observar todas las órdenes de transporte generadas para la preparación de pedidos para una unidad de transporte hacia el un cliente del canal moderno, se utilizó el programa Excel para analizar dichas órdenes de transporte. Como se puede observar en la hoja de cálculo mostrada se ha realizado tres operaciones, primero se filtra el tipo de almacén de procedencia por el tipo *picking* (configurado en el WMS como TP de *picking*), segundo se filtra por usuario de confirmación de orden de transporte (en este caso para la muestra usuario 01) y finalmente se ha ordenado

la hora de confirmación de menor a mayor (esta hora es la hora en que el usuario termina de preparar la línea u orden de transporte en cuestión). Con esto podemos saber la secuencia y recorrido que siguió para preparar el pedido encomendado (columna “Ubic. Proced.”). Se utiliza esta información y se genera un diagrama de recorridos simple.

Figura 15

Pedido de Cadena Grande SAP

Órdenes de transporte: Listado de doc.resid.

Selecionar Grabar ABC

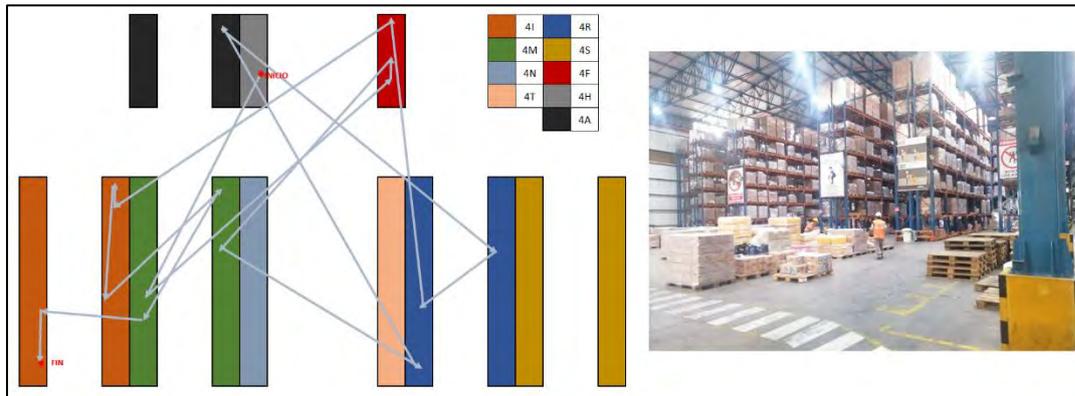
Número almacén 010 WM_Abarrotres_Lima

Número OT	Pos.	Fe.creac.	Hora	Usuario	Material	Lote	Cola	D	E	TP	Ar	Ubic.proc.	Tp.	UbicDest	CtdTeórDsd	UMA	C	SC	StatConfir	Ctd.dest.	Ctd.dest.	UMB	Peso
0060560284	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1001193	12423	AL5 AP7			108	002	3I-21-04	200	0000626..	40	CJA	2			1,920	40	UND	858.240
0060560285	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006149	1126.	AL5 AP7			108	003	3I-42-01	200	0000626..	120	PQT	2			720	120	UND	732.240
0060560286	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006169	17223	AL4 AP5			108	004	3B-37-05	200	0000626..	75	CJA	2			900	75	UND	972.900
0060560287	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006177	17923	AL5 AP7			108	003	3I-27-04	200	0000626..	75	CJA	2			900	75	UND	972.900
0060560288	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006179	17923	COMODIN.			108	005	4C-24	200	0000626..	75	CJA	2			900	75	UND	972.900
0060560289	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006183	17023	AL5 AP7			108	002	3I-09-04	200	0000626..	75	CJA	2			900	75	UND	972.900
0060560290	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006183	17023	AL5 AP7			108	002	3I-09-04	200	0000626..	75	CJA	2			900	75	UND	972.900
0060560291	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006183	17023	AL5 AP7			108	002	3I-09-04	200	0000626..	75	CJA	2			900	75	UND	972.900
0060560302	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006183	17023	AL5 AP7			108	002	3I-09-04	200	0000626..	75	CJA	2			900	75	UND	972.900
0060560303	0002	03.07.2023	17:34:54	JSIMON	1006183	17023	AL5 AP7			108	002	3I-09-04	200	0000626..	75	CJA	2			900	75	UND	972.900
0060560432	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	3757	14523	ZEPD 11..			407	001	4R-13-01	200	0000626..	1	CJA	2			8	1	UND	10.336
0060560433	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	3759	17023	ZEPD 11..			407	001	4R-06-01	200	0000626..	10	CJA	2			240	10	UND	52.320
0060560434	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	3777	13323	ZEPD 11..			407	001	4R-14-01	200	0000626..	13	CJA	2			312	13	UND	137.904
0060560435	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	506243	16823	ZEPD 11..			407	001	4S-01-01	200	0000626..	1	CJA	2			6	1	UND	5.100
0060560436	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	1001135	15623	ZEPD 11..			407	001	4T-02-01	200	0000626..	5	CJA	2			240	5	UND	47.760
0060560437	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	1001137	16423	ZEPD 11..			407	001	4T-26-01	200	0000626..	8	CJA	2			768	8	UND	154.368
0060560438	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	1001139	10523	ZEPD 11..			407	001	4N-02-01	200	0000626..	6	CJA	2			144	6	UND	63.792
0060560439	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	1001155	16523	ZEPD 11..			407	001	4H-08-01	200	0000626..	6	CJA	2			288	6	UND	129.312
0060560440	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	1001179	14723	ZEPD 11..			407	001	4F-18-01	200	0000626..	6	CJA	2			144	6	UND	63.792
0060560441	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	1001179	15023	ZEPD 11..			407	001	4F-18-01	200	0000626..	2	CJA	2			48	2	UND	21.264
0060560442	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	1001181	11223	ZEPD 11..			407	001	4H-12-01	200	0000626..	3	CJA	2			144	3	UND	63.936
0060560443	0001	03.07.2023	17:45:38	JSIMON	1001181	15023	ZEPD 11..			407	001	4H-12-01	200	0000626..	2	CJA	2			96	2	UND	42.624

Figura 16

Análisis de Órdenes de Transporte

Orden de Transporte	Hora Creación	Hora de Confirmación	Usuario	Texto Breve Material	Lote	Tipo	Ubic Proced
60560443	05:45:38 p.m.	06:11:50 p.m.	Usuario 1	Leche evaporada 395 GR para niños	15023	picking	4H-12-01
60560450	05:45:38 p.m.	06:13:17 p.m.	Usuario 1	Mezcla Lactea sin lactosa 480 GR 6PK	12023	picking	4M-14-01
60560451	05:45:38 p.m.	06:15:44 p.m.	Usuario 1	Mezcla Lactea Hierro 395 GR	16121	picking	4F-06-01
60560454	05:45:38 p.m.	06:21:32 p.m.	Usuario 1	Mezcla Lactea 395 GR bandeja	15823	picking	4F-14-01
60560459	05:45:38 p.m.	06:23:27 p.m.	Usuario 1	Leche UHT para niños de vainilla 180 ml	10123	picking	4M-29-91
60560461	05:45:38 p.m.	06:29:42 p.m.	Usuario 1	Leche chocolatada 800 ml bolsa	15423	picking	4R-02-01
60560466	05:45:38 p.m.	06:32:34 p.m.	Usuario 1	Leche fermentada licuma de 970 gr	1131231	picking	4A-23-01
60560469	05:45:38 p.m.	06:33:38 p.m.	Usuario 1	Dulce de leche 200 gr doypack	15623	picking	4R-25-01
60560471	05:45:38 p.m.	06:34:22 p.m.	Usuario 1	Leche condensada 90 gr doypack	16523	picking	4R-14-01
60560472	05:45:38 p.m.	06:38:06 p.m.	Usuario 1	alimento azucarado de leche 397 gr	16323	picking	4F-32-01
60560476	05:45:38 p.m.	06:43:54 p.m.	Usuario 1	refresco citrus punch 3 litros	11423	picking	4I-29-01
60560481	05:45:38 p.m.	06:44:50 p.m.	Usuario 1	refresco citrus punch 500 ml	13623	picking	4I-31-01
60560486	05:45:38 p.m.	06:48:52 p.m.	Usuario 1	refresco citrus punch 3.78 litros	16623	picking	4I-13-01
60560488	05:45:38 p.m.	06:52:30 p.m.	Usuario 1	bebida de mango TTS 1L	14423	picking	4M-39-01
60560492	05:45:38 p.m.	06:55:46 p.m.	Usuario 1	bebida de naranja TTS 1 L	15423	picking	4M-16-01
60560494	05:45:38 p.m.	06:59:02 p.m.	Usuario 1	Leche RTD chocolate 320 ml	1167231	picking	4I-14-01
60560495	05:45:38 p.m.	06:59:47 p.m.	Usuario 1	Leche RTD Capuccino 320 ml	1108232	picking	4I-01-01

Figura 17*Layout de Recorridos*

En la Figura 18 se observa que se hacen recorridos excesivos, redundantes e innecesarios (muda). Dentro de la misma información notamos que el promedio entre una y otra línea de ubicación destino tenemos aproximadamente entre dos y cuatro minutos, sin embargo, esto no se cumple en las líneas cuatro (seis minutos), línea seis (seis minutos) y línea 11 (cinco minutos) al consultar con el involucrado tuvimos las respuestas:

Línea 4: Me quedé sin batería y tuve que buscar otra, que me alcanzó mi líder

Línea 6: Me quedé sin parihuelas a la mano para continuar mi pedido

Línea 11: Tenía demasiado stock en el área de *picking* y se había generado daño en algunas cajas, avisé a kardista y continué con mi trabajo. De estos casos se puede revisar muchos otros, pero para el presente documento mencionaremos este caso tipo y procederemos a presentar la siguiente Tabla 21.

Al proponer las herramientas siguientes se tiene en cuenta este análisis inicial, sobre todo para identificar todos los *quick wins*.

Cinco “S”. Es una herramienta Lean y es de gran importancia en la cultura y hábitos de las personas en la organización, es decir no sólo es hablar de orden y limpieza sino la constante práctica de buenos hábitos de orden y limpieza la cual se ven reflejadas con las demás herramientas que se van a implementar, también esta herramienta es la base del TPM.

Tabla 20

Casos de Actividades con MUDA

Actividad	Observaciones	Sobre producción	Exceso de inventario	Retraso o espera	Transporte	Desplazamiento	Sobre procesamiento	Rechazos	Capital humano
Generación de orden de transporte	Se observaron casos en los que por temas de cubicaje se reprocesan o extornan pedidos						si		
Sacar saldos de <i>picking</i> (preparación)	Se observaron casos de excesivo stock en ubicación, así como recorridos ineficientes, también materiales lejanos y finalmente cajas dañadas	Sí		Sí		Sí		Sí	
Confirmar orden de transporte	Se observaron casos con lentitud del sistema			Sí					
Traslado a zona de puesta a disposición	En ocasiones los pasadizos llenos generaban la necesidad de tomar rutas diversas					Sí			
Dar lectura a paletas completas	Sin observaciones								
Saldos se modulan	En ocasiones no se contaba con stretch film a la mano o el personal se encontraba lejano a su lugar			Sí		Sí			
Graba materiales auxiliares de carga	En ocasiones el sistema no procesa los materiales grabados y se necesita de un llamado al operador para registro manual			Sí			Sí		
Verifica carga	Se pueden encontrar cajas dañadas por mal estibado o preparación							Sí	
Cierre sistemático	En ocasiones el sistema no procesa cierre y se necesita de un llamado a operador para registro manual			Sí					

A esta herramienta de origen japonés es porque cada una de las palabras originales empieza con “S”:

- Seiri-Seleccionar.
- Seiton-Organizar.
- Seiso-Limpiar.
- Seiketsu-Estandarización.
- Shitsuke-Seguimiento.

La herramienta cinco “S”, mejora la productividad del proceso en esta investigación se enfoca en la recepción, embalaje/almacenamiento y despacho/carga de productos terminados. Esta herramienta es la primera a implementar antes de cualquier otra herramienta Lean, esto debido a que no se requiere la implementación de tecnologías ni conocimientos adicionales y/o especiales sino sólo disciplina y constancia de cada miembro de la organización. El desarrollo de cada una de las cinco etapas según la Figura 19.

Para la implementación de cada etapa de las cinco S en la logística de salida, se tomarán los siguientes criterios, según la Tabla 22. La implementación de cada etapa será dará de forma consecutiva y periódicamente, cada etapa se evaluará según cada criterio y para pasar a la siguiente etapa deberá obtener el puntaje mínimo o más, cada criterio se cuantificará con los valores, según se detalla en la Tabla 23.

Figura 18

Flujo de Implementación Cinco S

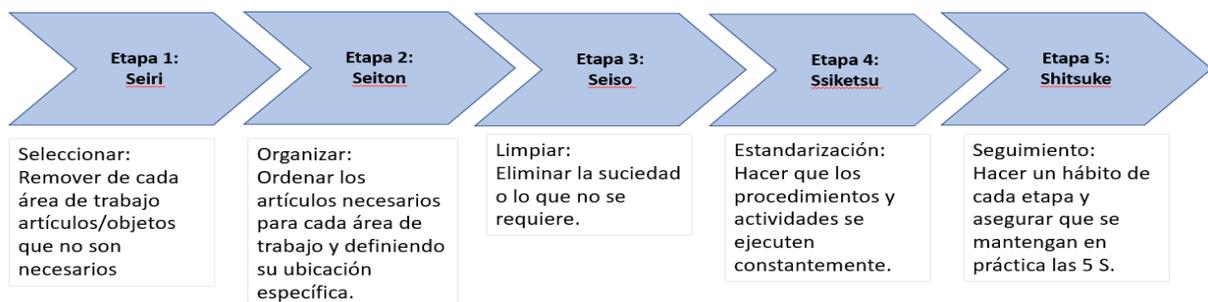


Tabla 21*Criterios de Evaluación de las Cinco “S”*

Etapa	Criterios	Puntaje
Seleccionar	1. Equipos se encuentran en condiciones de uso (operativos).	Mínimo:18 Máximo:20
	2. Disponibilidad de pasillos.	
	3. Diferencia de productos físicos y en sistema.	
	4. Los productos observados están en su lugar asignado.	
	5. Tiempo indebido de entrega de materiales.	
Organizar	1. Los racks están debidamente identificados.	Mínimo:18 Máximo:20
	2. Aplican primeras entradas primeras salidas (primero que vence primero que sale).	
	3. Los botes de basura están en el lugar designado para estos.	
	4. Las refacciones están identificadas.	
	5. Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan.	
Limpiar	1. Zona de escritorio se encuentra limpio.	Mínimo:18 Máximo:20
	2. Los racks se encuentran limpios.	
	3. El piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas.	
	4. Las paredes y muros están limpios.	
	5. Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	
Estandarizar	1. Todos los racks cumplen con el requerimiento de la operación.	Mínimo:14 Máximo:16
	2. El personal porta el equipo de protección adecuado para realizar sus labores.	
	3. Todos los instructivos cumplen con el estándar.	
	4. La capacitación está estandarizada para el personal del área.	

