

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**MEJORA DEL PROCESO DE SUMINISTRO DE REPUESTOS Y
ACCESORIOS EN UNA EMPRESA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ,
APLICANDO LEAN LOGISTICS**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR:

Montes Lobo, Erick Andrés

ASESOR:

Guillén Zénder, Mariano Orlando

Lima, octubre, 2022

Informe de Similitud


Yo, Mariano Orlando Guillén Zénder,

docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado:

Mejora del proceso de suministro de repuestos y accesorios en una empresa de servicio automotriz, aplicando Lean Logistics, del autor Erick Andrés Montes Lobo, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 15%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 27/12/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 28/12/2023

Apellidos y nombres del asesor: Guillén Zénder Mariano Orlando	
DNI:10311099	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1291-0178	

RESUMEN

La presente tesis presenta los problemas de ingreso, almacenamiento y despacho en una empresa del sector automotriz. La empresa, concesionaria importante del Toyota en el Perú, cuenta con distintas sedes en donde la investigación se centra en la tienda de repuestos Iquitos. Esta sede, ubicada en la avenida Iquitos en Lima, se dedica a la venta de autopartes al público con un alto volumen de ventas a comparación de las demás tiendas por canal mostrador.

Desde hace muchos años, la sede cuenta con problemas en el aprovisionamiento de mercadería, exceso de desorden entre sus áreas que la componen, y múltiples demoras en las operaciones que inician con el ingreso de la mercadería y finalizan con el despacho del repuesto al cliente final en el mostrador.

Las causas principales de los problemas antes mencionados incluyen la falta de realización de indicadores para la gestión de almacenes, insuficiente de revisión continua del stock, ausencia de programas de clasificación, orden y limpieza, inadecuada ubicación de repuestos de alta rotación en el almacén, frecuentes errores humanos en las operaciones, ineficiencia en la inspección de materiales, y la inexistencia de un sistema digital de control de inventarios.

Las herramientas para eliminar los problemas principales del almacén son la aplicación de las herramientas *Lean Logistics* como la metodología 5'S', Poka Yoke y Gestión Visual; así como una herramienta de Ingeniería Industrial que implica la Automatización de Inventarios. El objetivo es avanzar secuencialmente en las propuestas de mejora, iniciando con las 5'S' para eliminar todo desperdicio en el almacén, seguido de la corrección de errores humanos con Poka Yoke, a continuación la implementación de la Gestión Visual para llevar un control de los indicadores y de la obsolescencia; y finalmente la automatización de los inventarios para controlar el stock y conseguir un almacén saludable cuyas existencias físicas coincidan con lo mostrado en el sistema de la empresa.

El desarrollo del análisis económico, basado en costos y beneficios generados por la implementación de las herramientas, se evalúa con un horizonte de tres años; debido a que la empresa espera un retorno de la inversión en el mediano plazo, así como liquidez en el mismo intervalo de tiempo. El proyecto desarrollado resulta viable con un valor actual neto de S/28,845.31, una tasa interna de retorno de 30.1% por encima del COK de 13.28%; y una razón beneficio-costo mayor a 1.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por mi familia, por el amor que nos une y por su presencia que nos cubre.

A las personas que me cuidan desde el cielo y sé que están muy felices desde allí.

Quiero extender un agradecimiento especial a mi asesor, el Ing. Mariano Guillén, quien me brindó su apoyo durante la realización de esta tesis. Por el tiempo dedicado, por su orientación, consejos, y palabras de motivación en cada sesión de avance.

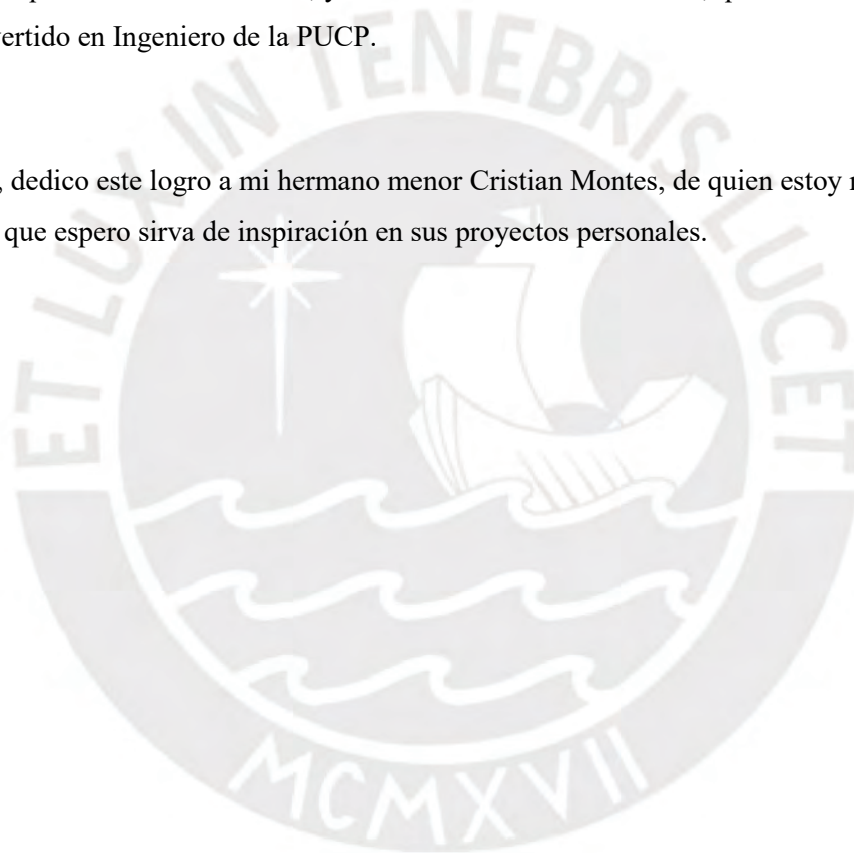


DEDICATORIA

Este trabajo que sirve para convertirme en Ingeniero Industrial es dedicado con mucho cariño a mis padres, Cecilia Lobo y Luis Montes, quienes estuvieron conmigo durante todo mi proceso universitario; apoyándome con mucho esfuerzo, aconsejándome con sabiduría y levantándome en ánimos cada vez que cruzaba por momentos difíciles.

Dedico también este logro a mi abuelita Hermelinda Lobo, quien se sintió muy orgullosa desde el primer día que inicié la universidad; y a mi abuelito Victoriano Lobo, quien deseaba mucho verme convertido en Ingeniero de la PUCP.

Finalmente, dedico este logro a mi hermano menor Cristian Montes, de quien estoy muy orgulloso y que espero sirva de inspiración en sus proyectos personales.



TEMA DE TESIS

TEMA	: Mejora del proceso de suministro de repuestos y accesorios en una empresa de servicio automotriz, aplicando <i>Lean Logistics</i> .
ÁREA	: Ingeniería Industrial
ASESOR	: Mariano Orlando Guillén Zénder
ALUMNO(S)	: ERICK ANDRÉS MONTES LOBO
FECHA	: 13 de noviembre de 2021

JUSTIFICACIÓN:

A nivel mundial, los países con mayor número de vehículos vendidos en 2019 son China, Estados Unidos, Japón y Alemania; con una cantidad de 25.769, 17.480, 5.195 y 4.017 miles de unidades, respectivamente¹. Por otro lado, Estados Unidos se posiciona como el principal mercado en la industria de reposición de autopartes en 2018, con una valorización en US\$ 226,000 millones, representada aproximadamente en un 30% del total de las ventas de autopartes en el país estadounidense. Además, los principales proveedores de repuestos en 2018, fueron México, China, Canadá y Japón; con una cantidad de 53.1, 17.2, 15.8 y 15.0 millones de dólares, respectivamente.²

En Latinoamérica, las ventas de vehículos han prosperado en el año 2018 con un promedio de 5'886,120 unidades nuevas; siendo los países Brasil, Argentina, Chile y Ecuador quienes vendieron significativamente, al menos en el primer trimestre del año. Asimismo, esta cifra representa un crecimiento del 7.1% con respecto al mismo periodo en el año 2017.³ Por otro lado, las 5 marcas de automóviles más vendidas en Latinoamérica durante el año 2020 fueron Chevrolet Onix, Ford KA, Nissan Versa, Toyota Hilux y Volkswagen Gol; con una cantidad de 58.038, 35.340, 33.902, 29.114 y 26.126 unidades; respectivamente.⁴

¹ STATISTA (2020). Número de vehículos vendidos en países seleccionados del mundo en 2019 (en miles de unidades).

² GESTIÓN (2018). Empresas peruanas de autopartes deben certificarse para entrar al mercado de EE.UU.

³ GESTIÓN (2019). Mercado automotriz de Latinoamérica creció 7.1% en el 2018, ¿cómo le fue a Perú?

⁴ REVISTA TURBO (2020). CONOZCA LOS 10 VEHÍCULOS MÁS VENDIDOS EN LATINOAMÉRICA EN 2020.

Además, México se posiciona como el principal proveedor de autopartes en Latinoamérica, con una producción aproximada de USD 95.000 millones en 2019.⁵

En el Perú, la venta de vehículos en el primer trimestre de 2021 ha mostrado un aumento considerable en cada uno de sus segmentos con respecto al mismo periodo de 2020. En este sentido, los vehículos livianos como automóviles, furgonetas, camionetas y todoterrenos, tuvieron ventas por 35,717 unidades, registrando un aumento en 4.3%. Los vehículos pesados como camiones y ómnibus registraron ventas por 4,401 unidades, representando un aumento en 42.1%. Los vehículos menores como motos y trimotos presentaron ventas por 103,892 unidades, mostrando un aumento en 72.3%.⁶

Por otro lado, el comercio automotriz en el Perú registró una contracción de 5.47% en setiembre de 2020 debido a las bajas ventas de camionetas y automóviles; así como el servicio postventa que implica las actividades en talleres como reparación de vehículos automotores y servicios de mantenimiento. En contraste, la actividad con crecimiento en ventas durante 2020 fue el comercio de repuestos y accesorios tanto para automóviles y motocicletas.⁷

OBJETIVO GENERAL:

Aplicar herramientas de *Lean Logistics* y automatización de inventarios, para mejorar el proceso de ingreso, almacenamiento y despacho de repuestos en una empresa de servicio automotriz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Presentar los conceptos, herramientas *lean* y metodologías apropiadas para el desarrollo de las propuestas de mejora del proceso de ingreso, almacenamiento y despacho en el almacén de la empresa.
- Describir la situación actual de la empresa y el proceso principal del almacén de repuestos de la sede Iquitos; así como identificar los problemas principales que afectan el desarrollo de las operaciones del almacén, y determinar las causas raíz que generan desperdicios en el proceso principal. Por último, Identificar las herramientas *Lean Logistics* y de Ingeniería Industrial que se emplearán como contramedidas hacia las

⁵ REPORTERO INDUSTRIAL (2019). INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN LATAM: ENTRE LA RECUPERACIÓN Y LA INCERTIDUMBRE.

⁶ AAP (2021). INFORME DEL SECTOR AUTOMOTOR A MARZO 2021.

⁷ INEI (2020). NOTA DE PRENSA N° 160. ACTIVIDAD COMERCIO DISMINUYÓ 6,14% EN SETIEMBRE DEL RPESENTE AÑO. 20 de noviembre de 2020.

causas raíces relevantes.

- Desarrollar la implementación de las herramientas *Lean Logistics* y de Ingeniería Industrial seleccionadas, como acciones de mejora.
- Evaluar el impacto económico de la mejora realizada; así como su rentabilidad en el mediano plazo para justificar la inversión realizada por la empresa.

PUNTOS A TRATAR:

a. Marco teórico

Se definirán las herramientas de ingeniería industrial, los conceptos logísticos y la metodología *Lean Logistics*.

b. Descripción y diagnóstico de la empresa

Presentar el estado actual de la empresa, misión, visión, objetivos, estructura de la organización, y los procedimientos logísticos que pertenecen a la unidad de posventa; por otro lado, se analiza el proceso principal y las variables que intervienen; así como su relación con los resultados.

c. Análisis de resultados y propuesta de mejora

Se desarrollarán las herramientas de mejora de procesos para resolver aquellos problemas con mayor impacto.

d. Evaluación económica

Evaluar el impacto económico en la organización, antes y después de implementadas las mejoras.

e. Conclusiones y recomendaciones

Asesor: Mariano Orlando Guillén Zénder

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	2
1.1 Procesos.....	2
1.1.1 Definición de procesos.....	2
1.1.2 Tipos de procesos.....	2
1.1.3 Mejora de procesos.....	3
1.2 Herramientas para el análisis de procesos.....	3
1.2.1 Brainstorming.....	3
1.2.2 Diagrama de Afinidad.....	4
1.2.3 Matriz de Selección/Priorización	4
1.2.4 Diagrama de Flujo.....	5
1.2.5 Diagrama Causa-Efecto	8
1.2.6 Diagrama de Pareto.....	8
1.3 Metodología <i>Lean Logistics</i>	9
1.3.1 Definición de <i>Lean</i>	9
1.3.2 <i>Lean Logistics</i>	10
1.3.3 Principios básicos de <i>Lean Logistics</i>	10
1.3.4 Objetivos de <i>Lean Logistics</i>	11
1.3.5 Fases de la metodología <i>Lean Logistics</i>	12
1.4 Cadena de suministro (SCM).....	13
1.4.1 Definición	13
1.4.2 Actividades claves y de apoyo.....	14
1.4.3 Definición de una cadena de suministro <i>Lean</i>	15
1.4.4 Gestión de una cadena de suministro <i>Lean</i>	15
1.4.5 Principios del pensamiento <i>Lean</i> en la cadena de suministro.....	16
1.5 Gestión de inventarios.....	17
1.5.1 Definición del inventario.....	18
1.5.2 Análisis ABC.....	18
1.5.3 Tipos de inventario.....	19
1.5.4 Costos relevantes totales	20
1.5.5 Lote económico de compra (EOQ).....	22

1.5.6	Sistemas de Control de Inventarios	23
1.6	Herramientas <i>Lean Logistics</i>	26
1.6.1	Value Stream Mapping (VSM)	26
1.6.2	Metodología 5's.....	26
1.6.3	Gestión Visual.....	28
1.6.4	Estandarización	28
1.6.5	Poka Yoke	29
1.6.6	Justo a Tiempo (JIT).....	31
1.7	Indicadores <i>Lean Logistics</i>	32
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....		36
2.1	Descripción de la empresa	36
2.1.1	La empresa.....	36
2.1.2	Sector y actividad económica	36
2.1.3	Concepción del cliente y del producto	36
2.1.4	Perfil organizacional y principios empresariales.....	37
2.1.5	Entidades participantes en el modelo de negocio	39
2.1.6	Mapa de procesos	41
2.1.7	Clasificación general de procesos de negocio y de soporte	42
2.1.8	Áreas de la empresa	46
2.1.9	Descripción del proceso principal.....	48
2.1.10	Instalaciones y medios operativos.....	50
2.1.11	Tipo de distribución	51
2.1.12	Instalaciones de soporte de procesos	52
2.2	Diagnóstico de la empresa	54
2.2.1	Selección del proceso principal.....	54
2.2.2	Selección de la familia principal de productos.....	56
2.2.3	Selección del producto estrella	58
2.2.4	Construcción del VSM actual.....	59
2.2.5	Determinación del Takt Time	60
2.2.6	Análisis de los 7 + 1 desperdicios	62
2.2.7	Listado de problemas	64
2.2.8	Determinación de causas principales.....	64
2.2.9	Identificación de contramedidas para resolver las causas raíz	81
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE MEJORA.....		82
3.1	Propuesta de implementación de las 5'S'	84
3.1.1	Primera 'S': Clasificación.....	85

3.1.2	Segunda ‘S’: Orden	90
3.1.3	Tercera ‘S’: Limpieza	95
3.1.4	Cuarta ‘S’: Salud y Seguridad	99
3.1.5	Quinta ‘S’: Autodisciplina	104
3.1.6	Beneficios de la ejecución de las 5’S’	107
3.2	Propuesta de implementación de Poka Yoke	109
3.2.1	Objetivo	109
3.2.2	Implementación	110
3.2.3	Seguimiento.....	112
3.2.4	Beneficios de la ejecución del Poka Yoke	112
3.3	Propuesta de implementación de Gestión Visual	113
3.3.1	Objetivo	113
3.3.2	Implementación	114
3.3.3	Seguimiento.....	120
3.3.4	Beneficios de la ejecución del Control Visual	120
3.4	Propuesta de implementación de Automatización de Inventarios	121
3.4.1	Equipo de implementación y capacitación	121
3.4.2	Desarrollo de la herramienta.....	122
3.4.3	Seguimiento.....	124
3.4.4	Beneficios de la ejecución de Automatización de Inventarios	125
3.5	Construcción del VSM futuro	126
CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....		128
4.1	Determinación del COK (Costo de oportunidad del capital)	128
4.2	Análisis de costos del proyecto	130
4.2.1	Costos de capacitación	131
4.2.2	Costos de materiales, insumos y servicios	135
4.2.3	Costos de seguimiento y control	139
4.2.4	Costos totales del proyecto de mejora	140
4.3	Análisis de beneficios del proyecto.....	141
4.3.1	Beneficios generados por la primera ‘S’	141
4.3.2	Beneficios generados por la segunda ‘S’	142
4.3.3	Beneficios generados por la tercera ‘S’	143
4.3.4	Beneficios generados por la cuarta ‘S’	144
4.3.5	Beneficios generados por la quinta ‘S’	145
4.3.6	Beneficios generados por el Poka Yoke	146
4.3.7	Beneficios generados por la Gestión Visual	147

4.3.8	Beneficios generados por la Automatización de Inventarios.....	148
4.3.9	Beneficios totales del proyecto de mejora	148
4.4	Análisis del flujo de caja económico	149
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones		151
5.1	Conclusiones	151
5.2	Recomendaciones	152
Bibliografía		153



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Ejemplo de aplicación de un diagrama de flujo.	6
Figura N°2: Símbolos del diagrama de flujo.....	7
Figura N°3: Ejemplo de un diagrama causa-efecto.....	8
Figura N°4: Ejemplo de Diagrama de Pareto.....	9
Figura N°5: Lean Logistics en la SCM.....	10
Figura N°6: Siete principios básicos de Lean Logistics.....	11
Figura N°7: Modelo de dirección de la cadena de suministros.....	14
Figura N°8: Grado típico de un análisis ABC.....	19
Figura N°9: Sistema Q cuando la demanda y el tiempo de espera son constantes y se conocen con certeza.....	24
Figura N°10: Sistema Q cuando la demanda es variable.....	24
Figura N°11: Sistema P cuando la demanda es incierta.....	25
Figura N°12: Ejemplo de VSM.....	26
Figura N°13: Ejemplo de Hoja de Trabajo Estandarizado (HTE).....	29
Figura N°14: Medidores Poka Yoke de contacto.....	30
Figura N°15: Medidores Poka Yoke sin contacto.....	30
Figura N°16: Medidores Poka Yoke de paso y movimiento.....	31
Figura N°17: Enfoque tradicional vs Enfoque JIT.....	32
Figura N°18: Mapa relacional de la empresa.....	41
Figura N°19: Mapa de procesos de la organización.....	41
Figura N°20: Organigrama de la empresa.....	46
Figura N°21: Flujograma del proceso de ventas.....	49
Figura N°22: Almacén de repuestos – Sede Iquitos.....	53
Figura N°23: Diagrama de bloques del proceso de almacenamiento y despacho.....	54
Figura N°24: Ventas de repuestos (en soles) por familia en la sede Iquitos, año 2019.....	56
Figura N°25: Ventas de repuestos (en soles) por sub-familia en la sede Iquitos, año 2019.....	57
Figura N°26: Ventas de repuestos (en soles) de la sub-familia RG, año 2019.....	58
Figura N°27: VSM actual de la empresa, en la sede de estudio.....	59
Figura N°28: Gráfico de barras del Tiempo de Ciclo vs Takt Time.....	61
Figura N°29: Diagrama de Ishikawa para la deficiencia en el aprovisionamiento.....	66
Figura N°30: Diagrama de barras para las causas de la deficiencia en el aprovisionamiento.....	68
Figura N°31: Diagrama de Pareto para las causas de la deficiencia en el aprovisionamiento.....	70

Figura N°32: Diagrama de Ishikawa para las demoras de las actividades del almacén	71
Figura N°33: Diagrama de barras para las causas de las demoras de las actividades del almacén	73
Figura N°34: Diagrama de Pareto para las causas del desorden en el almacén.....	75
Figura N°35: Diagrama de Ishikawa para los errores operativos en el almacén	76
Figura N°36: Diagrama de barras para los errores operativos en el almacén.....	78
Figura N°37: Diagrama de Pareto para las causas de los errores operativos en el almacén.....	80
Figura N°38: Cronograma de implementación del proyecto de mejora	83
Figura N°39: Organigrama del equipo de comités de 5'S'	84
Figura N°40: Modelo de tarjeta roja.....	87
Figura N°41: Formato de listado y control de elementos innecesarios	88
Figura N°42: Formato de control de acciones planificadas y ejecutadas	88
Figura N°43: Ficha de auditoría de la primera 'S' (Clasificación).....	89
Figura N° 44: Formato de afiche del concurso OPL "Clasificación".....	90
Figura N°45: Demarcación dentro del primer piso del almacén sede Iquitos	92
Figura N°46: Ficha de auditoría de la segunda 'S' (Orden).....	94
Figura N° 47: Formato de afiche del concurso OPL "Orden".....	95
Figura N°48: Ficha de auditoría de la tercera 'S' (Limpieza)	98
Figura N° 49: Formato de afiche del concurso OPL "Limpieza"	99
Figura N°50: Matriz IPERC del estado actual del almacén de repuestos Iquitos	101
Figura N°51: Mapa de riesgo de la situación actual del primer piso del almacén de repuestos Iquitos.....	102
Figura N°52: Ficha de auditoría de la cuarta 'S' (Salud y Seguridad)	103
Figura N° 53: Formato de afiche del concurso OPL "Salud y Seguridad".....	104
Figura N°54: Ficha de auditoría de la quinta 'S' (Autodisciplina).....	106
Figura N° 55: Formato de afiche del concurso OPL "Autodisciplina"	107
Figura N°56: Lista de verificación e inspección de repuestos inconformes referente al ingreso de mercadería	111
Figura N°57: Lista de verificación e inspección de repuestos inconformes referente al despacho de mercadería	112
Figura N°58: Formato de control de los pedidos en Orden de Venta con repuestos inconformes	112
Figura N°59: Interfaz del sistema SAP de la empresa para recopilar información y elaborar bases de datos	115
Figura N°60: Base de datos con todos los artículos del almacén Iquitos	115

Figura N°61: Dashboard - Top Venta de Repuestos y Accesorios.....	117
Figura N°62: Dashboard – Stock Almacenes y Clasificación ICC	118
Figura N°63: Dashboard – Lista de Obsolescencia con Precios	119
Figura N°64: Ficha de control y supervisión de Gestión Visual.....	120
Figura N° 65: Elementos empleados en la toma de inventarios con tecnología RFID.....	122
Figura N° 66: Formato de toma de inventario (Parte 1).....	124
Figura N° 67: Formato de toma de inventario (Parte 2).....	125
Figura N° 68: VSM futuro de la empresa, en la sede de estudio.....	126
Figura N° 69: Gráfico de barras del Tiempo de Ciclo vs Takt Time	127
Figura N° 70: Personal participativo de las propuestas de mejora.....	130
Figura N° 71: Porcentaje de participación de las herramientas sobre el costo total.....	141
Figura N° 72: Porcentaje de participación de las herramientas sobre el beneficio total	149



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ejemplo de aplicación de una Matriz de Selección/Priorización	5
Tabla 2: Análisis Tiempo de Ciclo vs Takt Time, en segundos por unidad.....	61
Tabla 3: Cuadro resumen de los 7+1 desperdicios.....	63
Tabla 4: Cuadro resumen de identificación de problemas principales	64
Tabla 5: Puntaje de causas identificadas para la deficiencia en análisis de aprovisionamiento ..	67
Tabla 6: Puntajes y porcentajes de las causas identificadas para la deficiencia en el aprovisionamiento	69
Tabla 7: Puntaje de causas para las demoras de las actividades del almacén.....	72
Tabla 8: Puntajes y porcentajes de las causas identificadas para las demoras de las actividades del almacén.....	74
Tabla 9: Puntaje de causas para los errores operativos en el almacén.....	77
Tabla 10: Puntajes y porcentajes de las causas identificadas para los errores operativos en el almacén	79
Tabla 11: Propuestas de mejora para las causas principales de los problemas.....	81
Tabla 12: Plan de limpieza en almacén.....	96
Tabla 13: Checklist de limpieza semanal	98
Tabla 14: Porcentaje de productos (fajas) conformes e inconformes que la empresa recibe en almacén	109
Tabla 15: Análisis futuro del Tiempo de Ciclo vs Takt Time, en segundos por unidad	127
Tabla 16: Resumen de variables usadas para determinar el Costo Ponderado del Capital (COK) en soles	130
Tabla 17: Costos por HH de cada puesto de trabajo participante de las propuestas de mejora	131
Tabla 18: Resumen de costos de capacitación del proyecto de mejora.....	132
Tabla 19: Costos de capacitación de inicio del proyecto.....	132
Tabla 20: Costos de capacitación de 5'S'	133
Tabla 21: Costos de capacitación de Poka Yoke.....	134
Tabla 22: Costos de capacitación de Gestión Visual.....	134
Tabla 23: Costos de capacitación de Automatización de Inventarios	135
Tabla 24: Resumen de costos de materiales, insumos y servicios del proyecto de mejora	135
Tabla 25: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de las 5'S' (Primera parte)	136
Tabla 26: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de las 5'S' (Segunda parte)	137

Tabla 27: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación del Poka Yoke .	137
Tabla 28: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de la Gestión Visual	138
Tabla 29: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de la Automatización de Inventarios.....	138
Tabla 30: Resumen de costos de seguimiento y control del proyecto de mejora	139
Tabla 31: Costos de seguimiento y control de las herramientas del proyecto de mejora (Primera parte)	139
Tabla 32: Costos de seguimiento y control de las herramientas del proyecto de mejora (Primera parte)	140
Tabla 33: Costo total de la implementación del proyecto de mejora.....	140
Tabla 34: Estimación del espacio liberado en el almacén de repuestos	142
Tabla 35: Ahorro por dejar de pagar almacenamiento de aceites en cajonería	142
Tabla 36: Ahorro en el costo HH de las operaciones de almacenamiento y picking.....	143
Tabla 37: Ahorro en el costo HH por la toma de inventario en el 2do nivel del almacén.....	143
Tabla 38: Ahorro en los costos HH por la reducción en devoluciones de repuestos defectuosos y/o en mal estado.....	144
Tabla 39: Ingreso adicional por la efectiva gestión de materiales reciclables.....	144
Tabla 40: Ahorro en el costo HH por la reducción de descansos médicos.....	145
Tabla 41: Ahorro en gastos adicionales de atención de primeros auxilios y/o tópico.....	145
Tabla 42: Ahorro en el presupuesto de compras por reposición de materiales de uso diario en almacén	146
Tabla 43: Ahorro trimestral por la reducción de inducciones y capacitaciones a nuevo personal	146
Tabla 44: Ahorro en los costos HH por reducción de repuestos defectuosos.....	146
Tabla 45: Ahorro semestral por la reducción en el ingreso de mercadería sin rotación	147
Tabla 46: Ingreso adicional por el eficiente plan de ventas de la empresa.....	147
Tabla 47: Ahorro mensual por la reducción de mercadería sin rotación valorizada en más de S/200.00	148
Tabla 48: Ahorro mensual en el costo HH por la reducción de toma de inventarios cíclicos ...	148
Tabla 49: Beneficio total de la implementación del proyecto de mejora	148
Tabla 50: Flujo de caja económico actual	150

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por finalidad evaluar la situación actual de un proceso principal en una determinada empresa, para posteriormente poder realizar la mejora de dicho proceso. El estudio tiene como base la aplicación de la metodología *Lean Logistics*, el cual es una de las ramas de la metodología *Lean*.

En el Cap. 1, se inicia con la elaboración del marco teórico, el cual nos muestra las definiciones y ejemplos aplicativos de los temas que servirán de herramienta para el estudio de una empresa automotriz y mejorar su sistema de suministro. Se presentan los conceptos acerca de procesos, herramientas para el análisis de procesos, metodología *Lean Logistics*, cadena de suministro, gestión de inventarios, herramientas *Lean Logistics* e indicadores *Lean Logistics*.

En el Cap. 2, se describe la empresa, el rubro y actividad económica en el cual se desempeña, se muestra la estructura de la organización y se realiza una breve descripción del proceso principal. Por otro lado, se realiza el diagnóstico actual de la empresa, definiendo los problemas principales y determinando las causas raíces. Después de ello, se traza el VSM actual y se analizan los desperdicios presentes, indicando las métricas *Lean*. Luego, se señalan las contramedidas o propuestas de mejora para minimizar y/o anular las causas.

En el Cap. 3, se desarrolla detalladamente la ejecución de las herramientas *Lean* y automatización de inventarios. La estructura para el desarrollo de las propuestas de mejora se compone de la definición del objetivo, desarrollo de la propuesta (siguiendo la línea de capacitación, implementación y entrenamiento), seguimiento (supervisión y control), y finalmente con los beneficios cuantitativos que ofrecen las ejecuciones.

En el Cap. 4, se desarrolla la validación económica de la implementación de las propuestas de mejora, detallando los costos y beneficios incurridos en el proyecto; así como una evaluación del flujo de caja y la viabilidad del estudio, basados en el costo de oportunidad del capital, valor actual neto, tasa interna de retorno y relación beneficio-costos.

En el Cap. 5, se detallan las conclusiones y recomendaciones, presentando los resultados cualitativos y cuantitativos con alta relevancia en el proyecto de mejora; así como diversas observaciones que la empresa automotriz debería aplicar para incrementar el nivel de servicio al cliente.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la presente investigación es importante definir los conceptos de las herramientas, formatos, diagramas, metodologías, aplicaciones, etc. cuyo uso son importantes para poder desarrollar los siguientes capítulos. Asimismo, se detallarán ejemplos de aplicación de los diversos puntos a definir para esclarecer sus conceptos.

1.1 Procesos

A continuación, se presenta la definición de procesos, los tipos en que estos se componen, y la implicancia de mejorar un proceso.

1.1.1 Definición de procesos

Un proceso es un conjunto de tareas conectadas que requieren completarse para producir resultados específicos (outputs) y se define por la necesidad de ciertos insumos (inputs: productos o servicios obtenidos de otros proveedores) que implican agregar valor (Mallar, 2010).

Según Bonilla, Kleeberg y Noriega (2010), un proceso es un conjunto de pasos que emplean recursos para convertir los insumos en productos o servicios que puedan satisfacer las necesidades de muchas partes interesadas: clientes internos y externos, accionistas, comunidad, etc.

“El proceso es una unidad en sí que cumple un objetivo completo, un ciclo de actividades que se inicia y termina con un cliente o usuario interno.” (Carrasco, 2001).

1.1.2 Tipos de procesos

De acuerdo a Carvajal, Valls, Lemoine y Alcívar (2017), no existe una única manera de clasificar los procesos, los mismos pueden ser clasificados en función del alcance en la organización y por el impacto sobre el cliente final.

El primero se clasifica en: empresariales, que es todo aquel proceso que en su ejecución involucra a varias unidades organizativas de la entidad; funcionales, donde se desarrolla o tiene su inicio y fin dentro de una sola área organizativa; unitarios, que es una actividad elemental

realizada en un nivel de la organización inferior a la funcional.