Tabla 22*Tabla de Valores*

0 = muy malo	1 = malo	2 = promedio	3 = bueno	4 = excelente
--------------	----------	--------------	-----------	---------------

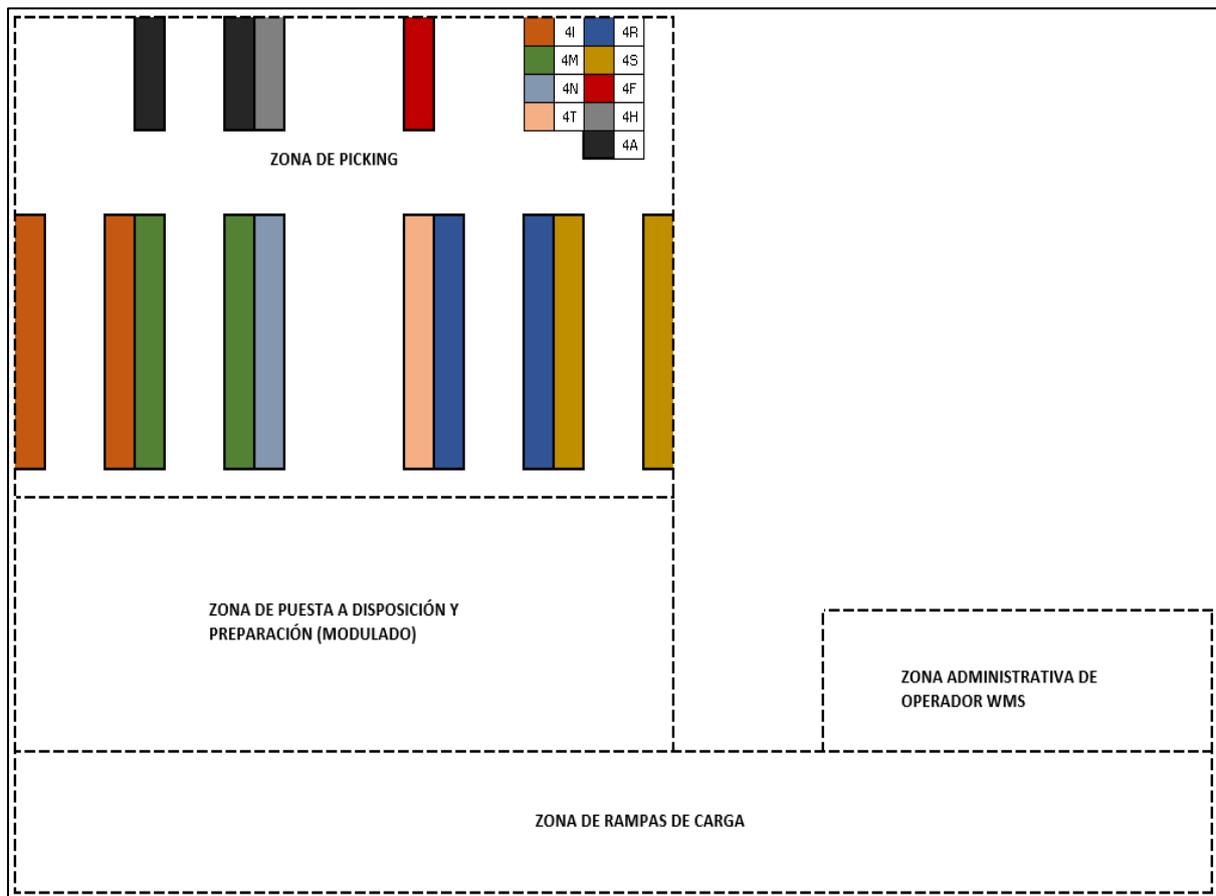
Para el inicio de la implementación se requiere una lista de objetos propios del proceso y otros de uso de oficina, así como también los artículos temporales se deben registrar, todos en un documento llamados lista de necesarios, en esta lista se agrega la cantidad mínima a requerir hasta una cantidad máxima la cual debe tener sentido común para cada valor, asimismo cada artículo u objeto registrado debe permanecer en la ubicación en la que se está registrando, esta lista será la base de toda la implementación de las 5S, para este caso se realizó la lista de necesarios según la siguiente Tabla 24.

Tabla 23*Lista de Necesarios del Almacén de Despacho*

Área:	Logística de salida	Fecha Act:	2/05/2023	
Planta/Lab:	Almacén de despacho			
Zona:	Zona picking			
No.	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CANTIDAD	
			MIN.	MAX
A				
1	Carretillas hidráulicas	Zona de picking	9	14
2	Parihuelas	Zona de picking	40	45
3	plumones rotulación	Zona de picking	5	10
4	Tableros	Zona de picking	2	7
5	Etiquetas ZHU	Zona de picking	300	305
6	Equipos PDts numerados	Zona de picking	13	18
7	Baterías de PDts numeradas	Zona de picking	26	31
8	Carretillas hidráulicas	zona de puesta a disposición	3	8
9	Parihuelas	zona de puesta a disposición	20	25
10	rollos de strech film	zona de puesta a disposición	6	11
11	jabas plásticas	zona de puesta a disposición	10	15
12	Tableros	zona de puesta a disposición	8	13
13	Precintos	Zona de rampa	150	155
14	Etiquetadora Zebra	Zona administrativa	2	7
15	Impresora láser de documentos	Zona administrativa	1	6
16	Etiquetas ZHU	Zona administrativa	600	650
17	Rollos Ribbon para etiquetadora	Zona administrativa	2	7
18	Papel bulky A4 (pqt medio millar)	Zona administrativa	1	6
19	PC Operador WMS	Zona administrativa	2	7
20	PC almacenero turno	Zona administrativa	1	6
21	Monitor seguimiento preparación	Zona administrativa	1	6
22	Escritorios	Zona administrativa	3	8
23	Equipos PDts numerados	Zona administrativa	14	19
24	Baterías de PDts numeradas	Zona administrativa	28	33
25	Banco de carga de baterías de pdt	Zona administrativa	2	7
26	Armario para PDTs y baterías	Zona administrativa	1	6
27	Candado de cierre de armario	Zona administrativa	2	7
28	Llaves para abrir candado de armario	Zona administrativa	4	9

Fecha: 15/09/2022

Para cada ubicación es necesario instalar el *layout* de la zona a auditar según la Figura

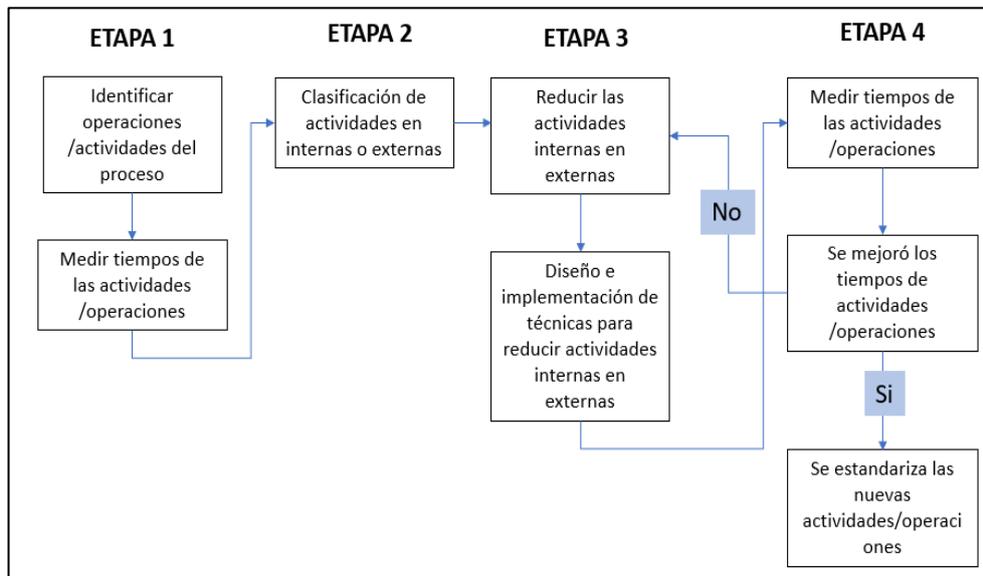
Figura 19*Layout de Almacén de Productos Terminados*

SMED. De las abreviaturas single Minute Exchange of Die, esta herramienta se enfoca en la disminución de cambios de formato durante el proceso, para su implementación requiere varios pasos y la primera de ellas es identificar las operaciones en internas y externas, es decir llámese operación interna aquellas que deben realizarse con la maquinaria o equipo en detención mientras que las operaciones externas se da cuando se puede realizar con la máquina en marcha, con esto claramente se identifica que las operaciones internas son aquellas que generan tiempos muertos u operaciones que no agregan valor. Entonces como primer paso es identificar las operaciones internas y convertirlas a externas, después de esto si aún permanecen operaciones internas se busca la forma de reducir estas operaciones, Según Socconini (2019) durante la implementación se deberán realizar etapas para poder mejorar los

tiempos de cambio, como flujo de ejecución de las herramientas SMED en la logística de salida es como la Figura 21.

Figura 20

Flujo de Implementación SMED



Para el análisis del proceso de preparación y *picking* con la herramienta SMED se elaboró el cuadro de actividades según la Tabla 25, de igual manera se realizó la tabla 26 con el objetivo de cuantificar el estado actual de tiempo en siete actividades de preparación y *picking* y clasificar dichas actividades en tipo internas o externas. Del análisis realizado con SMED el enfoque de cambio de turno o relevo al inicio de cada ciclo de preparación de pedidos, encontramos oportunidades de mejora en los tiempos internos.

Asimismo, después del análisis de las actividades se proponen las siguientes alternativas:

- Instalación de carrito móvil autónomo, para entrega de equipos PDT/etiquetas ZHU, el cual aproxime a los operarios y ellos eviten trasladarse.
- Actualización de software que permita el ingreso de usuarios con huella digital sin necesidad de usar el teclado con claves o rutas de acceso en PDT.

Tabla 24

Reconocimiento de Actividades para Aplicación de SMED.

Proceso	Actividades	Responsable	Dependencia
Preparación y picking	Generación de órdenes de transporte	operador WMS	falta pedidos en spool(gestión de ventas), stock no está liberado (CC), stock no sincerado (control de inventarios)
	Recojo de equipos PDT	operarios de picking	Encargado de llaves (almacén), pdt no configurado (TI), PDT en malas condiciones (TI)
	Ingreso al sistema de los usuarios	operarios de picking	Usuarios bloqueados (almacén), falta de red (TI)
	Recojo de etiquetas ZHU	operarios de picking	Encargado de llaves (almacén)
	Recojo de carretilla hidráulica	Encargado de equipos de acarreo (almacén)	Carretilla en mal estado (mantenimiento)
	Inicio de ruta de picking y preparación	operarios de picking	duplicidad de ruta de picking en 02 usuarios diferentes (almacén)
	Búsqueda de parihuelas para consolidación	operarios de picking	Falta de parihuelas (control de inventarios)
	Traslado a zona de puesta a disposición	operarios de picking	---
	Control de mercadería consolidada	operario de control	Falta de etiqueta ZHU en mercadería consolidada
	Estiba y colocación de stretchfilm a parihuela	Operario de estiba	Falta de <i>stretchfilm</i> (encargado de llaves), falta de guía de paletizado (supervisor almacén)
	Traslado a zona de carguío (despacho)	operario de montacarga/traspaleta eléctrica	Falta de cubicaje en la unidad de transporte (transporte)
	Carguío y salida por balanza	operario de montacarga	Falta de <i>stretchfilm</i> de parihuelas de producción (producción)

Tabla 25*Identificación de Actividades Internas y Externas Actuales*

N°	Operación De Cambio	1	2	3	Tiempo (Min)	Interno	Externo	Conversión
1	Recojo de equipos PDT	x			0.1	X		
2	Recojo de etiquetas ZHU	x			0.1	X		
3	Recojo de carretilla hidráulica	x			0.2	X		
4	Ingreso al sistema de los usuarios	x			0.01	X		
5	Búsqueda de parihuelas para consolidación	X			0.3	X		
6	Inicio de ruta de picking y preparación	X			4	X		
7	Traslado a zona de puesta a disposición	X			1.3	X		
	Tiempo total inicial				6.01			

- Capacitación de triadas de personal para el uso de carretillas hidráulicas (cada turno debe entregar la carretilla al turno entrante sin dejar fuera de la zona específica, más que los fines de semana o en paradas programadas).
- Aumentar las zonas de recopilación de parihuelas que deben ser re abastecidas por el encargado de *picking* para evitar la búsqueda o traslado de las mismas.
- Definir el traslado proactivo de los productos terminados ya preparados, hacia zona de puesta a disposición, sin necesidad que el propio operario de *picking* termine todas sus órdenes de transporte (apoyo de flujo de traspaletero).
- Verificando el efecto de las propuestas el cuadro actividades de la Tabla 26, se actualizan la clasificación de actividades según la Tabla 27.

Tabla 26*Identificación de Actividades Internas y Externas Mejoradas*

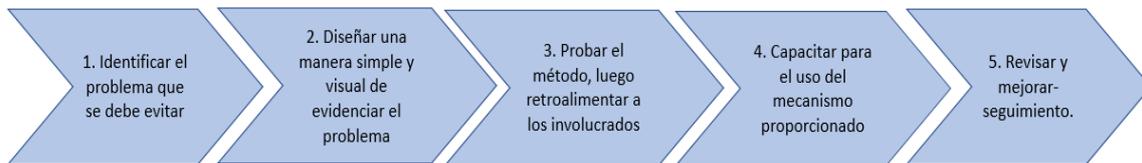
Nº	Operación De Cambio	1	2	3	Tiempo (Min)	Interno	Externo	Conversión
1	Recojo de equipos PDT	x			0.1		X	
2	Recojo de etiquetas ZHU	x			0.1		X	
3	Recojo de carretilla hidráulica	x			0.2		X	
4	Ingreso al sistema de los usuarios	x			0.01		X	
5	Búsqueda de parihuelas para consolidación	X			0.3		X	
6	Inicio de ruta de picking y preparación	X			4	X		
7	Traslado a zona de puesta a disposición	X			1.3		X	
	Tiempo total final				4			

Se observa que, de las siete actividades, seis de ellas se convirtieron en actividades externas y también el tiempo de cada actividad se reduce obteniendo un tiempo total de aplicación de cuatro minutos.

ANDON. Palabra de origen japonés que significa lámpara, Andón funcionaba como una señal visual a la distancia, ANDON incorpora elementos visuales y auditivos que sirven para notificar atenciones o problemas que se encuentra una actividad. ANDON también permite identificar el funcionamiento en tiempo real de cada actividad y/o proceso, de igual manera como las herramientas del Lean requieren un proceso para su implementación y esto se observa en la Figura 22.

Figura 21

Flujo de Implementación de ANDON



Si bien la herramienta ANDON está relacionada a una señal, para la logística de salida los gráficos de indicadores y puestos en zonas visibles es una forma de alertar o informar el estado del proceso de la logística de salida, es por eso que algunos indicadores de conocimiento de toda el área de logística de salida deben estar visibles e inclusive colocar en zonas de visibilidad por todos los trabajadores del área. En la Figura 23 se aprecia en forma de tablero numérico el número de paletas o parihuelas pendientes de recojo por cada una de las naves de los almacenes de abarrotes, con este número actualizado en tiempo real en pantallas se puede re orientar los recursos de traslados hacia las naves adecuadas y mejorar las esperas definidas en el VSM actual.

En la Figura 24 se presenta aquellos clientes de grandes cadenas que cuentan con retraso en su control de carga o en su traslado para consolidación, con esto se tiene un mejor enfoque orientado en el cierre de cada unidad de transporte de este tipo de cliente identificado como cuello de botella.

Figura 22

Indicador Necesario para Acelerar Traslado de Paletas

PALETAS PENDIENTES DE RECOJO PICKING	PALETAS PENDIENTES DE RECOJO PICKING	PALETAS PENDIENTES DE RECOJO PICKING	PALETAS PENDIENTES DE RECOJO PICKING
NAVE 05	NAVE 04	NAVE 03	NAVE 01
40	10	2	1

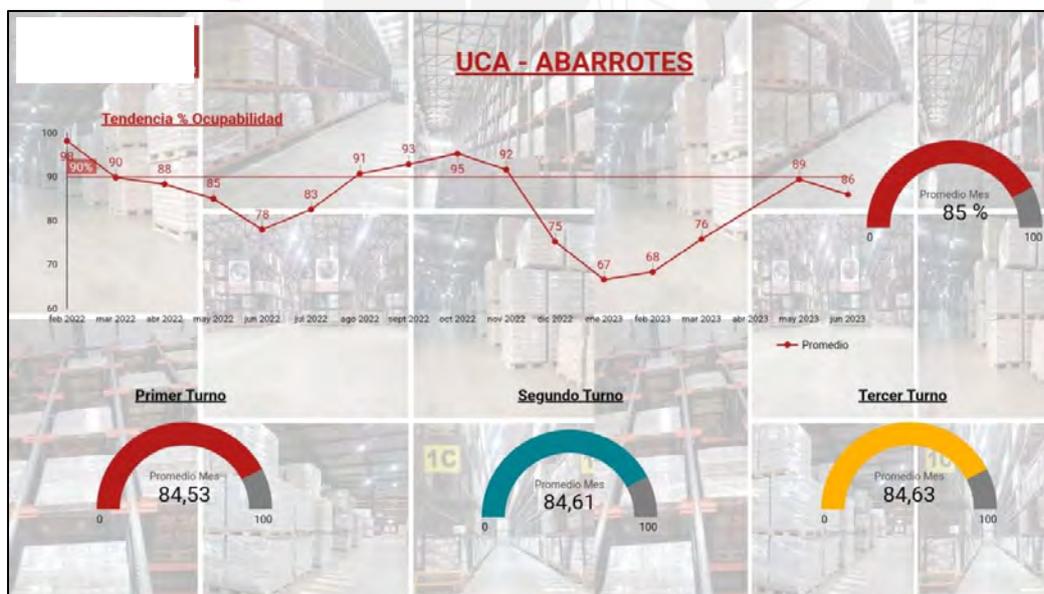
Figura 23

Indicador Necesario para Mejora de Avances de Control y Picking

Muelle	Cliente	% SKUs por controlar	% SKUs por trasladar
Muelle 01	Cadena AASS 1	20%	10%
Muelle 02			
Muelle 03	Cadena AASS 2	7%	5%
Muelle 04			
Muelle 05	Food Service 1	100%	80%
Muelle 06			
Muelle 07	Cadena AASS 3	90%	75%
Muelle 08	Mayorista 1	45%	30%
Muelle 09			
Muelle 10	Cash and Carry AASS 4	60%	25%
Muelle 11			
Muelle 12			

Figura 24

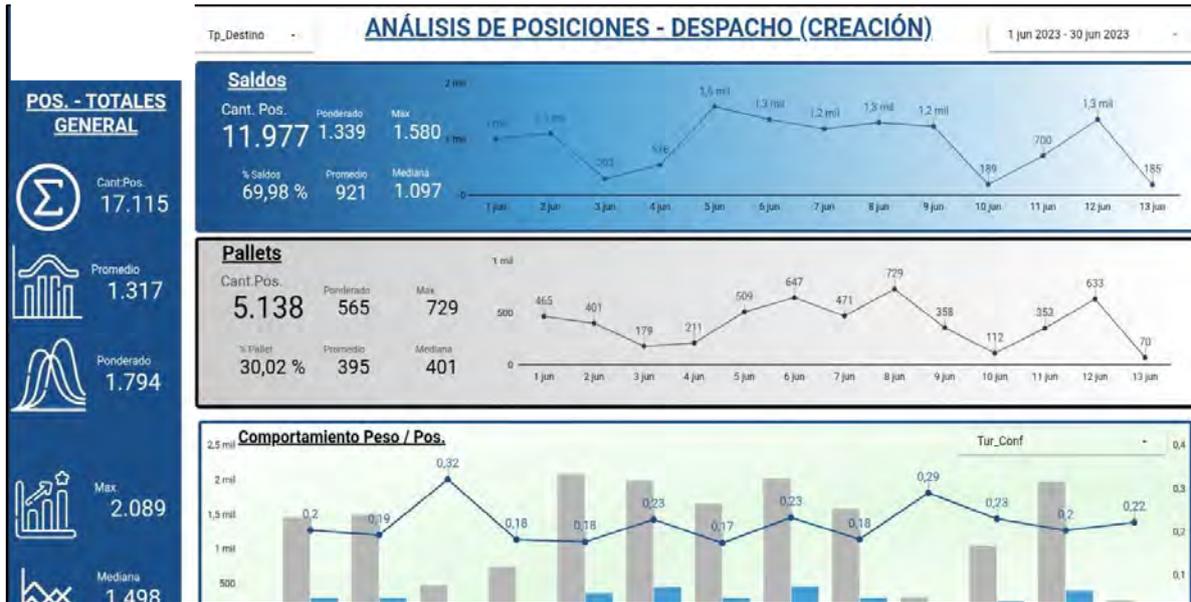
Indicador UCA Abarrotes



En la Figura 26 se aprecia cómo se va comportando la utilización de la capacidad de almacenamiento, en otras palabras, si los almacenes se encuentran llenos y a qué nivel se encuentran llenos, con esto el personal de supervisión podrá decidir cómo balancear las cargas de trabajo según se comporte el indicador.

Figura 25

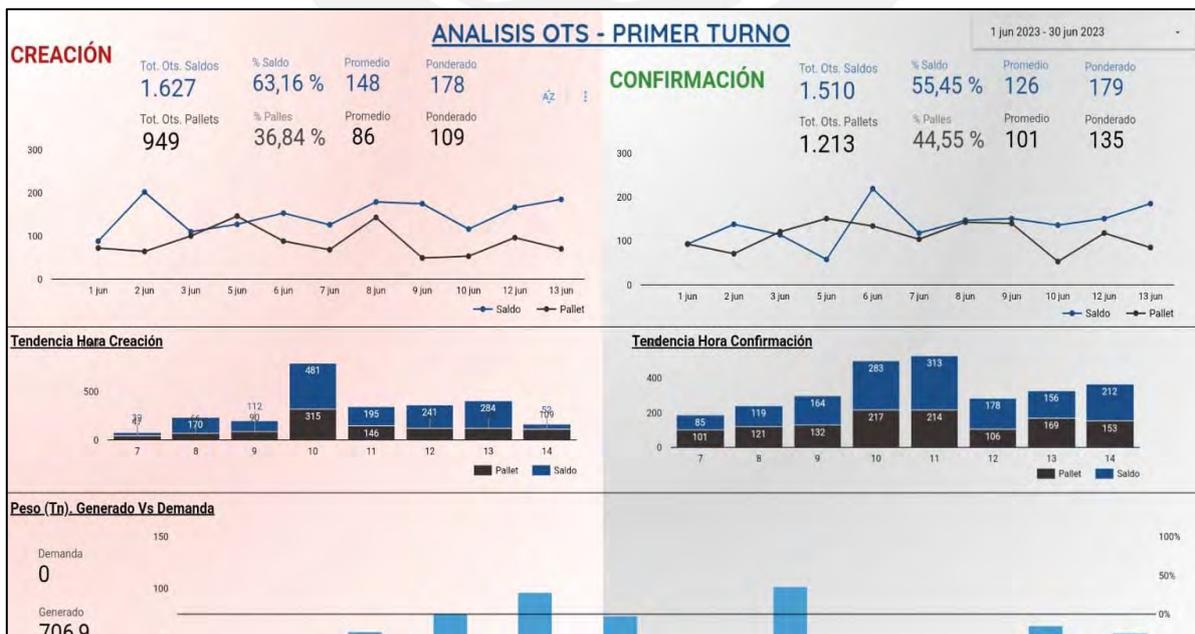
Indicador Análisis de Posiciones – Despacho



Con la Figura 27 se identifica el nivel de complejidad de la preparación y de esta manera decidir si se concentra más con el recurso en la preparación de saldos o volcar los esfuerzos al rendimiento de paletas completas.

Figura 26

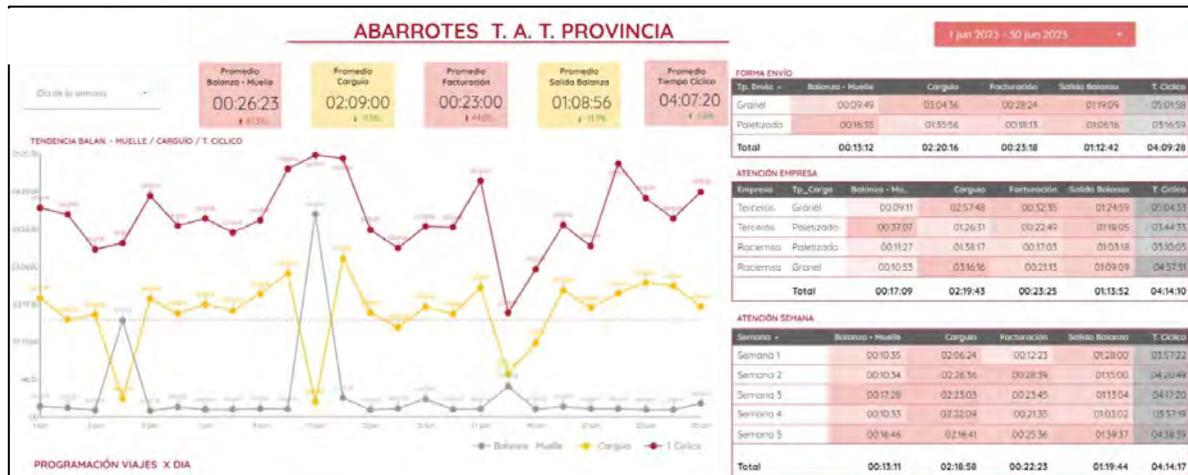
Indicador Análisis de OTs- Primer Turno



Con este indicador se puede evaluar el desfase que se tiene entre los tiempos y volúmenes de órdenes de transporte creadas versus las órdenes de transporte confirmadas, con esto se podrá alinear al personal para que se adecue a la productividad estándar.

Figura 27

Indicador Abarrotes T.A.T Provincia



Este indicador permite observar el tiempo de atención del transporte o, en otras palabras, qué tiempo está llevando preparar una unidad de transporte completa, con ello se puede estar al tanto de los logros en mejora de tiempos u oportunidades en este mismo indicador. En la Tabla 28 se observa todos los posibles tableros a implementar de los cuales se priorizó el uso de los dos primeros, por su impacto directo hacia el proceso de preparación y carga, en el proceso analizado en el presente *bussines consulting*, debe considerarse también que para el despliegue de dichos indicadores se está proponiendo cuatro televisores led de 40 pulgadas y desarrollar en un proyecto pequeño en Power BI dichos paneles en tiempo real.

De la Tabla 29 se observa que con la herramienta las 5S genera el soporte para iniciar las mejoras y la aplicación de otras herramientas como SMED y ANDON, esto generará un cambio de cultura en la organización es por eso que la aplicación hace que los cambios realizados perduren.