El segundo se clasifica en: clave, aquellos que directamente contribuyen a realizar el producto o brindar el servicio y que a partir de ellos el cliente percibe y valora la calidad de lo ofertado; soporte, aquellos encargados de proveer a la organización de todos los recursos y crear las condiciones para garantizar el exitoso desempeño de los procesos clave de la entidad; estratégicos, procesos que siendo relevantes para la organización muestran un pobre desempeño con relación a la calidad con que se brindan a los clientes.

1.1.3 Mejora de procesos

Según Krajewski (2008), El examen minucioso de las actividades y flujos de trabajo de cada proceso con el objetivo de mejorarlo se conoce como mejora de procesos. “Aprender los números”, “entender el proceso” y “mostrar todos los detalles” son sus objetivos. Una vez que se comprenda bien el procedimiento, se puede mejorar. Asimismo, se aconseja que un equipo utilice las técnicas mencionadas en el siguiente acápite para evaluar cada sección del proceso que deba mejorarse.

1.2 Herramientas para el análisis de procesos

Existen diversas herramientas para diagnosticar procesos; así como identificar posibles problemas que generan cuellos de botellas.

1.2.1 Brainstorming

Según Aragón (2019), esta técnica de trabajo grupal es efectiva para conseguir la mayor cantidad de ideas a interrogantes planteadas, aprovechando la capacidad creativa de las personas.

Asimismo, las ideas que emergen de aquellas reuniones deben ser estructuradas y revisadas a detalle a posteriori utilizando otras herramientas de mejora.

Por otro lado, para lograr mayor eficiencia en esta técnica se sugiere que el número de participantes oscile entre 3 y 8, que la cuestión planteada sea conocida y entendida por todos, y que todos los implicados tengan la absoluta libertad de manifestar sus ideas.

Guillén (2019) propone un procedimiento para la realización del *brainstorming*, este comprende 6 pasos y son los siguientes.

1. Seleccionar un moderador.
2. Cada participante tiene derecho a emitir una sola idea por turno.
3. No debe de repetirse las ideas.
4. No se critican las ideas.
5. El ejercicio termina cuando no hay más ideas.
6. Terminada la recepción de las ideas, se agrupa y selecciona conforme a los criterios predefinidos por los participantes.

1.2.2 Diagrama de Afinidad

Aragón (2019) establece que este diagrama es una forma de organizar la información obtenida en un proceso de lluvia de ideas. Está diseñado para reunir hechos, opiniones e ideas sobre áreas que se encuentran en un estado de desorganización; asimismo, el diagrama es efectivo cuando existen muchos temas complejos de agruparlos y entenderlos y cuando existe la necesidad de un consenso.

Este diagrama debe utilizarse cuando:

- El problema es complejo o difícil de comprender.
- El problema parece estar desorganizado.
- El problema requiere de la participación y soporte de todo el equipo/grupo.
- Se requiere determinar los temas claves de un gran número de ideas y problemas.

Aragón propone un procedimiento para realizar un correcto diagrama de afinidad:

1. Armar el equipo correcto.
2. Establecer el problema.
3. Hacer lluvias de ideas.
4. Transferir datos a notas Post it.
5. Reunir los Post it en grupos similares.
6. Crear una tarjeta de título para cada agrupación.
7. Dibujar el diagrama de afinidad terminado.
8. Discutir la relación de grupos y sus elementos.

1.2.3 Matriz de Selección/Priorización

Esta matriz, que puede representarse como un gráfico de filas y columnas, permite clasificar las posibles soluciones en función de la importancia relativa de determinados criterios. Cuando haya que hacer juicios más objetivos basados en diversos factores, puede emplearse esta matriz. (Aragón, 2019).



Aragón establece un procedimiento para realizar exitosamente la matriz de selección y priorización, detallado a continuación:

1. Definir las alternativas que van a ser jerarquizadas.
2. Definir los criterios de evaluación.
3. Definir el peso de cada uno de los criterios.
4. Construir la matriz.
5. Definir la escala de cada criterio.
6. Valorar cada alternativa con cada criterio (usando la escala definida en el punto 5).
7. Multiplicar el valor obtenido en el lado izquierdo de las casillas, por el peso de cada criterio y anotarlo a la derecha de cada casilla.
8. Sumar todas las casillas del lado derecho y anotar el resultado en la casilla Total.
9. Ordenar las alternativas de mayor a menor.

Tabla 1: Ejemplo de aplicación de una Matriz de Selección/Priorización

Criterio	Valoración	Miraflores	Callao	San Miguel
Cercanía a los clientes	20%	8	3	5
Costo por metro cuadrado	50%	2	10	9
Accesibilidad	15%	7	3	6
Seguridad	15%	9	4	7
TOTAL		5.00	6.65	7.45

Fuente: Aragón (2019)

1.2.4 Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo es un cuadro esquemático de pasos, en orden secuencial, que forman un proceso completo. (Guillén, 2019). Este diagrama puede utilizarse en cualquier área o actividad, como:

- Procesos productivos
- Procesos administrativos
- Procesos en empresas de servicios
- Conocimiento global de un proceso

Guillén propone un procedimiento para realizar un correcto diagrama de flujo:

1. Identificar el grupo u equipo que participará en la construcción del diagrama.
2. Tener a la mano los materiales a usar para ejecutar el diagrama.
3. Definir claramente los procesos del diagrama y los resultados esperados.
4. Definir el alcance del proceso de estudio, es decir, desde dónde comienza el proceso y hasta dónde se realiza el mismo.
5. Esquematizar el proceso general en varios bloques pequeños donde cada uno indica un paso en específico.
6. Documentar los pasos del procedimiento.
7. Ejecutar el trabajo adecuado para los puntos de decisión
8. Realizar una inspección final al diagrama final en su totalidad.

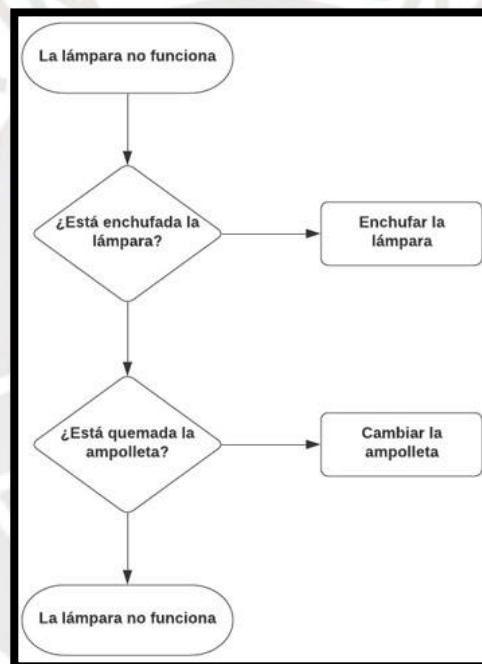


Figura N°1: Ejemplo de aplicación de un diagrama de flujo.

Fuente: Guillén (2019)

Por otro lado, existe una simbología necesaria para la realización de los diagramas de flujo de procesos, Gil y Vallejo, en su guía denominada "Guía para la identificación y análisis de los procesos de la universidad de Málaga", exponen los tipos de diagramas a utilizarse. A continuación, en la Figura N°2, se muestran las simbologías.








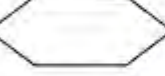




	Terminal	Indica dónde comienza y dónde termina el proceso
	Entrada/Salida	Indicada la entrada o salida de productos, servicios, datos o información
	Tarea	Indica una acción simple o actividad a desarrollar
	Tarea subcontratada	Indica el desarrollo de una actividad subcontratada
	Decisión	Generalmente, en los procesos hay que tomar decisiones. Del símbolo salen dos flechas, SÍ/NO, Bueno/Malo,...
	Procedimiento documentado	Indica la existencia de un procedimiento documentado, para la realización de parte del proceso
	Documento	Indica la presencia de un documento en formato papel (o bien en otro soporte)
	Revisión	Generalmente, en los procesos, se realizan revisiones para comprobar el buen desarrollo del mismo
	Base de datos	Indica el registro o extracción de datos informáticos
	Espera	Indica que para el proceso continúe, ha de pasar un cierto periodo de tiempo
	Conector	Indica la dirección del flujo del proceso
	Continuidad	Indica que el proceso continúa (en otra página). Para su identificación se enumerarán ordinalmente

Figura N°2: Símbolos del diagrama de flujo

Fuente: Gil y Vallejo (2008)

1.2.5 Diagrama Causa-Efecto

También conocido como Diagrama Ishikawa, es una técnica para el análisis de la causa y efecto

como parte de la solución de un problema; asimismo, este diagrama se emplea cuando se requiere identificar las causas raíz de un problema. (Guillén, 2019)

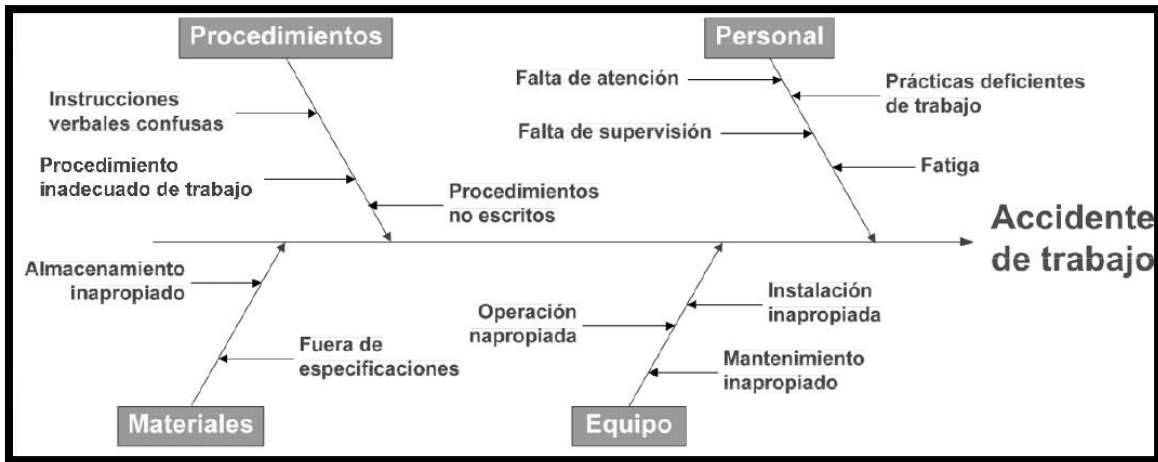


Figura N°3: Ejemplo de un diagrama causa-efecto

Fuente: Guillén (2019)

Según Aragón (2019), el efecto es la característica de la calidad que es necesario mejorar. Las causas por lo general se dividen en las causas principales de métodos de trabajo, materiales, mediciones, personal y entorno.

1.2.6 Diagrama de Pareto

Este diagrama, conocido también como el principio 80-20, es una herramienta de gran utilidad para identificar cuál es el problema más importante; basado en un principio el cual se orienta a obtener grandes mejoras con el mínimo esfuerzo posible.

A continuación, se muestra en la Figura N°4 un ejemplo de diagrama de Pareto, donde las causas principales (establecidos por orden de importancia, de izquierda a derecha) están representadas por “O” y “P”.

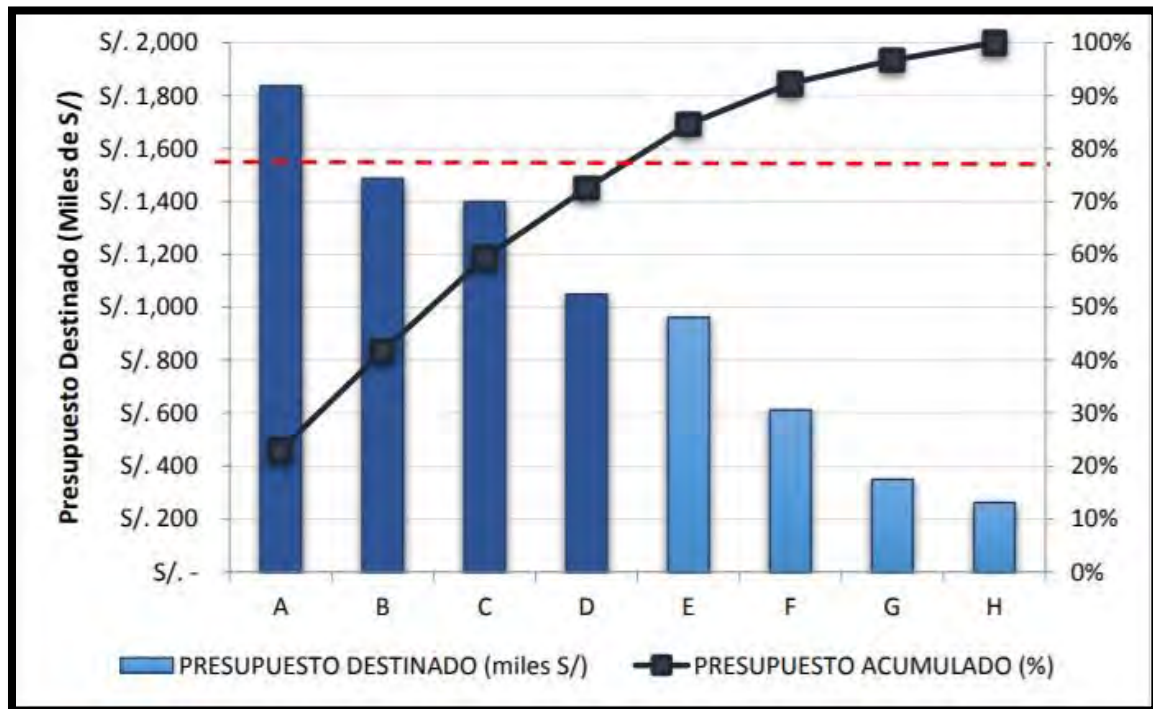


Figura N°4: Ejemplo de Diagrama de Pareto

Fuente: Sotelo Seguil (2017)

Guillén (2019) propone un procedimiento para la correcta elaboración de un diagrama de Pareto, los pasos se muestran a continuación:

1. Definir y esclarecer el problema que se va a investigar; así como establecer la forma de recolectar los datos.
2. Diseñar un formato o tabla para realizar un conteo rápido.
3. Elaborar una tabla de datos.
4. Construir un diagrama de barras.
5. Dibujar la curva de Pareto.
6. Escribir y especificar cualquier información necesaria.

1.3 Metodología *Lean Logistics*

1.3.1 Definición de *Lean*

De acuerdo con el Instituto Lean Chile, organización sin fines de lucro cuya pasión y motivación es difundir e implementar el pensamiento *Lean* en la industria chilena y América de habla hispana, *Lean* es una filosofía de gestión basada en las prácticas del *Toyota Production System*. Por otro lado, busca cubrir las expectativas y necesidades que busca el cliente, con el

menor consumo de los recursos de la organización, esto a través de la continua eliminación de los desperdicios y variaciones. Asimismo, esta filosofía busca crear el mayor valor posible para el cliente, minimizando tiempo, energía, recursos y esfuerzo.

Según Mecalux Esmena (2019), “hacer cada vez más con menos” es un eslogan que puede utilizarse para resumir la filosofía *Lean*. Esta afirmación puede completarse mencionando menos trabajo, equipos, espacios, precios y tiempo.

1.3.2 *Lean Logistics*

Según Bednár, Vidová, & Beluský (2012), *Lean Logistics* es un concepto de mejora de procesos de fabricación y servicios basado en la eliminación de residuos y operaciones que no añaden valor al artículo o servicio que el cliente ha adquirido, depurando las ineficiencias de la *Supply Chain Management*. Por otro lado, Martínez-Jurado & Fuentes-Moyano (2011) afirman que el concepto de cadena de suministro *Lean* permite gestionar los riesgos a lo largo de toda la cadena de suministro, y en particular, ayudar a reducir los riesgos en la contratación de proveedores. Finalmente, Tăucean, Tămășilă, Ivascu, Miclea y Negruț (2019) consideran como alcances positivos de la aplicación de *Lean Logistics* a la disminución de la incertidumbre, la aplicación eficiente de los recursos y el incremento de la transparencia del proceso.

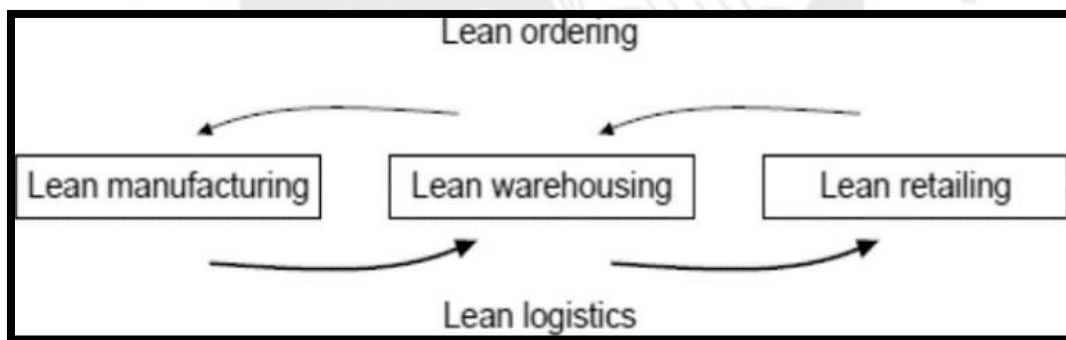


Figura N°5: Lean Logistics en la SCM

Fuente: Jones, Hines y Rich (2008)

1.3.3 Principios básicos de *Lean Logistics*

De acuerdo a Sharma & Gandhi (2018), los despilfarros en el transporte de productos son el tiempo no planificado, el tiempo de servicio, los desplazamientos inútiles, la demanda insatisfecha y el talento humano; según el concepto de *Lean Logistics*.

Por otro lado, Sharma y Gandhi en su investigación mencionan los siete principios de la filosofía *Lean Logistics*, los cuales se detallan a continuación con apoyo de la Figura N°6.

1. Sobreproducción: producción de informes que nadie los lee o necesita.
2. En espera: es cuando los trabajadores tienen que esperar para poder realizar el siguiente paso del proceso de transporte.
3. Procesamiento incorrecto: consumir más recursos para mover las mercancías debido al enrutamiento.
4. Movimientos innecesarios: son movimientos innecesarios por parte de los trabajadores durante su trabajo.
5. Defectos: son desperdicios causados por reparaciones o reenvíos por daños durante el transporte.
6. Utilización de recursos: desperdicios causados debido a equipo excesivo y mala planificación de recursos.
7. Tareas no cubiertas: realización de trabajos no rentables, debido a la falta de planificación o información.



Figura N°6: Siete principios básicos de Lean Logistics

Fuente: Sharma & Gandhi (2018)

1.3.4 Objetivos de *Lean Logistics*

De acuerdo con Mecalux Esmena (2019), *Lean Logistics* se centra en identificar y eliminar las tareas que no aportan valor al proceso para disminuir los gastos asociados a la logística. El resultado de lo antes mencionado será acortar el tiempo del ciclo de pedidos, al tiempo que se busca conseguir la eficiencia establecida.

La escuela de negocios *EAE Business School* de Barcelona, España; menciona 5 objetivos que busca la filosofía *Lean Logistics*, que se detallan a continuación.

1. Para aumentar la eficacia operativa, se requiere eliminar por completo los residuos de la cadena de suministro, dejando solo los aspectos y componentes que puedan aportar valor.
2. Conseguir que el consumo del cliente sea vistoso para todas las entidades de la cadena de suministro *lean*: cuando algo abstracto se convierte en tangible se vuelve mucho más sencillo de entender.
3. Reducir los tiempos de espera: ya que son tiempos muertos, que no contribuyen nada a alguna de las partes y sí pueden ser causantes de gastos o deterioro de relaciones con los clientes.
4. Aumentar la velocidad y reducir la variación. Enfocarse en una demanda de los clientes más satisfactoria por medio de la entrega de los envíos más pequeños y con mayor frecuencia, buscando el incremento de la velocidad de respuesta. Esto ayuda a disminuir los inventarios y los plazos de entrega establecidos, permitiendo acomodar mejor las condiciones para satisfacer el consumo real del cliente.
5. Fomentar la colaboración. Cuando todas las entidades de la cadena de suministro pueden observar si su operatividad está alineada al consumo de los clientes, entonces pueden colaborar con mayor sencillez para reconocer problemas, determinar causas raíces e implementar contramedidas apropiadas al caso.

1.3.5 Fases de la metodología *Lean Logistics*

Según Mantilla-Celis y Sánchez-García (2012), las herramientas a utilizar se pueden clasificar mediante 5 fases que se presentan a continuación.

1. Fase 1: Definir. Aquí se encuentran las herramientas de *Benchmarking*, análisis Kano, VOC, análisis financiero, QFD y matriz XY. El objetivo de esta fase es conocer la percepción del cliente respecto a la empresa, resultados de desempeño y presentación del proyecto.
2. Fase 2: Medir. Aquí se encuentran las herramientas de VSM detallado, mapeo de procesos, indicadores y muestreo. El objetivo de esta fase es recopilar datos para describir, diagnosticar el problema y seleccionar las herramientas a utilizar.

3. Fase 3: Analizar. Aquí se encuentran las herramientas de análisis de Pareto, gráficos de control, diagrama causa-efecto, Anova y prueba de hipótesis. El objetivo de esta fase es realizar el análisis de datos tomados y detectar causas de variabilidad, desperdicios y puntos críticos.
4. Fase 4: Mejorar. Aquí se encuentran las herramientas de 5 S, Poka Yoke, TPM, JIT, optimización, frecuencia y capacitación. El objetivo de esta fase es formular propuestas de mejoramiento y propuestas para controlar las nuevas implementaciones.
5. Fase 5: Controlar. Aquí se encuentran las herramientas de validación, estandarización, indicadores y auditoría. El objetivo de esta fase es validar, estandarizar, institucionalizar y dar seguimiento a los cambios.

1.4 Cadena de suministro (SCM)

A continuación, se presenta la definición de Cadena de suministro, las actividades claves y de apoyo, definición de Cadena de suministro *lean* y los pasos para gestionarla, y por último los principios de pensamiento *lean* en la SCM.

1.4.1 Definición

La definición de cadena de suministro es la integración de todos los procesos que intervienen en el movimiento y transformación de bienes y servicios, desde la extracción de materias primas hasta el consumidor final; así como los flujos de información implicados. Los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la cadena de suministros (Handfield and Nichols, 1999). Por otro lado, según Mentzer, define a la administración de la cadena de suministro como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones tradicionales del negocio y de las tácticas por medio de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y gracias a las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo (Mentzer, 2001). La Imagen N°1 muestra el modelo de dirección de la cadena de suministros que plantea Mentzer.

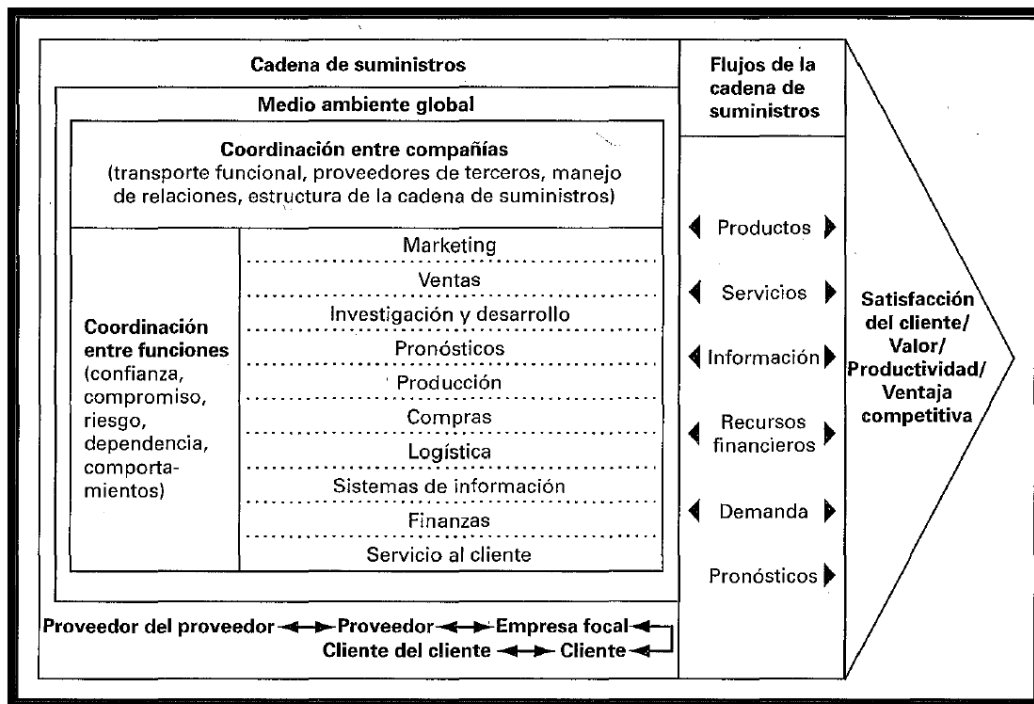


Figura N°7: Modelo de dirección de la cadena de suministros

Fuente: Mentzer (2001)

1.4.2 Actividades claves y de apoyo

En la cadena de suministro se pueden identificar 2 tipos de actividades. Según Ballou (2004), son 4 las actividades claves y 5 las actividades de apoyo, las cuales se definen a continuación.

A) Actividades claves

- Establecer los estándares del servicio al cliente. Se determinan las necesidades y requerimientos del cliente, fijar los niveles de servicio al cliente; así como determinar su respuesta.
- Transporte. Se selecciona el modo y servicio del transporte, consolidar los fletes, rutas del transportista, programar los vehículos, entre otros.
- Manejo de inventarios. Se establecen las políticas de almacenamiento y se estiman las ventas a corto plazo. Sirven como amortiguadores entre la oferta y la demanda, de manera que se pueda mantener la disponibilidad del producto necesitado para el cliente, a la vez que haya flexibilidad de producción y logística en la búsqueda de métodos eficientes de fabricación y distribución del producto.
- Flujos de información. Se definen los métodos de transmisión de información de pedidos, y las reglas de pedido.

B) Actividades de apoyo

- Almacenamiento. Se determinan los espacios y se configura el almacén para poseer una óptima distribución de existencias.
- Manejo de materiales. Se establecen las políticas de selección y reemplazo de equipos que servirán de soporte a las actividades en almacén.
- Compras. Comprende las actividades de selección de suministro, establecimiento de los momentos correctos de compra; así como el seguimiento y control de las cantidades a comprar.
- Embalaje y protección. Se enfatiza el manejo de los ítems a trasladar y las existencias a almacenar, de tal forma que aumente la protección por pérdidas y daños.
- Mantenimiento de la información. Se recopila, almacena y manipula la información de tal forma que solo se procesen aquellos de importancia para las actividades claves y de apoyo. El análisis de los datos y los procedimientos de control de los mismos son los principales puntos a seguir en esta actividad.

1.4.3 Definición de una cadena de suministro Lean

De acuerdo con la revista Logistec, en su publicación “Qué estrategia logística optar: ¿Ser *lean* o ágil?”, una cadena de suministro *Lean* está ajustada para mantener un inventario mínimo, trabajando con un transporte óptimo que reduzca el coste del transporte de mercancías y conseguir el menor número de almacenes. Por otro lado, esta parte de la cadena de suministro está configurada para mantener contratos a largo plazo con los proveedores y acceder a los costos más bajos posibles para los insumos y componentes del producto terminado, pero sin la capacidad de cambiar los lotes de compra, los puntos o las fechas de entrega una vez que se ha realizado el pedido de compra.

1.4.4 Gestión de una cadena de suministro Lean

De acuerdo a *The Logistics World*, marca mexicana de consultoría logística, existen 5 pasos para gestionar oportunamente una cadena de suministro *lean*.

1. Definir el proyecto.

Este paso implica definir cuáles son los procesos logísticos que estarán sujetos al cambio requerido, establecer el alcance del proyecto, definir al responsable y a su

equipo; y proporcionar información acerca de los recursos iniciales que serán asignados: mano de obra, materiales, fuentes de información y fuentes financieras.

2. Establecer la situación actual.

En este punto, los procesos deben documentarse tal cual se están llevando a cabo, empleando unidades de flujo como, por ejemplo, cajas por hora, litros por minuto, servicios por hora, entre otros. Asimismo, también es factible trabajar con otras unidades procesales que reflejan la realidad del proceso logístico; por ejemplo, los despachos completos, servicios realizados sin errores, etc. Estas unidades de flujo permiten un registro confiable y brindan una base de comparación fija.

3. Analizar y determinar las causas de las trabas procesales.

Una vez se hayan definido el proyecto y se cuente con los registros a la mano, se establecen las causas de las trabas procesales dentro del flujo logístico, mostrando sus rutas principales, auxiliares y de apoyo. Esta determinación debe realizarse de forma jerárquica para poder cuantificar en qué partes existen restricciones y determinar el impacto sobre el flujo total.

4. Definir los pasos del proceso para atenuar las debilidades

Cuando se establecen las restricciones, se debe definir la secuencia de operaciones que minimizarán o eliminarán las trabas en el proceso. Dichos pasos a seguir se plasman en un Diagrama de Gantt, con responsables y fechas de cumplimientos; así como los puntos de control definidos.

5. Establecer el plan de mejoramiento y la medición del rendimiento

Como último paso de la gestión y una vez culminado los pasos procesales para reducir o eliminar las restricciones, se debe diseñar un plan de mejoramiento, así como los parámetros que servirán para dar seguimientos, es decir, los indicadores claves de desempeño (KPI) que van a retroalimentar el progreso de la implementación.

1.4.5 Principios del pensamiento *Lean* en la cadena de suministro

De acuerdo con la cadena consultora *Meetlogistics* (2017), son cinco los principios involucrados en la metodología *Lean*. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

1. Especificar el valor.

El punto de inicio de la metodología *Lean* es el valor. A lo largo de toda la cadena de suministro se agrega e identifica el valor del cliente.

2. Mapear la cadena de valor (VMS)

En este punto se busca identificar todos los procesos de la cadena de suministro con el objetivo de eliminar aquellos que no generan valor para el producto en general. Este principio nos ayuda a entender cómo se crea el valor en el producto desde el punto de vista del cliente.

3. Crear un flujo de producto

Una vez eliminados los procesos que no agregan valor, se comienza a hacer que el proceso fluya suave y directamente, agregando valor paso a paso desde la materia prima hacia el consumidor; minimizando interrupciones, inventarios y/o tiempos de inactividad.

4. Establecer un sistema “Pull” basado en el cliente

Es necesario que la fabricación sea solamente en respuesta a las necesidades del cliente. Esto último implica que la información de la demanda debe estar apta y disponible para toda la red de suministro.

5. Búsqueda de la perfección

Finalizado los 4 primeros principios, inicia nuevamente el proceso y continua hasta alcanzar el estado de perfección, donde no se visualiza ningún desperdicio.

1.5 Gestión de inventarios

La gestión de inventarios implica planificar y controlar aquellos elementos que se emplean en las operaciones a lo largo de la cadena de suministro. Su deficiencia puede generar costos muy altos que, en el mediano plazo, pueden afectar tanto los objetivos como la rentabilidad de la empresa. Es imprescindible buscar un equilibrio del stock con el que la empresa realiza sus actividades económicas; no se trata de reducir el inventario ni tener stock en exceso, sino de contar con el inventario necesario que garantice eficiencia en la gestión de inventarios.

1.5.1 Definición del inventario

Según Ballou (2004), en los canales de fabricación y logística de una empresa, los inventarios son colecciones de piezas, suministros, materias primas, materiales en curso y artículos terminados.

Según Krajewski (2008), el inventario se crea cuando la cantidad de materias primas, componentes ensamblados o productos terminados recibidos superan a los mismos que son distribuidos. Por otro lado, las existencias se agotan cuando se reciben más suministros de los que se entregan.

1.5.2 Análisis ABC

Un tema muy importante a tener en cuenta dentro de la gestión del inventario es el poder distinguir a los productos de acuerdo al valor de su consumo. De esta forma, los gerentes pueden concentrar su atención en aquellos ítems con el valor monetario más alto. Según Krajewski (2008), este método es equivalente a la metodología implantada por Pareto (gráfico de Pareto), con la observación que no se aplica a los errores en el proceso, sino que se enfoca en el inventario. Generalmente existen 3 clasificaciones: A, B y C. Los artículos de la clase A en muchas ocasiones pueden representar el 80% del valor del consumo aun cuando estos representan el 20% del total de ítems. Seguido a ello, los artículos de clase B pueden representar un 30% del valor de consumo con el 15% siguiente de los artículos. Finalmente, los artículos de clase C apenas representan el 5% del valor de consumo teniendo como referencia la mitad de los productos del inventario total.

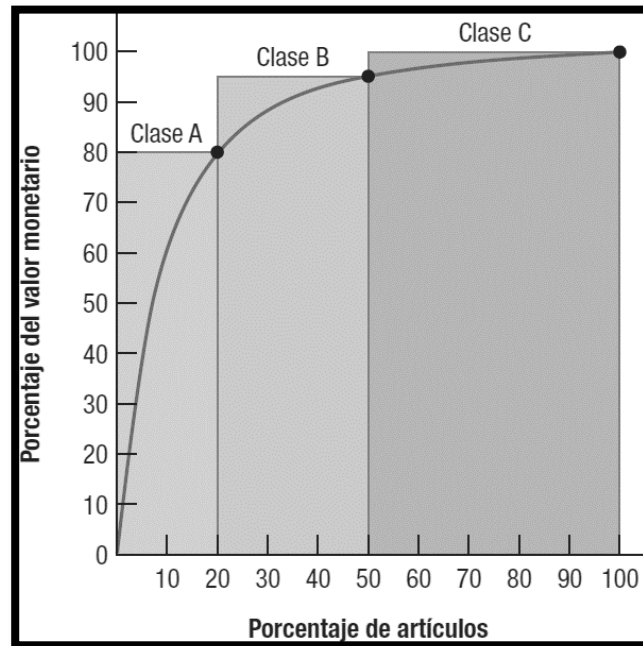


Figura N°8: Grado típico de un análisis ABC

Fuente: Krajewski (2008)

1.5.3 Tipos de inventario

Según Krajewski (2008), existen 4 tipos de inventarios: de ciclo, de seguridad, de previsión y en tránsito; donde cada uno de ellos se gestiona de manera diferente al resto. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

A) Inventario de ciclo

Es aquella parte del inventario total que varía directamente proporcional al tamaño del lote.

Existen 2 principios:

1. El tamaño del lote Q varía proporcionalmente al tiempo entre pedidos (tiempo cíclico). Por ejemplo, si se realiza un pedido cada mes, el tamaño promedio del lote deberá ser igual a la demanda que corresponde a 1 mes.
2. A mayor tiempo entre pedidos de un ítem en específico, tanto mayor será el inventario de ciclo.

B) Inventario de seguridad

Es aquel inventario excedente que mantiene la empresa para protegerse contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de espera o *Lead Time*, y las variaciones en el aprovisionamiento. Es conveniente contar con este inventario cuando los proveedores no cumplen a tiempo las entregas pactadas, o en caso que no entreguen la cantidad acordada.

C) Inventario de previsión

Es aquel inventario que las empresas utilizan para contraer las irregularidades que a menudo se presentan en las tasas de oferta y demanda. Es conveniente para un fabricante acumular inventario de previsión durante periodos de baja demanda, esto con tal de no incrementar mucho sus niveles de producción cuando la demanda alcance puntos picos.

D) Inventario en tránsito

Este tipo de inventario es el resultado del flujo de materiales de un punto a otro. Estos materiales transitan de los proveedores a la planta, de una operación a otra dentro de la planta, de la planta a un centro de distribución, y del centro de distribución al detallista.

1.5.4 Costos relevantes totales

Según Ballou (2014), para determinar la política de gestión de inventarios son importantes 4 clases generales de costos: costo de compra (materias primas/insumos), costo de ordenar la compra, costo de mantener el inventario y costo por falta de inventario. Estos se definen a continuación.

A) Costos de compra

Representa el costo total por la adquisición de los productos inventariables, donde generalmente tienen como unidad de medida a la unidad monetaria por cada unidad de medida de producto. Este costo se determina según el precio de compra o el costo de manufactura, y también por el modo de aprovisionamiento. Este costo será relevante cuando varíen los precios de los productos según la cantidad o el momento de la compra (Stoll, 2020).

B) Costos de ordenar

Representa aquellos costos donde intervienen los costos por selección del proveedor (según precios de productos, costos de preparar orden de pedido, etc.), por comunicación con el proveedor y acuse de recibo (procesar y transmitir la orden de pedido), por transporte y seguros, por recepción e inspección (manejar y procesar los materiales en la plataforma de la recepción) y por manipulación. Generalmente tiene como unidad de medida a la unidad monetaria por cada orden de pedido gestionada (Stoll, 2020). Se calcula mediante la siguiente expresión.

$$\text{Costo Anual de Ordenar} = (D / Q) * S$$

Donde:

D = Demanda anual

S = Costo de ordenar de 1 pedido

Q = Lote medio de pedido

C) Costos de mantener el inventario

Representa a todos aquellos costos de almacenamiento (recuento, transporte, mantenimiento, tasas, seguros, impuestos, instalaciones, entre otros), costos de capital inmovilizado (dinero invertido en el inventario) y los costos de riesgo (riesgo de obsolescencia, deterioro potencial y pérdida o robo). Generalmente tiene como unidad de medida la unidad monetaria por unidad y tiempo. Este costo será relevante mientras se mantenga inventario en el tiempo. Se calcula mediante la siguiente expresión (Stoll, 2020).

$$\text{Costo mantener inventario} = \text{Im} \times \text{Cu} \times i$$

Donde:

Im = Inventario medio (unid.)

Cu = Costo unitario (S// unid.)

i = Tasa anual de costo de posesión de inventarios (%)

D) Costos por falta de stock

Representa a todos aquellos costos por pérdida de ventas y costos de pedido pendiente (costo por gestionar pedidos pendientes, costos adicionales por transporte y manipulación, y costos adicionales por preparación). Generalmente tiene como unidad de medida a la unidad monetaria por unidad, orden u unidad por tiempo.

1.5.5 Lote económico de compra (EOQ)

Se define como lote económico de compra a aquel tamaño de lote que permite minimizar los costos totales anuales por mantenimiento de inventario de ciclo y hacer pedidos (Krajewski, 2008). Este modelo de inventario rige bajo 5 suposiciones que se detallan a continuación.

1. La tasa de demanda del ítem es constante y siempre se conoce con certeza.
2. No existen limitaciones de capacidad, es decir, el tamaño de cada lote no es una restricción en el abastecimiento.
3. Existen solo 2 únicos costos relevantes, estos son el mantenimiento del inventario y el costo fijo por lote.
4. No existe una ventaja distintiva al momento de solicitar un artículo o varios artículos del mismo proveedor, es decir, las decisiones sobre un artículo son independiente a las decisiones de los demás artículos.
5. El tiempo de espera es constante y se conoce con certeza. Los ítems solicitados llegan completos y justo en el periodo donde se realiza el pedido.

Según Stoll (2020), el costo total relevante (CTR) del modelo EOQ se define como la suma del costo de compra, ordenar, mantener y escasez. La premisa anterior puede representarse mediante la siguiente expresión.

$$CT(Q) = C_u * D + S * \frac{D}{Q} + I_m * C_u * i\% + C_e * E \text{ [Unidades Faltantes]}$$

Donde:

CT: Costo Total

Q: Lote de pedido a inventariar

D: Demanda anual

C_u: Costo unitario del producto a inventariar

S: Costo de emitir 1 orden de compra

I_m: Inventario medio

i%: Tasa de posesión del inventario

C_e: Costo de escasez por las unidades faltantes para atender demanda

E[Unidades Faltantes]: Valor esperado del número de unidades faltantes

$C_u * i\% = H$: Costo de mantener una unidad en el inventario

Considerando solo a los costos relevantes, la expresión del lote económico puede representarse mediante la siguiente ecuación:

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2 * S * D}{H}}$$

1.5.6 Sistemas de Control de Inventarios

De acuerdo a Krajewski (2008), existen 2 métodos para controlar el inventario mediante los siguientes sistemas.

A) Sistema de revisión continua

También llamado sistema de punto de reorden (ROP, del inglés *reorder point system*), se lleva a cabo el control del inventario de forma continua para decidir si colocar o no un nuevo pedido. La posición de inventario (IP, del inglés *inventory position*) mide la capacidad del ítem para solventar la demanda futura. En aquel se incluyen las recepciones programadas (SR, del inglés *scheduled receipts*), el inventario “a la mano” (OH, del inglés *on-hand inventory*) y los pedidos aplazados o abiertos (BO, del inglés *backorders*).

$$IP = OH + SR - BO$$

Entonces, cada vez que el artículo desciende hasta un nivel mínimo establecido, llamado punto de reorden (R), se realiza el pedido de una cantidad fija Q correspondiente al artículo en cuestión.

Existen 2 escenarios para plantear esta política. Cuando la demanda se conoce con certeza, el punto de reorden es igual a la demanda durante el tiempo de espera, sin la necesidad de considerar un margen adicional por concepto de stock de seguridad. En la imagen a continuación puede apreciarse que tanto la demanda como el tiempo entre pedidos (TBO, del inglés *time between orders*) son constantes.

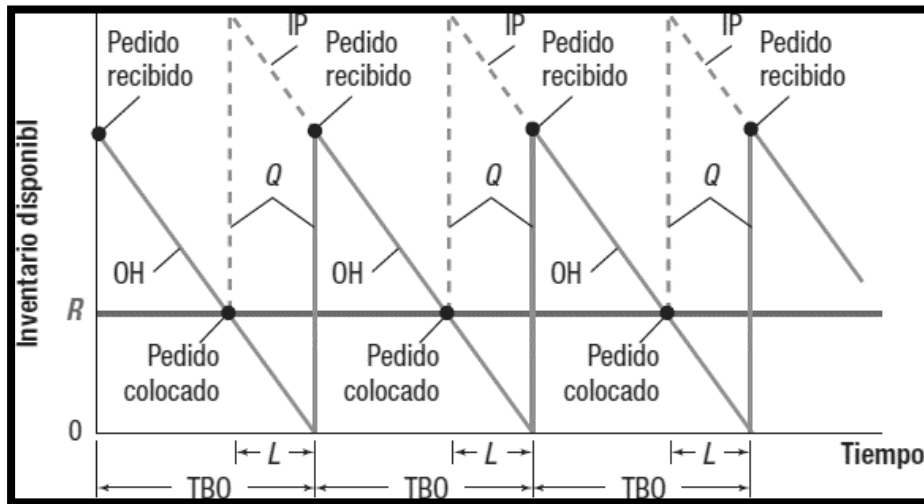


Figura N°9: Sistema Q cuando la demanda y el tiempo de espera son constantes y se conocen con certeza

Fuente: Krajewski (2008)

El segundo escenario, a diferencia del primero, no conlleva demandas y tiempos de entrega previsible, es decir, existe un stock de seguridad relacionado a la operatividad. Esto se realiza con el fin de poder anticiparse a la incertidumbre de la demanda.

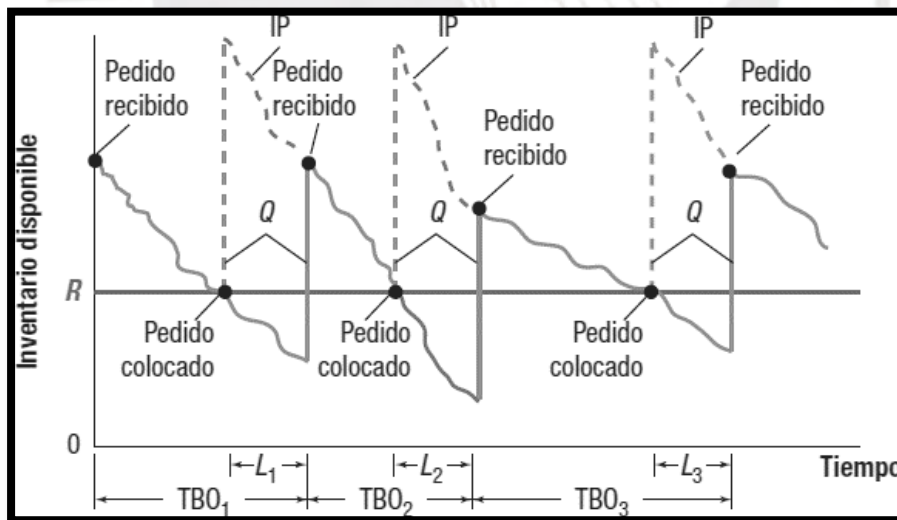


Figura N°10: Sistema Q cuando la demanda es variable

Fuente: Krajewski (2008)

El stock de seguridad (SS) y el punto de reorden (R) pueden calcularse mediante las siguientes

expresiones, respectivamente.

$$SS = Z * \sigma t * \sqrt{L}$$

$$R = D * L + SS$$

B) Sistema de revisión continua

También llamado *sistema de reorden a intervalos fijos* o *sistema de reorden periódica*, en donde, a diferencia del sistema Q, aquí se revisa el inventario de forma periódica y no continuamente. El tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo P, la demanda tiene un comportamiento aleatorio o incierto, por lo que la demanda total entre las revisiones es variable.

Este sistema de inventario se rige bajo las mismas cinco condiciones establecidas anteriormente en el modelo EOQ.

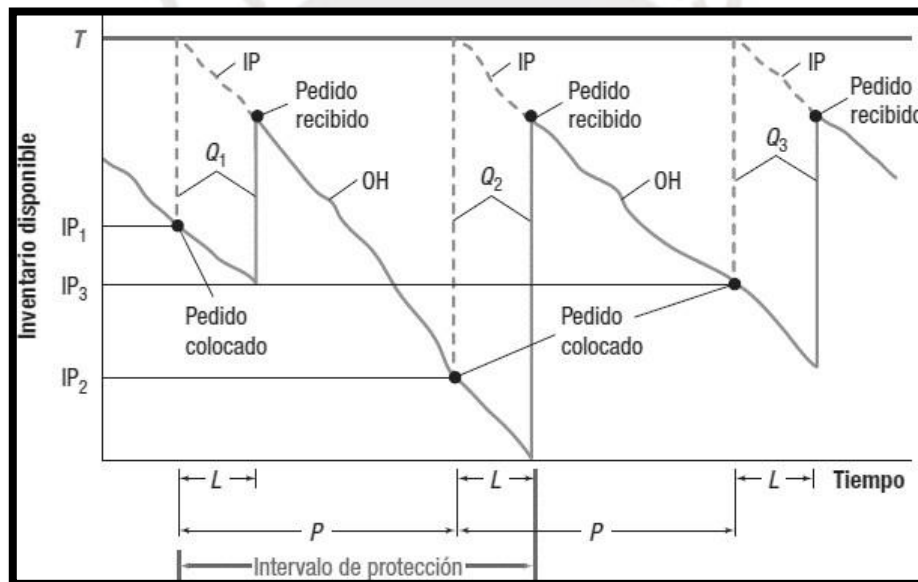


Figura N°11: Sistema P cuando la demanda es incierta

Fuente: Krajewski (2008)

En el caso que la demanda sea incierta, debe añadirse el stock de seguridad para calcular el tamaño de reposición. Para calcular el stock de seguridad (SS), el tiempo entre pedidos (P) y el tamaño del lote a ordenar (T), se emplean las siguientes expresiones.

$$SS = Z * \sigma(P + L) = Z * \sigma t * \sqrt{P + L}$$

$$P = \frac{EOQ}{D}$$

$$T = D * (P + L) + SS$$

1.6 Herramientas *Lean Logistics*

A continuación, se presentan las herramientas de Value Stream Mapping, la metodología 5 'S', Gestión Visual, Estandarización, Poka Yoke y *Just in Time* (JIT).

1.6.1 Value Stream Mapping (VSM)

Según Cabrera (2012), el VSM (del inglés, *Value Stream Mapping*), es una herramienta utilizada para comprender un proceso, rastrear los residuos producidos por el mismo e identificarlos; lo que permite descubrir fuentes de ventajas competitivas. El flujo de valor muestra la secuencia de lo que el cliente valora, incluyendo materiales, información y procesos que contribuyen obtener lo que al cliente le interesa y compra.

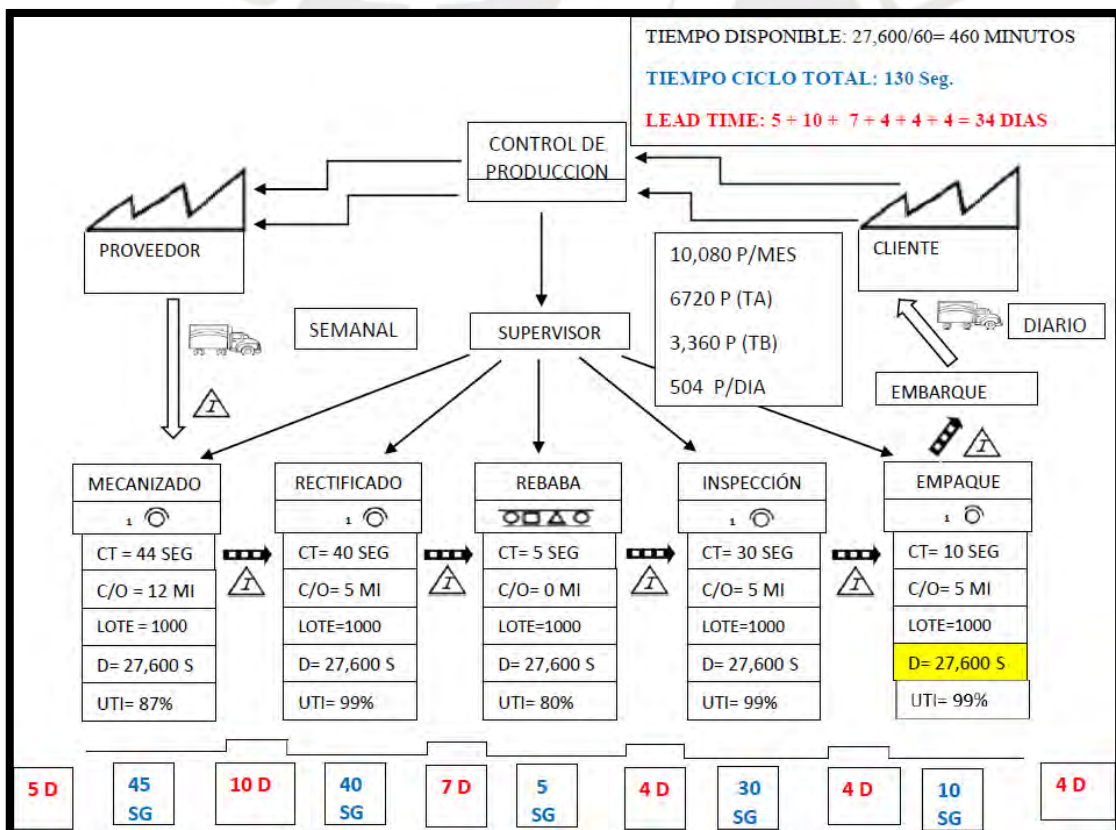


Figura N°12: Ejemplo de VSM

Fuente: Guillén (2019)

1.6.2 Metodología 5 'S'

Según Deming (1989), el objetivo de esta metodología es mantener y mejorar las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo, no solo para la presentación visual, sino también para mejorar las condiciones de trabajo, la seguridad, el entorno laboral y la eficacia. Como resultado, la organización será más productiva y competitiva. Diversos autores utilizan diferenciadas terminologías para la clasificación, pero para el presente trabajo de investigación se definirán las 5's de acuerdo al criterio propuesto por Guillén (2019).

1. *Seiri* (Clasificación). Según este planteamiento, todo lo que no sea necesario para llevar a cabo la tarea debe eliminarse del espacio de trabajo. En función de cómo el operario pretenda utilizar estas herramientas, se propone ordenar los materiales por clase, dimensión, tipo y otros factores. Además, se busca deshacerse de datos extraños que puedan dar lugar a errores de interpretación o de acción.
2. *Seiton* (Orden). Este principio parte de la correcta realización del principio *Seiri*. Una vez clasificados los materiales, se colocan en una posición en la que el operario pueda acceder a ellos fácilmente. De este modo, la herramienta estará siempre a disposición del operario. Asimismo, *Seiton* nos permite disponer de identificación visual de especificaciones técnicas y de seguridad en máquinas, equipos, insumos, entre otros; señalar y ubicar flujos de los sistemas auxiliares del proceso, y conducir mediante mapas 5's elementos claves en áreas especiales.
3. *Seisou* (Limpieza). Esta directriz indica que todo el espacio de trabajo y los suministros que el operario utiliza habitualmente deben estar completamente limpios. Esta idea evita daños en los equipos y bienes, además de garantizar una mayor satisfacción de los materiales y los trabajadores, ya que trabajarán en un entorno más agradable y se sentirán apreciados.
4. *Seiketsu* (Salud y Seguridad). Este principio significa tener un lugar seguro y un comportamiento seguro para trabajar, con control de los riesgos; para evitar accidentes y enfermedades que comprometan la salud e integridad física. Entre los beneficios de este principio están el reducir las causas potenciales de accidentes y enfermedades, aumentar la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía; y, al no ocurrir accidentes, no habrá gastos innecesarios.
5. *Shitsuke* (Autodisciplina). Este principio consiste en establecer el hábito de los

anteriores puntos mencionados para que exista una regla de buena práctica acorde a lo establecido. Esta etapa es sumamente importante, pues las etapas anteriores pueden perderse con el tiempo.

1.6.3 Gestión Visual

De acuerdo a Szarfman (2018), el objetivo de la gestión visual es facilitar a todos los empleados la comprensión del estado del sistema y el desarrollo de las actividades de mejora. Consiste en un conjunto de enfoques de control y comunicación visual. La gestión visual autoexplicativa, autocontrolable y automejorable es esencial.

La gestión visual implementa las herramientas visuales necesarias para facilitar el flujo en la planta, crear un efecto de “visualización inmediata de status” identificando e impulsando acciones para eliminar problemas de producción; y mejorar la seguridad, productividad y costos de producción de los equipos utilizando dispositivos visuales de control.

Ejemplos de control visual:

i) Documentación visual en el puesto de trabajo

- Productos y materiales: Requerimientos de empaquetado, listas de materiales, especificaciones del producto.
- Recursos y tecnología: Descripción de procesos, instrucciones de operación y mantenimiento, cambios y ajustes.
- Métodos de organización: Procedimiento de seguridad, hojas de instrucciones, estudios de tiempo/movimientos, recomendaciones de calidad.

ii) Control visual de la producción

- Identificación de stocks, trabajos en proceso (cargas, retrasos), reprocesos.
- Indicadores de productividad
- Programa de mantenimiento y producción

1.6.4 Estandarización

Según Cabrera (2012), el concepto de trabajo estandarizado en una empresa debe desarrollar políticas y directrices para el funcionamiento de sus equipos, y los operarios deben seguirlas.

Para aumentar la eficacia, la calidad y las condiciones de trabajo, la empresa puede auditar continuamente los procesos y las normas de trabajo de cada equipo de operarios, lo que da lugar a la determinación de una nueva norma de trabajo que luego se certificará.

“La base de la estandarización de las operaciones en producción son las Hojas de Trabajo Estandarizado (HTE); el cual se define como el método de trabajo por el cual se elimina la variabilidad, el desperdicio y el desequilibrio; conduciendo las operaciones con mayor fluidez, homogeneidad, facilidad, rapidez, menor costo, uniformizando la calidad; teniendo siempre como prioridad la seguridad y la satisfacción de los clientes.” (Cabrera, 2012).

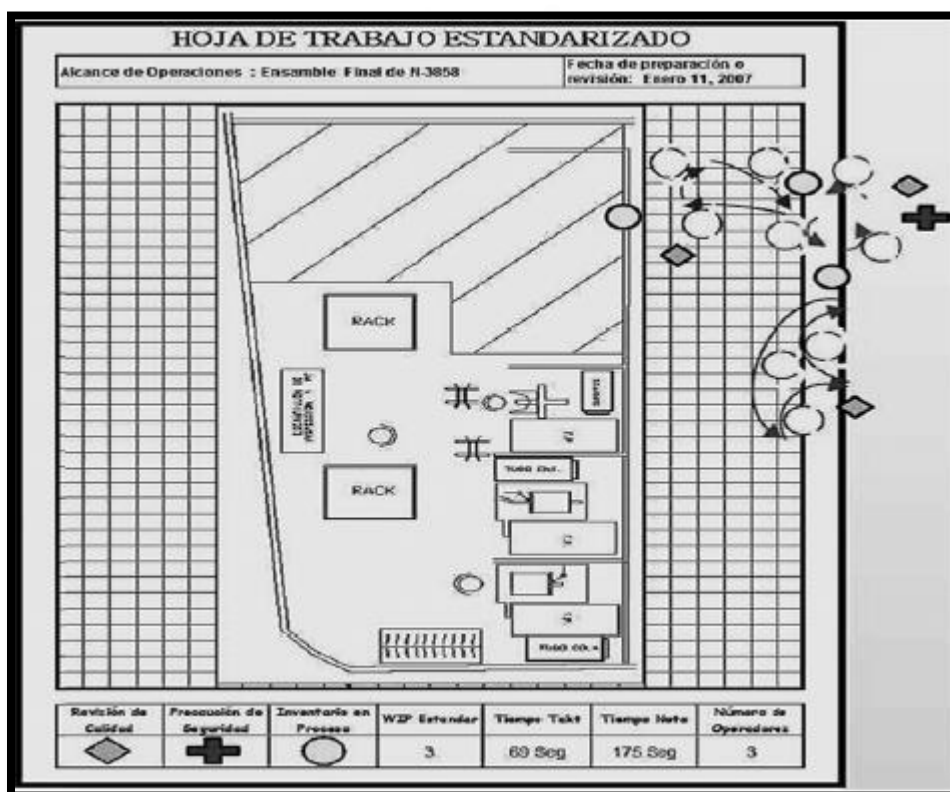


Figura N°13: Ejemplo de Hoja de Trabajo Estandarizado (HTE)

Fuente: Cabrera (2012)

1.6.5 Poka Yoke

Según Guillén (2019), el Poka Yoke es una técnica utilizada para evitar errores humanos en el trabajo, libera el tiempo y mente del trabajador para que se dedique a actividades que agreguen valor al cliente. Existen diversos dispositivos que tienen una función reguladora con el propósito de tomar acciones correctivas, dependiente del tipo de error que se cometa.

Dentro de los métodos de control se tiene, por ejemplo, el apagar la máquina o bloquear el

sistema de operación para prevenir que continúe el mismo defecto. Por otro lado, dentro de los métodos de advertencia se tiene, por ejemplo, una advertencia al trabajador ante las anomalías ocurridas, llamando su atención mediante la activación de una luz o sonido.

Entre las características principales de un sistema Poka Yoke se tiene que son simples y baratos, son parte del proceso, se instalan cerca del lugar donde ocurre el error, y son dispositivos a prueba de error. Es importante tener un programa de mantenimiento preventivo para cada dispositivo Poka Yoke.

Medidores usados en el Poka Yoke



Figura N°14: Medidores Poka Yoke de contacto

Fuente: Guillén (2019)



Figura N°15: Medidores Poka Yoke sin contacto

Fuente: Guillén (2019)



Figura N°16: Medidores Poka Yoke de paso y movimiento

Fuente: Guillén (2019)

1.6.6 Justo a Tiempo (JIT)

De acuerdo a Guillén (2019), la metodología Justo a Tiempo (JIT, del inglés *Just in Time*) es una filosofía industrial, que consiste en fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso, en las cantidades requeridas, con la calidad demandada y en las actividades solicitadas; eliminando la necesidad de inventarios.

Krajewski (2008) considera que un sistema JIT “organiza los recursos, los flujos de información y las reglas de decisión que permiten a una empresa aprovechar los beneficios de los principios JIT.”

Según Cabrera (2012), los objetivos básicos del JIT son:

- Poner en evidencia los problemas fundamentales para eliminarlos de raíz.
- Eliminar despilfarros para buscar solo hacer actividades que añadan valor agregado desde la perspectiva del cliente.
- Buscar la simplicidad para evitar errores y mantener la calidad deseada.
- Diseñar sistemas para identificar problemas y resolverlos para asegurar los tiempos de entrega (*Lead Time*).
- Entregar la cantidad con la calidad requerida a un costo comparativamente aceptable, en el momento que el cliente lo necesita.

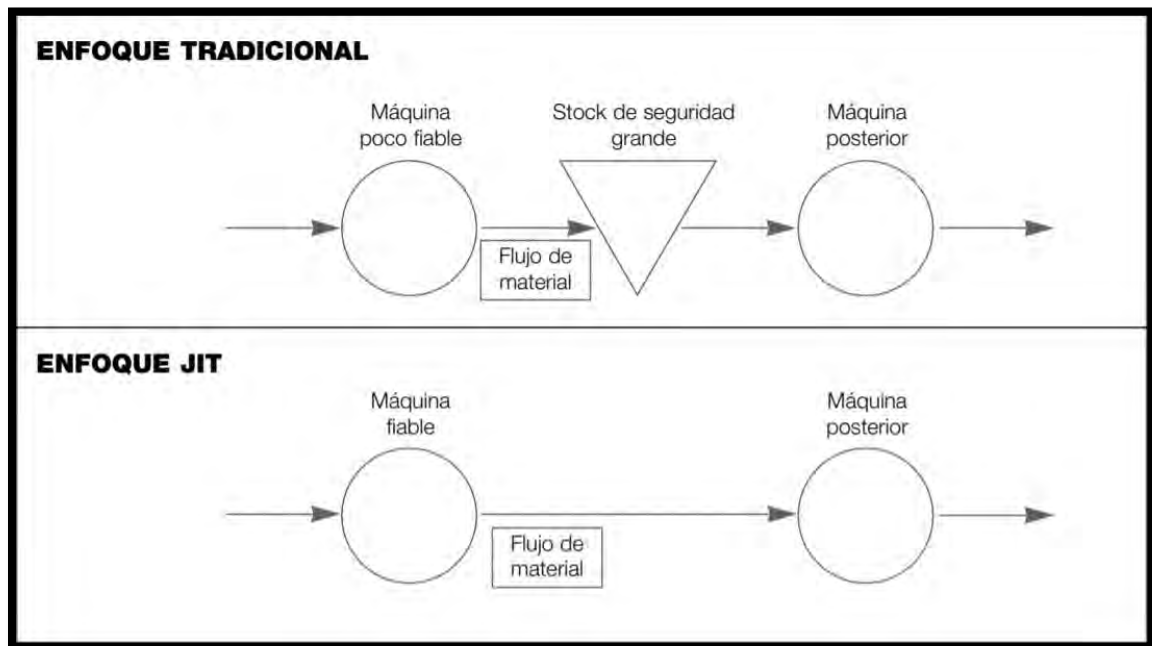


Figura N°17: Enfoque tradicional vs Enfoque JIT

Fuente: Romero (2015)

1.7 Indicadores *Lean Logistics*

De acuerdo con *Mecalux Esmena* (2019), existen cuatro principales tipos de indicadores KPI según la fase logística, estos son:

1. KPI de abastecimiento o compras

Este tipo de indicador busca controlar los procedimientos de compra de nuevo stock y las negociaciones que se ejecutan con los proveedores.