Tabla 27

Listado de Posibles Tableros a Implementar para Mejora de los Flujos de Preparación y Despacho

Posibles tableros para implementación Andon	Zona	Impacto
Indicador necesario para acelerar traslado de paletas	Picking y preparación	Disminución mudas proceso
Indicador necesario para mejora de avances de control y picking	Control de carga	Disminución mudas proceso
Indicador UCA abarrotos	Administración WMS	Disminución tiempos totales proceso
Indicador análisis de posiciones – despacho	Administración WMS	Disminución tiempos totales proceso
Indicador análisis de OTs- primer turno	Administración WMS	Disminución tiempos totales proceso
Indicador Abarrotos T.A.T provincia	Administración WMS	Disminución tiempos totales proceso

Tabla 28

Reconocimiento de Actividades para Aplicación de Herramientas Lean en VSM Futuro

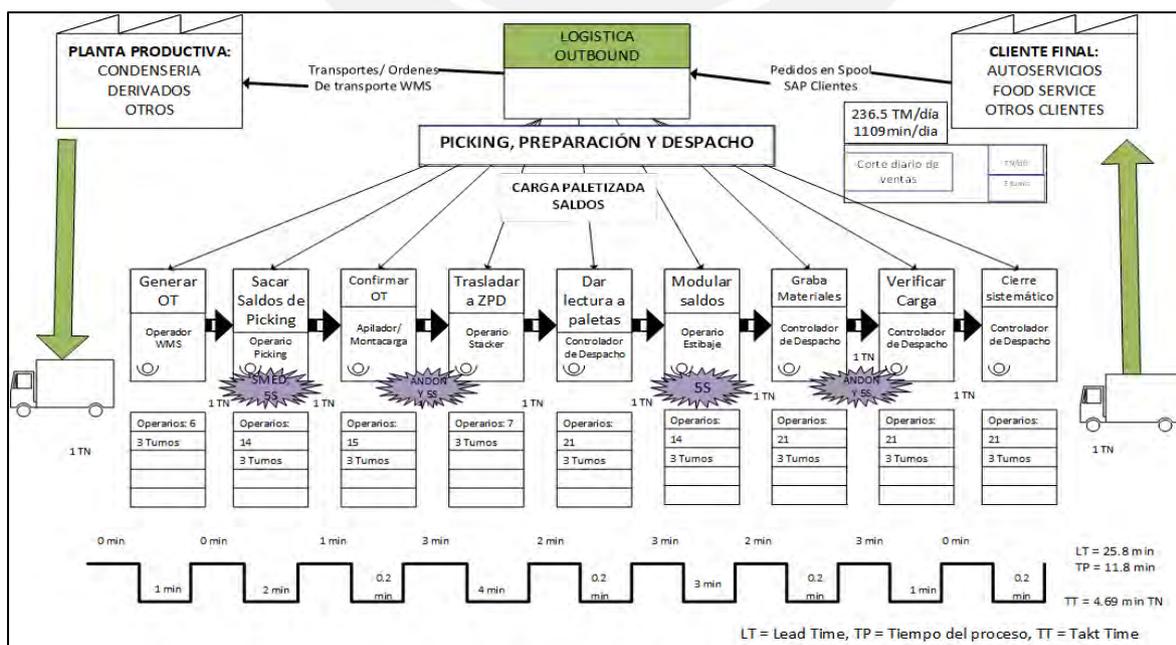
Actividad	Tiempo actual	Motivo espera	Herramienta	Iniciativa	Disminución	Logro
Saca saldos de picking (fraccionamiento)	6 min	Tiempo mayor al <i>takt time</i>	SMED, MUDAS y 5S	Se explica en las pestañas siguientes	de 6 a 2 min	4
Espera entre confirmar orden de transporte y traslado a zona de puesta a disposición	5 min	Tiempo de espera excesivo	ANDON Y 5S	Se debe colocar en pantallas ubicadas en zona de puesta a disposición con avance de ordenes confirmadas por nave y estado de recojo pendiente Se debe mejorar el orden y limpieza de zona de modulado para encontrar rápidamente todos los materiales, de igual manera se debe delimitar cada espacio	de 5 a 3 min	2
Saldos pasar a modulado	5 min	Tiempo mayor al <i>takt time</i>	5S	Se debe mejorar el orden y limpieza de zona de modulado para encontrar rápidamente todos los materiales, de igual manera se debe delimitar cada espacio	de 5 a 3 min	2
Espera entre grabar materiales y verificar la carga	5 min	Tiempo de espera excesivo	ANDON Y 5S	Se debe colocar dentro de los indicadores en las pantallas ANDON y pizarras de avance las unidades de transporte por cargar y pendientes de carga para control, de igual manera con 5S debe delimitarse las áreas por ZPD y unidad de transporte	de 5 a 3 min	2

VSM Futuro. Como se observa en la Tabla 28, luego de aplicar las herramientas de Lean Logistic, se tiene mejoras: En la actividad de sacar saldos, se reducirá de seis minutos a

dos minutos esto debido a la aplicación de SMED (dos minutos) y la aplicación de rediseño de *slotting* por evaluación de MUDAS así como 5S (dos minutos), por otro lado la actividad de confirmar orden de transporte y traslado se reducirá de cinco minutos a tres minutos, esto debido al uso pantallas ubicadas en zona de puesta a disposición con el avance de ordenes confirmadas por nave y estado de recojo pendiente. Para la actividad pasar saldos a modulado se reducirá el tiempo de cinco minutos a tres minutos con la implementación de las 5S. Por último, la espera entre grabar materiales y verificación de carga se reducirá el tiempo de cinco minutos a tres minutos con la implementación de mostrar los indicadores en las pantallas ANDON y pizarras de avance de las unidades de transporte por cargar y pendientes de carga y la implementación de 5S. Todas estas mejoras hacen posible disminuir los tiempos de las actividades y es posible mostrar el VSM futuro con las herramientas usadas y las mejoras de los tiempos. En la Figura 29 se puede ver el VSM futuro con la aplicación de las herramientas Lean, además el tiempo de entrega de producción es de 25.8min después de la aplicación de las herramientas Lean.

Figura 28

VSM Futuro



5.2 Métricas para Medir el Performance de la Propuesta de Solución

Para medir el performance de la solución propuesta (herramientas del Lean Logistics) se utilizó el enfoque BSC. Según Kaplan y Norton (1996), un cuadro BSC (Balanced Scorecard) es una herramienta de gestión que ayuda a una empresa láctea poner en práctica su estrategia y visión. Traduce la visión y la estrategia de una organización en un amplio conjunto de indicadores de rendimiento que sirven como una columna vertebral de un sistema de gestión y medición estratégica. La cadena de suministros de la empresa láctea para mantener el liderazgo es necesario la evaluación constante de los objetivos midiendo cuatro perspectivas diferentes:

Financiera. Dentro de esta perspectiva se analiza el proceso estratégico con la visión de los inversionistas. Estos tienen como fin lograr alta rentabilidad por su inversión, siendo el criterio que prevalece durante el análisis desde la perspectiva financiera. El control para esta perspectiva está dado por la medición del rendimiento sobre el patrimonio o ROE que, de acuerdo con D'Alessio (2013), es un indicador financiero válido.

Clientes. Para evaluar esta perspectiva se requiere tomar la postura o posición de los clientes, analizando qué es lo que genera valor para ellos. Es así como se usan criterios cualitativos y cuantitativos, a través de los cuales se da una comparación con los competidores y se logra anticiparse a las necesidades de los consumidores, cubriendo más allá de sus expectativas. Dentro de esta perspectiva se miden las ventas por canal o las ventas a cada segmento de clientes, que en este caso sería por mercado.

Procesos. Los controles para la perspectiva de procesos consideran el monitoreo integral de la organización, enfocándose en procesos de manufactura, servicios, gestión administrativa, estructura organizacional, ubicación geográfica, sistemas de distribución y comunicación entre los distintos departamentos. Usualmente se miden aspectos como la adopción de nuevas tecnologías y metodologías, así como el nivel de calidad. En este caso,

para la empresa láctea, los indicadores miden la capacidad de innovación, en función de cantidad de lanzamientos al mercado y la calidad de los productos.

Aprendizaje interno. La revisión estratégica interna es necesaria para lograr una implementación exitosa, ya que las empresas son entes dinámicos, por lo que las estrategias planteadas inicialmente podrían volverse obsoletas o desactualizadas. La clave para que esto no ocurra es la retroalimentación, la cual debe ser adecuada y oportuna, considerando tanto el corto como el largo plazo. Los indicadores que se han desarrollado para esta perspectiva miden la posición que la empresa láctea ocupará en el ranking MERCO Perú, ya que al ser socialmente responsable se reconoce que hay una vigilancia de la forma en que se desarrollan los procesos, la relación con el entorno y sobre todo con el personal. Es así que este indicador resume el trato a los empleados, la remuneración que se les brinda, su capacitación y la capacidad de aprender que como organización se tenga.

En la Tabla 30 se observa la matriz de objetivos estratégicos de la empresa.

En base a la matriz de objetivos estratégicos de la cadena de suministro desarrollada para la empresa, proponemos las siguientes métricas de performance:

- Para el enfoque financiero y alineado al objetivo de reducir costos de operación, el indicador costos expresados en sol por tonelada preparada en el proceso de despacho para los clientes grandes cadenas. Este indicador debe ser menor (por la reducción del costo por tonelada) después de la implementación.
- Para el enfoque de cliente y alineado al objetivo mejorar la calidad del servicio al cliente, el indicador cantidad de retornos de mercado por día de operación. Este indicador debe ser menor luego de la implementación, siguiendo la lógica que a menos retornos menos observaciones del cliente.
- Para el enfoque de procesos y alineado al objetivo mejora en la operación de

Tabla 29

Matriz de Objetivos Estratégicos

	Económico	Social	Ambiental
Financie ra	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incrementar la rentabilidad. ✓ Generar mayores ventas al año. ✓ Reducir costos de operación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planes sociales para los trabajadores. ✓ Inversión de proyectos sociales. ✓ Implementar estrategias de sostenibilidad social. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación de flota de vehículos eléctricos para reducir huella de carbono y control de emisiones.
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejorar la calidad del servicio al cliente. ✓ Fidelización del cliente. ✓ Retención del cliente. ✓ Ganar nuevos clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejorar la imagen de la corporativa. ✓ Incrementar el número de clientes responsables. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación de plataformas virtuales de venta a clientes directos y minoristas
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumentar el nivel de servicio y eficiencia de la cadena de suministros. ✓ Mejorar los tiempos de desarrollo de nuevos servicios. ✓ Mejora en la operación de preparación y carga de unidades de transporte para despacho. ✓ Integración de proveedores estratégicos. ✓ Desarrollo de nuevas estrategias comerciales. ✓ Optimizar operaciones de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con el plan de seguridad integral 2023. ✓ Promover procesos que impacten acciones sociales. ✓ Fomentar acuerdos con proveedores para promover el desarrollo de las comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de energías limpias. ✓ Uso de dispositivos inteligentes para el control de energía eléctrica. ✓ Promover sistemas de gestión ambiental en los proveedores. ✓ Ingreso de proveedores con responsabilidad ambiental.
Aprendizaje y crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atraer y retener talento de alto rendimiento. ✓ Implementar equipos e infraestructura de alta tecnología. ✓ Mantener clima de trabajo de mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover la cultura de excelencia y mérito. ✓ Desarrollar actividades de ayuda social. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover cultura organizacional sostenible. ✓ Generar conciencia en el personal sobre responsabilidad ambiental. ✓ Incentivar programas y proyectos ambientales.

preparación y carga, el indicador tiempo de atención. Este indicador debe ser menor ya que representa el tiempo total de proceso de preparación del despacho para los clientes grandes cadenas.

5.3 Plan de Implementación (Gantt)

Para el plan de implementación se propone realizar por cada herramienta propuesta, fases de capacitación e implementación conjunta luego de dichas capacitaciones, con esto lograremos que el equipo capacitado en las herramientas Lean sean los precursores futuros de dicha filosofía y herramientas, proponemos tres meses y 14 días para la preparación previa del personal, implementación de cada herramienta: 29 días para implementar 5S (bases y auditorias previas), 33 días para desplegar el VSM y lograr consensos para el VSM futuro junto con el personal participante de cada evento kaizen, del mismo modo 18 días para la implementación de las mejoras con SMED y finalmente 19 días para alinear y publicar indicadores y alertas con ANDON (ver Figura 30).

5.4 Factores de Éxito Relevantes

Para implementar las herramientas mencionadas se necesita que se cumplan previamente los factores de éxito que se mencionan a continuación, divididos en dos grupos, factores habilitadores y factores de riesgo.

5.4.1 Habilitadores

Los factores habilitadores son aquellos que tienen importancia en el logro de los objetivos y que potencian el logro de resultados al implementar las herramientas de Lean Logistics, en la Tabla 31 se detalla cada uno de estos factores. Estos factores se expondrán a la gerencia de cadena de suministro y se ahondará en su cumplimiento previo al lanzamiento del Gantt del proyecto, para que se tome como requisito fundamental. Para el último factor se desarrolló una evaluación.

Figura 29

Plan de Implementación de Herramientas - Gantt.

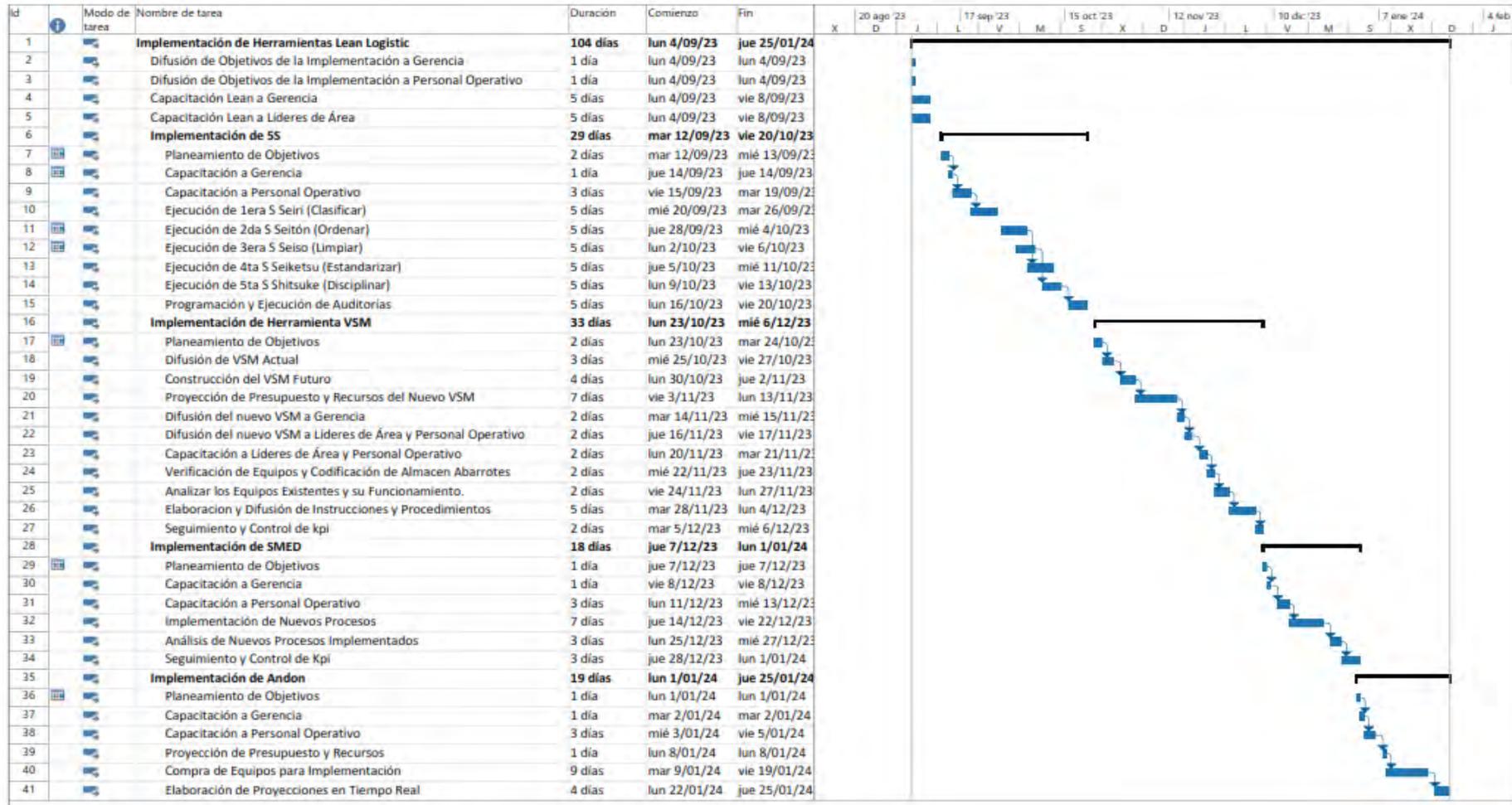


Tabla 30*Matriz Factores Habilitadores de Éxito*

Factor	Descripción
Liderazgo de las gerencias de cadena de suministro, de distribución y sus jefaturas	Las gerencias de cadena de suministro y de distribución deben entender y promover el proyecto de mejora con los enfoques en 5'S y VSM, esto permitirá que las jefaturas involucradas puedan comprender el valor de su implementación.
Entendimiento de las filosofías más que de las herramientas	Cada participante de los talleres y capacitaciones debe comprender de manera vivencial que más que asimilar las herramientas y mediciones debemos tener un cambio en el comportamiento diario y hábitos para la implementación de ambas herramientas 5'S, SMED y VSM.
Inversión en horas de capacitación previas	Capacitar en el entendimiento de las metodologías propuestas y de las filosofías de mejora continua detrás será clave para la posterior implementación.
Compromiso de todos los niveles de la organización	Cada operador, asistente, supervisor, coordinador, jefe y gerente debe tener claro su compromiso con la implementación de manera que no se permita lugar a dudas de todo el apoyo al proyecto.
Nivel de madurez de los procesos y de la empresa	Debemos tener en cuenta el nivel de madurez de la empresa láctea y de sus procesos para que la implementación se pueda dar con éxito, para eso haremos la evaluación previa (matriz de Hammer)

Evaluación de la Madurez de Proceso y Empresa. Para evaluar la madurez de los procesos dentro de la organización se utilizó el Modelo de Madurez Empresarial y de Procesos o MMPE, que en sus siglas en inglés es conocido como PEEM (*Performance Engineering Maturity Model*) (Hammer Michael, 2007). Se realizó el análisis de madurez de los procesos de la organización para luego determinar cómo mejorar su desempeño con la implementación de las herramientas que se proponen en la presente investigación.

Evaluación de Madurez de sus Procesos. Al realizar la evaluación de madurez de sus procesos se establece cómo se aplican al proceso las afirmaciones que definen los niveles de fortaleza, desde P-1 hasta P-4 según indica la matriz, para cada facilitador. Si una afirmación es cierta en gran medida (es decir, una aceptación correcta en 80%), se coloreó la celda de verde; si es verdadera en cierto grado (es decir, que se encuentre entre un 20% y 80%), se pintó de amarillo; y si es en gran medida no cierta (es decir, menos del 20%), se pintó de rojo. Para pasar al siguiente nivel, las celdas verdes indican facilitadores que no

están obstruyendo la capacidad del proceso para lograr el desempeño, las amarillas muestran áreas donde el negocio todavía tiene mucho trabajo por hacer y las rojas indican obstáculos para el desempeño del proceso; según indica la matriz (Hummer Michael, 2007)

A continuación, se muestra la matriz desarrollada en la Figura 31.

Según la matriz de Hammer, evaluación de la madurez del proceso, el facilitador diseño indica que dentro de sus propósitos el proceso está diseñado para ajustarse a nuevos procesos y a sus sistemas de TI; respecto al contexto del facilitador diseño existen expectativas mutuas de desempeño definidas, además de conocerse las necesidades entre responsables de procesos, clientes y proveedores. Y en cuanto a la documentación del diseño del proceso la información recopilada del desempeño y gestión, se tiene también con representación electrónica, lo cual ayudará al momento de poder realizar cambios en el proceso.

En el facilitador ejecutores, personas que realizan el proceso, se puede evidenciar que están familiarizados tanto con los conceptos fundamentales de negocios como con los impulsores del desempeño de la empresa, y pueden describir cómo afecta su trabajo a otros procesos y al desempeño de la empresa, sin embargo, están menos familiarizados con las tendencias en el sector de la empresa. Son muy diestros en su trabajo, pero no en la toma de decisiones del negocio, y tampoco tienen capacidades de gestión e implementación del cambio. Sí cumplen con seguir el diseño del proceso, moderadamente se esfuerzan porque el proceso entregue los resultados, además de ser muy escasa la búsqueda de mejoras.

El facilitador: responsable, un alto ejecutivo que es responsable del proceso y de sus resultados, sí ayuda a la integración de los procesos ayudando a otros responsables para cumplir las metas, esto en cuanto a las actividades del responsable. Respecto a la identidad del responsable, se logra observar que da máxima prioridad al proceso en términos de asignación de tiempo, preocupación y metas personales. En cuanto a la autoridad del

Figura 30

Matriz de Hammer - Evaluación de Madurez de sus Procesos

Facilitadores		P-1	P-2	P-3	P-4	P-1	P-2	P-3	P-4
Diseño La amplitud de la especificación de cómo se ejecutará el proceso	Propósito	El proceso no se ha diseñado de punta a cabo. Los ejecutivos utilizan el diseño que venía rigiendo como contexto para la mejora del desempeño funcional.	El proceso se ha rediseñado completamente para mejorar su desempeño.	El proceso se ha diseñado para ajustarse a otros procesos de la empresa y a sus sistemas de TI a fin de optimizar el desempeño de la empresa.	El proceso se ha diseñado para ajustarse a los procesos de los clientes y los proveedores a fin de optimizar el desempeño interempresa.				
	Contexto	Se han identificado los insumos, productos, proveedores y clientes del proceso.	Las necesidades de los clientes del proceso son conocidas y hay acuerdo sobre ellas.	El responsable del proceso y los responsables de los otros procesos con los que interactúa el proceso han definido sus expectativas mutuas de desempeño.	El responsable del proceso y los responsables de los procesos de los clientes y proveedores con los que interactúa el proceso han definido sus expectativas mutuas de desempeño.				
	Documentación	La documentación del proceso es principalmente funcional, pero identifica las interconexiones entre las organizaciones involucradas en ejecutar el proceso.	Hay documentación completa del diseño del proceso.	La documentación del proceso describe las interacciones del proceso con otros procesos, y sus expectativas respecto a éstos, y vincula al proceso con el sistema y con la arquitectura de datos de la empresa.	Una representación electrónica del diseño del proceso apoya su desempeño y gestión, y permite analizar los cambios ambientales y las reconfiguraciones de proceso.				
Ejecutores Las personas que realizan el proceso, particularmente sus destrezas y conocimiento	Conocimiento	Los ejecutores pueden dar nombre al proceso que ejecutan e identificar los indicadores clave de su desempeño. (Los ejecutores están conscientes del proceso y sus indicadores)	Los ejecutores pueden describir el flujo global del proceso; cómo su trabajo afecta a los clientes, a otros empleados del proceso y el desempeño del proceso; y los niveles de desempeño reales y requeridos.	Los ejecutores están familiarizados tanto con los conceptos fundamentales de negocios como con los impulsores del desempeño de la empresa, y pueden describir cómo afecta su trabajo a otros procesos y al desempeño de la empresa .	Los ejecutores están familiarizados con las tendencias en el sector de la empresa y pueden describir cómo afecta su trabajo al desempeño interempresa .				
	Destrezas	Los ejecutores son diestros en técnicas de resolución de problemas y de mejora de procesos.	Los ejecutores son diestros en trabajo en equipo y en gestionarse personalmente	Los ejecutores son diestros en la toma de decisiones de negocios.	Los ejecutores tienen capacidades de gestión e implementación del cambio.				
	Conducta	Los ejecutores profesan cierta lealtad al proceso pero deben máxima lealtad a su función.	Los ejecutores tratan de seguir el diseño del proceso, ejecutarlo correctamente y trabajar en formas que permitan a otras personas que ejecutan el proceso hacer eficazmente su trabajo.	Los ejecutores se esfuerzan por asegurarse de que el proceso entregue los resultados necesarios para lograr las metas de la empresa.	Los ejecutores buscan señales de que el proceso debería cambiar y proponen mejoras al proceso.				
Responsable Un alto ejecutivo que es responsable del proceso y de sus resultados	Identidad	El responsable del proceso es una persona o grupo encargado informalmente de mejorar el desempeño del proceso.	Los líderes de la empresa han creado un papel oficial de responsable del proceso y han colocado en ese puesto a un alto ejecutivo con influencia y credibilidad.	El responsable da máxima prioridad al proceso en términos de asignación de tiempo, preocupación y metas personales.	El responsable es miembro de la unidad de más alto rango en la toma de decisiones de la empresa.				
	Actividades	El responsable identifica y documenta el proceso, lo comunica a todos los ejecutores y patrocina pequeños proyectos de cambio.	El responsable comunica las metas del proceso y una visión de su futuro, patrocina esfuerzos de rediseño y mejora, planifica su implementación y se asegura de que se cumpla el diseño del proceso.	El responsable colabora con otros responsables de proceso para integrar procesos y lograr las metas de la empresa.	El responsable desarrolla un plan estratégico de extensión del proceso, participa en planificación estratégica a nivel de empresa y colabora con sus contrapartes que trabajan donde clientes y proveedores para patrocinar iniciativas interempresa de rediseño de proceso.				
	Autoridad	El responsable hace lobby por el proceso, pero solamente puede alentar a los ejecutivos funcionales a hacer cambios.	El responsable puede reunir a un equipo de rediseño de proceso e implementar el nuevo diseño y tiene cierto control sobre el presupuesto de tecnología para el proceso.	El responsable controla los sistemas de TI que apoyan el proceso y cualquier proyecto que cambie el proceso, y tiene cierta influencia sobre las asignaciones y evaluaciones de personal así como sobre el presupuesto del proyecto.	El responsable controla el presupuesto del proceso y ejerce fuerte influencia sobre las asignaciones y la evaluación de personal.				
Infraestructura Sistemas de información y gestión que apoyan el proceso	Sistemas de información	El proceso es apoyado por sistemas fragmentados de TI.	El proceso es apoyado por un sistema de TI creado a partir de componentes funcionales.	El proceso es apoyado por un sistema integrado de TI, diseñado teniendo en mente el proceso y adhiriendo a los estándares de la empresa.	El proceso es apoyado por un sistema de TI con arquitectura modular, que se adhiere a los estándares del sector para la comunicación interempresa.				
	Sistemas de recursos humanos	Los ejecutivos funcionales recompensan el logro de excelencia funcional y la resolución de problemas funcionales en un contexto de proceso.	El diseño del proceso impulsa los roles, las descripciones de cargo y los perfiles de competencias. La capacitación se basa en documentación de proceso.	Los sistemas de contratación, desarrollo, reconocimiento y recompensa enfatizan las necesidades y los resultados del proceso, y los equilibran con las necesidades de la empresa.	Los sistemas de contratación, desarrollo, recompensa y reconocimiento refuerzan la importancia de la colaboración intra e interempresarial, el aprendizaje personal y el cambio organizacional.				
Indicadores Las mediciones que utiliza la empresa para rastrear el desempeño del proceso	Definición	El proceso tiene ciertos indicadores básicos de costo y calidad.	El proceso tiene indicadores de extremo a extremo derivados de los requerimientos de los clientes.	Los indicadores del proceso, así como los indicadores entre procesos, se han derivado de las metas estratégicas de la empresa.	Los indicadores del proceso se han derivado de metas interempresariales.				
	Usos	Los ejecutivos usan los indicadores del proceso para monitorear su desempeño, identificar las causas fundamentales de desempeño defectuoso e impulsar mejoras funcionales.	Los ejecutivos usan los indicadores del proceso para comparar su desempeño con los benchmarks, el desempeño mejor en su clase y las necesidades de los clientes, y para fijar objetivos de desempeño.	Los ejecutivos presentan los indicadores a los ejecutores de proceso para motivar y crear conciencia. Usan tableros basados en indicadores para la gestión cotidiana del proceso.	Los ejecutivos revisan y actualizan regularmente los indicadores y objetivos del proceso y los usan al planificar la estrategia de la empresa.				