Entregas recibidas fallidas: Permite calcular el porcentaje de pedidos fallidos porque el proveedor no ha cumplido con el acuerdo establecido en cuanto al servicio o calidad del producto.

$$\text{Entregas recibidas fallidas} = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total de órdenes de compra recibidas}} \times 100\%$$

Nivel de cumplimiento de los proveedores: Muestra la efectividad de los proveedores y refleja el nivel de retrasos en la entrega al almacén de los productos adquiridos.

$$\text{Cumplimiento de los proveedores} = \frac{\text{Pedidos recibidos fuera de plazo}}{\text{Total de pedidos recibidos}} \times 100\%$$

Lead time de orden de compra: Permite calcular el tiempo que transcurre entre el momento en el que el departamento de compras solicita el pedido al proveedor y el momento en el que se recibe en el almacén.

$$\begin{aligned} \text{Lead time de orden de compra} \\ = \text{Fecha de recepción del pedido} - \text{Fecha de emisión} \end{aligned}$$

2. KPI de transporte logístico

Los KPI's de transporte simplifican el análisis del impacto logístico que tiene el movimiento de mercancías en cada tramo de la cadena de suministro. Aquí se tiene mayor énfasis en el control de la entrega final debido a su complejidad (mayor coste).

Coste del transporte sobre las ventas: Muestra la proporción entre el costo incurrido en el transporte respecto a las ventas conseguidas.

$$\text{Coste del transporte sobre las ventas} = \frac{\text{Coste total del transporte}}{\text{Ventas}}$$

Entregas a tiempo: Muestra la agilidad del transporte en la “última milla” en forma de porcentaje.

$$\text{Entregas a tiempo} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de entregas a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ total de entregas realizadas}} \times 100\%$$

Nivel de utilización de la flota: Determina la capacidad de transporte ocupada en relación con su capacidad total en volumen (m³) o peso (kg).

$$\text{Utilización del transporte} = \frac{\text{Capacidad real utilizada}}{\text{Capacidad total en m}^3 \text{ o kg}}$$

3. KPI de almacenamiento

Estos KPI's ayudan a controlar los procesos que tienen lugar en la instalación.

Coste unitario de almacenamiento: Relaciona el costo de almacenamiento con el número de SKU's que hay en el almacén en un determinado periodo.

$$\begin{aligned} & \text{Costo unitario de almacenamiento} \\ & = \frac{\text{Coste total de almacenamiento}}{\text{Capacidad nominal} \times \text{índice de ocupación}} \end{aligned}$$

Tiempo de ciclo de orden interno: Es el tiempo que tarda un pedido en completarse desde que llega la orden al almacén hasta que sale por el muelle de expediciones.

$$\begin{aligned} & \text{Tiempo de ciclo de orden interno} \\ & = \text{Fecha de entrada de pedido} - \text{Fecha de expedición} \end{aligned}$$

Tasa de entrega completa y a tiempo: Mide el número de órdenes de pedido ya preparadas para ser recogidas; asimismo, muestra la productividad y el NSC⁸.

$$\begin{aligned} & \text{Tasa de entrega completa y a tiempo} \\ & = \frac{\text{Nº de pedidos completos a tiempo}}{\text{Nº total de pedidos}} \times 100\% \end{aligned}$$

4. KPI de inventarios

Son aquellos KPI's que permiten analizar el movimiento de stocks a lo largo de la *Supply Chain*. Estos indicadores son fundamentales para todas las áreas logísticas, ya que con su información se puede organizar de forma más precisa el reabastecimiento de los ítems teniendo en cuenta los costes y necesidades del área comercial de la empresa.

Índice de rotación

La rotación del inventario es un ratio entre el costo de venta y el inventario medio de un periodo dado (generalmente un año). La rotación se mide en términos de velocidad, es decir, qué tan rápido se mueve el inventario. Es un indicador adimensional.

$$\text{Rotación de inventario (RI)} = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario medio}}$$

Cuanto más altas son las rotaciones, menor es la inversión necesaria en inventario y menos espacio requerido para almacenes; ya que los productos no esperan mucho tiempo en las estanterías.

Índice de cobertura

⁸ NSC: Nivel de Servicio al Cliente.

La cobertura del inventario indica la cantidad de tiempo de demanda que puede cubrir sin generar una rotura de stock. Se calcula como la inversa de la rotación del inventario.

$$\text{Cobertura de inventario (CO)} = \frac{1}{\text{Rotación de inventario (RI)}}$$

Rotura de stock

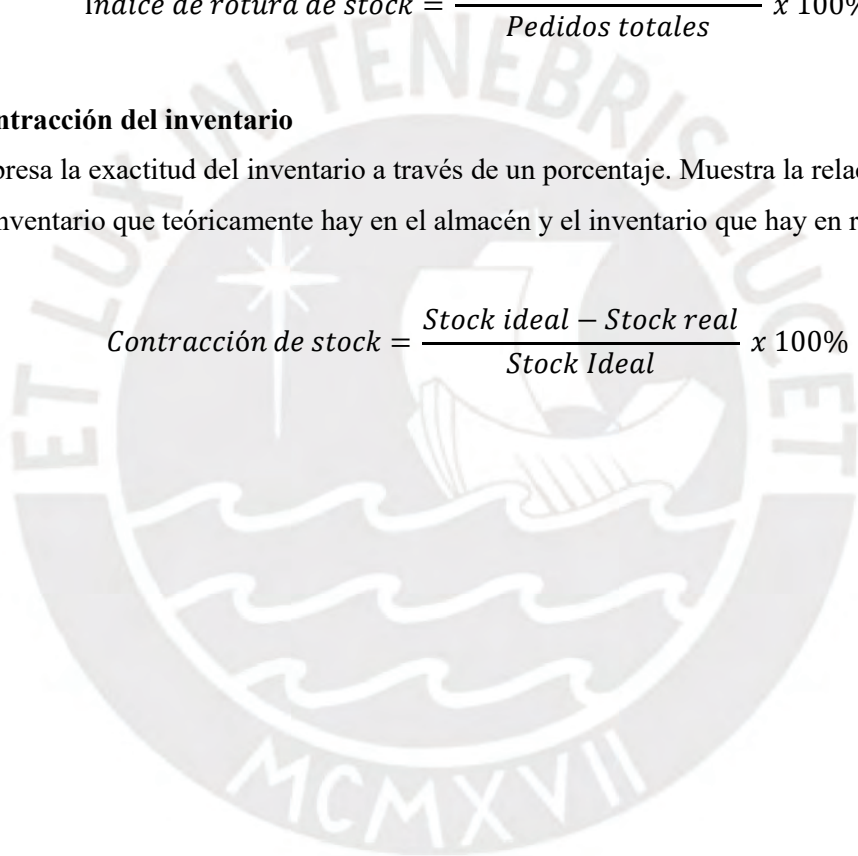
Este KPI indica el número de veces que la empresa no ha podido satisfacer la demanda por encontrarse sin existencias.

$$\text{Índice de rotura de stock} = \frac{\text{Pedidos no satisfechos}}{\text{Pedidos totales}} \times 100\%$$

Contracción del inventario

Expresa la exactitud del inventario a través de un porcentaje. Muestra la relación entre el inventario que teóricamente hay en el almacén y el inventario que hay en realidad.

$$\text{Contracción de stock} = \frac{\text{Stock ideal} - \text{Stock real}}{\text{Stock Ideal}} \times 100\%$$



CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se detalla la información sobre la empresa para la cual se desarrolla la mejora de proceso. Comienza con la descripción de la empresa, luego se describen los procesos a la organización, y por último se presentan las instalaciones y medios operativos que la empresa tiene a su disposición.

2.1 Descripción de la empresa

A continuación, se presenta la información correspondiente a la empresa, su sector y actividad económica, la concepción del cliente y el producto, su perfil organizacional y principios empresariales, entidades participantes en el modelo de negocio,

2.1.1 La empresa

La empresa es una de las principales concesionarias de la marca Toyota en el Perú. Ofrece a sus clientes toda la gama de vehículos Toyota y Hino. Asimismo, cuenta con más de 20 modelos distintos entre vehículos menores, medianos, camionetas, vehículos para transporte de pasajeros y camiones. Por otro lado, presenta una increíble gama de productos y servicios posventa a nivel particular y corporativo, los cuales conforman el soporte total de la empresa.

2.1.2 Sector y actividad económica

La empresa pertenece al sector automotriz donde, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, puede clasificarse mediante 3 principales CIU:

CIU-1: 4510 – Venta de vehículos automotores

CIU-2: 4520 – Mantenimiento y reparación de vehículos automotores

CIU-3: 4530 – Ventas de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores

Siendo la venta de vehículos automotores la actividad económica principal.

2.1.3 Concepción del cliente y del producto

Los clientes a quienes apunta la empresa son personas naturales y jurídicas quienes acuden a las

sedes autorizadas para una compra de vehículo/autoparte o un servicio de mantenimiento/repación en el taller mecánico.

Asimismo, pueden ser empresas privadas que necesitan adquirir flotas como camiones Hino para sus actividades comerciales; o empresas que necesitan adquirir motorizados al por mayor para sus servicios de transporte.

Los servicios que ofrece la empresa se pueden clasificar en 2 tipos:

A. Servicios por mostrador

El cliente que acude a la sede es atendido en mostrador para preguntar por vehículos nuevos que desea adquirir, o por autopartes que desea comprar. Por otro lado, busca especificaciones técnicas de los mismos que se acomoden al tipo de vehículo que poseen, modelo, marca, año de fabricación, kilometraje, entre otros. La entrega del mismo puede ser en la misma tienda o por delivery al domicilio del cliente. Entre los repuestos principales se encuentran los filtros de aire, filtros de aceite, bujías, retenes, pastillas, aceites gasolineros y/o petroleros, fajas, discos, platos, entre otros.

B. Servicios por taller

El cliente acude con su móvil a los centros de carrocería y pintura de la empresa para realizar un mantenimiento preventivo o correctivo. También busca la adquisición de accesorios que pueda otorgarle a su vehículo. Aquí el automóvil pasa a manos de los mecánicos en el taller quienes se encargan de diagnosticar la situación actual de las partes de automotor e informar los problemas presentados a los clientes; asimismo, sugieren diversos aspectos a mejorar en la unidad justificando futuros escenarios del sistema automotriz.

Por otro lado, la empresa ofrece el servicio de posventa (vía telefónica, digital, presencial) cuyo objetivo es, mediante atención al cliente, brindarle mejores experiencias luego de su compra o atención, para que exista una relación duradera entre ambas partes.

2.1.4 Perfil organizacional y principios empresariales

En este acápite se hace describe la estructura de la organización, se hace mención a la misión, visión, valores, objetivos y certificaciones de la empresa.

I. Organización

La empresa siempre ha ido fortaleciendo su filosofía de orientación al cliente y

vocación de trabajo, por ello ha recibido numerosas distinciones que premian y valoran su nivel de atención en la venta de vehículos, habilidad mecánica, servicio posventa, y concursos organizados por Toyota del Perú para sus diversas concesionarias a nivel nacional (como el Kaizen); demostrando así el compromiso serio y alto grado de instrucción de sus colaboradores.

II. Misión

“Mejorar la calidad de vida del cliente, ofreciéndole una excelente inversión en la conservación y adquisición de su medio de transporte; aportando así al desarrollo de la sociedad.”⁹

III. Visión

“Ser el grupo peruano que modele el mercado de la movilidad con un crecimiento rentable y sostenible, creando una experiencia única a nuestros clientes, elevando la empleabilidad de sus colaboradores comprometidos y orgullosos de pertenecer a la empresa.”¹⁰

IV. Valores

➤ El cliente primero

No solo existe un método corporativo para comercializar vehículos, repuestos y servicios; sino que debe prevalecerse un estilo de vida que está presente en toda la organización.

Asimismo, se busca identificar las necesidades y expectativas del cliente para brindarles el mejor servicio.

➤ Kaizen – Mejora continua

La empresa busca mejorar continuamente sus operaciones comerciales, siempre de la mano con la innovación en sus procesos. Esta es una filosofía que Toyota del Perú transmite a todos sus concesionarias.

V. Objetivos

- Ser líder del mercado de compra y venta de repuestos originales de la marca Toyota.
- Obtener una mayor rentabilidad con respecto al año 2020.
- Aumentar el número de locales de atención para talleres y/o mostrador.

⁹ Información brindada por la empresa en estudio.

¹⁰ Información brindada por la empresa en estudio.

- Mantener al 95% o más el nivel de servicio al cliente interno, del abastecimiento de repuestos de alta rotación.

VI. Certificaciones

- ✓ Certificación de 4 Alas, la máxima distinción de calidad en un Dealer 3S de Honda (Ventas, Repuestos y Servicio).
- ✓ TSM *Kodawari* (*Toyota Customer Service Workshop Management*).
- ✓ TSM *Advanced* (exclusivo para concesionarios con servicio de mantenimiento *express*).
- ✓ DERAP (*Dealer Environmental Risk Audit Program*) por el cuidado al medio ambiente y TSW (*Toyota Sales Way*).

2.1.5 Entidades participantes en el modelo de negocio

A. Proveedores

Los proveedores de repuestos son principalmente la entidad más importante de esta sección, ya que se encargan de suplir con los repuestos y accesorios que la empresa requiere para el funcionamiento de los talleres y para que el cliente no se vea afectado por la falta de ítems que desea adquirir por mostrador.

Los proveedores de repuestos se clasifican de acuerdo al producto que comercializan; entre ellos se encuentran los repuestos alternativos, insumos, llantas, baterías, portaplacas, lubricantes, insumos para llantas, aditivos, ferreterías, balones de gas, y accesorios diversos.

B. Clientes

Los clientes de la empresa son personas naturales o personas jurídicas a quienes se les ofrece los vehículos y repuestos; así como los servicios de mantenimiento correctivo y preventivo en los talleres autorizados.

Los clientes pueden acudir a las sedes que cuentan con taller mecánico para incurrir en el servicio deseado. Entre estas están las sedes Ate, Surco, Surquillo, Marina Motors y Callao; todas ofrecen el servicio de carrocería y pintura donde la última sede en mención cuenta adicionalmente con Pre-Delivery Service (PDS).

C. Competencia

La competencia directa de la empresa es aquellos otros concesionarios de Toyota del Perú que operan en tiendas a nivel nacional; y que cuentan con las mismas actividades económicas de la empresa en cuestión.

Los competidores directos a nivel nacional son: Autoespar, Automóviles, Autonort, Conauto, Corasur, Gaman Autos, Grupo Moreno, Manucci Motors, Matsuri, Mitsui, Mopal, Nor Autos y Surmotriz.

D. Seguridad

La seguridad del personal en todas las sedes de la empresa está a cargo de la compañía “LIDERMAN”, quienes están distribuidas convenientemente en las entradas tanto principales del local como en las entradas de los automóviles a los talleres.

Por otro lado, cabe mencionar que la empresa cuenta con un portafolio de hospitales/clínicas las cuales está asociada para velar por la seguridad en la salud de los colaboradores.

E. Limpieza

La limpieza de las instalaciones en todas las sedes de la empresa está a cargo de la compañía “EULEN”, ellos se encargan de velar por la presentación de los locales al público en cuanto a limpieza; así como el mantenimiento de las pequeñas áreas verdes que acompañan a las sedes.

F. Entidades gubernamentales

La Aduana está muy relacionada a la operación de importación que la empresa realiza, mayoritariamente ingresan accesorios del exterior (USA y Australia), donde se deben regularizar gestiones documentarias para el ingreso de mercadería.

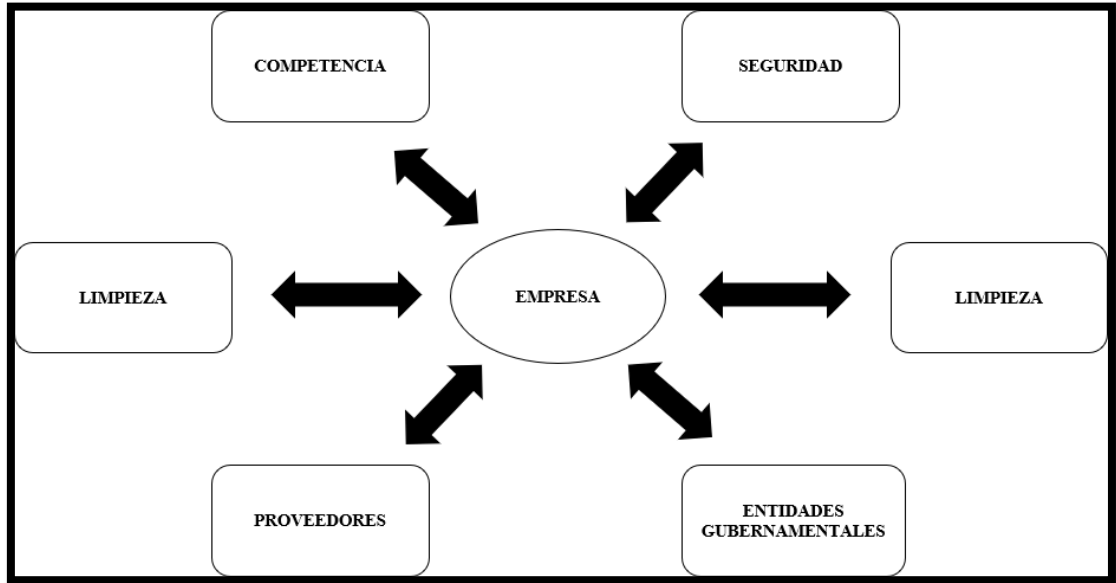


Figura N°18: Mapa relacional de la empresa

2.1.6 Mapa de procesos

En la siguiente figura se muestra el mapa de procesos de la empresa en estudio, en el cual se observa la interrelación que existe entre todos los procesos de la organización. El recuadro marcado indica el proceso cuya mejora se abraza en el presente estudio.

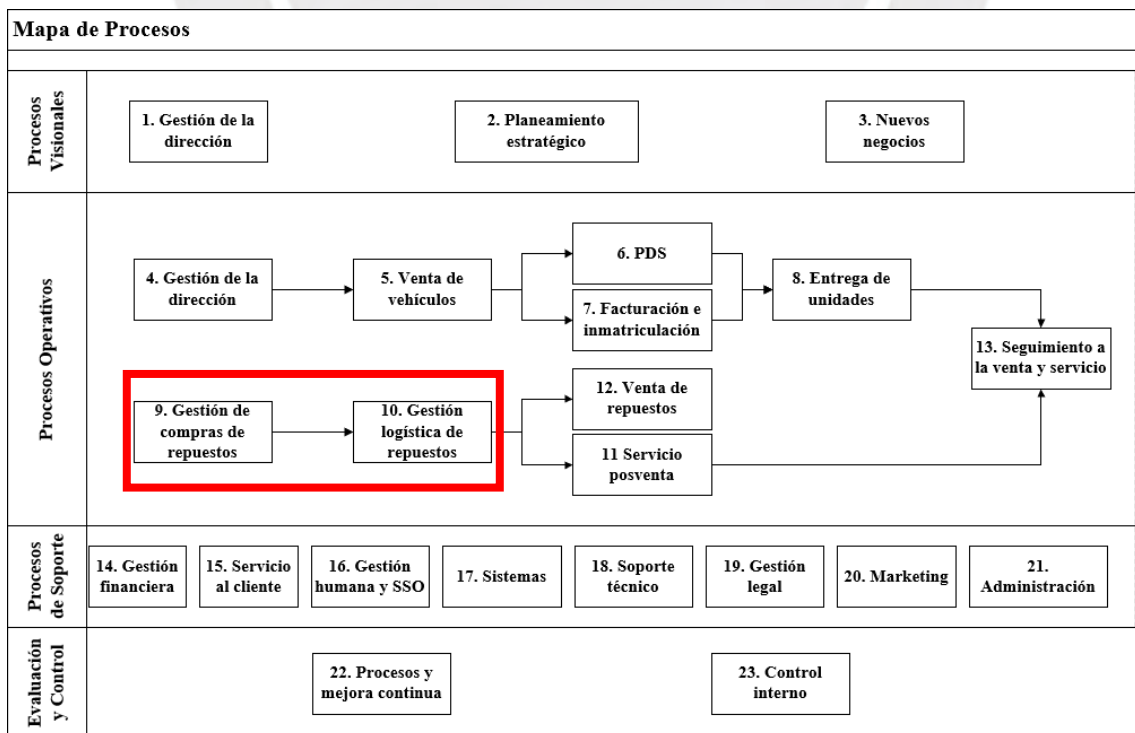


Figura N°19: Mapa de procesos de la organización

2.1.7 Clasificación general de procesos de negocio y de soporte

Dentro de los procesos de negocio (operativos), según la figura Nro. 18, se encuentran los siguientes:

4. Gestión de compra de unidades

- Compra de vehículos Toyota y Hino

Este proceso está enfocado en la adquisición de unidades Toyota y Hino. Este proceso tiene como alcance desde la solicitud de compra por reserva de unidades disponibles en Toyota del Perú para la compra de stock o solicitud de compra de unidad a otro concesionario, hasta la confirmación del ingreso de mercancías en SAP. Aplica solo para la compra de nuevas unidades nuevas de marca Toyota o Hino.

5. Venta de vehículos

- Venta de vehículos Toyota Retail

Este proceso busca asegurar y gestionar la venta de la una unidad nueva marca Toyota. Comprende las actividades desde que el cliente visita el showroom, hasta el desembolso o cancelación total de una unidad nueva Toyota.

6. PDS

En este proceso se realiza el equipamiento y Pre Delivery Service (PDS) de los vehículos nuevos y seminuevos que el cliente adquiere. Generalmente se realizan instalaciones de accesorios; así como el ajuste de defectos mínimos. La empresa cuenta con un taller especial para este procedimiento en la sede Callao.

7. Facturación e inmatriculación

- Facturación y cobranza de vehículos nuevos

Este proceso tiene como objetivo gestionar la inmatriculación de las unidades nuevas en registros públicos. Comprende desde la cancelación al 100% de unidades Toyota-Hino Retail y Flotas, hasta la impresión y entrega del comprobante de venta para el cliente.

- Inmatriculación de vehículos nuevos
Este proceso tiene como objetivo gestionar la facturación y cobranza de unidades nuevas. El alcance de este proceso comprende desde que el asesor de ventas arma el file con los documentos del cliente, hasta que ADV obtiene el expediente falso con Placa y TIV (Tarjeta de Identificación Vehicular), aplicando solo para inmatriculación de unidades Toyota y Hino que requieren inscripción en RRPP para ventas Retail y Flotas.

8. Entrega de unidades

- Entrega de vehículos nuevo Toyota
En este proceso se gestiona y realiza la entrega de un vehículo Toyota de acuerdo con los estándares necesarios para asegurar la calidad del producto y satisfacción del cliente. El alcance de este procedimiento comprende desde la programación de la unidad (PDS a tienda), hasta la entrega física de la unidad al cliente. Aplica solo para entregas de unidades Toyota-Retail.

9. Gestión de compra de repuestos

- Compras de repuestos a pedido de clientes
Este proceso se centra en el desarrollo de compras de repuestos de pedidos puntuales a Toyota del Perú, Honda del Perú y otros proveedores de manera eficiente en calidad y precio. Comprende desde la generación de la solicitud de compra en el sistema SAP del repuesto o insumo, hasta la disposición en los almacenes de la empresa.
- Compras de repuestos para reposición de stock
Este proceso se centra en la planificación de compras y reposición adecuada de repuestos de manera mensual para todos los almacenes de la empresa. Comprende desde la necesidad de reponer los repuestos e insumos en los almacenes, hasta la generación del pedido al proveedor.

10. Gestión logística de repuestos

- Inventarios cíclicos

Con este proceso se busca implementar y ejecutar los inventarios cíclicos que ayuden a mejorar la exactitud y fiabilidad del control de inventarios en todos los almacenes, agrupados según criterios; de forma que se contabilicen con frecuencia y de forma periódica, práctica y sencilla.

- Traslado de repuestos y accesorios entre almacenes
Este proceso tiene por objetivo realizar de forma eficiente los traslados de mercadería entre los almacenes de la empresa. Comprende desde que se genera la necesidad de trasladar repuestos de un almacén a otro, hasta su recepción y registro en el sistema del almacén de destino.

11. Servicio posventa

Dentro de esta categoría se encuentran los procesos de servicio mecánico en los talleres de la empresa (Surquillo, Montero, Surco, San Miguel y Callao); así como el proceso de servicio de planchado y pintura (ByP), ambos forman parte del mantenimiento preventivo y correctivo que la organización brinda a sus clientes.

12. Venta de repuestos

Este proceso implica la venta de autopartes al cliente, cuya petición se ha hecho anteriormente ya sea mostrador de salón o taller. Tiene como alcance desde que el cliente se acerca a mostrador a pedir un repuesto que necesita, hasta la entrega del mismo, ya sea en la sede de compra o en el domicilio del cliente.

13. Seguimiento a la venta / servicio

- Seguimiento al servicio
Este proceso tiene como objetivo que los asesores de servicio (mostrador y taller) reúnan todas las estrategias pensadas para mejorar la experiencia después de la compra y mantener una relación duradera con los clientes, siempre correspondiendo a sus expectativas y necesidades. Comprende desde la entrega del servicio (venta de repuesto/vehículo o mantenimiento en taller), hasta la respuesta del cliente sobre cómo califica el servicio brindado.
- Seguimiento a la venta

El objetivo de este procedimiento es que los asesores de ventas realicen la llamada de agradecimiento a los clientes que hayan adquirido una unidad nueva. Comprende desde la entrega de una unidad física, hasta el registro de la llamada de agradecimiento en SGC. Aplica solo para entregas de unidades Toyota-Hino Retail.

Dentro de los procesos de soporte, según la Figura Nro. 18, se encuentran los siguientes.

14. Gestión financiera

Aquí están establecidos los procesos de planeamiento financiero, créditos y cobranzas, cuentas por pagar, contabilidad e inteligencia financiera.

15. Servicio al cliente

Aquí se ejecutan los procedimientos establecidos relacionados a la atención por llamadas, atención de reclamos y libros de reclamaciones.

16. Gestión humana y SSO

Esta sección cubre los procesos de reclutamiento y selección, ingreso de personal, inducción y capacitación, desarrollo de personal y comunicaciones, clima y beneficios laborales, pago de nómina cese de personal, bienestar social, seguros del colaborador y seguridad y salud ocupacional (SSO).

17. Sistemas

Dentro de los procesos de sistemas se tienen los procesos de infraestructura tecnológica; tales como el soporte presencial de Tecnología de la Información (TI), política de contraseña, aprovisionamiento y recuperación de equipos y servicios generales; y el soporte de infraestructura y servicios TI

Por otro lado, se tienen los procesos de desarrollo de software; tales como el soporte y desarrollo de aplicaciones.

18. Soporte técnico

Dentro de los procesos de soporte técnicos se tienen los procesos de reparación de hardware de los distintos componente e infraestructura tecnológica que los colaboradores usan día a día en las operaciones.

19. Gestión legal

Aquí se gestiona los procedimientos de asesoría legal externa, elaboración y revisión de contratos, y trámites documentarios.

20. Marketing

Dentro de los procesos de marketing se encuentran la elaboración de reporte de venta mensual, actualización de portafolio de nuevos servicios, seguimiento mensual del comportamiento de precios, promoción digital y canales de atención.

21. Administración

Aquí se encuentran los procesos de compra de bienes y servicios, compras de licitaciones, evaluación y registro de proveedores, reevaluación de proveedores, evaluación de proveedores de carrocería, gestión de infraestructura, gestión de activos y gestión documentaria.

2.1.8 Áreas de la empresa

A continuación, en la Figura N°20, se muestra el organigrama general actual de la empresa:

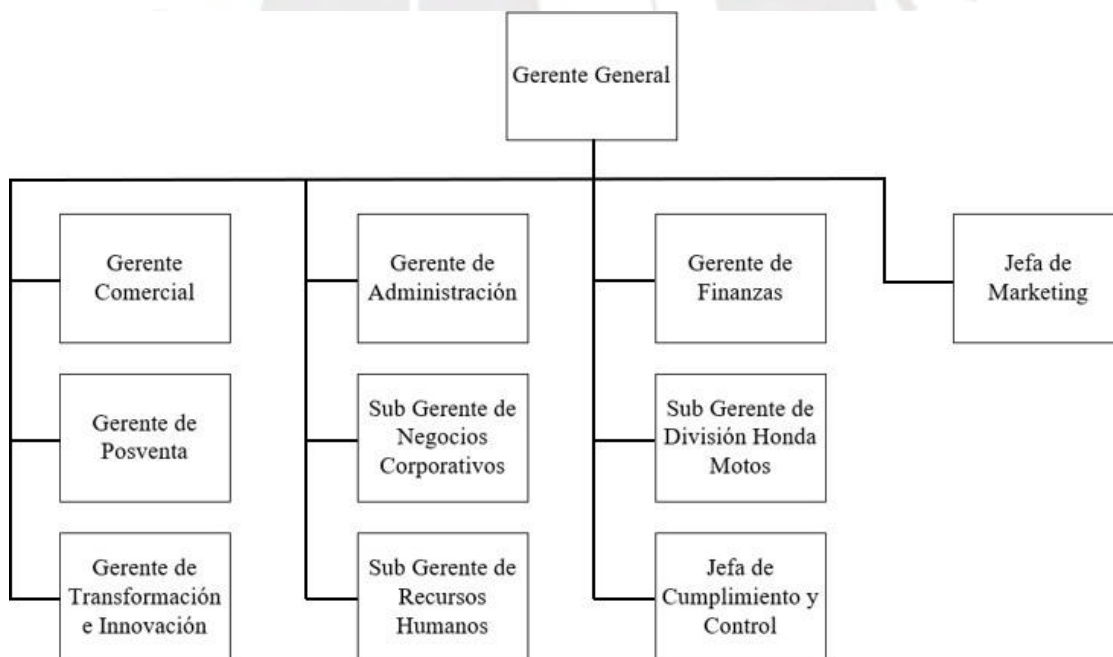


Figura N°20: Organigrama de la empresa

Fuente: La empresa

La organización se encuentra bajo la dirección del Gerente General. En la segunda línea se encuentran, de izquierda a derecha, las siguientes gerencias:

- Gerente Comercial
Bajo su dirección se encuentran el Gerente de Ventas Retail, el Jefe de Seguros y Financiamiento, el Jefe de Soporte Comercial, el Jefe de Ventas de Vehículos Usados, la Supervisora de Entrega y la Administrativa de Ventas Retail.

- Gerente de Posventa
Bajo su dirección se encuentran el Sub Gerente de Operaciones, el Sub Gerente de Servicios, el Jefe de Posventa, el Jefe de Logística y los Jefes de Ventas de Repuestos.

- Gerente de Transformación e Innovación
Bajo su dirección se encuentran el Jefe de Infraestructura y Servicios TI, el Jefe de Procesos, la Jefa de Sistemas y el Arquitecto de Soluciones.

- Gerente de Administración
Bajo su dirección de encuentran la Jefa de Compras, el Sub Gerente Legal & *Costumer Service* y el Jefe de PDS.

- Sub Gerente de Negocios Corporativos
Bajo su dirección se encuentran el Jefe de Ventas Corporativas Honda, el Jefe de Posventa de Negocios Corporativos y el Jefe de Ventas Corporativas.

- Sub Gerente de Recursos Humanos
Bajo su dirección se encuentran el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Médica Ocupacional

- Gerente de Finanzas
Bajo su dirección se encuentran el Gerente de Planeamiento Financiero, el Tesorero, la Contadora General y la Jefa de Créditos y Cobranzas.

- Sub Gerente de División Honda Motos
Bajo su dirección se encuentran los Supervisores de Ventas Honda y el Supervisor de Posventa Honda.

- Jefa de Cumplimiento y Control

- Jefa de Marketing

2.1.9 Descripción del proceso principal

El proceso de venta de vehículos, especialmente de la marca Toyota, es el giro de negocio principal que tiene la empresa como concesionaria de Toyota del Perú.