Nota. Información extraída de “La Auditoría de Proceso” de Michael Hammer, Harvard Business Review (HBR abril de 2007, reimpresión R0704H).

responsable, se evidencia que controla el presupuesto del proceso y ejerce fuerte influencia sobre las asignaciones y la evaluación de personal. Respecto al facilitador infraestructura, sistemas de información y gestión que apoyan el proceso, la matriz indica que el proceso es apoyado por sistemas de información con estándares del sector para la comunicación dentro de la empresa. Respecto al sistema de recursos humanos se indica que los ejecutivos recompensan la excelencia funcional, impulsa los roles, las descripciones de cargo y los perfiles de competencias. El facilitador: indicadores, mediciones para rastrear el desempeño del proceso, estos indicadores del proceso, así como los indicadores entre procesos, se evidencia que sí se han derivado de las metas estratégicas de la empresa. Y en cuanto al uso de estos indicadores del proceso, los ejecutivos revisan y actualizan regularmente los indicadores y objetivos del proceso y los utilizan al planificar la estrategia de la empresa.

Según la matriz evaluada, se evidencia que las herramientas del Lean Logistic, SMED, VSM, Takt Time, 5S, ANDON; la madurez del proceso que está por encima del nivel tres, donde el proceso entrega desempeño óptimo porque los ejecutivos pueden integrarlo, cuando sea necesario, con otros procesos internos para maximizar su contribución al desempeño de la empresa. La implementación de estas mejoras al proceso es factible desde el punto de vista de tener un proceso que puede adaptarse a los cambios.

Evaluación de Madurez de la Empresa. De la misma manera para la evaluación de madurez de la empresa láctea se estableció cómo se aplican a la empresa láctea las afirmaciones que definen los niveles de fortaleza, de E-1 a E-4, para cada facilitador. Cuando la afirmación es cierta en gran medida (es decir, al menos correcta en 80%), se coloreó la celda de verde; si es verdadera en cierto grado (es decir, entre 20% y 80%), se pintó de amarillo; y si es en gran medida no cierta (menos de 20%), se pintó de rojo. En el siguiente nivel, las celdas verdes indican facilitadores que no impiden que el negocio alcance su potencial, las amarillas muestran áreas donde el negocio todavía tiene mucho trabajo por

hacer y las rojas indican obstáculos para el desempeño del negocio (Hummer Michael, 2007).

Se muestra la matriz desarrollada en la Figura 32.

Según la capacidad liderazgo de la matriz presentada se puede evidenciar que la alta gerencia ve su propio trabajo en términos de proceso y percibe la gestión de procesos no como un proyecto sino como una forma de gestionar el negocio, tal como lo menciona dentro del indicador conciencia. Además de los indicadores alineamiento, conducta y estilo; donde se logra identificar que las personas en toda la organización ayudan a promover las iniciativas de proceso, donde se trabaja en equipo y la alta gerencia delega el control y la autoridad.

En la capacidad cultura se evidencia que en el trabajo en equipo es una norma para la empresa láctea entre proveedores y clientes, en el indicador foco en el cliente se enfocan en la colaboración con socios comerciales. Los indicadores de responsabilidad y actitud hacia el cambio, los empleados se enfocan en servir al cliente y reconocen el cambio al que ya están acostumbrados. La capacidad experticia en la gente, se tienen personas con destrezas en rediseño e implementación de procesos, gestión de proyectos, gestión de programas y gestión del cambio, que se encuentran en toda la organización. En cuanto a la metodología de su experticia la empresa láctea posee planificación del cambio, implementación e innovación centrada en procesos. La capacidad gobernabilidad en el modelo de sus procesos se conecta con sus clientes y proveedores. Los indicadores de responsabilidad, donde indica que los ejecutores comparten responsabilidad por el desempeño de la empresa, que ha establecido comités ejecutivos con clientes y proveedores para impulsar el cambio de proceso Inter empresa. En el indicador integración la empresa láctea gestiona y despliega en forma integrada todas las técnicas y herramientas de mejora de proceso. Finalmente, la empresa láctea se posiciona en el nivel tres de acuerdo a lo evidenciado en la matriz donde las capacidades de los empleados y altos ejecutivos están preparadas para el cambio y mejora según las herramientas a implementar.

Figura 31

Matriz de Hammer - Evaluación de Madurez de la Empresa.

Capacidades		E-1	E-2	E-3	E-4	E-1	E-2	E-3	E-4
Liderazgo	Conciencia	La alta gerencia de la empresa reconoce la necesidad de mejorar el desempeño operativo pero tiene sólo una comprensión limitada del poder de los procesos de negocios.	Al menos un alto ejecutivo entiende profundamente el concepto de proceso de negocios, cómo puede utilizarlo la empresa para mejorar el desempeño y qué implica implementarlo.	La alta gerencia ve la empresa en términos de proceso y ha desarrollado una visión de la empresa y de sus procesos.	La alta gerencia ve su propio trabajo en términos de proceso y percibe la gestión de procesos no como un proyecto sino como una forma de gestionar el negocio.				
	Alineamiento	Los líderes del programa de procesos están en los mandos medios.	Un alto ejecutivo ha tomado el liderazgo y la responsabilidad del programa de procesos.	Hay un fuerte alineamiento en el equipo de altos ejecutivos respecto al programa de procesos. También hay una red de personas en toda la organización que ayuda a promover las iniciativas de proceso.	La gente en toda la organización muestra entusiasmo por los procesos y desempeña papeles de liderazgo en las iniciativas de proceso.				
	Conducta	Un alto ejecutivo respalda e invierte en una mejora operativa.	Un alto ejecutivo ha fijado públicamente metas de desempeño y está dispuesto a comprometer recursos, hacer cambios profundos y eliminar obstáculos para lograr esas metas.	Los altos ejecutivos trabajan como equipo, gestionan la empresa mediante sus procesos y participan activamente en el programa de proceso.	La alta gerencia realiza sus propios trabajos como procesos, centran la planificación estratégica en procesos y desarrollan nuevas oportunidades de negocios basándose en procesos de alto desempeño.				
	Estilo	La alta gerencia ha empezado a pasar desde un estilo jerárquico, de arriba hacia abajo, hacia un estilo abierto y cooperativo.	El alto ejecutivo que dirige el programa de proceso es apasionado por la necesidad de cambio y por el proceso como herramienta clave para el cambio.	La alta gerencia ha delegado control y autoridad a los responsables y ejecutores de procesos.	La alta gerencia ejerce liderazgo mediante visión e influencia , y no por mandato y control.				
Cultura	Trabajo en equipo	El trabajo en equipo es enfocado en proyectos, ocasional y atípico.	La empresa usa comúnmente equipos interfuncionales de proyecto para esfuerzos de mejora.	El trabajo en equipo es la norma entre los ejecutores de procesos y es corriente entre los ejecutivos.	El trabajo en equipo con clientes y proveedores es habitual.				
	Foco en el cliente	Existe una creencia generalizada de que el foco en el cliente es importante, pero una limitada percepción de lo que eso significa. También hay incertidumbre y conflicto respecto a cómo satisfacer las necesidades del cliente.	Los empleados se percatan de que el propósito de su trabajo es brindar un extraordinario valor al cliente.	Los empleados entienden que los clientes demandan excelencia uniforme y una experiencia sin sobresaltos.	Los empleados se enfocan en colaborar con los socios comerciales para satisfacer las necesidades de los clientes finales.				
	Responsabilidad	Los ejecutivos tienen responsabilidad por los resultados.	El personal de primera línea empieza a asumir responsabilidad por los resultados.	Los empleados se sienten responsables por los resultados de la empresa.	Los empleados experimentan un sentido de misión en servir a los clientes y lograr un mejor desempeño.				
	Actitud hacia el cambio	La organización acepta cada vez más la necesidad de hacer cambios modestos.	Los empleados están listos para un cambio significativo en la forma de hacer el trabajo.	Los empleados están listos para el cambio multidimensional.	Los empleados reconocen el cambio como inevitable y lo adoptan como un fenómeno regular.				
Experticia	Gente	Un reducido grupo de personas tiene un profundo aprecio por el poder de los procesos.	Un grupo de expertos tiene destrezas de rediseño e implementación de procesos, gestión de proyectos, comunicaciones y gestión del cambio.	Un grupo de expertos tiene destrezas de gestión de cambio en gran escala y transformación corporativa.	Muchas personas con destrezas en rediseño e implementación de procesos, gestión de proyectos, gestión de programas y gestión del cambio, se encuentran en toda la organización. También existe un proceso formal para desarrollar esa base de destrezas.				
	Metodologías	La empresa usa una o más metodologías para resolver problemas de ejecución y hacer mejoras incrementales de proceso.	Los equipos de rediseño de proceso tienen acceso a metodología básica para rediseñar procesos.	La empresa ha desarrollado y estandarizado un sistema formal para rediseño de procesos y lo ha integrado a un sistema de mejora de procesos.	La gestión de proceso y el rediseño de procesos se han convertido en competencias básicas, y forman parte de un sistema formal que incluye examen del ambiente, planificación del cambio, implementación e innovación centrada en procesos.				
Gobernabilidad	Modelo de procesos	La empresa ha identificado algunos procesos de negocios.	La empresa ha desarrollado un modelo completo de proceso de la empresa y la alta gerencia lo ha aceptado.	El modelo de proceso de la empresa se ha comunicado en toda la organización, se usa para impulsar la priorización de proyectos y está vinculado con tecnologías y arquitecturas de datos a nivel de empresa.	La empresa ha extendido el modelo de proceso empresarial para conectarlo con los de los clientes y proveedores. También usa el modelo para el desarrollo de su estrategia.				
	Responsabilización	Los ejecutivos funcionales son responsables por el desempeño, y los ejecutivos de proyecto por los proyectos de mejora.	Los responsables de proceso se responsabilizan por los procesos individuales y un comité ejecutivo es responsable por el progreso general en sus procesos de la empresa.	Los responsables de proceso comparten responsabilización por el desempeño de la empresa.	Un concejo de proceso funciona como el más alto ente ejecutivo, los ejecutores comparten responsabilización por el desempeño de la empresa, la que ha establecido comités ejecutivos con clientes y proveedores para impulsar el cambio de proceso interempresa.				
	Integración	Uno o más grupos promueven y apoyan diferentes técnicas de mejora operativa.	Un grupo coordinador informal proporciona la necesaria gestión de programas mientras que un comité ejecutivo asigna recursos para proyectos de rediseño de proceso.	Una oficina formal de gestión de programa, dirigida por un jefe de proceso, coordina e integra todos los proyectos de proceso y un concejo de proceso gestiona los problemas de integración entre procesos. La empresa gestiona y despliega en forma integrada todas las técnicas y herramientas de mejora de proceso.	Los responsables de proceso trabajan con sus contrapartes en las empresas clientes y proveedoras para impulsar la integración interempresa de procesos.				

Nota. Información extraída de “La Auditoría de Proceso” de Michael Hammer, Harvard Business Review (HBR abril de 2007, reimpresión R0704H).

5.4.2 Riesgos

Los factores de riesgo en la implementación de las herramientas de Lean Logistics propuestas se muestran en la Tabla 32.

Tabla 31

Matriz Factores de Riesgo

Factor	Descripción
Cambios en la coyuntura política o empresarial	Los cambios que se han venido generando en la última década, y que siguen presente en nuestro entorno político y empresarial, podrían generar riesgos que deben ponderarse, debido al cambio de objetivos estratégicos que se alinean a la implementación.
Cambios tecnológicos versátiles	La velocidad con que se generan cambios en la tecnología actual genera el riesgo que la propuesta actual quede invalidada debido a que se podría prescindir en un futuro no muy lejano del factor humano en su mayoría.
Cambios económicos	Cualquier cambio económico de impacto significará un riesgo y podrían quedar en stand by las iniciativas recomendadas...

Estos factores se tomarán en cuenta y se ponderarán frente a la gerencia de cadena de suministro para poder controlar dichos riesgos y tener en cuenta los planes “B” necesarios para su mitigación.

Capítulo VI: Resultados Esperados

6.1 Resultados Esperados del Plan de Implementación

Para cuantificar los resultados esperados, primero se abordan los beneficios de implementar por cada herramienta propuesta en los capítulos anteriores.

Beneficios y Ahorros Esperados de Implementar Análisis de Mudas, 5S y SMED.

Implementando las herramientas mencionadas se procede a concertar eventos Kaizen junto con los equipos de trabajo formados en el área de preparación y despacho, esto se reflejará en el nuevo VSM (VSM futuro) que gozará de retro alimentación tanto de ideas del personal como de enfoque Lean dictado previamente, los resultados esperados de estas herramientas serán:

- VSM futuro con enfoque a mitigar mudas
- Tiempo efectivo mayor, actualmente se tiene 18 minutos no aprovechados asociados a las mudas y se propone pasar a 14 minutos en mudas y reducir seis minutos a los tiempos de actividades (proceso), con esta mejora el tiempo total pasaría de 35.8 minutos a 25.8 minutos.
- Actualmente el proceso cuenta con 30 personas dedicadas a esta parte del proceso (directa o indirectamente) con la disminución de 10 minutos en el ciclo total que podría disminuir este personal dedicado de 30 personas a 21 personas, es decir, una reducción de nueve personas. De acuerdo a los turnos establecidos, se reduciría 1 persona en turno día, 3 personas en turno tarde y 5 personas en turno noche.

La reducción en nueve personas se traduce al ahorro de S/27,000 al mes aproximadamente (S/1,500 de sueldo y S/1,500 de carga social por persona).

Beneficios y Ahorros Obtenidos Debido a la Mejora en Calidad del Proceso

(Menos Defectos). Actualmente la compañía paga penalidades de varios tipos por diversas

causas como son:

- Pedido llegó fuera de ventana horaria
- Pedido llegó con stock dañado
- Pedido llegó mal apilado o configurado (merma)
- Pedido llegó con detalles de etiqueta

Estas penalidades en todos los clientes bordean actualmente la cantidad promedio de 6,500 soles mensuales, con las mejoras implementadas se espera reducir en un 50% dichos pagos, logrando el ahorro por pago de penalidades hacia clientes de 3,250 soles mensuales. No sólo los clientes generan cobros o descuentos por temas de errores, las diferencias de inventario identificadas y declaradas mensualmente por las áreas de contabilidad y auditoría son también facturadas al centro de costos, generando gastos implícitos, actualmente se facturan mensualmente en promedio por diferencias de inventario S/2,000, con las mejoras propuestas se espera reducir en un 50% dichas diferencias, otros S/1000 de ahorro mensual.

Beneficios y Ahorros Colaterales por Aplicar la Filosofía Lean. Parte de todos los beneficios al aplicar este tipo de filosofía y conseguir la asimilación del personal operativo se tienen los beneficios de: Orden y limpieza, actualmente los almacenes pagan mensualmente por todas sus áreas en servicios de limpieza la cantidad de S/95,000 mensuales promedio por 35 personas realizando este servicio, este monto es por todas las áreas de los procesos de almacenes, con la implementación debido al cambio de mentalidad se propone la reducción de seis personas, dos por cada turno lo que significará S/16,000 de ahorro por mes.

Los resultados esperados y posibles ahorros mensuales proyectados expuestos en los puntos anteriores se consolidan en la Tabla 33 Se aprecia el posible ahorro total que sería S/ 47,250 en un escenario optimista e ideal, adicionalmente se consideran un escenario moderado obteniendo sólo 65% del total del ahorro el cual asciende a S/ 30,713 y un escenario pesimista, es decir, que se espera como mínimo obtener un ahorro de S/ 16,538.

Tabla 32*Ahorros Mensuales Proyectados*

Concepto	Mes 1
Ahorro Personal	S/ 27,000
Ahorro penalidades	S/ 3,250
Ahorro diferencias inventario	S/ 1,000
Ahorro personal limpieza	S/ 16,000
Posible ahorro total Optimista	S/ 47,250
Posible ahorro total moderado (65%)	S/ 30,713
Posible ahorro total pesimista (35%)	S/ 16,538

6.2 Recuperación de la Inversión

Presupuesto. Considerando que como grupo somos cuatro consultores, a continuación, se presenta la propuesta económica para realizar la planificación, capacitación e implementación del proyecto. La primera etapa es la planificación, llevando a cabo una reunión inicial con el directorio, producto de esta reunión se plantean los objetivos principales de la implementación del proyecto y posteriormente un coach de concientización para el directorio y jefes de área, finalmente, una charla de conocimiento y concientización con todo el personal trabajador de la empresa. La segunda etapa es la capacitación, en donde se va a capacitar al 100% del personal desde el directorio, jefes y a toda la fuerza laboral trabajadora, las actividades son: 5S, herramienta VSM, SMED y ANDON. Finalmente, la etapa de implementación, se considera el seguimiento de un especialista y a su vez, un auditor para la verificación y acciones de mejora en el proyecto. En base a esta información, a continuación, se presenta la estructura y detalle de los costos asociados a la propuesta (ver Tabla 34). En la Tabla 34 se detalla los costos por cada etapa que corresponden al recurso humano, el total de horas de capacitación será de 128 horas que corresponde a 127 días, con este tiempo se cubre al 100 % del personal. La cantidad de días de ejecución es manejable, ya que se pueden generar capacitaciones y reuniones en simultáneo considerando la cantidad de especialistas.

Tabla 33

Costo de Implementación – Personal

Etapas	Actividad	Nombre de recurso	Recurso: Personal				
			Trabajo (hr)	Duración (días)	Costo unitario (S/ x hr)	Costo total (S/)	
Planificación	Reunión inicial y planteamiento de objetivos	Directorio	2	1	225	450	
	Coach y concientización	Directorio	6	1	225	1,350	
	Coach y concientización	Jefes	6	2	225	2,700	
	Charla de concientización	Trabajadores	8	5	225	9,000	
	Conformación de equipos de trabajo	Directorio	2	1	225	450	
		Jefes	2	1	225	450	
	5S	Directorio	4	5	225	4,500	
		Jefes	4	7	225	6,300	
		Trabajadores	8	7	225	12,600	
		Directorio	4	5	225	4,500	
Capacitación	Herramienta VSM	Jefes	4	7	225	6,300	
		Trabajadores	8	7	225	12,600	
	SMED	Directorio	4	5	225	4,500	
		Jefes	4	7	225	6,300	
	ANDON	Trabajadores	8	7	225	12,600	
		Directorio	4	5	225	4,500	
	Implementación	5S	Jefes	4	7	225	6,300
			Trabajadores	8	7	225	12,600
		Herramienta VSM	Especialistas	8	7	225	12,600
			Auditores	2	3	225	1,350
SMED		Especialistas	8	7	225	12,600	
		Auditores	2	3	225	1,350	
ANDON	Especialistas	6	7	225	9,450		
	Auditores	2	3	225	1,350		

Tabla 34*Costo de Implementación – Equipos, Materiales e Insumos*

Etapas	Equipos, Materiales e Insumos			
	Nombre de recurso	Cantidad	Costo unitario (S/ x material, equipo o insumo)	Costo total (S/)
Planificación	Plumones	10	0.80	8
	Laptop	1	2800	2800
	Proyector	1	1800	1800
	Papel impreso	20	0.20	4
	Paleógrafos	10	0.30	3
	Impresora	1	950	950
	<i>Souvenirs</i> (casacas, bolsos, mochilas, gorros)	74	40	2960
	Desayuno, <i>coffe break</i> , almuerzo	100	50	5000
Capacitación	Papel impreso	100	0.20	20
	Lapiceros	90	0.50	45
	Laptop	4	2800	11200
	Proyector	4	1800	7200
	Impresora	1	950	950
Implementación	Etiquetas	50	10	500
	Señales	60	80	4800
	Rótulos	60	6	360
	Televisores LED 40"	4	1800	7200
	Desarrollo POWER BI KPI's	1	3000	3000
	Tableros	3	500	1500
	Banners	5	10	50
	Paleógrafos	5	3	13
	Estudio para actualización de equipos	1	8000	8000
	Carrito diseñado móvil para entrega de equipos PDT/etiquetas ZHU	1	8000	8000
	Actualización de software, huella digital	1	15000	15000
Capacitación personal, uso de carretillas hidráulicas	1	2000	2000	
			Total	S/ 83,363

En la Tabla 35 se detallan los costos por cada etapa que corresponden a los equipos, materiales e insumos a utilizar en el desarrollo del proyecto, así como también en la implementación, el costo de los equipos y software que debemos implementar. El costo total de la implementación del proyecto sumando el recurso humano y los equipos, materiales e insumos se observa en la Tabla 36 y asciende a S/244,013. Finalmente, en la Tabla 37 se ha calculado el costo que debe asumir la empresa láctea por la capacitación de un grupo de trabajadores con remuneraciones bajas. El costo total por la capacitación de 25 apiladores, 18 picadores – estibadores y 31 controladores asciende a S/18,915.

Tabla 35

Costo Total de Proyecto

Resumen – Presupuesto	
Costo de Personal (planificación, capacitación, implementación)	S/ 160,650
Costo equipos, materiales e insumos ((planificación, capacitación, implementación)	S/ 83,363
Costo total del proyecto	S/ 244,013

Tabla 36

Costo de Capacitación – Trabajadores

Cantidad Personal	Puesto	Sueldo mensual (S/)	Sueldo x hora (S/)	Horas de capacitación	Costo total (S/)
25	Apiladores	S/ 2,000.00	S/ 10.42	28	S/ 7,291.67
18	Picadores Estibadores	S/ 1,500.00	S/ 7.81	28	S/ 3,937.50
31	Controladores	S/ 1,700.00	S/ 8.85	28	S/ 7,685.42

Cálculo de retorno de la inversión. Para calcular las métricas de retorno de inversión se procede a evaluar los tres escenarios de ahorro consolidados en la Figura 33, 34 y 35 (optimista, moderado y pesimista), y en cuanto a la inversión se considera el costo del proyecto (costo de personal, materiales, capacitación, entre otros) y también el costo de que el personal se ausente a sus labores para las capacitaciones diversas.

Figura 33

Cálculo de Retorno de Inversión Escenario Moderado

FLUJO DE CAJA ECONOMICO (S/.)								
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Flujo de caja inicial (I)	262,928	-	-	-	-	-	-	-
- Inversión en equipo, obras, servicios e instalaciones.		-	-	-	-	-	-	-
- Inversión en capital de trabajo.	262,928	-	-	-	-	-	-	-
- Venta del equipo reemplazado d.i. (valor en libros)	-							
Flujos operativos después de impuestos (II)	-	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082
Ahorro		368,556	368,556	368,556	368,556	368,556	368,556	368,556
+ Δ combustible		-	-	-	-	-	-	-
+ Agua tratada		-	-	-	-	-	-	-
- Δ Depreciación		(10,517)	(10,517)	(10,517)	(10,517)	(10,517)	(10,517)	(10,517)
Δ Utilidad bruta	-	358,039	358,039	358,039	358,039	358,039	358,039	358,039
- Δ Gastos de Distribución								
- Δ Gastos de Marketing								
- Δ Gastos de Administración								
- Δ Otros Gastos								
Δ Utilidad operativa	-	358,039	358,039	358,039	358,039	358,039	358,039	358,039
- Part. de trabajadores %		10%						
		-	(35,804)	(35,804)	(35,804)	(35,804)	(35,804)	(35,804)
- Imp. a la renta %		30%						
		-	(96,670)	(96,670)	(96,670)	(96,670)	(96,670)	(96,670)
Δ Utilidad operativa d. i.	-	225,564	225,564	225,564	225,564	225,564	225,564	225,564
+ Δ Depreciación-reinducción		10,517	10,517	10,517	10,517	10,517	10,517	10,517
Otros								
Externalidades d.i. (canibalización, otros)								
Otros costos de oportunidad d.i.								
Flujo de caja (I) + (II)	(262,928)	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082
Flujo de caja terminal								
Flujo de caja total	(262,928)	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082	236,082
Payback								
Flujos a valor presente	(262,928)	214,620	195,109	177,372	161,247	146,588	133,262	121,147
Flujos a valor presente acumulado	(262,928)	(48,308)	146,800	324,172	485,419	632,007	765,269	886,416
Payback años		-	1.25	-	-	-	-	-
Resultados								
COK		10.00%						
VAN		\$632,007						
TIR		85.73%						
Payback (Años)		1.25						
				VAN > 0	VAN es mayor a 0; el proyecto es viable economicamente.			
				TIR > COK	El proyecto devuelve todo el capital invertido mas una ganancia; viable economicamente			

Figura 34

Cálculo de Retorno de Inversión Escenario Pesimista

FLUJO DE CAJA ECONOMICO (S/.)									
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	
Flujo de caja inicial (I)	262,928	-	-	-	-	-	-	-	
- Inversión en equipo, obras, servicios e instalaciones.		-	-	-	-	-	-	-	
- Inversión en capital de trabajo.	262,928	-	-	-	-	-	-	-	
- Venta del equipo reemplazado d.i. (valor en libros)	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flujos operativos después de impuestos (II)	-	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	
Ahorro		198,456	198,456	198,456	198,456	198,456	198,456	198,456	
+ Δ combustible		-	-	-	-	-	-	-	
+ Agua tratada		-	-	-	-	-	-	-	
- Δ Depreciación		(10,517)	(10,517)	(10,517)	(10,517)	(10,517)	(10,517)	(10,517)	
Δ Utilidad bruta	-	187,939	187,939	187,939	187,939	187,939	187,939	187,939	
- Δ Gastos de Distribución		-	-	-	-	-	-	-	
- Δ Gastos de Marketing		-	-	-	-	-	-	-	
- Δ Gastos de Administración		-	-	-	-	-	-	-	
- Δ Otros Gastos		-	-	-	-	-	-	-	
Δ Utilidad operativa	-	187,939	187,939	187,939	187,939	187,939	187,939	187,939	
- Part. de trabajadores %	10%	-	(18,794)	(18,794)	(18,794)	(18,794)	(18,794)	(18,794)	
- Imp. a la renta %	30%	-	(50,743)	(50,743)	(50,743)	(50,743)	(50,743)	(50,743)	
Δ Utilidad operativa d. i.	-	118,401	118,401	118,401	118,401	118,401	118,401	118,401	
+ Δ Depreciación-reinducción		10,517	10,517	10,517	10,517	10,517	10,517	10,517	
Otros									
Externalidades d.i. (canibalización, otros)									
Otros costos de oportunidad d.i.									
Flujo de caja (I) + (II)	(262,928)	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	
Flujo de caja terminal									
Flujo de caja total	(262,928)	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	128,919	
Payback									
Flujos a valor presente	(262,928)	117,199	106,544	96,858	88,053	80,048	72,771	66,156	
Flujos a valor presente acumulado	(262,928)	(145,729)	(39,185)	57,674	145,727	225,775	298,546	364,702	
Payback años		-	-	2.40	-	-	-	-	
Resultados									
COK		10.00%							
VAN		\$225,775							
TIR		39.87%							
Payback (Años)		2.40							
				VAN > 0	VAN es mayor a 0; el proyecto es viable economicamente.				
				TIR > COK	El proyecto devuelve todo el capital invertido mas una ganancia; viable economicamente				

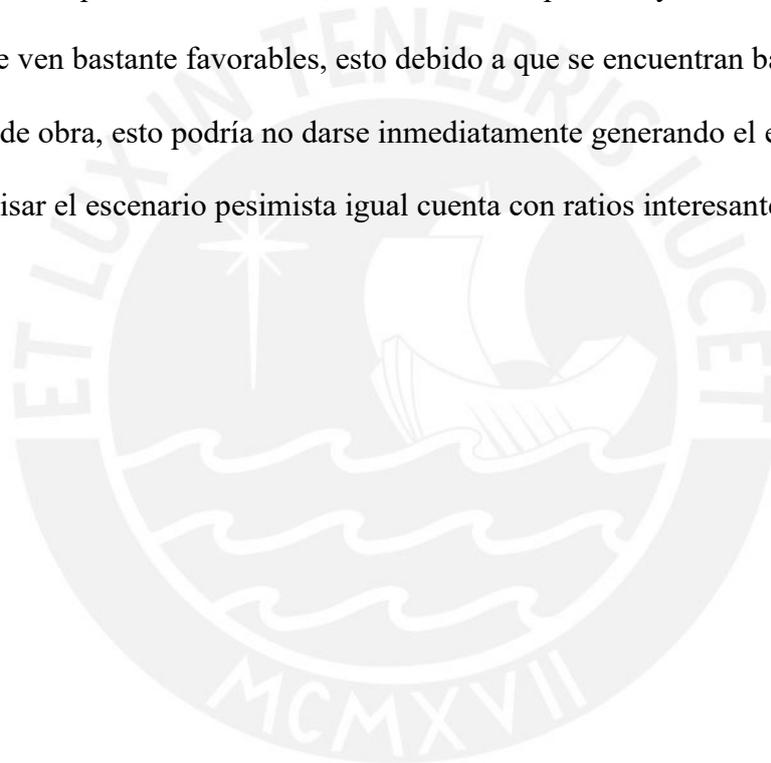
Luego de realizar las evaluaciones a los tres escenarios se presenta el resumen mostrado en la Tabla 38.