Primero, el vigilante se encarga de recibir al cliente y lo deriva con el asesor de venta de turno., luego ayuda al cliente a estacionarse correctamente.

La anfitriona recibe al cliente y lo deriva con el asesor de ventas para que pueda realizar las consultas respectivas y comience con el proceso de ventas.

El asesor de ventas perfila al cliente, le muestra los modelos de vehículos que está buscando y consulta si el cliente tiene vehículo o no. De poseerlo, entonces se procede a ofrecerle una tasación visual; si no, se le ofrece una prueba de manejo. Previamente, si el cliente aceptó la tasación, entonces de todas maneras obtiene la prueba de manejo. Por otro lado, el asesor de ventas verifica si existe alguna unidad disponible (posterior a la prueba), y se le ofrece una cotización al cliente y lo archiva para hacer seguimiento de su caso.

El tasador realiza la tasación del vehículo, es decir, su valor monetario en el instante de la cotización/venta.

El jefe de ventas aprueba el *booking* que el asesor de ventas ofrece al cliente previo pago y facturación de la unidad.

Todo lo anterior mencionado se realiza paralelamente en el sistema SAP de la compañía. Si el cliente no acepta, se registra su motivo en sistema; pero si acepta, entonces se le reserva la unidad y se le genera el *booking*. Además, se le realiza un seguimiento al pago realizado y se solicita su facturación.

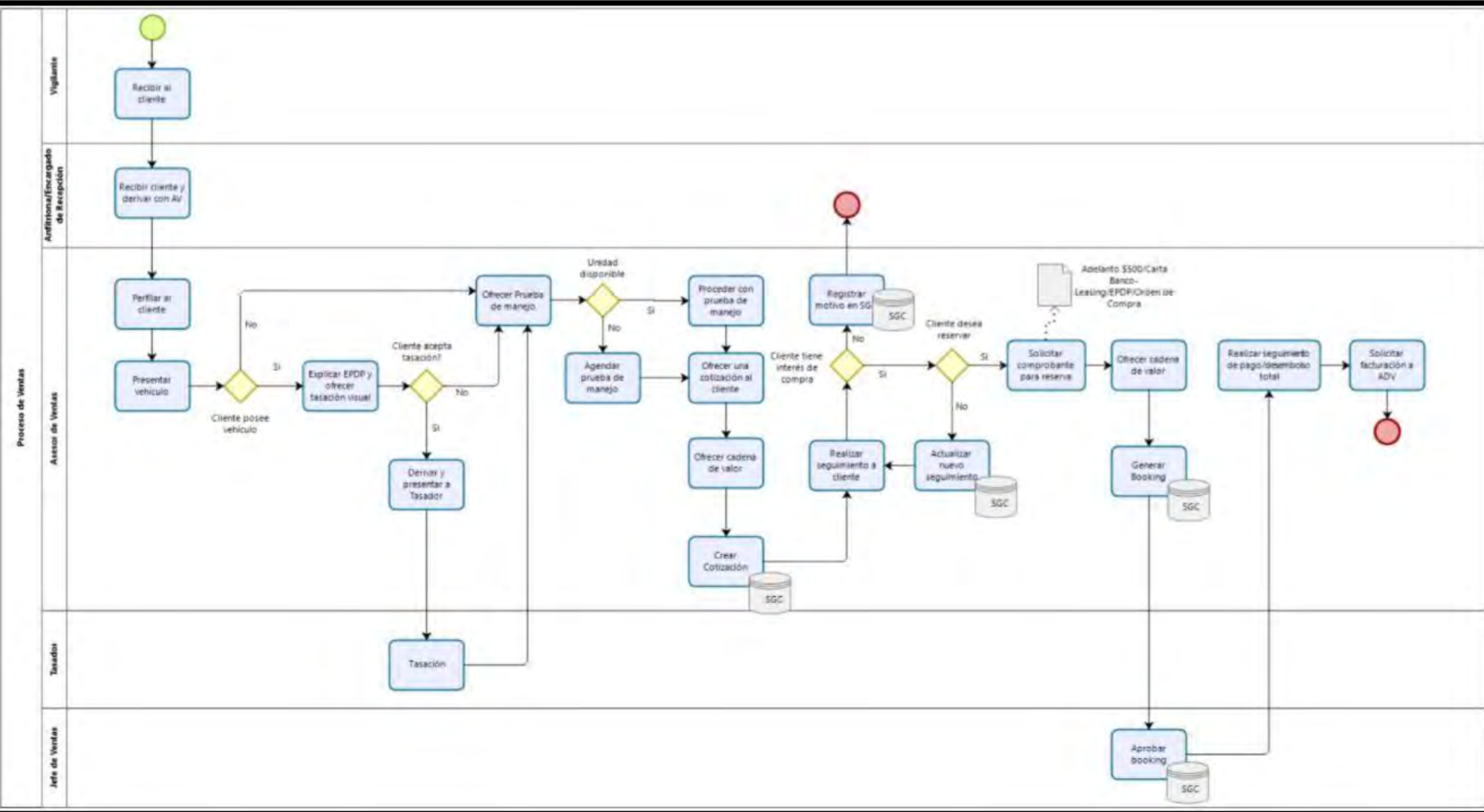


Figura N°21: Flujograma del proceso de ventas

Fuente: La empresa

2.1.10 Instalaciones y medios operativos

La empresa cuenta con 7 sedes de operación para vehículos de la marca Toyota y Hino, y 2 sedes de operación para motos de la marca Honda; donde no en todas se realizan las mismas actividades económicas.

Cabe mencionar que en todas las sedes hay comedores y tópicos.

Sede - Ate

Pertenece a la empresa Toyo Service quien alquila a la organización parte de su amplio taller mecánico para sus operaciones en vehículos Toyota.

Actividad económica: Venta de repuestos para taller, mantenimiento preventivo y correctivo en taller.

Sede - Callao

Esta sede opera principalmente con vehículos de la marca Hino.

Actividad económica: Venta de vehículos (camiones) marca Hino, venta de repuestos para taller, mantenimiento preventivo y correctivo en taller.

Sede - Honda San Miguel

Esta sede comercializa motorizados exclusivamente.

Actividad económica: Venta de motos marca Honda, venta de repuestos en mostrador.

Sede - Honda Surquillo

Esta sede comercializa motorizados exclusivamente.

Actividad económica: Venta de motos marca Honda, venta de repuestos en mostrador.

Sede - La Victoria

Esta sede es alquilada por la empresa para poder realizar sus ventas de repuestos.

Actividad económica: Venta de repuestos por mostrador

Sede - Marina Motors

Pertenece a la empresa Toyo Service quien alquila a la organización parte de su amplio taller mecánico para sus operaciones de planchado y pintura; así como almacenamiento de repuestos y accesorios importados.

Actividad económica: Mantenimiento correctivo y preventivo en taller.

Sede - San Isidro

Esta sede opera principalmente con vehículos marca Toyota.

Actividad económica: Venta de vehículos (livianos) marca Toyota, venta de repuestos por mostrador y taller, mantenimiento preventivo y correctivo en taller.

Sede - San Miguel

Esta sede opera principalmente con vehículos marca Toyota.

Actividad económica: Venta de vehículos (livianos) marca Toyota, venta de repuestos por mostrador y taller, mantenimiento preventivo y correctivo en taller.

Sede - Surco

Esta sede opera principalmente con vehículos marca Toyota.

Actividad económica: Venta de vehículos (livianos) marca Toyota, venta de repuestos por mostrador y taller, mantenimiento preventivo y correctivo en taller.

Sede - Surquillo

Esta sede opera principalmente con vehículos marca Toyota.

Actividad económica: Venta de vehículos (livianos) marca Toyota, venta de repuestos por mostrador y taller, mantenimiento preventivo y correctivo en taller.

2.1.11 Tipo de distribución

De acuerdo a Noega *Systems*, los almacenes pueden distribuirse según su función en la cadena de suministro. A continuación, se señala las clasificaciones de la empresa.

Tipo de almacén, según su función en la red logística

Almacén de consolidación: Se persigue almacenar una serie de pedidos de diferentes proveedores, con la finalidad de agruparlos y realizar un aprovisionamiento de mayor volumen. Mediante este tipo de almacén se consigue reducir los costos de transporte (lo cual supone una ventaja) al agrupar varios pedidos en uno mayor, y favorece el flujo de los productos hacia los clientes.

Tipo de almacén, según su situación geográfica y la actividad que realiza

Almacén de tránsito: Su localización está en el punto intermedio entre el almacén de Toyota del Perú y la sede de despacho; asimismo, entre ambos existe una distancia que se tarda en cubrir un

tiempo menor a un día. Es un recinto que está totalmente acondicionado para la recepción y expedición rápida de productos. Se aplican equipos y sistemas de almacenaje sencillos.

Tipo de almacén, según el tratamiento fiscal que reciben los productos almacenados

Almacén con productos en régimen fiscal general: Los repuestos y accesorios que se almacenan no disfrutan de exenciones fiscales, por lo que se les aplican los impuestos vigentes y de forma general.

Tipo de almacén, según el recinto del almacén

Almacén cubierto: El área destinada al depósito de los repuestos está constituida por un edificio que los protege. En ocasiones hay repuestos que necesitan estar protegidos de la luz o mantenerse en adecuadas condiciones térmicas, por lo que existe un edificio adecuado para estos casos.

Tipo de almacén, según el grado de automatización

Almacén convencional: El equipamiento máximo de almacenaje consiste en estanterías para el depósito de paletas, con carretillas de mástil retráctil. Esto último influye en las dimensiones del almacén. Además, en los almacenes se tienen pasillos anchos para que discurra sin dificultad las carretillas.

2.1.12 Instalaciones de soporte de procesos

En la Figura N°21 se observa la distribución de planta de la sede Iquitos, la tienda con más demanda de clientes para atención por mostrador, donde se detalla el orden del almacén de repuestos.

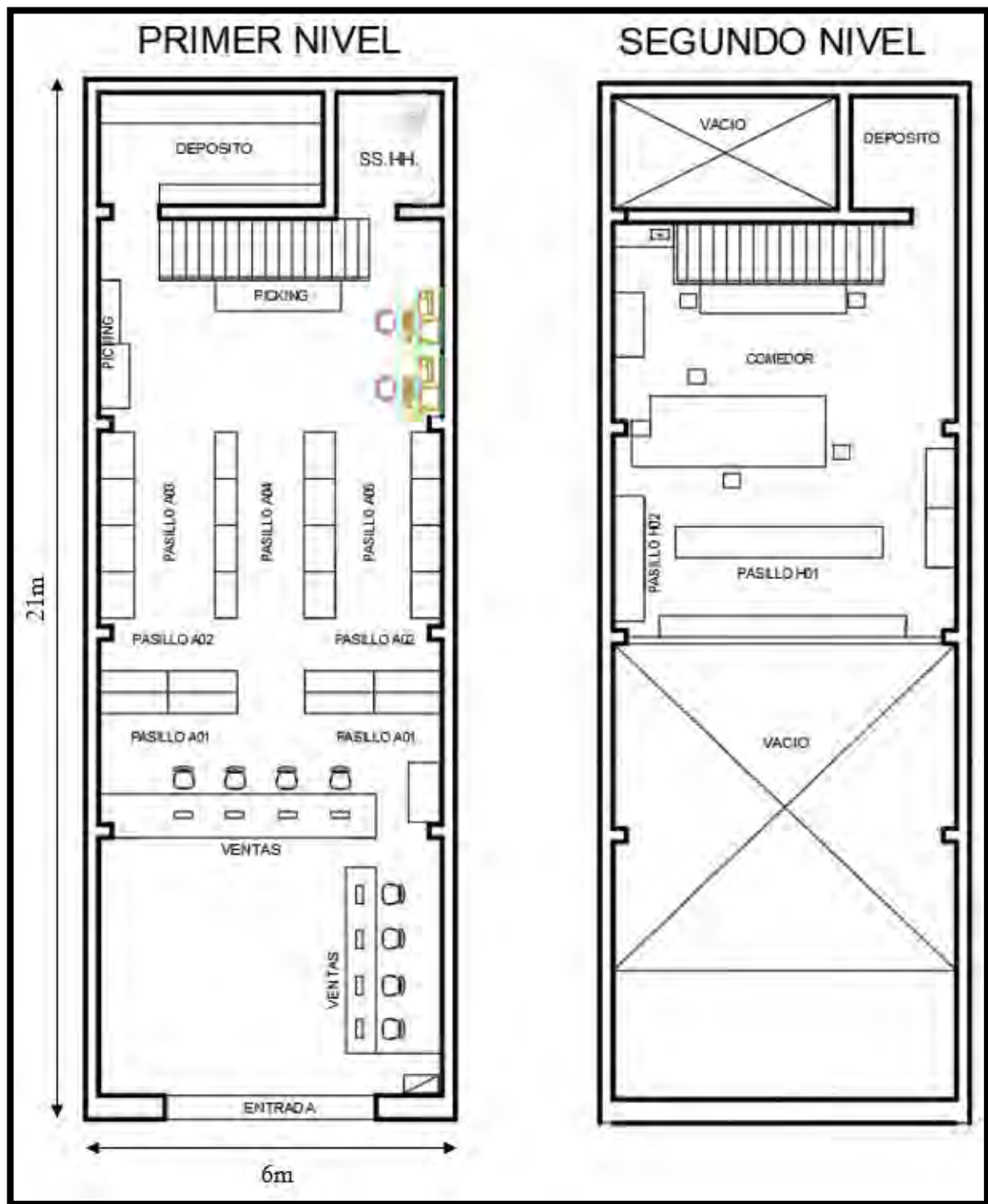


Figura N°22: Almacén de repuestos – Sede Iquitos

Fuente: La empresa

2.2 Diagnóstico de la empresa

Para encontrar las causas principales se realizará la siguiente metodología, que implica primero

seleccionar el proceso principal de la empresa, elegir la familia principal de productos, así como el producto estrella de la organización. Posterior a ello, se construye el Mapa de Flujo de Valor (VSM, por sus siglas en inglés *Visual Stream Mapping*) y se determina el Takt Time del proceso en estudio. Después, se realiza el análisis de los 7+1 desperdicios para elaborar un listado de problemas con las herramientas antes realizadas y con ello determinar las causas principales. Por último, se identifican contramedidas que resuelvan las causas raíz.

2.2.1 Selección del proceso principal

El análisis se centra en el proceso de almacenamiento y despacho de repuestos/accesorios, únicos procesos del área de logística y a su vez una de las principales actividades económicas de la empresa. Asimismo, este es el único giro de negocio que la sede Iquitos, local donde se lleva a cabo el presente estudio y se desarrolla diariamente sin interrupciones.

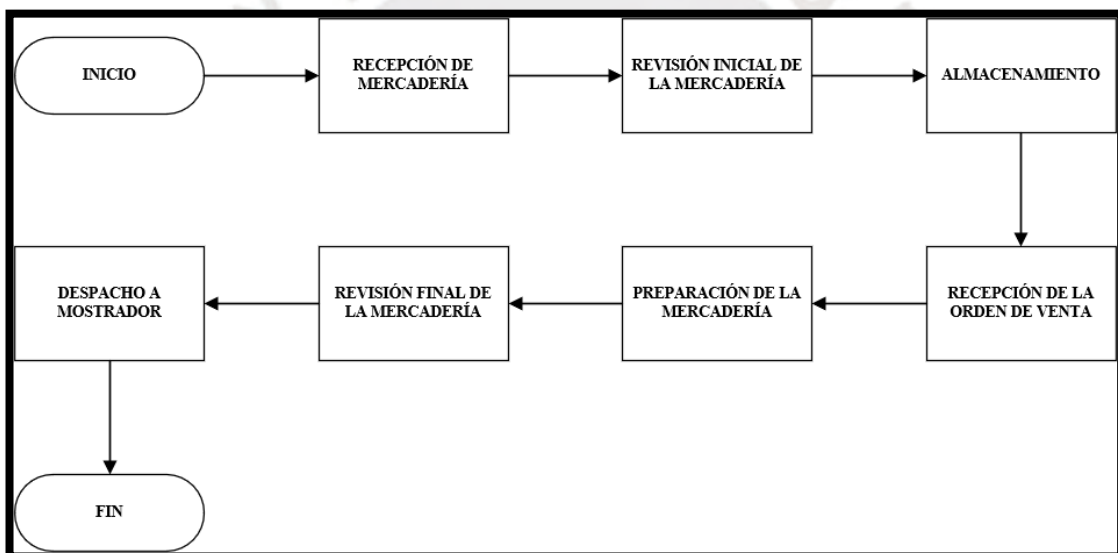


Figura N°23: Diagrama de bloques del proceso de almacenamiento y despacho

Recepción de mercadería: Consiste en tomar la mercadería proveniente de la compra o traslado, y prepararla para revisar y almacenar. Asimismo, el responsable de almacén realiza el ingreso de mercadería en el sistema SAP.

Revisión inicial de la mercadería: En este bloque se revisan los ítems a almacenar, tomando en cuenta que no deben existir desperfectos tales como productos dañados, presentaciones en mal estado, y que el repuesto sea lo solicitado por el cliente interno.

Almacenamiento: Consiste en trasladar el producto a los anaqueles de repuestos y colocarlos en su respectiva ubicación según lo definido en el sistema por el responsable del almacén. Esta ubicación es guiada por el sistema *Norem* con el cual trabaja Toyota del Perú en todos los almacenes de sus concesionarias.

Recepción de la orden de venta: Consiste en recibir y verificar la orden de venta proporcionada por el asesor de mostrador hacia el responsable de almacén. En este documento se indican los repuestos y sus cantidades que el cliente está solicitando en el área de ventas.

Preparación de la mercadería: Consiste en seleccionar los diferentes productos que están listados en la orden de venta y prepararlos de acuerdo al requerimiento del cliente, ya sea suelto, en bolsa o embalado.

Revisión final de la mercadería: En este bloque se revisan los ítems a entregar, tomando en cuenta que no deben existir desperfectos tales como productos dañados, presentaciones en mal estado, y que el repuesto sea lo solicitado por el cliente interno; al igual que la revisión inicial de la mercadería.

Despacho a mostrador: Consiste en entregar la mercadería completa y revisada al asesor de mostrador, para que este pueda entregársela al cliente. Asimismo, el responsable de almacén realiza la salida de mercadería en el sistema SAP.

2.2.2 Selección de la familia principal de productos

Para poder seleccionar la familia principal de productos, se establece como indicador el tipo de familia con la mayor cantidad de ventas por año, en unidades monetarias. Se realizó el análisis de ventas por cada familia para el año 2019.

FAMILIA	VENTAS 2019 (S/)												TOTAL	PORCENTAJE
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
ACCESORIOS	S/ 2,245.50	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 2,033.14	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 4,278.64	0.009%
ALTO VALOR	S/ 225,416.22	S/ 66,809.90	S/ 186,615.74	S/ 196,404.36	S/ 187,404.06	S/ 59,238.72	S/ 213,883.62	S/ 213,843.78	S/ 156,206.40	S/ 134,779.98	S/ 36,623.62	S/ 59,304.84	S/ 1,736,531.24	3.654%
CARROCEÍA	S/ 155,671.06	S/ 94,485.12	S/ 132,002.72	S/ 277,668.98	S/ 88,118.48	S/ 109,336.60	S/ 125,831.38	S/ 118,430.52	S/ 149,788.96	S/ 138,797.30	S/ 62,781.73	S/ 27,124.85	S/ 1,480,037.70	3.114%
CAUTIVO	S/ 356,051.12	S/ 360,760.80	S/ 455,713.40	S/ 450,141.02	S/ 506,803.36	S/ 357,174.52	S/ 497,225.56	S/ 452,674.66	S/ 430,477.04	S/ 411,569.36	S/ 204,333.42	S/ 165,918.74	S/ 4,648,843.00	9.782%
HERRAMIENTAS	S/ -	S/ 137.54	S/ 210.66	S/ -	S/ -	S/ 202.52	S/ -	S/ 485.38	S/ -	S/ 135.72	S/ -	S/ 307.67	S/ 1,479.49	0.003%
MOTOR	S/ 2,734,883.28	S/ 2,155,302.16	S/ 2,113,099.62	S/ 2,074,642.28	S/ 2,175,991.58	S/ 1,939,484.50	S/ 1,973,995.78	S/ 2,219,368.54	S/ 1,891,591.10	S/ 2,114,903.90	S/ 917,060.65	S/ 878,909.79	S/ 23,189,233.18	48.794%
PROD. CLAVE	S/ 1,024,355.76	S/ 864,983.54	S/ 934,155.74	S/ 1,069,560.66	S/ 938,823.52	S/ 871,348.72	S/ 918,691.02	S/ 915,386.84	S/ 871,839.48	S/ 861,889.48	S/ 416,371.33	S/ 383,694.55	S/ 10,071,100.64	21.191%
QUIMICOS	S/ 378,753.72	S/ 317,591.22	S/ 363,256.78	S/ 372,322.06	S/ 426,288.44	S/ 361,746.10	S/ 436,326.54	S/ 361,649.62	S/ 399,609.04	S/ 461,380.06	S/ 224,828.51	S/ 212,164.87	S/ 4,315,916.96	9.081%
SIN FAMILIA	S/ 568.08	S/ 592.44	S/ 257.70	S/ 446.56	S/ 242.20	S/ 310.44	S/ 480.86	S/ 369.28	S/ 369.28	S/ -	S/ 38.64	S/ 377.02	S/ 4,052.50	0.009%
SUS.DIR.FRE	S/ 187,747.80	S/ 203,937.42	S/ 217,765.02	S/ 265,799.04	S/ 192,691.20	S/ 193,396.42	S/ 186,478.28	S/ 176,392.96	S/ 162,882.62	S/ 138,252.66	S/ 74,506.32	S/ 73,031.78	S/ 2,072,881.52	4.362%
													S/ 47,524,354.87	100.000%

Figura N°24: Ventas de repuestos (en soles) por familia en la sede Iquitos, año 2019

Puede observarse que los repuestos con mayor relevancia en ventas que posee la sede Iquitos de la empresa es la familia Motor, con un total de S/ 23,189,233.18; entonces se define como la familia principal de repuestos.

No obstante, esta segmentación es muy amplia, por lo que se realiza una clasificación por sub-familia, debido a la gran cantidad de tipos de repuestos que hay por cada familia.

SUB-FAMILIA	Ventas 2019	Porcentaje de Ventas	SUB-FAMILIA	Ventas 2019	Porcentaje de Ventas	SUB-FAMILIA	Ventas 2019	Porcentaje de Ventas	SUB-FAMILIA	Ventas 2019	Porcentaje de Ventas
RG	S/ 2,125,429.91	9.166%	MA	S/ 94,866.93	0.409%	MK	S/ 18,737.55	0.081%	MZ	S/ -	0.000%
RJ	S/ 2,110,200.94	9.100%	M5	S/ 94,018.66	0.405%	MX	S/ 15,595.38	0.067%	O5	S/ -	0.000%
RK	S/ 1,956,187.35	8.436%	M9	S/ 82,542.21	0.356%	R4	S/ 15,187.56	0.065%	O9	S/ -	0.000%
EA	S/ 1,848,305.78	7.971%	RP	S/ 80,569.32	0.347%	MS	S/ 12,647.47	0.055%	OE	S/ -	0.000%
RH	S/ 1,754,244.54	7.565%	RQ	S/ 75,650.26	0.326%	DA	S/ 12,311.10	0.053%	SP	S/ -	0.000%
OL	S/ 1,586,620.33	6.842%	RE	S/ 65,928.92	0.284%	M3	S/ 12,156.83	0.052%		S/ 23,189,233.18	100.000%
RT	S/ 1,438,630.16	6.204%	MG	S/ 65,566.93	0.283%	ST	S/ 12,060.00	0.052%			
RL	S/ 1,038,860.58	4.480%	R2	S/ 58,800.82	0.254%	O3	S/ 11,423.14	0.049%			
M2	S/ 771,903.28	3.329%	ML	S/ 55,653.60	0.240%	OA	S/ 11,292.11	0.049%			
M7	S/ 665,420.37	2.870%	MH	S/ 54,902.39	0.237%	SH	S/ 10,651.52	0.046%			
EB	S/ 640,574.10	2.762%	MO	S/ 51,028.72	0.220%	KC	S/ 10,464.73	0.045%			
RR	S/ 619,971.26	2.674%	P2	S/ 50,094.74	0.216%	OF	S/ 9,765.49	0.042%			
RU	S/ 596,482.08	2.572%	EC	S/ 44,784.80	0.193%	RO	S/ 7,154.60	0.031%			
MC	S/ 537,557.09	2.318%	RI	S/ 42,337.44	0.183%	M4	S/ 6,933.25	0.030%			
RC	S/ 531,389.63	2.292%	KE	S/ 41,166.10	0.178%	R3	S/ 5,032.93	0.022%			
RV	S/ 520,314.31	2.244%	M6	S/ 40,318.26	0.174%	SB	S/ 4,903.44	0.021%			
MW	S/ 457,172.56	1.971%	MR	S/ 34,881.86	0.150%	OD	S/ 3,815.08	0.016%			
R1	S/ 447,403.73	1.929%	DB	S/ 34,255.64	0.148%	MM	S/ 2,722.26	0.012%			
RM	S/ 402,256.23	1.735%	ZM	S/ 32,581.59	0.141%	RY	S/ 2,452.54	0.011%			
P1	S/ 315,020.88	1.358%	SN	S/ 30,444.28	0.131%	RS	S/ 2,143.24	0.009%			
RD	S/ 282,528.67	1.218%	MY	S/ 29,818.92	0.129%	MF	S/ 1,015.92	0.004%			
RF	S/ 229,327.24	0.989%	ZZ	S/ 28,755.55	0.124%	MU	S/ 953.72	0.004%			
MD	S/ 225,787.05	0.974%	MN	S/ 25,498.11	0.110%	MJ	S/ 583.02	0.003%			
M1	S/ 186,015.34	0.802%	MT	S/ 24,058.17	0.104%	O8	S/ 573.72	0.002%			
OM	S/ 165,039.01	0.712%	O4	S/ 23,366.30	0.101%	CG	S/ -	0.000%			
MP	S/ 128,384.92	0.554%	O7	S/ 21,711.63	0.094%	FK	S/ -	0.000%			
ME	S/ 113,346.32	0.489%	KD	S/ 20,680.77	0.089%	KG	S/ -	0.000%			

Figura N°25: Ventas de repuestos (en soles) por sub-familia en la sede Iquitos, año 2019

La figura anterior muestra que las sub-familias más representativas de repuestos en la sede Iquitos son RG (Faja de distribución), RJ (Anillos), RK (Pistones), EA (Plato de Embrague), RH (Juego de empaque motor), OL (Empaque de motor varios y tapones), RT (Retén) y RL (Válvulas).

Una vez culminada la segmentación de sub-familias por ventas, se escoge la familia RG (Faja de distribución) para el análisis correspondiente, debido a que posee el mayor porcentaje de ventas.

2.2.3 Selección del producto estrella

La sub-familia RG (Faja de distribución cuenta con 46 códigos (registros) los cuales se escogerá el de mayor venta anual.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Ventas 2019	Porcentaje de Ventas	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Ventas 2019	Porcentaje de Ventas
1356839016	FAJA DISTR 1KD0 2KD0 97R.0 1356809130)	S/ 885,386.32	41.657%	1356859055	FAJA	S/ 3,284.48	0.155%
1356869066	FAJA DISTRIBUCION (177D) 3C 2C 1C	S/ 342,836.20	16.130%	1350511040	TEMPLADOR 4EFE05EFE	S/ 2,271.55	0.107%
1350567042	POLEA TEMPLADOR FAJA DIST (1350567041)	S/ 285,709.20	13.442%	1350517011	TEMPLADOR 1HZ	S/ 1,594.74	0.075%
1356819065	FAJA DISTRIBUC.1PZ 1HZ 1HDT 94D/R	S/ 114,339.53	5.380%	1356869045	FAJA DE DISTRIBUCION 2S 139D	S/ 1,537.88	0.072%
1356819195	FAJA DISTRIBUC. 1HZ 1H# 92D/	S/ 79,496.82	3.740%	1350311030	RODAJE FAJA DISTRIB.4EFE 5EFE	S/ 1,475.56	0.069%
1350554021	TEMPLADOR FAJA DISTRIB 2L 3L 5L	S/ 56,442.24	2.656%	1356869095	FAJA DISTRIBUCIÓN 5VZFE 191D	S/ 1,156.12	0.054%
1356819116	FAJA DISTRIBUCION 5EFE EL53 54 128/D	S/ 46,756.73	2.200%	1350554010	TEMPLADOR 2L	S/ 1,091.42	0.051%
1350354030	PIÑON FAJA DISTRIBUCIÓN 2L 3L 5L 2LT	S/ 38,978.12	1.834%	1350516021	TEMPLADOR FAJA DISTRIB.4AGE04AGZE	S/ 1,048.78	0.049%
1356809041	FAJA DISTRIBUCION 3S 4S 163/R CORONA 079225	S/ 34,609.47	1.628%	1350574011	3SFE TEMPLADOR FAJA DISTRIB.	S/ 1,022.54	0.048%
1356819046	117D FAJA DISTRIBUCION 4AFE 5AFE	S/ 33,113.88	1.558%	1350354020	POLEA FIJA 2L	S/ 820.52	0.039%
1356869085	FAJA DISTRIBUCION 1KZT 102/	S/ 25,311.78	1.191%	1356819106	FAJA DIST. 4EFE 124D	S/ 663.60	0.031%
1356859027	FAJA DISTRIBUCIÓN 130D (2L ANT)	S/ 20,829.26	0.980%	1350363011	2S 3S RODAJE FAJA DISTRIB.	S/ 592.60	0.028%
1356819185	FAJA DISTRIB 110D 4AGE (TAPA NEGRA)	S/ 19,239.31	0.905%	1356829025	FAJA DISTRIB. 211D 1MZFE 97/10 00>>	S/ 516.74	0.024%
1350517020	TEMPLADOR DE FAJA	S/ 18,702.58	0.880%	1350515041	4AF TEMPLADOR FAJA DISTRIB.	S/ -	0.000%
1350564012	TEMPLAD FAJA DISTRIB 1C 2C COROLLA	S/ 17,894.45	0.842%	1356819125	FAJA DISTRIBUCIÓN 3 4A 88D/C	S/ -	0.000%
1350364021	POLEA DE FAJA DISTRIB 1C 2C	S/ 13,524.61	0.636%	13568YZZ10	FAJA DE DISTRIBU CF1	S/ -	0.000%
1356859175	FAJA DISTRIBUCION 2L 3L 5L L BLANCO	S/ 13,463.19	0.633%	1350520010	ROD.TEMPLADOR FAJA DISTRIB.	S/ -	0.000%
1356819135	FAJA DISTRIBUCION 4AF 5AF 94D	S/ 13,387.50	0.630%	1350588560	POLEA TENSOR	S/ -	0.000%
1356819056	FAJA DISTRIBUCIÓN 7AFE (121D)	S/ 7,971.86	0.375%	1356819145	FAJA DISTRIBUCIÓN 4AGE04AGZE (113D) AE92	S/ -	0.000%
1356819035	FAJA DISTRIB 111D 4AGE (TAPA PLATEADA)	S/ 7,384.08	0.347%			S/ 2,125,429.91	100.000%
1350511011	TEMPLADOR FAJA 2E DISTRIBUCION TERCEL	S/ 5,845.97	0.275%				
1356819175	FAJA DISTRIB. 1HDFTE (105 OD/REDONDO)	S/ 5,235.16	0.246%				
1350515050	TEMPLADOR FAJA DISTRIB.4AFE 5A 4A	S/ 5,204.00	0.245%				
1356879325	FAJA DE DISTRIBUCION 174D	S/ 5,073.77	0.239%				
1356879315	FAJA DISTRIBUCION 177D 3SGE03SGTE	S/ 4,241.79	0.200%				
1350516030	TEMPLADOR DE FAJA	S/ 3,909.60	0.184%				
1350310011	POLEA FAJA DISTRIBUCIÓN 2E TERCEL	S/ 3,465.96	0.163%				

Figura N°26: Ventas de repuestos (en soles) de la sub-familia RG, año 2019

La figura anterior muestra que el repuesto estrella es el código 1356839016, debido a que tiene el mayor porcentaje de ventas entre todos los repuestos de la sub-familia seleccionada.

2.2.4 Construcción del VSM actual

El desarrollo del Mapa de Valor se centrará en las actividades desde la recepción de mercadería hasta el despacho en mostrador, tal como se observa en la Figura N°26. En estas actividades se encuentra el flujo que agrega valor al producto en estudio para que pueda llegar a manos del cliente en el mostrador.

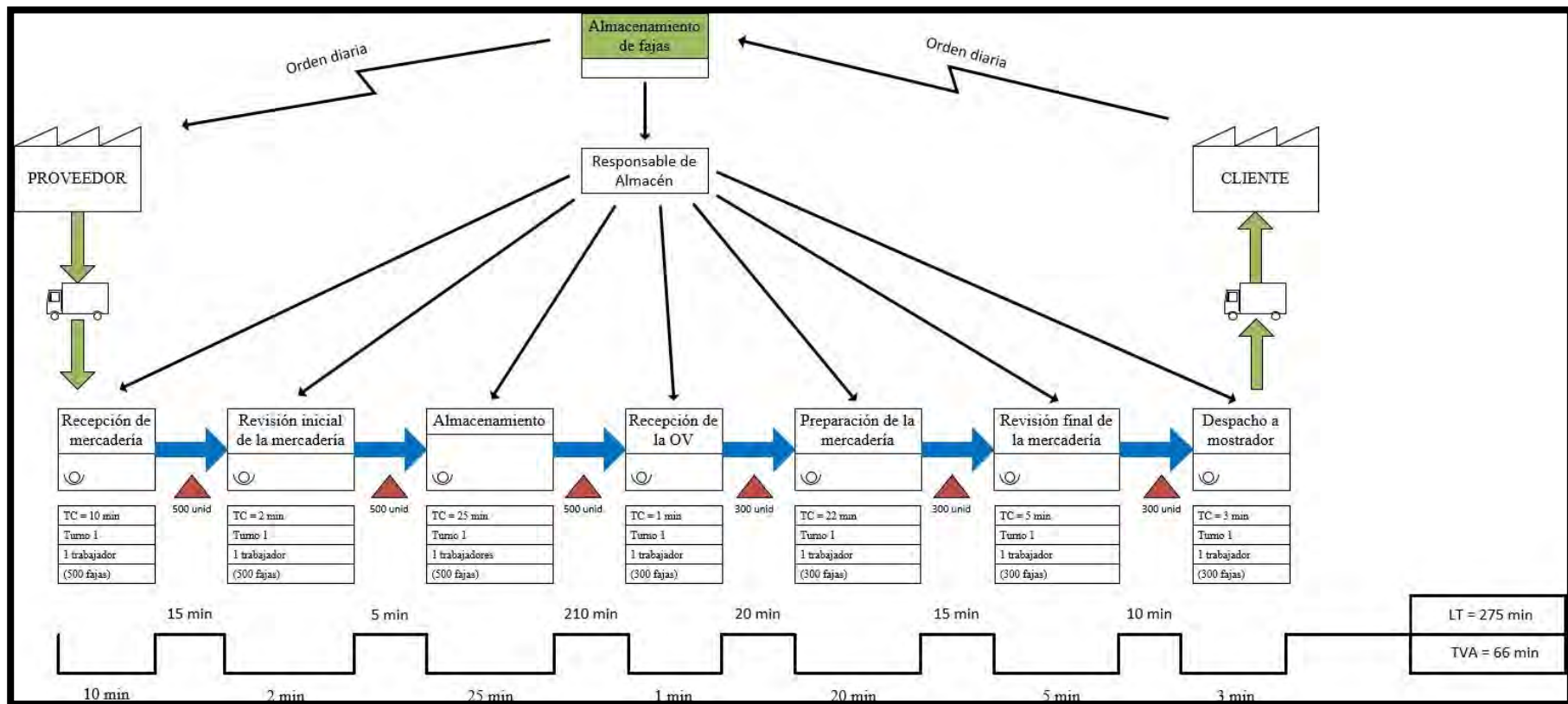


Figura N°27: VSM actual de la empresa, en la sede de estudio

Se observa en la figura anterior el *Lead Time* (LT) con un valor de 275 minutos y un Tiempo de Valor Agregado (TVA) de 66 minutos para poder despachar 25 unidades correspondientes a la sub-familia de fajas. Estos valores nos indican que, de todo el tiempo del proceso seleccionado, el 24% se invierte en actividades que agregan valor. Para poder reducir el *Lead Time*, es necesario reducir los tiempos de espera.

A partir del análisis de VSM realizado, se identifican los siguientes problemas.

- En promedio se emplea mucho tiempo en la operación de almacenamiento, aproximadamente 25 minutos, esto debido a que las fajas tienen distintas distribuciones por ubicación; y, al ser todas son muy similares entre sí, se requiere de cuidado al colocar los ítems en sus respectivos estantes.
- La preparación de la mercadería demora aproximadamente 20 minutos, esto debido a que suelen haber pedidos de fajas para provincia, y se debe de realizar el embalado en un estante muy pequeño y angosto al no existir una zona de *picking*.
- Se tiene un *Lead Time* muy prolongado, debido a demoras diferentes en las actividades.

2.2.5 Determinación del Takt Time

Es importante determinar el Takt Time, que se refiere al ritmo que el cliente establece la producción o aprovisionamiento del producto y que debe ser tomado en cuenta por la empresa para llegar a lograr un flujo continuo, hasta donde sea posible. Para el cálculo de la demanda mensual, se ha considerado los 46 códigos de fajas que se han vendido durante el año 2019.

Demanda del cliente:

$$\text{demanda} = 6612 \text{ fajas/año} = 551 \text{ fajas/mes}$$

22 días al mes

$$551 / 22 = 25.045 \approx 26 \text{ fajas/día}$$

Tiempo disponible:

1 turno de trabajo por día

8 h/turno

1 hora de refrigerio

20 minutos para SS.HH.

$$60 \text{ min/refrigerio} \times 1 \text{ refrigerio/día} + 20 \text{ min/día} = 80 \text{ min/día}$$

8 h – 80 min (refrigerio y SSHH) = 400 min = 24,000 seg disponibles

$Takt\ Time = 24,000\ seg / 26\ fajas = 923.08\ seg/faja = 15.385\ min/faja$

Con ayuda de los Tiempos de Ciclo (TC) determinados previamente en la elaboración del VSM actual, se procede a compararlos con el *Takt Time* hallado en esta sección para poder determinar los posibles cuellos de botella, que están asociados al proceso desde la recepción de la mercadería hasta el despacho a mostrador.

Tabla 2: Análisis Tiempo de Ciclo vs Takt Time, en segundos por unidad

Indicadores	Recepción de la mercadería	Revisión inicial de la mercadería	Almacenamiento	Recepción de la OV	Preparación de la mercadería	Revisión final de la mercadería	Despacho a mostrador
Tiempo de Ciclo (min/unid)	10	2	25	1	20	5	3
Tiempo de Ciclo (seg/unid)	600	120	1500	60	1200	300	180
Takt Time (seg/unid)	923.08	923.08	923.08	923.08	923.08	923.08	923.08
¿Cuello de Botella?	No	No	Si	No	Si	No	No

De igual forma, se establece la relación gráficamente para que pueda visualizarse de mejor forma aquellas operaciones que representan un cuello de botella en el proceso de almacenamiento y despacho.

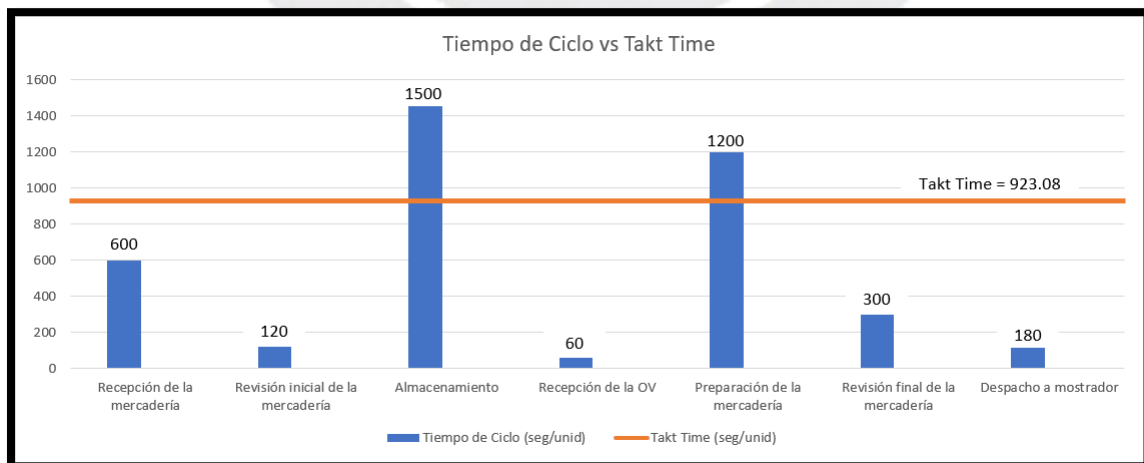


Figura N°28: Gráfico de barras del Tiempo de Ciclo vs Takt Time

Como se observa en la figura anterior, existen 2 operaciones que representan cuello de botella, estos son el almacenamiento de la mercadería en el almacén y la preparación de estos ítems cuando se recibe una orden de venta para despachar al cliente en mostrador. Por otro lado, las operaciones de recepción y revisión inicial de la mercadería pueden realizarse en simultáneo; así como la revisión final y despacho a mostrador de la mercadería que también pueden ejecutarse al mismo tiempo.

2.2.6 Análisis de los 7 + 1 desperdicios

En esta sección, se hace uso de la herramienta *Lean* denominada 7 + 1 desperdicios, con la finalidad de encontrar problemas adicionales en el proceso, referentes al producto estrella.

1. Sobreproducción: No existe sobreproducción ya que la empresa tiene una actividad económica de compra y venta de autopartes, por lo que no aplica este tipo de desperdicio.
2. Transporte: No existen transportes que interrumpan el flujo del proceso principal.
3. Tiempo de espera: Muchos productos no se encuentran en la ubicación que el sistema SAP indica, por lo que hay considerable tiempo de espera al momento de despachar la mercadería, ya que toma un elevado tiempo en encontrar el repuesto.
4. Sobreprocesamiento: Normalmente se modifica el proceso de elaboración de guía de remisión, o en su defecto, se elimina y se realiza una nueva. Esto último es muy frecuente para los despachos por traslado entre sedes. Asimismo, existen muchas devoluciones al cliente (proveedor) debido a que no suministra a la empresa las especificaciones técnicas que se requieren en la sede (productos con la calidad indeseada).
5. Exceso de inventario: Este tipo de desperdicio es muy crítico en el almacén debido a que hay considerable cantidad de mercadería con baja rotación.
6. Defecto: No existen desperdicios por defecto.
7. Movimientos innecesarios: Existen traslados innecesarios de repuestos entre ubicaciones. Un ítem tiene una ubicación definida en un anaquel y con su respectivo

nivel, pero por motivos de capacidad una parte de esa mercadería tiene que moverse a otra ubicación; por lo que existen ocasiones donde dicho movimiento es conducido hacia el segundo piso, en forma innecesaria.

8. Talento humano: Existe falta de motivación en los responsables de almacén; así como poca capacitación hacia ellos por parte de la empresa, con respecto a los lineamientos que exige Toyota del Perú.

A continuación, se presenta un resumen de la problemática relacionada a cada desperdicio.

Tabla 3: Cuadro resumen de los 7+1 desperdicios

Desperdicio	Problemática
Tiempo de espera	El repuesto no se encuentra en la ubicación que el sistema SAP indica.
Sobrepcesamiento	Se presentan reprocesos en operaciones del almacén y devoluciones de repuestos a proveedor.
Exceso de inventario	Existe un exceso de mercadería para almacenamiento debido a que el área de logística no considera las capacidades del almacén.
Movimientos innecesarios	Existe mercadería que frecuentemente se traslada al segundo nivel debido a falta de capacidad en los anaqueles del primer piso, aun cuando el repuesto tiene alta rotación.
Talento humano	Falta de capacitación y motivación hacia el personal de logística, especialmente a los responsables de almacén.

2.2.7 Listado de problemas

Los puntos anteriores han servido para poder identificar potenciales problemas en la empresa. Gracias a las herramientas VSM, Takt Time y 7+1 desperdicios, se ha listado en la tabla N°4 los problemas en función a su afinidad.

Tabla 4: Cuadro resumen de identificación de problemas principales

Herramienta	Problemas	Problemas principales
7+1 Desperdicios (Exceso de inventario)	Exceso de mercadería para almacenamiento debido a que el área de logística no está considerando las capacidades del almacén.	Deficiencia en el aprovisionamiento
VSM	Tiempo prolongado en el proceso de revisión inicial de la mercadería debido a inspección minuciosa de repuestos con codificación similar.	Demoras en las actividades del almacén
VSM	Tiempo prolongado en el proceso de preparación de mercadería con embalaje debido a falta de una zona especial de <i>picking</i> .	
Takt Time	Procesos de almacenamiento y preparación de mercadería representan cuello de botella.	
7+1 Desperdicios (Movimientos innecesarios)	Mercadería trasladada al segundo nivel debido a falta de capacidad en los anaqueles del primer piso, aun cuando el repuesto tiene alta rotación.	
7+1 Desperdicios (Tiempo de espera)	El repuesto no se encuentra en la ubicación que el sistema SAP indica.	
VSM	Lead Time prolongado con respecto al Tiempo de Valor Agregado.	
7+1 Desperdicios (Defecto)	Reproceso en la elaboración de guía de remisión para despacho de mercadería.	
7+1 Desperdicios (Defecto)	Devoluciones de repuestos a proveedor por deficiente calidad del ítem.	Deficiencia en la calidad de los repuestos

Del cuadro anterior puede afirmarse que, en la sede Iquitos de la empresa cuya instalación y procesos es materia de estudio, el área de logística tiene que enfrentar (03) problemas principales los cuales se analizan en los siguientes puntos.

2.2.8 Determinación de causas principales

Con la finalidad de encontrar las causas que desencadenan los problemas principales, se realizan (03) diagramas de Ishikawa, un esquema para cada problema principal identificado.

Posterior a ello, se desarrolla la herramienta *Brainstorming* para generar puntuaciones relativas en las diversas causas encontradas. Para ello, se solicita la intervención y opinión del Jefe de Ventas de la sede y del Jefe de Logística de la empresa, quienes son los encargados de generar las calificaciones. Se establecen 5 puntuaciones: desde 1 (menos importante) hasta 5 (muy importante); para así poder obtener el puntaje total y elaborar el diagrama de barras correspondiente.

Por último, se establece un ordenamiento de las causas de mayor a menor porcentaje de puntuación; y, con la ayuda de la herramienta de diagrama de Pareto, se identifica al 20% de las causas cuya solución podrá resolver el 80% de los efectos del problema principal.



1. Deficiencia en el aprovisionamiento

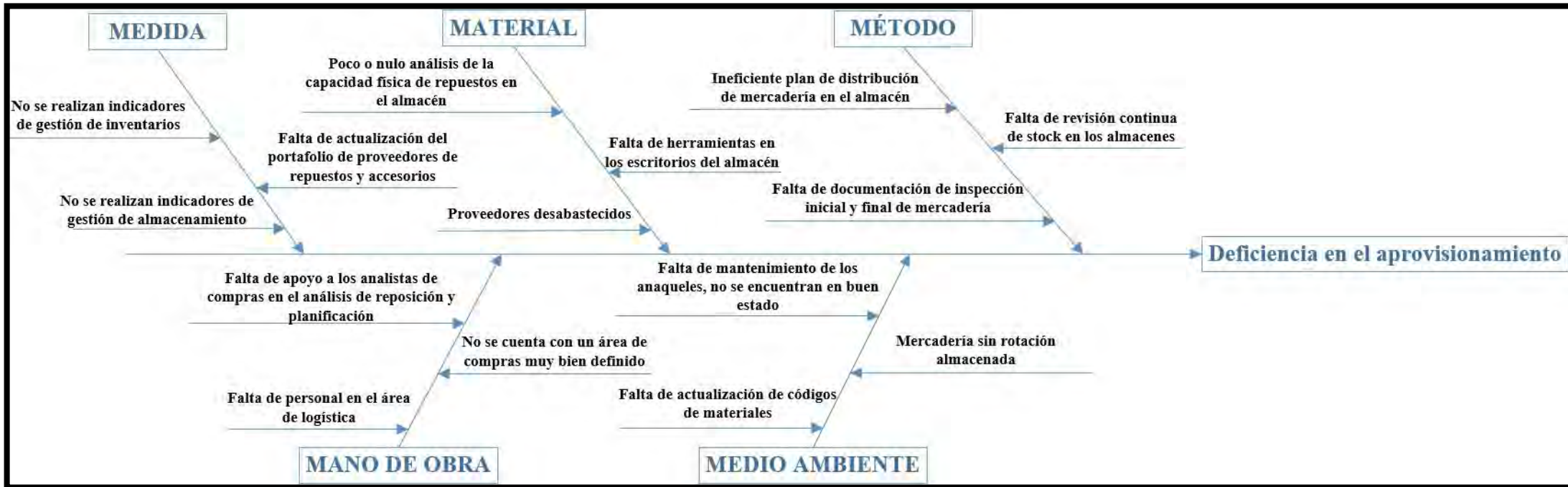


Figura N°29: Diagrama de Ishikawa para la deficiencia en el aprovisionamiento

Tabla 5: Puntaje de causas identificadas para la deficiencia en análisis de aprovisionamiento

M	Causas planteadas para la deficiencia en el aprovisionamiento	Jefe de Logística	Jefe de Ventas	Puntaje total
		Puntaje	Puntaje	
Medida	No se realizan indicadores de gestión de inventarios	5	5	10
	Falta de actualización del portafolio de proveedores de repuestos y accesorios	4	4	8
	No se realizan indicadores de gestión de almacenamiento	5	4	9
Material	Poco o nulo análisis de la capacidad física de repuestos en el almacén	4	2	6
	Falta de herramientas en los escritorios del almacén	2	3	5
	Proveedores desabastecidos	4	4	8
Método	Ineficiente plan de distribución de mercadería en el almacén	5	3	8
	Falta de revisión continua de stock en los almacenes	5	4	9
	Falta de documentación de inspección inicial y final de mercadería	3	3	6
Mano de obra	Falta de personal en el área de Logística	2	3	5
	No se cuenta con un área de compras muy bien definido	5	3	8
	Falta de apoyo a los analistas de compras en el análisis de reposición y planificación	4	2	6
Medio ambiente	Falta de actualización de códigos de materiales	3	4	7
	Mercadería sin rotación que es almacenada	5	2	7
	Falta de mantenimiento de los anaqueles, no se encuentran en buen estado	2	1	3

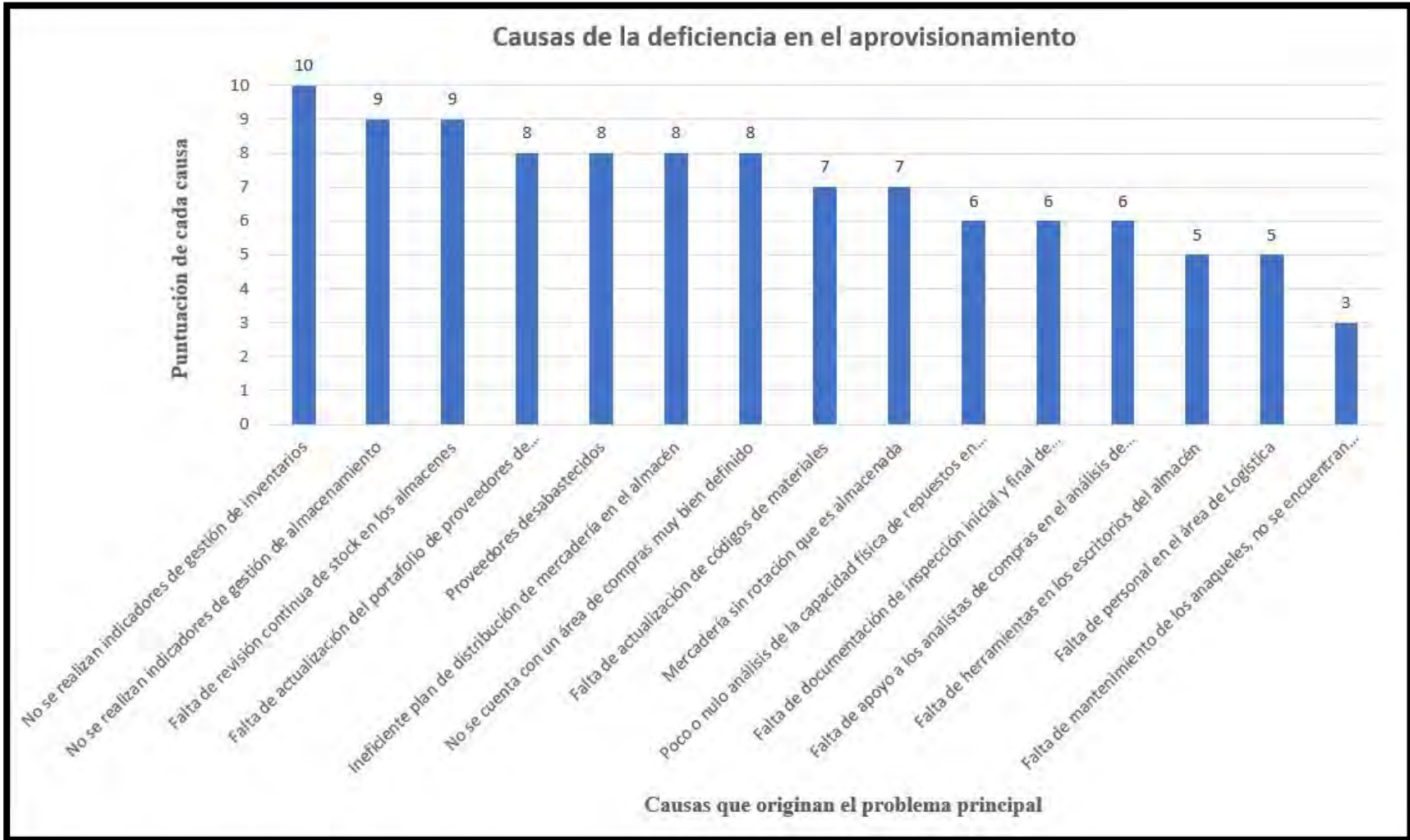


Figura N°30: Diagrama de barras para las causas de la deficiencia en el aprovisionamiento

Tabla 6: Puntajes y porcentajes de las causas identificadas para la deficiencia en el aprovisionamiento

Causas planteadas para la deficiencia en el aprovisionamiento	Puntaje	Porcentaje	Puntaje Acumulado	Porcentaje Acumulado
No se realizan indicadores de gestión de inventarios	10	9.52%	10	9.52%
No se realizan indicadores de gestión de almacenamiento	9	8.57%	19	18.10%
Falta de revisión continua de stock en los almacenes	9	8.57%	28	26.67%
Falta de actualización del portafolio de proveedores de repuestos y accesorios	8	7.62%	36	34.29%
Proveedores desabastecidos	8	7.62%	44	41.90%
Ineficiente plan de distribución de mercadería en el almacén	8	7.62%	52	49.52%
No se cuenta con un área de compras muy bien definido	8	7.62%	60	57.14%
Falta de actualización de códigos de materiales	7	6.67%	67	63.81%
Mercadería sin rotación que es almacenada	7	6.67%	74	70.48%
Poco o nulo análisis de la capacidad física de repuestos en el almacén	6	5.71%	80	76.19%
Falta de documentación de inspección inicial y final de mercadería	6	5.71%	86	81.90%
Falta de apoyo a los analistas de compras en el análisis de reposición y planificación	6	5.71%	92	87.62%
Falta de herramientas en los escritorios del almacén	5	4.76%	97	92.38%
Falta de personal en el área de Logística	5	4.76%	102	97.14%
Falta de mantenimiento de los anaqueles, no se encuentran en buen estado	3	2.86%	105	100.00%
Total	105	100.00%		

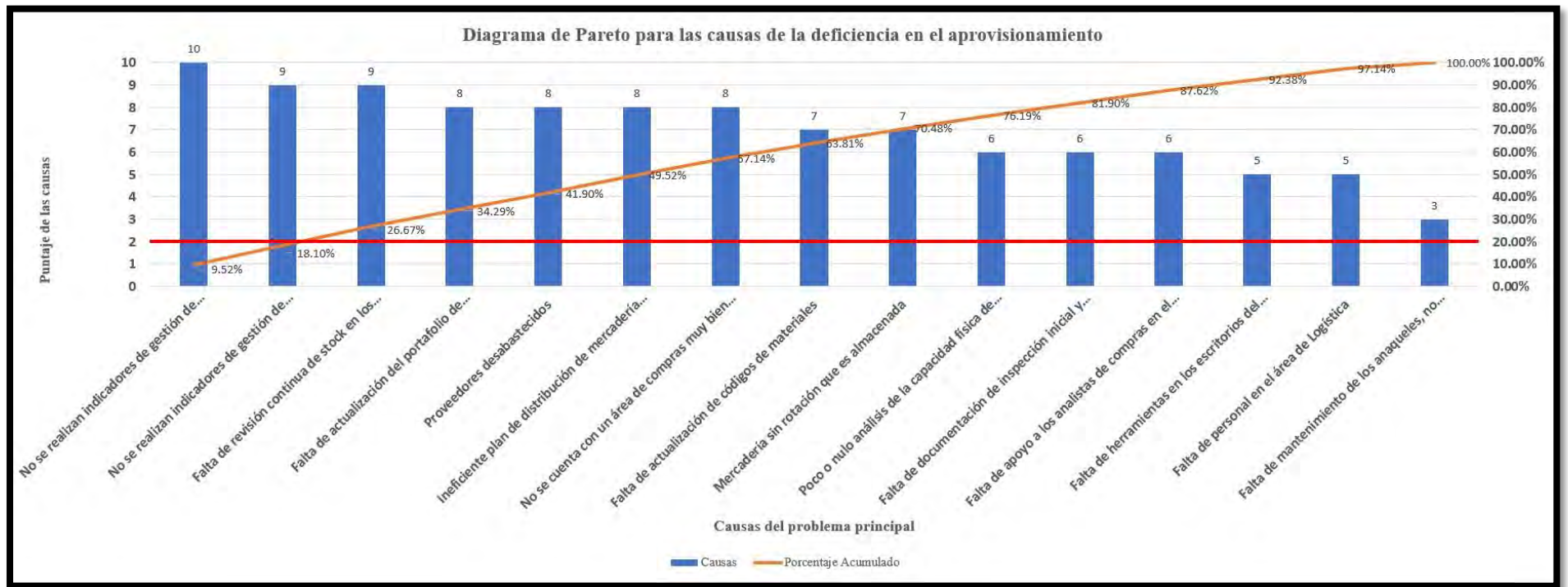


Figura N°31: Diagrama de Pareto para las causas de la deficiencia en el aprovisionamiento

De acuerdo con el principio basado en el diagrama de Pareto mostrado en la figura anterior, las causas principales de la deficiencia en el análisis de aprovisionamiento son la falta de realización de indicadores de gestión de inventarios, insuficientes indicadores de gestión de almacenamiento, y la ineficiente revisión continua de stock en los almacenes.