Tabla 37

Comparación de Ratios Financieros

Indicador	Pesimista	Moderado	Optimista
VAN	S/ 225,774.98	S/ 632,007.06	S/ 1'105,930.16
TIR	40%	86%	135%
Payback (Años)	2.40	1.25	0.80

Al analizar los posibles resultados, los escenarios optimista y moderado cuentan con resultados que se ven bastante favorables, esto debido a que se encuentran basados en el ahorro en mano de obra, esto podría no darse inmediatamente generando el escenario pesimista, al revisar el escenario pesimista igual cuenta con ratios interesantes para el retorno de la inversión.



Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

El presente documento muestra el resultado de la consultoría de negocios realizada a los almacenes de producto terminado de una empresa láctea ubicada en la provincia de Lima, que produce, comercializa y distribuye productos lácteos para la familia a continuación, se detalla nuestras principales conclusiones:

- A partir del análisis de contextos interno y externo (matriz FODA) se determinaron las posibles estrategias para el mejor desarrollo actual de la empresa, en donde se destacó la estrategia FA: establecer mejoras en los programas de distribución logística con transportistas, almacenes y todo el equipo de distribución, y alcanzar eficiencias en la cadena de suministro por siete millones de soles; estrategias que se consideran como punto de partida de la consultoría de negocios.
- A través del análisis de la cadena de suministros y el proceso de logística Outbound, de salida, que involucra la revisión de las características de los procesos envueltos en los almacenes de logística de salida, indicadores, características y mapeo de procesos y con el soporte de los líderes del proceso de almacenes de logística de salida y un cuestionario, se obtuvieron en total 17 problemas.
- Mediante la matriz de criticidad y priorización de problemas utilizando los factores: viabilidad operativa, viabilidad económica, beneficio e impacto en los objetivos y con la determinación del peso o ponderación para el cálculo en la matriz de priorización, se logró realizar la evaluación de cada uno de los 17 problemas identificados, para finalmente determinar que el problema principal es la demora y errores en el proceso de preparación de pedidos y *picking* en los almacenes de producto terminado de la empresa láctea.
- Para poder determinar las causas del problema principal identificado, se realizó el

análisis de causas raíz utilizando el diagrama de Ishikawa, obteniendo como resultado 21 causas-raíz identificadas. Posteriormente, se utilizó la herramienta de diagrama de Pareto, identificando las causas raíz más importantes: CR2 *Layout* y *slotting* actual configurado en el sistema genera exceso de recorridos de *picking*, CR1 *picking*, control y estibaje no cumplen procedimientos correctamente, y CR3 pedidos para ciertos clientes estratégicos con posiciones de material excesivas.

- Para dar solución a las causas raíz identificadas se propuso las siguientes herramientas del *Lean Logistics*: Evaluación de mudas para diseño de *slotting*, *Value stream map*, SMED y 5S. Para enfocar los esfuerzos de implementación procedimos a priorizar la aplicación de las alternativas de solución utilizando la ponderación por factores, considerando los factores: Importancia, factibilidad, valor añadido, nivel de inversión, riesgo y sostenibilidad, obteniendo como resultado iniciar la implementación con las herramientas de 5S y SMED. Se propone implementar todas las herramientas mencionadas inicialmente.
- A través de las actividades, cálculos, recolección de información y presentación de resultados de cada una de las herramientas propuestas, se calculó el tiempo de ciclo actual que fue de 35.8 minutos, de igual manera el *takt time* obteniendo como resultado 4.69 min por cada tonelada procesada, utilizando estos datos se obtuvo el VSM actual y las propuestas de eventos *Kaizen* para el VSM futuro.
- Mediante la herramienta de evaluación de mudas para *re slotting*, se pudo definir actividades que generan desperdicio y esquematizar una tabla con aquellas mudas por actividad del proceso analizado.
- A través de la herramienta de 5S, se definió el listado de objetos necesarios, así como se definieron los formatos de auditorías cruzadas para cada una de las “S” a revisar, finalmente se definieron las zonas a donde pertenecen cada uno de los

- objetos necesarios.
- Con la implementación de SMED se definieron las clases de actividades del proceso y se propone herramientas físicas como el uso de un carrito que pueda dar soporte a la entrega de equipos de mano, etiquetas y otros consumibles, y se propone el cambio en el software de confirmación de despacho, entre otros, con estos cambios se logró disminuir dos minutos por ahorros de tiempo en preparación de materiales para la operación.
 - Mediante la herramienta ANDON se diseñaron y propusieron tableros de impacto que brinden de información relevante del despacho al personal operativo en actividades cuello de botella identificadas en el VSM actual, se propuso transmitir dichos tableros utilizando un software de BI y en monitores específicos colocados en pasadizos de los almacenes de despacho.
 - Con la implementación de cada herramienta, se generó el resumen de posibles mejoras de productividad utilizando las herramientas de *lean logistics* proponiendo una reducción en el tiempo total de hasta 10 minutos, de igual manera basado en el enfoque de BSC se propusieron las siguientes métricas para medir el performance de la solución: Reducir el costo por tonelada del despacho, disminuir la cantidad de retornos del mercado y disminuir el tiempo de atención del despacho.
 - Una vez definidas las herramientas, su aplicación y las métricas para medir su performance, se diseñó el diagrama de Gantt para la implementación con una duración de tres meses y 14 días, al igual que se definieron los factores habilitadores de éxito de los cuales el más importante fue el nivel de madurez de la empresa láctea y sus procesos, para esta medición se utilizó la herramienta matriz de Hammer para las que obtuvimos los siguientes resultados: En cuanto a la madurez de los procesos de la organización se evidencia que la madurez del

proceso está por encima del nivel tres, lo que significa que el proceso entrega desempeño óptimo porque los ejecutivos pueden integrarlo, cuando sea necesario, con otros procesos internos para maximizar su contribución al desempeño de la empresa. La implementación de las herramientas propuestas del *Lean Logistic* al proceso es factible desde el punto de vista de tener un proceso que puede adaptarse a los cambios. Para el caso de la madurez de la empresa, esta se encuentra en el nivel tres esto significa que las capacidades de los empleados y altos ejecutivos están preparadas para el cambio y mejora, esto genera una ventaja en la implementación de las herramientas propuestas.

- Con la implementación propuesta se presentan los resultados económicos esperados en donde se resalta la mejora en productividad esperada, lo que podría resultar en una reducción de recursos humanos, de igual manera, mejoras en la disminución de defectos o reclamos, mejoras por disminución de diferencias de inventario y disminución en pagos por servicios de limpieza. Al calcular estos beneficios se obtuvieron las cantidades de: S/47,250 mensual en el escenario optimista, S/30,713 en el escenario moderado y S/16,538 en el escenario pesimista. De igual manera se calcularon los costos asociados a la implementación propuesta, costos por horas de consultorías y capacitaciones, costos de insumos indirectos, costos de equipos dentro de la implementación y finalmente el costo de parar la operación las horas de capacitación e implementación, todos estos costos resultaron en total S/262,928.
- Con los costos y beneficios calculados se pudo obtener los siguientes indicadores financieros: En el escenario optimista VAN de S/ 1'105 930 y un *payback* de 0.8 años, en el escenario moderado VAN de S/ 632, 006 y un *payback* de 1.25 años y finalmente, en el escenario pesimista VAN de S/225, 775 y *payback* de 2.4 años.

7.2 Recomendaciones

Luego de indicar las conclusiones de la presente consultoría de negocios se realizaron las siguientes recomendaciones:

- Es posible enfocar esta tesis de consultoría de negocio desde el punto de vista estratégico e incluso el táctico, con esto se podría haber implementado otras herramientas de gestión, sin embargo, se necesitaría de un contacto con dichas áreas de la empresa, esto se puede proponer en una segunda parte o complemento a la presente tesis.
- Se recomienda conseguir una mejor estimación de ahorros de utilizar un enfoque diferente de elección de *cost drivers*, o de cuantificar flujos y desperdicios, esto no fue necesario en este caso al revisar el escenario pesimista (que considera un 35% del ahorro total estimado) los indicadores financieros que se generan son alentadores.
- Se recomienda el seguimiento y control de las implementaciones ya que la filosofía del Lean es siempre mejorar, asimismo los resultados obtenidos y se debe implementar nuevos indicadores de gestión para el seguimiento y mejora de la logística de salida, como por ejemplo la implementación de número de proyectos KAIZEN por año, control de OPEX, acreditación de 5S.
- Se recomienda colocar dentro del presupuesto, capacitaciones y despliegue del proyecto de *lean logistics* siempre la sensibilización hacia los directores, gerentes y personal líder de cada uno de los procesos a implementar.
- Se debería implementar de una oficina de mejora continua como parte de la organización, este deberá estar liderado por el gerente de operaciones, además de definir como uno de sus objetivos la implementación de herramientas Lean en toda la organización.

Referencias

- Ahuja, L. (16 de febrero del 2015). Mura, Muri, Muda. La base del pensamiento esbelto. *La búsqueda de la mejora de la calidad y el desarrollo de la capacidad innovadora*.
<https://lahuja.wordpress.com/2014/02/16/mura-muri-muda-la-base-del-pensamiento-esbelto/>
- D'Alessio, F. (2013). *El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia*. (2da Edición ed.). México DF, México.
- Duffy, G. L., & Moran, J. W. (2009). *Applications and Tools for Creating and Sustaining Healthy Teams*. Update.
- Gidey, E., Jilcha, K., Beshah, B., & Kitaw, D. (2014). *The plan-do-check-act cycle of value addition*. *Industrial Engineering & Management*, 3(124), 2169-0316.
- Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad total y productividad*. 3a ed., México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hammer, M. (2007). *The Process Audit*. in *Harvard Business Review*. pp. 1-17.
- Ibarra-Balderas, V. M., & Ballesteros-Medina, L. L. (2017). *Manufactura esbelta*. *Conciencia Tecnológica*, (53).
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *Using the balanced scorecard as a strategic management system*. *Harvard Business Review*, January – February, pp. 75–85.
- Kathirvel, A. K. & Paddock-Moore, C. & Chakravorty, S. (2021, 16 al 18 de agosto). *Plan-Do-Check-Act (PDCA) Based Approach to Business Process Mapping*. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Bangalore*. India. <https://www.ieomsociety.org/proceedings/2021india/27.pdf>
- Keim, E. M. (2019). Rethinking the Basics: Takt Time and Workload Balancing. *The Journal for Quality and Participation*, 41(4), 30-32.

Meneses, Y. D., Suárez, J. R., & Sánchez, F. J. (2019). Impacto del Value Stream Mapping (VSM) en diferentes compañías del sector económico y productivo. *Ingeniería Industrial, 1*(1), 1–10.

Pérez Castañeda, M. (2021). Metodología mapeo de la cadena de valor como estrategia para mejorar procesos. *Nextia*(2), 6-13.

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: Paso a paso*. Barcelona: Marge Books.

Class & Asociados S.A. (2020). *Fundamentos de Clasificación de Riesgo*. Leche Gloria S.A.



Apéndice A: Guía de la Entrevista

Buenos días estimado participante se le agradece de antemano su participación en esta consultoría de negocios, la cual tiene como enfoque analizar las brechas actuales de los procesos de almacenes de producto terminado, usted en calidad de supervisor/jefe/mando medio de los procesos en cuestión resuelva la siguiente encuesta de manera objetiva.

Parte 1: Desarrollar su perfil en base a;

Analizar los Factores estadísticos operativos

Inicialmente nos gustaría hacerle algunas preguntas generales

Información Requerida	P.	Pregunta
Volúmenes de trabajo	P1.	Favor indicar cuales son los volúmenes actuales de trabajo de las áreas que lidera (toneladas, unidades de transporte, paletas, etc.)
Turnos de trabajo	P2.	Favor indicar los turnos de trabajo en los que su operación trabaja y la distribución actual aproximada del personal operativo.
Equipos actuales	P3.	Favor indicar el número de equipos de acarreo o elevación que utiliza actualmente para el desarrollo de su proceso.

Parte 2: Analizar los posibles incidentes reconocidos

A continuación, nos gustaría conocer sobre algunos incidentes presentados en el último semestre en que lidera esta operación.

Información Requerida	P.	Pregunta
Incidentes actuales	P.4	¿Tuvieron incidentes operativos respecto al personal (recurso humano)?
	P.5	¿Tuvieron incidentes operativos respecto a los equipos?
	P.6	¿Tuvieron incidentes operativos respecto a los materiales que utilizan?
Otros	P7	¿Tuvieron incidentes operativos respecto a otros aspectos o diferentes a los ya indicados?

Parte 3: Analizar las posibles soluciones probadas anteriormente

A continuación, nos gustaría conocer sobre algunas soluciones intentadas anteriormente o en curso

Información Requerida	P.	Pregunta
Soluciones implementadas	P.8	Mencione en el tiempo que lidera el proceso que soluciones se intentaron implementar para los incidentes mencionados.
	P.9	Mencione en el tiempo que lidera el proceso que soluciones fueron efectivas.
	P.10	Mencione en el tiempo que lidera el proceso que soluciones no fueron efectivas
Otras soluciones	P.11	¿Qué soluciones cree usted que debieron implementarse o ha faltado colocar en la anterior mencionadas?

Parte 4: Analizar los posibles comentarios acerca de mejoras operativas adicionales

A continuación, nos gustaría conocer sobre algunas mejoras operativas adicionales que considere.

Información Requerida	P.	Pregunta
Otras mejoras	P.12	¿Considera usted alguna solución operativa adicional no mencionada o implementada de las preguntas anteriores?