2. Demoras en las actividades del almacén

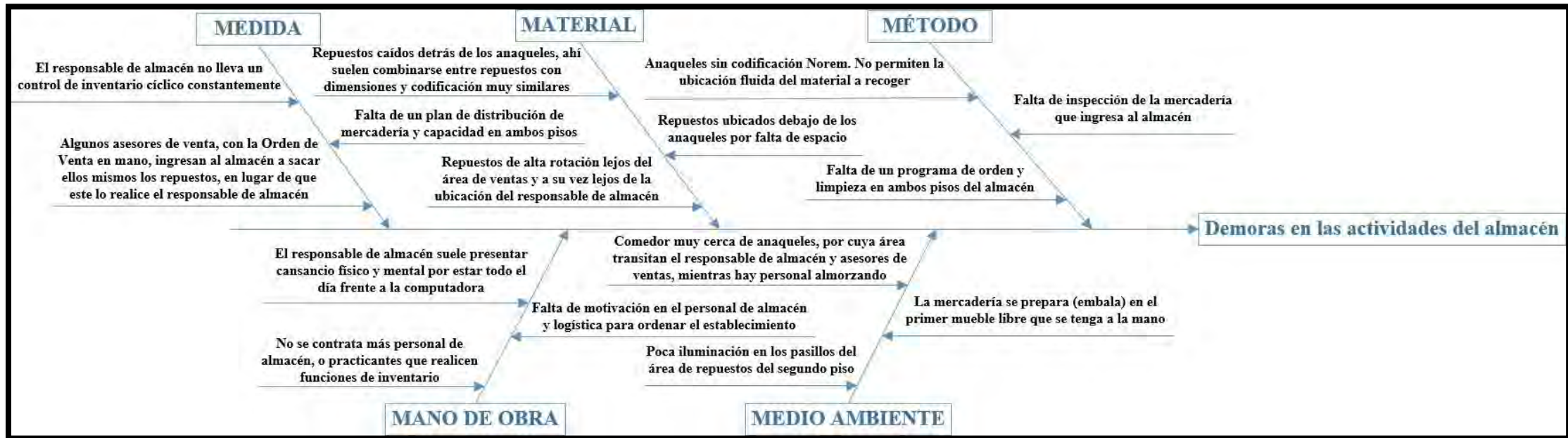


Figura N°32: Diagrama de Ishikawa para las demoras de las actividades del almacén

Tabla 7: Puntaje de causas para las demoras de las actividades del almacén

M	Causas planteadas para las demoras de las actividades del almacén	Jefe de Logística	Jefe de Ventas	Puntaje total
		Puntaje	Puntaje	
Medida	El responsable de almacén no lleva un control de inventario cíclico constantemente	4	3	7
	Falta de un plan de distribución de mercadería y capacidad en ambos pisos	4	4	8
	Algunos asesores de venta, con la Orden de Venta en mano, ingresan al almacén a sacar ellos mismos los repuestos, en lugar de que este lo realice el responsable de almacén	3	2	5
Material	Repuestos caídos detrás de los anaqueles, ahí suelen combinarse entre repuestos con dimensiones y codificación muy similares	4	4	8
	Repuestos ubicados debajo de los anaqueles por falta de espacio	4	3	7
	Repuestos de alta rotación lejos del área de ventas y a su vez lejos de la ubicación del responsable de almacén	4	5	9
Método	Anaqueles sin codificación Norem. No permiten la ubicación fluida del material a recoger	4	5	9
	Falta de inspección de la mercadería que ingresa al almacén	5	1	6
	Falta de un programa de orden y limpieza en ambos pisos del almacén	5	5	10
Mano de obra	No se contrata más personal de almacén, o practicantes que realicen funciones de inventario	1	2	3
	Falta de motivación en el personal de almacén y logística para ordenar el establecimiento	3	3	6
	El responsable de almacén suele presentar cansancio físico y mental por estar todo el día frente a la computadora	3	4	7
Medio ambiente	Poca iluminación en los pasillos del área de repuestos del segundo piso	2	5	7
	La mercadería se prepara (embala) en el primer mueble libre que se tenga a la mano	5	1	6
	Comedor muy cerca de anaqueles, por cuya área transitan el responsable de almacén y asesores de ventas, mientras hay personal almorzando	3	2	5

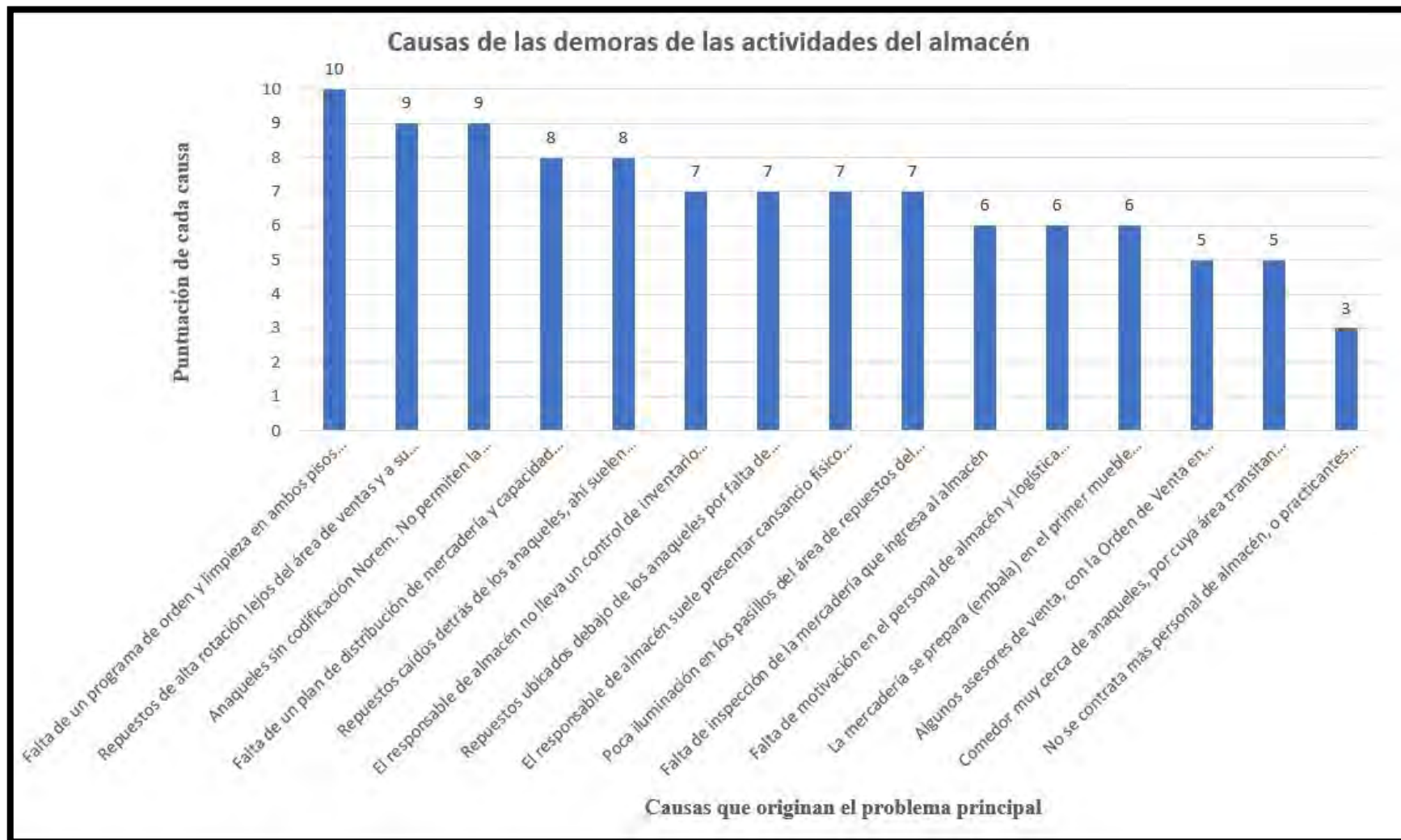


Figura N°33: Diagrama de barras para las causas de las demoras de las actividades del almacén

Tabla 8: Puntajes y porcentajes de las causas identificadas para las demoras de las actividades del almacén

Causas planteadas para las demoras de las actividades del almacén	Puntaje	Porcentaje	Puntaje Acumulado	Porcentaje Acumulado
Falta de un programa de orden y limpieza en ambos pisos del almacén	10	9.71%	10	9.71%
Repuestos de alta rotación lejos del área de ventas y a su vez lejos de la ubicación del responsable de almacén	9	8.74%	19	18.45%
Anaqueles sin codificación Norem. No permiten la ubicación fluida del material a recoger	9	8.74%	28	27.18%
Falta de un plan de distribución de mercadería y capacidad en ambos pisos	8	7.77%	36	34.95%
Repuestos caídos detrás de los anaqueles, ahí suelen combinarse entre repuestos con dimensiones y codificación muy similares	8	7.77%	44	42.72%
El responsable de almacén no lleva un control de inventario cíclico constantemente	7	6.80%	51	49.51%
Repuestos ubicados debajo de los anaqueles por falta de espacio	7	6.80%	58	56.31%
El responsable de almacén suele presentar cansancio físico y mental por estar todo el día frente a la computadora	7	6.80%	65	63.11%
Poca iluminación en los pasillos del área de repuestos del segundo piso	7	6.80%	72	69.90%
Falta de inspección de la mercadería que ingresa al almacén	6	5.83%	78	75.73%
Falta de motivación en el personal de almacén y logística para ordenar el establecimiento	6	5.83%	84	81.55%
La mercadería se prepara (embala) en el primer mueble libre que se tenga a la mano	6	5.83%	90	87.38%
Algunos asesores de venta, con la Orden de Venta en mano, ingresan al almacén a sacar ellos mismos los repuestos, en lugar de que este lo realice el responsable de almacén	5	4.85%	95	92.23%
Comedor muy cerca de anaqueles, por cuya área transitan el responsable de almacén y asesores de ventas, mientras hay personal almorzando	5	4.85%	100	97.09%
No se contrata más personal de almacén, o practicantes que realicen funciones de inventario	3	2.91%	103	100.00%
Total	103	100.00%		

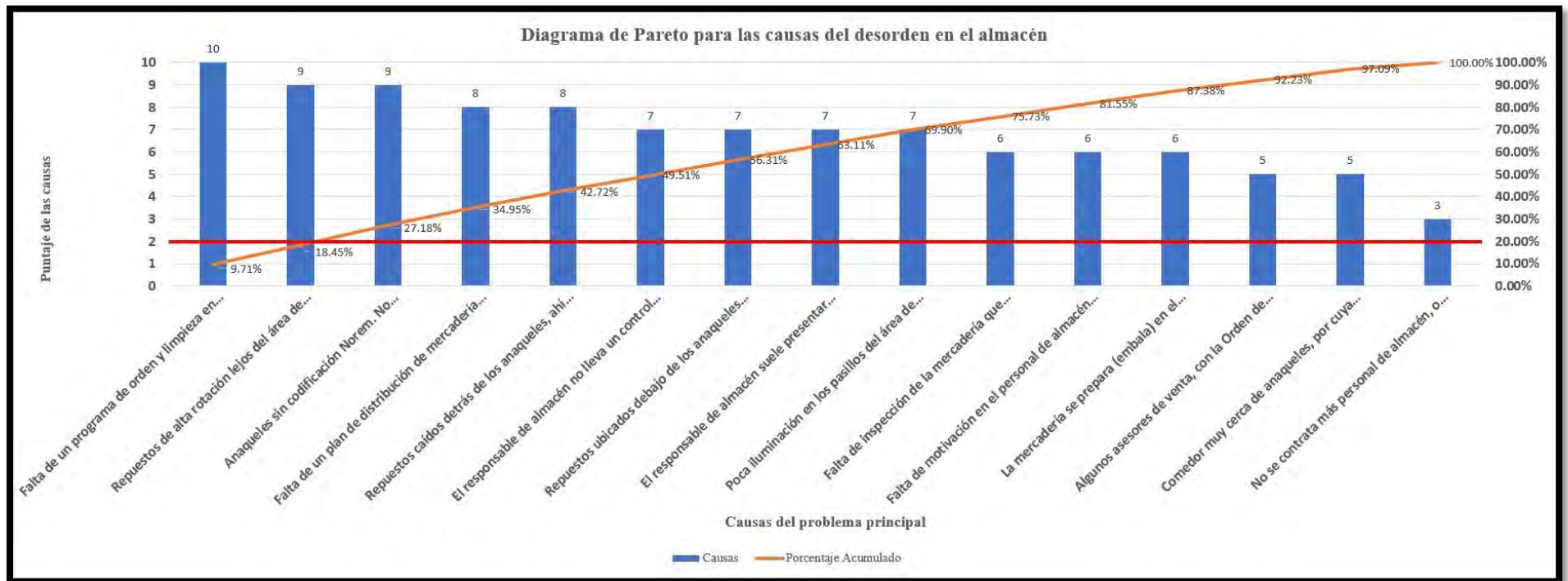


Figura N°34: Diagrama de Pareto para las causas del desorden en el almacén

De acuerdo con el principio basado en el diagrama de Pareto mostrado en la figura anterior, las causas principales del desorden en el almacén son la escasez de un programa de orden y limpieza en ambos pisos del almacén, la ineficiente de reubicación de repuestos de alta rotación que se encuentran alejados del área de ventas y a su vez del responsable de almacén, y la falta de codificación Normem en distintos anaqueles del almacén de repuestos.

3. Errores operativos en el almacén

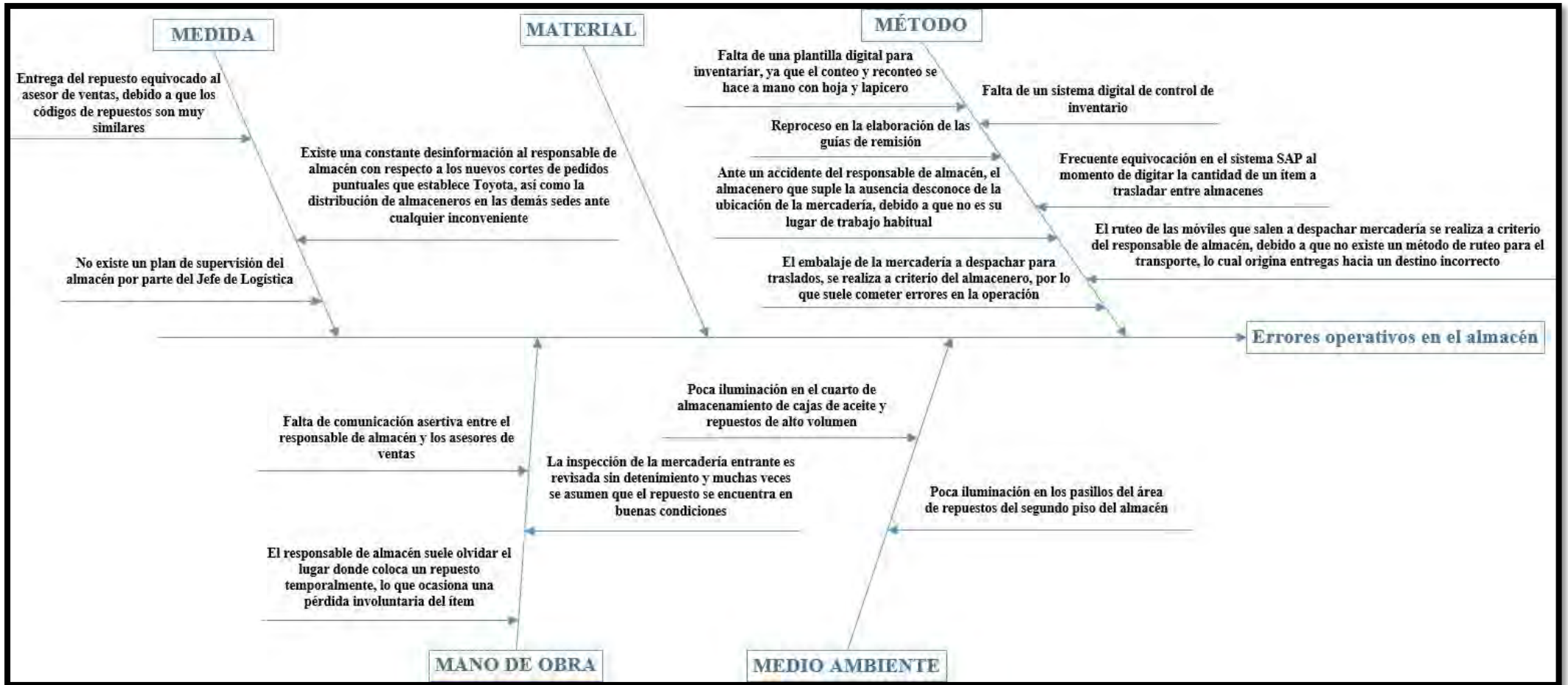


Figura N°35: Diagrama de Ishikawa para los errores operativos en el almacén

Tabla 9: Puntaje de causas para los errores operativos en el almacén

M	Causas planteadas para los errores operativos en el almacén	Jefe de Logística	Jefe de Ventas	Puntaje total
		Puntaje	Puntaje	
Medida	Entrega del repuesto equivocado al asesor de ventas, debido a que los códigos de repuestos son muy similares	5	5	10
Medida	Existe una constante desinformación al responsable de almacén con respecto a los nuevos cortes de pedidos puntuales que establece Toyota, así como la distribución de almaceneros en las demás sedes ante cualquier inconveniente	3	4	7
Medida	No existe un plan de supervisión del almacén por parte del Jefe de Logística	2	4	6
Método	Falta de una plantilla digital para inventariar, ya que el conteo y recuento se hace a mano con hoja y lapicero	4	4	8
Método	Falta de un sistema digital de control de inventario	5	4	9
Método	Reproceso en la elaboración de las guías de remisión	4	2	6
Método	Frecuente equivocación en el sistema SAP al momento de digitar la cantidad de un ítem a trasladar entre almacenes	3	3	6
Método	Ante un accidente del responsable de almacén, el almacenero que suple la ausencia desconoce de la ubicación de la mercadería, debido a que no es su lugar de trabajo habitual	4	3	7
Método	El ruteo de las móviles que salen a despachar mercadería se realiza a criterio del responsable de almacén, debido a que no existe un método de ruteo para el transporte, lo cual origina entregas hacia un destino incorrecto	5	2	7
Método	El embalaje de la mercadería a despachar para traslados, se realiza a criterio del almacenero, por lo que suele cometer errores en la operación	2	2	4
Mano de obra	El responsable de almacén suele olvidar el lugar donde coloca un repuesto temporalmente, lo que ocasiona una pérdida involuntaria del ítem	5	2	7
Mano de obra	La inspección de la mercadería entrante es revisada sin detenimiento y muchas veces se asumen que el repuesto se encuentra en buenas condiciones	4	5	9
Mano de obra	Falta de comunicación asertiva entre el responsable de almacén y los asesores de ventas	4	2	6
Medio ambiente	Poca iluminación en los pasillos del área de repuestos del segundo piso del almacén	2	3	5
Medio ambiente	Poca iluminación en el cuarto de almacenamiento de cajas de aceite y repuestos de alto volumen	3	3	6

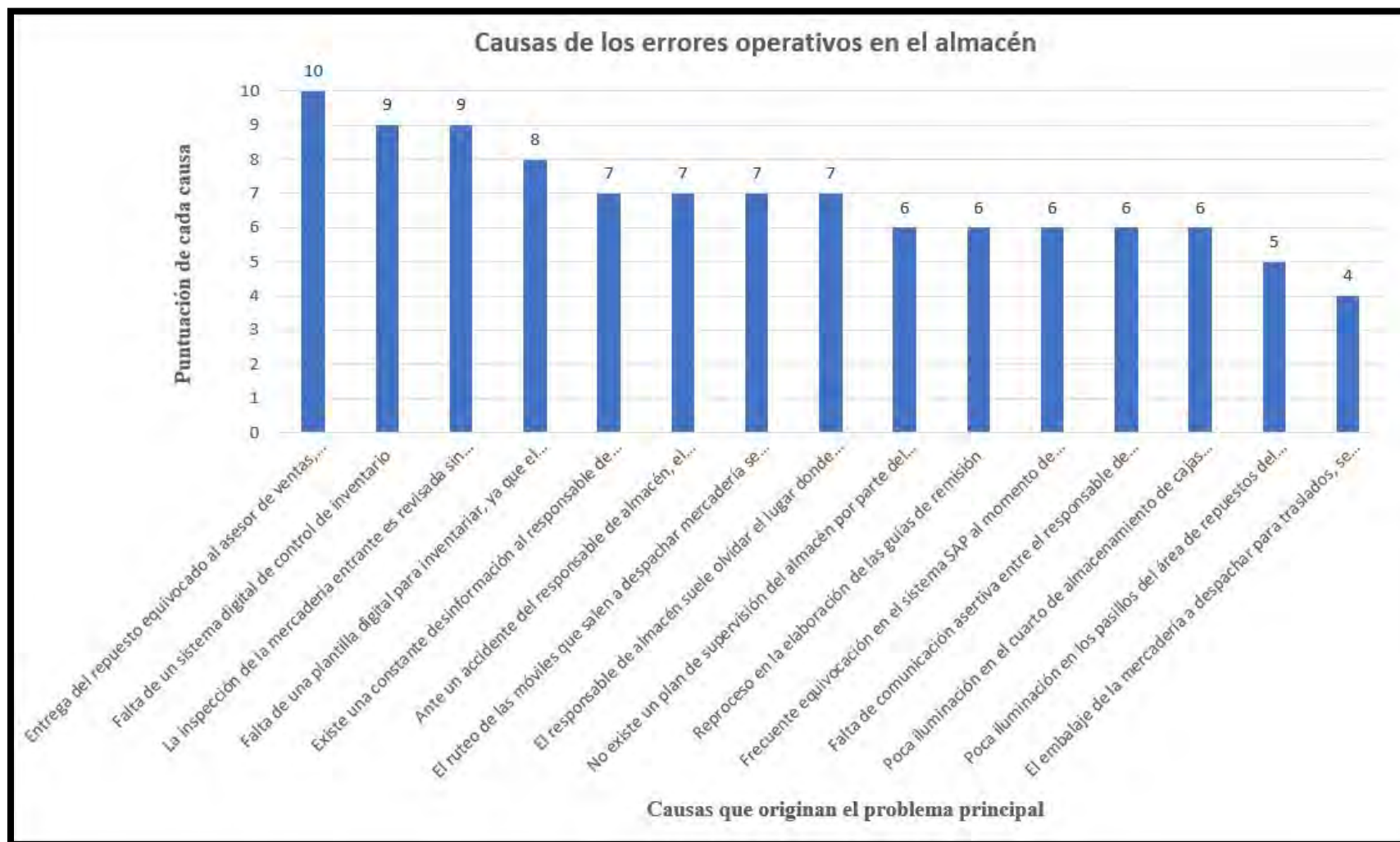


Figura N°36: Diagrama de barras para los errores operativos en el almacén

Tabla 10: Puntajes y porcentajes de las causas identificadas para los errores operativos en el almacén

Causas planteadas para los errores operativos en el almacén	Puntaje	Porcentaje	Puntaje Acumulado	Porcentaje Acumulado
Entrega del repuesto equivocado al asesor de ventas, debido a que los códigos de repuestos son muy similares	10	9.71%	10	9.71%
Falta de un sistema digital de control de inventario	9	8.74%	19	18.45%
La inspección de la mercadería entrante es revisada sin detenimiento y muchas veces se asumen que el repuesto se encuentra en buenas condiciones	9	8.74%	28	27.18%
Falta de una plantilla digital para inventariar, ya que el conteo y recuento se hace a mano con hoja y lapicero	8	7.77%	36	34.95%
Existe una constante desinformación al responsable de almacén con respecto a los nuevos cortes de pedidos puntuales que establece Toyota, así como la distribución de almaceneros en las demás sedes ante cualquier inconveniente	7	6.80%	43	41.75%
Ante un accidente del responsable de almacén, el almacenero que suple la ausencia desconoce de la ubicación de la mercadería, debido a que no es su lugar de trabajo habitual	7	6.80%	50	48.54%
El ruteo de las móviles que salen a despachar mercadería se realiza a criterio del responsable de almacén, debido a que no existe un método de ruteo para el transporte, lo cual origina entregas hacia un destino incorrecto	7	6.80%	57	55.34%
El responsable de almacén suele olvidar el lugar donde coloca un repuesto temporalmente, lo que ocasiona una pérdida involuntaria del ítem	7	6.80%	64	62.14%
No existe un plan de supervisión del almacén por parte del Jefe de Logística	6	5.83%	70	67.96%
Reproceso en la elaboración de las guías de remisión	6	5.83%	76	73.79%
Frecuente equivocación en el sistema SAP al momento de digitar la cantidad de un ítem a trasladar entre almacenes	6	5.83%	82	79.61%
Falta de comunicación asertiva entre el responsable de almacén y los asesores de ventas	6	5.83%	88	85.44%
Poca iluminación en el cuarto de almacenamiento de cajas de aceite y repuestos de alto volumen	6	5.83%	94	91.26%
Poca iluminación en los pasillos del área de repuestos del segundo piso del almacén	5	4.85%	99	96.12%
El embalaje de la mercadería a despachar para traslados, se realiza a criterio del almacenero, por lo que suele cometer errores en la operación	4	3.88%	103	100.00%
Total	103	100.00%		

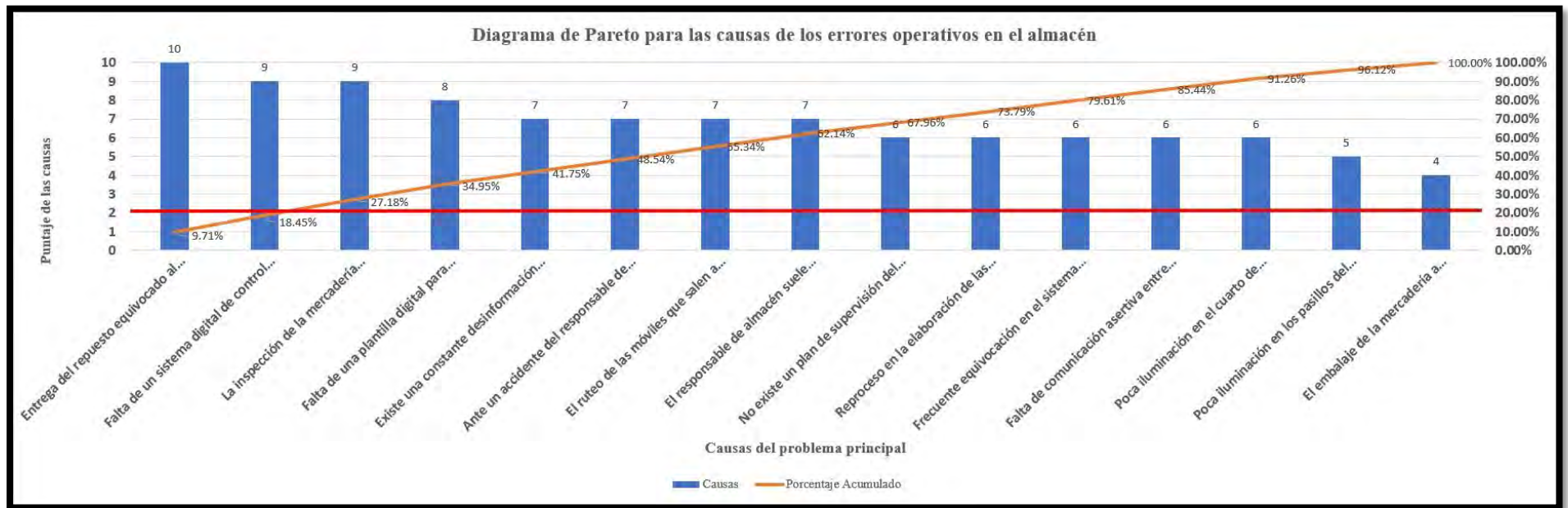


Figura N°37: Diagrama de Pareto para las causas de los errores operativos en el almacén

De acuerdo con el principio basado en el diagrama de Pareto mostrado en la figura anterior, las causas principales de los errores operativos en el almacén son la frecuente equivocación en la entrega de un repuesto codificado al asesor de ventas, la falta de un sistema digital de control de inventario, y la poca inspección rigurosa de la mercadería que ingresa al almacén.

2.2.9 Identificación de contramedidas para resolver las causas raíz

A continuación, se muestra un cuadro resumen de las causas principales de los problemas y las contramedidas a utilizar en cada caso.

Tabla 11: Propuestas de mejora para las causas principales de los problemas

Problema	Causa principal	Herramientas Lean	Herramientas de ingeniería industrial u otras contramedidas
Deficiencia en el aprovisionamiento	Falta de realización de indicadores de gestión de inventarios	Gestión Visual	
	Falta de realización de indicadores de gestión de almacenes		
	Falta de revisión continua de stock en los almacenes		
Demoras en las actividades del almacén	Falta de un programa de orden y limpieza en ambos pisos del almacén	5 'S'	
	Falta de reubicación de repuestos de alta rotación que se encuentran alejados del área de ventas y a su vez del responsable de almacén		
	Falta de codificación Norem en muchos anaqueles del almacén de repuestos		
Deficiencia en la calidad de los repuestos	Frecuente equivocación en la entrega de un repuesto codificado al asesor de ventas	Poka Yoke	
	Falta de un sistema digital de control de inventario		Automatización de inventarios
	Falta de inspección rigurosa de la mercadería que ingresa al almacén	Poka Yoke	

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE MEJORA

En el presente capítulo se desarrolla al detalle la aplicación de las herramientas *Lean* y automatización de inventarios. La estructura para la implementación de las propuestas de mejora se compone de la definición del objetivo, desarrollo de la propuesta (siguiendo la línea de capacitación, implementación y entrenamiento), seguimiento (supervisión y control), y finalmente con los beneficios cuantitativos que ofrecen las ejecuciones.

Para el caso del desarrollo de las 5'S', por cada 'S' se desarrolla un objetivo definido, la estructura de la propuesta, y por último los beneficios en términos cuantificables.

El desarrollo del presente proyecto de mejora lo lidera el Jefe de Logística de la empresa, que tiene a su cargo a los responsables de almacén, auxiliares de almacén, transportistas de mercadería, analistas de compras y practicantes preprofesionales; quienes se encargarán de velar por la implementación de las herramientas *Lean*. Asimismo, las mejoras comienzan con las 5'S' en el mes de octubre de 2021; esto con la finalidad de tener un almacén ordenado para poder desarrollar las demás herramientas sin mayores inconvenientes.

Previamente, se realiza un cronograma de implementación del proyecto de mejoras (detallada en la Figura 38) para tener un panorama de las fechas, las cuales pueda ayudar a la gerencia de la unidad de negocio pueda tomar decisiones a mediano plazo en base a las mejoras realizadas en la sede Iquitos.

3.1 Propuesta de implementación de las 5'S'

Se ejecutan las 5'S' con el objetivo de desarrollar planes de mejoramiento en el almacén de repuestos, integrando nuevos conceptos fundamentales en torno a los cuales los colaboradores y miembros de la empresa puedan lograr condiciones adecuadas para ingresar, almacenar y despachar mercadería con calidad, aumentando la efectividad de las operaciones logísticas.

Una vez culminada la designación del equipo de ejecución del proyecto durante la primera semana, se establece el organigrama de los comités con sus respectivas áreas a cargo; así como los integrantes en cada una que asegurarán y velarán por el cumplimiento de las actividades de las 5'S' en el almacén de repuestos Iquitos. Por otro lado, en conjunto con las jefaturas de logística y operaciones, se define el alcance del proyecto y su planificación documentada.

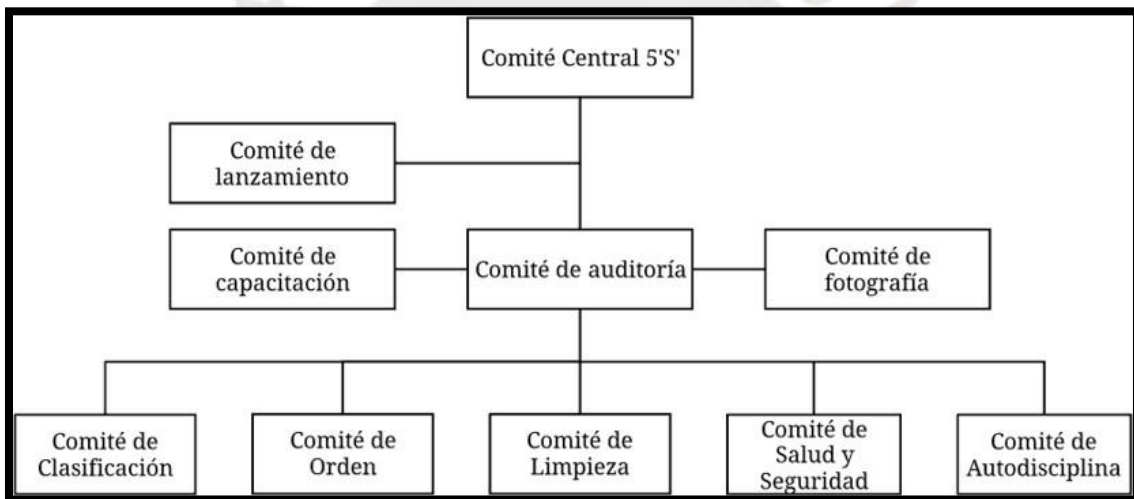


Figura N°39: Organigrama del equipo de comités de 5'S'

A continuación, se procede a detallar la estructuración de cada comité:

- **Comité Central:** Este comité está liderado por el Gerente de Posventa de la empresa, el Jefe de Ventas de la sede Iquitos, y los encargados de los demás comités del cronograma mostrado en la Figura N°38. Tienen como principal función supervisar el cumplimiento del proyecto de ejecución de 5'S' y liderar su aplicación. Monitorean la ejecución del proyecto 1 vez por 1 hora cada 15 días.
- **Comité de capacitación:** Este comité está formado por el equipo de Operaciones de la compañía, liderado por el Sub Gerente de Operaciones y los analistas de dicha área.

Estos últimos se encargan de planificar, implementar y supervisar las capacitaciones de cada 'S' del proyecto, hacia el equipo de almacén y ventas que se encuentran en la sede.

- **Comité de auditoría:** Este comité está liderado por el Jefe de Logística, una asistente administrativa de repuestos y un auditor coach de una empresa consultora externa. Se encargan de verificar y validar el desarrollo de las 5'S' mediante listas de verificación; así como calificar el procedimiento con fichas de auditoría.
- **Comité de lanzamiento:** Este comité tiene como líder a un Analista de Posventa, apoyado de un Analista Jr. de Operaciones y 2 practicantes de operaciones. Aquí se ejecutan las campañas para despertar la expectativa del personal de almacén y ventas de la sede Iquitos, de acuerdo a lo solicitado por el Comité Central.
- **Comité de fotografía:** Este comité se encuentra liderado por la Jefa de Marketing, en apoyo de la Jefa de Cumplimiento y Control de la empresa y 3 asistentes administrativos. Tiene la misión de realizar un entregable fotográfico que muestre el antes y después de los distintos pisos, pasillos y áreas operativas dentro del almacén; así como la infraestructura que utilizan día a día el responsable de almacén y los asesores de venta de la sede. Esto con la finalidad de hacer visible el grado de avance en la implementación de las 5'S'.
- **Comités de cada 'S':** Conformados por los comités de cada 'S' cuya principal función es liderar el desarrollo y ejecución de su respectiva 'S'. El detalle de cada comité se encuentra se muestra en la implementación de cada fase.

3.1.1 Primera 'S': Clasificación

El objetivo de esta primera 'S' es tener a las distintas áreas de trabajo del almacén con solo los repuestos y herramientas necesarios para el flujo de operación desde la recepción de mercadería hasta el despacho de la misma. El propósito de esta fase es retirar de los puestos de operación, todos los elementos que no son necesarios para la operatividad en el día a día.

El lema de esta 'S' es: "Lo que no sirva que no estorbe". Esto nos indica que debemos mantener lo necesario cerca del lugar acción, y retirar o eliminar del sitio lo innecesario. Por otro lado, el comité de clasificación está liderado por el responsable de almacén, un asesor de ventas y un

administrativo de operaciones; quienes se encargarán de monitorear el desarrollo de la clasificación una vez por hora durante los 6 días de trabajo en la semana.

El lanzamiento de esta primera 'S' se realiza durante la primera semana posterior a la capacitación de las mejoras totales a implementar, con el objetivo de que los colaboradores se motiven e incentiven a sus compañeros a seguir las buenas prácticas de esta 'S'. Asimismo, se otorgan mensajes por correo a toda la comunidad organizacional, cuyo contenido son anuncios animados que dan a conocer indicaciones generales sobre la eliminación de lo innecesario, como herramientas, documentos, cajas, entre otros.

Para implantar la clasificación en el almacén de la sede Iquitos se requiere de los siguientes pasos.

I) Identificar los elementos innecesarios

Los elementos innecesarios se identifican cuestionándose las siguientes premisas: ¿Es necesarios este elemento?, ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?, ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?

Dentro del almacén se identifican algunos materiales de almacenamiento que no son registrados por falta de tiempo o saturación en la carga de trabajo. Se observan diariamente estos elementos, pero no se toma alguna acción para depurarlas.

II) Aplicar tarjetas de color rojo

Con el objetivo de tomar una acción correctiva, se utilizan tarjetas rojas que permiten marcar en todos los pasillos y áreas de trabajo tanto del almacenero y auxiliar de almacén, que en aquellos sitios existen elementos innecesarios.

El principal criterio para asignar tarjetas rojas es tomar el reporte de planificación de abastecimiento de mercadería del próximo mes; donde los elementos necesarios en las operaciones de recepción y almacenamiento de mercadería se mantienen en las áreas, mientras que los elementos innecesarios se apartan en un lugar diferente o simplemente se retiran del local.

Figura N°40: Modelo de tarjeta roja
Fuente: Guillén Zénder, Mariano (2017)

Como se observa en la Figura N°40, la tarjeta tiene una sección de enumerado ya que se requiere que las tarjetas se codifiquen consecutivamente. Por otro lado, tiene un color rojo intenso que es fácil de visualizar y ayuda a reconocer que existe una contingencia. Además, tienen las especificaciones referentes al nombre del elemento innecesario y su cantidad, la categoría al cual pertenece, motivo de colocación de tarjeta, y acción correctiva sugerida para su eliminación. La información antes mencionada es necesaria para realizar un posterior listado de todos los identificados.

III) Listar los elementos innecesarios

Se realiza un listado de todos los elementos innecesarios que se han identificado en los pasos anteriores, con el fin de llevar un registro oportuno y tener control y accesibilidad para su gestión.

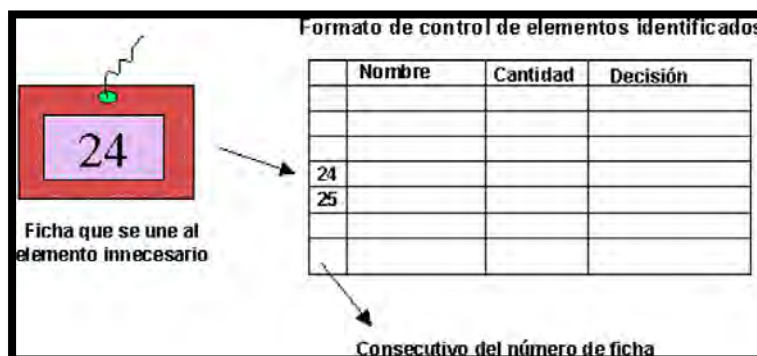


Figura N°41: Formato de listado y control de elementos innecesarios

Fuente: Guillén Zénder, Mariano (2017)

Por ejemplo, existen jabas negras situadas en esquinas al final de los pasillos de repuestos, cajas de aceites vacías dentro del área de sobre stock y repuestos pesados, un teléfono inoperativo en medio de dos anaqueles, palos de escobas antiguos y regados, entre otros. Estos elementos innecesarios deben listarse.

Una vez culminada la eliminación de los elementos innecesarios durante la fase de clasificación, pueden quedar herramientas, materiales o equipos que no se han retirado por problemas de procedimiento y políticas, o simplemente por no tener una decisión concisa sobre qué hacer con ellos. Para esos casos, se ejecutan planes de acción para eliminarlos gradualmente; cómo moverlos a un nuevo lugar dentro de la sede e instalar un área de feria y desechos; con la intención de venderlos, donarlos, desecharlos o destruirlos, supervisados siempre por el comité de clasificación.

IV) Controlar avance mediante informe final

Como parte del control progresivo de esta primera 'S', es necesario la elaboración de un informe donde se registre e indique el detalle de las acciones planificadas, así como las acciones que se han implantado. Para ello, se sugiere emplear un formato como se muestra en la Figura N°42.

MODELO DE FORMATO				
Nro	ELEMENTO	PLAN Y FECHA PARA ELIMINARLO	RESPONSABLE	CONTROL : REALIZADO, EN PROCESO, SIN EJECUCION

Figura N°42: Formato de control de acciones planificadas y ejecutadas

Fuente: Guillén Zénder, Mariano (2017)

Una vez culminados los pasos de ejecución de clasificación, el comité de auditoría elabora una lista de chequeo que permitirá a los 'coaches' hacer un recorrido fluido por los pasillos y áreas para anotar el estado de cada una de ellas; esto con la finalidad de medir el sentido de clasificación y hacer de conocimiento a los responsables, toda la información necesaria para su posterior ejecución de acciones correctivas. Por otro lado, el comité de fotografía procede a tomar un registro fotográfico que permite observar el antes y el después de la clasificación. De igual manera, el comité central determina nuevos estándares de clasificación y se registran en las bases documentarias de la compañía.

Ficha de auditoría de la primera 'S' (Clasificación)																															
Almacén a evaluar:																															
Fecha de auditoría:																															
Calificado por:																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala de evaluación</th> <th>Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Incorrecto</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Correcto con deficiencias</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Correcto</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Escala de evaluación	Nota	Incorrecto	0	Correcto con deficiencias	1	Correcto	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Escala de evaluación progresiva</th> </tr> <tr> <th>Calificación</th> <th>Semana 1</th> <th>Semana 2</th> <th>Semana 3 a más</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>más de 50%</td> <td>más de 70%</td> <td>más de 90%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30% - 50%</td> <td>50% - 70%</td> <td>70% - 90%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>menos de 30%</td> <td>menos de 50%</td> <td>menos de 70%</td> </tr> </tbody> </table>		Escala de evaluación progresiva				Calificación	Semana 1	Semana 2	Semana 3 a más		más de 50%	más de 70%	más de 90%		30% - 50%	50% - 70%	70% - 90%		menos de 30%	menos de 50%	menos de 70%
Escala de evaluación	Nota																														
Incorrecto	0																														
Correcto con deficiencias	1																														
Correcto	2																														
Escala de evaluación progresiva																															
Calificación	Semana 1	Semana 2	Semana 3 a más																												
	más de 50%	más de 70%	más de 90%																												
	30% - 50%	50% - 70%	70% - 90%																												
	menos de 30%	menos de 50%	menos de 70%																												
Nº	Criterio de evaluación de la primera 'S' (Clasificación)	Nota	Comentarios																												
1	Los puestos de trabajo cuentan con materiales necesarios																														
2	Los puestos de trabajo cuentan con materiales en buen estado																														
3	Se cuenta con la cantidad necesaria para la operatividad en almacén																														
4	Los inventarios de repuestos y accesorios se encuentran en buen estado																														
5	Los pasillos no contienen elementos innecesarios																														
6	Los anaqueles se encuentran en buen estado																														
7	Se cumple con la debida aplicación de las tarjetas rojas para clasificación																														
8	Se sigue correctamente el formato propuesto para identificar elementos innecesarios																														
		Puntaje Total Obtenido																													
		Puntaje Máximo Obtenido																													
		% Evaluación																													

Figura N°43: Ficha de auditoría de la primera 'S' (Clasificación)

Por último, se realiza un concurso para determinar la OPL (del inglés, *One Point Lesson*) de clasificación. Para ello, el comité de clasificación convoca a todos los colaboradores de la organización para seleccionar la mejor lección en el punto OPL, eligiendo la ganadora por el comité central. El objetivo es replicarlo en todas las áreas de la empresa mediante tableros de 5'S que sirva como material de enseñanza y/o modelo a seguir en el sentido de clasificación.

Situación Antes	Objetivos _____ _____ _____ _____
Situación Después	Pasos a seguir _____ _____ _____ _____
	Herramientas _____ _____ _____
	Elaborado por _____
	Fecha ____/____/____

Figura N° 44: Formato de afiche del concurso OPL “Clasificación”

3.1.2 Segunda ‘S’: Orden

El objetivo de esta segunda ‘S’ es organizar los elementos de las áreas y ambientes de trabajo que permita una fácil visualización. El propósito de esta fase es ubicar todos los elementos necesarios en lugares donde se puedan encontrar en forma fácil para su utilización y que puedan nuevamente ser devueltos al lugar correspondiente.

El lema de esta ‘S’ es: “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Esto nos sugiere que debemos organizar los elementos de las áreas de trabajo, mediante la demarcación, identificación y señalización, de tal forma que se tenga un fácil acceso a ellos, un uso correcto y seguro, además de su mantenimiento y conservación. Por otro lado, el comité de orden está liderado por el responsable de almacén, un operador logístico y dos asistentes administrativos; quienes se encargarán de monitorear el desarrollo del orden una vez por hora durante los 6 días de trabajo en la semana.

El lanzamiento de esta segunda ‘S’ se realiza durante la semana posterior al concurso OPL de la fase previa, en paralelo a la capacitación de esta ‘S’. Asimismo, durante la semana se reparten

afiches animados relacionados a las buenas prácticas del orden y se pone a prueba a todos los colaboradores de la sede, con desafíos pequeños que busquen reforzar conocimientos básicos adquiridos sobre el orden.

Para implantar el orden en el almacén de la sede Iquitos se deben desarrollar los criterios de demarcación, identificación y señalización, ya que esta secuencia permitirá que se puedan ejecutar controles visuales accesibles y eficientes para todo el personal de la sede. A continuación, se detalla la propuesta de cada criterio.

I) Acción de demarcación

Para la aplicación de este criterio en el almacén de repuestos, se debe tomar en cuenta el área ocupada por cada estante, racks, entre otros.

- Demarcación de localización: Los anaqueles tanto del primer y segundo piso deben tener marcado el perímetro en el piso que contiene todo el borde del rack, con un color de línea amarillo, ancho de línea de 7 cm, y situado exactamente al borde del anaquel. El mismo criterio se emplea para los estantes de picking y escritorios donde trabaja el responsable de almacén.
- Demarcación de gabinetes de herramientas: El gabinete que contiene a las herramientas (cintas, dispensadores de cinta, rótulos, entre otros) con las que se realiza el embalaje para envíos de mercadería a clientes de provincia, se le establece un color definido por la empresa, una dimensión del gabinete de acuerdo a la cantidad de materiales y una dimensión del tablero dependiendo del espacio interior.

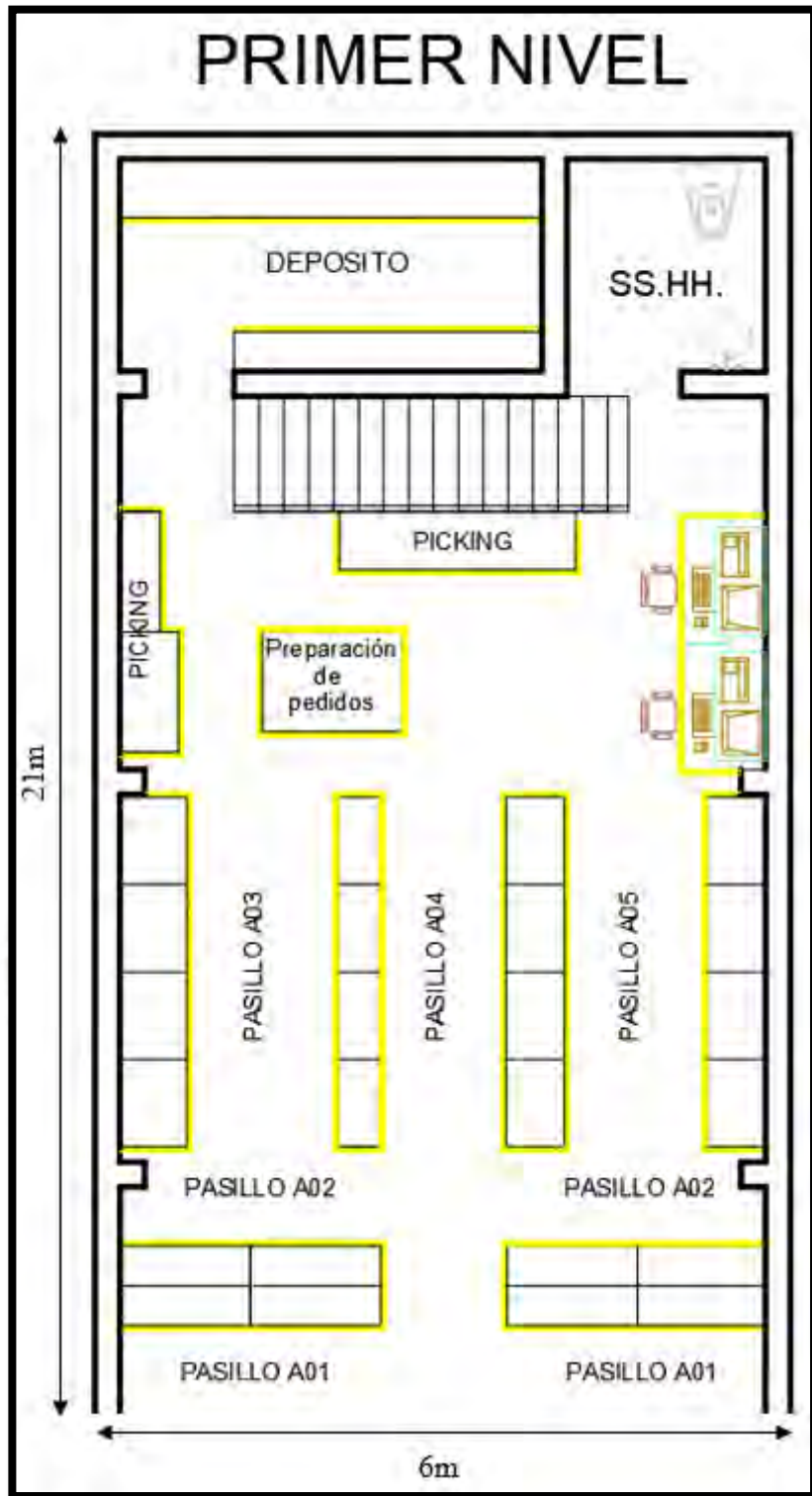


Figura N°45: Demarcación dentro del primer piso del almacén sede Iquitos

II) Acción de identificación

Para la aplicación de este criterio en el almacén de repuestos, debe tenerse claro la importancia de reconocer y visualizar de forma clara y rápida cada área y/o elementos necesarios.

- Identificación con letreros: Estos deben situarse en lugares visibles con un nombre altamente legible en zonas como pasillos, racks, comedor, pedidos especiales, escalera o banquito, sobrestock, mermas, servicios higiénicos, primeros auxilios, recepción y despacho de mercadería, control de seguridad y zona segura en caso de sismos.
- Identificación de archivos físicos: Estos deben estar colocados en archivadores acompañados de una pequeña etiqueta de color (preferentemente blanco), con letra Arial de medida entre 24 y 48 y color negro.

III) Acción de señalización

Para la aplicación de este criterio en el almacén de repuestos, es de vital importancia que el colaborador reconozca rápidamente el sentido de alerta o relevancia de algún elemento.

- Señalización de racks: Cada pasillo tiene una cantidad de racks con distintos repuestos de acuerdo a su rotación diaria. En el suelo se señala con una letra en el piso, iniciando con la “A”, la posición del anaquel en el pasillo, de tal forma que se pueda ubicar el repuesto rápidamente cuando el responsable de almacén despacha la mercadería indicada en la Orden de Venta o Solicitud de Traslado.
- Señalización Norem: Toyota del Perú establece un criterio de señalización de ubicaciones entre los niveles de cada anaquel. Estos deben cumplirse en todas las ubicaciones de repuestos para que el material pueda ser encontrado en el menor tiempo posible.

Para el caso del orden administrativo en el área de operaciones del responsable de almacén, los útiles de oficina se ubican por frecuencia de uso, de igual forma los archivos, pero añadiendo que deben estar identificados por rótulos y con un índice de contenidos.

Una vez culminada las acciones de demarcación, identificación y señalización, el comité de auditoría elabora una lista de chequeo similar al de la primera ‘S’; esto con la finalidad de medir el sentido de orden y hacer de conocimiento a los responsables, toda la información necesaria para su posterior ejecución de acciones correctivas. Por otro lado, el comité de fotografía procede a tomar un registro fotográfico que permite observar el antes y el después del orden. De igual manera, el comité central determina nuevos estándares de orden y se registran en las bases documentarias de la compañía.




Ficha de auditoría de la segunda 'S' (Orden)			
Almacén a evaluar:			
Fecha de auditoría:			
Calificado por:			
Escala de evaluación		Escala de evaluación progresiva	
Incorrecto	Nota	Calificación	Semana 1
Correcto con deficiencias	1	Semana 2	Semana 3 a más
Correcto	2	más de 50%	más de 70%
		más de 90%	más de 90%
		30% - 50%	50% - 70%
		70% - 90%	70% - 90%
		menos de 30%	menos de 50%
		menos de 70%	menos de 70%
Nº	Criterio de evaluación de la segunda 'S' (Orden)	Nota	Comentarios
1	Los materiales y herramientas de trabajo están debidamente demarcados e identificados		
2	Los materiales administrativos están debidamente demarcados e identificados		
3	Los anaqueles cuentan con codificación Norem señalizada en todos sus niveles		
4	La letra de señalización de rack está debidamente colocada y legible		
5	Los anaqueles están debidamente demarcados		
6	La zona de picking y preparación de pedidos están debidamente señalizados		
7	Las áreas de trabajo están debidamente identificadas con letreros visibles y legibles		
8	No existen repuestos fuera de su ubicación indicada en sistema SAP		
		Puntaje Total Obtenido	
		Puntaje Máximo Obtenido	
		% Evaluación	  

Figura N°46: Ficha de auditoría de la segunda 'S' (Orden)

Por último, se realiza un concurso para determinar la OPL (del inglés, *One Point Lesson*) de clasificación. Para ello, el comité de clasificación convoca a todos los colaboradores de la organización para seleccionar la mejor lección en el punto OPL, eligiendo la ganadora por el comité central. El objetivo es replicarlo en todas las áreas de la empresa mediante tableros de 5'S que sirva como material de enseñanza y/o modelo a seguir en el sentido de clasificación.

Situación Antes
Situación Después
Elaborado por _____
Fecha ___/___/___

3.1.3 Tercera ‘S’: Limpieza

El objetivo de esta tercera ‘S’ es eliminar la suciedad y el polvo de todos los elementos del almacén. El propósito de esta fase es identificar todas las fuentes de contaminación y suciedad para tomar acciones de raíz para su desecho.

El lema de esta ‘S’ es: “Hagamos de la limpieza una inspección”. Esto nos sugiere que debemos evitar ensuciar los espacios y materiales, eliminar todo polvo y suciedad de las áreas de trabajo, e identificar y anular fuentes de polución. Por otro lado, el comité de orden está liderado por el auxiliar de almacén, un operador logístico, un personal de limpieza y un asistente administrativo; quienes se encargarán de supervisar el desarrollo de la limpieza una vez por hora durante los 6 días de trabajo en la semana.

El lanzamiento de esta tercera ‘S’ se realiza durante la semana posterior al concurso OPL de la fase previa, en paralelo a la capacitación de esta ‘S’. Asimismo, durante la semana se reparten afiches animados relacionados a las buenas prácticas de la limpieza y se pone a prueba a todos los colaboradores de la sede, con cuestionarios pequeños que busquen reforzar técnicas básicas sobre la limpieza, principalmente de anaqueles y repuestos pesados.

Para implantar la limpieza en el almacén de la sede Iquitos se requiere de los siguientes pasos.

I) Limpieza profunda

Se realiza una limpieza total del almacén, donde participan absolutamente todos los colaboradores que realizan operaciones tanto en el almacén como en el área de ventas. Preferentemente se hace la limpieza un domingo en el cual la carga de trabajo es nula y Toyota del Perú no reparte mercadería por reposición ni pedidos puntuales en la sede. Este paso requiere la colaboración del personal de limpieza de la empresa, ya que realiza esta labor a diario en pequeñas secciones del local de venta (empresa Eulen), principalmente muebles, pasillos, anaqueles, mesas de comedor, vitrinas de exhibición de repuestos, entre otros.

Esta limpieza se realiza 2 veces al año, el primer domingo de junio y de noviembre, el primero debido a una limpieza anual y el segundo producto de los inventarios generales que se realizan en las distintas sedes de la empresa.

II) Planificación del mantenimiento de la limpieza

Es importante identificar los focos de contaminación para poder planificar su desaparición. Aquí se busca un plan para conseguir permanentemente el estándar de limpieza obtenido en el paso previo.

Tabla 12: Plan de limpieza en almacén

Plan de limpieza en almacén				
Zona a limpiar	Actividad de limpieza	Frecuencia	Materiales necesarios	Responsables
Almacén Iquitos	Limpieza de escritorio	Diario	Paños y desinfectantes	Auxiliar de almacén
	Limpieza de comedor	Diario	Paños y desinfectantes	Colaborador Eulen
	Limpieza de anaqueles	Trimestral	Paños, lijas, escobillas y desinfectantes	Proveedor tercero
	Limpieza de herramientas de embalaje	Semanal	Paños y desinfectantes	Asistente administrativo
	Limpieza de pasillos	Semanal	Escoba, trapeador, agua y desinfectantes	Colaborador Eulen
	Limpieza de cajas portarepuestos	Intersemanal	Paños y agua	Auxiliar de almacén
	Limpieza de sistema de iluminación	Mensual	Paños y desinfectantes	Proveedor tercero
	Limpieza de paredes y techos	Trimestral	Paños, escobillas y agua	Proveedor tercero

III) Preparación del manual de limpieza

Es necesario que la limpieza del almacén se formalice mediante un manual donde se especifiquen los procedimientos y estándares de limpieza de acuerdo a los pasos previos. Debe contemplarse un manual por cada área del local. Es importante que el contenido proporcione el propósito de la limpieza, el diagrama de flujo a detalle; así como los métodos, tiempos, frecuencias y recursos empleados en esta actividad.

IV) Programa de perpetuidad

Se desarrolla un programa que tiene por finalidad lograr la permanencia de las actividades de limpieza en el tiempo; esto para mantener todo lo que se ha conseguido durante la implementación de la tercera 'S', mediante un Programa Continuo.

V) Programa diario de limpieza

Solamente para las zonas o actividades que requieran de una limpieza diaria, deberán estar señalizadas mediante un afiche que mantenga informados a los colaboradores la ejecución del trabajo.

VI) Programa de control con lista de chequeo

El Jefe de Ventas de la sede es el responsable de llevar a cabo un control semanal al momento de ingresar a la sede (preferentemente los días sábados), apoyándose en la verificación con un *checklist* elaborado por el responsable de almacén.

Tabla 13: Checklist de limpieza semanal

Checklist de limpieza semanal		
Zona a limpiar	¿Se realizaron las actividades de limpieza?	Observación
Recepción y despacho de mercadería	Sí	Se retiró con éxito el polvo impregnado de las cajas luego que se coloca la mercadería temporalmente.
Pasillos A01 y A02	Sí	
Pasillos A03, A04 y A05	Sí	
Área de picking	No	Existen muchos repuestos pendientes por despachar durante la limpieza.
Área de embalaje	Sí	Se retiró con éxito el polvo almacenado de los paquetes de repuestos de bajarotación.
Depósito	No	Exceso de mercadería en sobrestock imposibilita la limpieza.
Área de trabajo	Sí	
Comedor 2do piso	Sí	Mesas limpias y sin restos de comida
Servicios higiénicos	Sí	

Una vez culminada las acciones de limpieza y desinfección en los pasillos y áreas de trabajo, el comité de auditoría elabora una lista de chequeo similar al de las dos primeras 'S'; esto con la finalidad de medir el sentido de limpieza y hacer de conocimiento a los responsables, toda la información necesaria para su posterior ejecución de acciones salubres. Por otro lado, el comité de fotografía procede a tomar un registro fotográfico que permite observar el antes y el después de la limpieza. De igual manera, el comité central determina nuevos estándares de limpieza y se registran en las bases documentarias de la compañía.

Ficha de auditoría de la tercera 'S' (Limpieza)					
Almacén a evaluar:					
Fecha de auditoría:					
Calificado por:					
Escala de evaluación		Escala de evaluación progresiva			
Incorrecto	0	Calificación	Semana 1	Semana 2	Semana 3 a más
Correcto con deficiencias	1		más de 50%	más de 70%	más de 90%
Correcto	2		30% - 50%	50% - 70%	70% - 90%
			menos de 30%	menos de 50%	menos de 70%
Nº	Criterio de evaluación de la tercera 'S' (Limpieza)			Nota	Comentarios
1	Se cuenta con un cronograma mensual de limpieza en el almacén				
2	Los pasillos, paredes y anaqueles se encuentran limpios				
3	Los carteles informativos y fuentes luminarias se encuentran sin suciedad				
4	Los repuestos presentan empaquetadura limpia				
5	Se cuenta con un manual del procedimiento de limpieza en cada zona de trabajo				
6	Los dispositivos de oficina (computadores e impresoras) están sin polvo				
7	El comedor y los servicios higiénicos se encuentran limpios y en óptimas condiciones				
8	Se cuenta con alcohol desinfectante en cada área y/o puesto de trabajo				
Puntaje Total Obtenido					
Puntaje Máximo Obtenido					
% Evaluación					

Figura N°48: Ficha de auditoría de la tercera 'S' (Limpieza)

Por último, se realiza un concurso para determinar la OPL (del inglés, *One Point Lesson*) de limpieza. Para ello, el comité de limpieza convoca a todos los colaboradores de la organización para seleccionar la mejor lección en el punto OPL, eligiendo la ganadora por el comité central. El objetivo es replicarlo en todas las áreas de la empresa mediante tableros de 5'S' que sirva como material de enseñanza y/o modelo a seguir en el sentido de limpieza.

Objetivos

Situación Antes	Situación Después
--------------------	----------------------

Elaborado por

Fecha

Figura N° 49: Formato de afiche del concurso OPL “Limpieza”

3.1.4 Cuarta ‘S’: Salud y Seguridad

El objetivo de esta cuarta ‘S’ es eliminar todas aquellas cosas que hagan del ambiente de trabajo un lugar que comprometa la integridad de las personas en la organización. El propósito de esta fase es tener un lugar seguro, libre de cualquier tipo de riesgo que comprometa la integridad del colaborador en la empresa.

El lema de esta ‘S’ es: “Seguridad ante todo”. Esto nos sugiere que debemos tener un lugar seguro y un comportamiento para trabajar, controlando en todo momento los riesgos; de tal forma que se eviten accidentes y enfermedades que puedan comprometer la salud e integridad física. Por otro lado, el comité de salud y seguridad está liderado por el responsable de almacén, dos asistentes administrativos y el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo; quienes se

encargarán de monitorear el cumplimiento de los procedimientos de salud y seguridad una vez por hora durante los 6 días de trabajo en la semana.

El lanzamiento de esta cuarta 'S' se realiza durante la semana posterior al concurso OPL de la fase previa, en paralelo a la capacitación de esta 'S'. Asimismo, durante la semana se reparten afiches animados de los símbolos y alertas de seguridad y control para todos los colaboradores; así como pequeñas botas que representan el cuidado de la integridad en los almacenes.

Para implantar la salud y seguridad en el almacén de la sede Iquitos se requiere de los siguientes pasos.

D) Desarrollar la matriz IPER

La matriz IPER es realizada por el equipo del área de Seguridad y Salud en el Trabajo, que posteriormente lo entrega al comité de seguridad y salud para su revisión y/o aprobación. Con esta herramienta se puede identificar los peligros y analizar los riesgos asociados a los procesos del almacén, identificando los controles para neutralizarlos. La Figura N°47 muestra la Matriz IPERC donde se observa a detalle los riesgos.

II) Elaborar el mapa de riesgo

El mapa de riesgo es elaborado en base a la matriz IPERC por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo, y evaluada posteriormente por el comité de salud y seguridad. Con esta representación gráfica a través de símbolos de uso general, permite medir el nivel de exposición (bajo, mediano o alto) de los factores de riesgo; y permitir que se implementen planes de prevención. La Figura N°48 muestra el Mapa de Riesgo del almacén.

III) Realizar acciones de seguridad

Es importante que, luego de elaborar los 02 pasos previos, se definan acciones correctivas que logren poseer un ambiente seguro para el trabajo diario. Para ello, se requiere de la participación activa del personal ya que ellos conocen perfectamente los riesgos a los que se exponen. Por último, se debe listar todos los Elementos de Protección Personal (EPP) para entregarlos a los colaboradores que los requieran según sus actividades del puesto.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS (IPER)																						
VALORACIÓN DEL RIESGO																						
Operación	Peligro	Riesgo	Daño	Probabilidad							Evaluación Del Riesgo		Medidas de Control	Probabilidad							Evaluación Del Riesgo Residual	
				Índice de expuestos	Índice de Procedimientos	Índice de Capacitación	Índice de Frecuencia	Índice de Probabilidad	Severidad Sobre personas	Índice de Severidad	Nivel de riesgo	Grado de Riesgo		Índice de Probabilidad	Severidad Sobre personas	Índice de Severidad	NR	Grado de Riesgo				
Recepción de la mercadería	Carga de repuestos pesados	Fatiga muscular	Lesión de articulaciones	2	2	2	2	8	1	1	8	ACEPTABLE O TOLERABLE	Uso de montacarga especial para transporte de cajas de aceite	1	1	1	1	4	1	1	4	TRIVIAL O SIN RIESGO
Revisión inicial de la mercadería	Mobiliario en mal estado y no ergonómico	Fatiga por postura forzada	Lesión de articulaciones	2	2	2	2	8	1	1	8	ACEPTABLE O TOLERABLE	Pausa activa cada 20 minutos de ejecución. Mantenimiento de los mobiliarios	2	2	1	1	6	1	1	6	ACEPTABLE O TOLERABLE
Almacenamiento	Iluminación insuficiente	Fatiga visual	Lesión ocular	2	2	2	1	7	2	2	14	MODERADO	Control semanal de los sistemas de suministro de electricidad	1	2	2	1	6	1	1	6	ACEPTABLE O TOLERABLE
Almacenamiento	Ubicación de repuestos pesados	Caída de repuestos pesados	Golpe	3	2	2	2	9	2	2	18	IMPORTANTE	Ubicación de repuestos pesados en la parte baja del rack	1	2	1	2	6	1	1	6	ACEPTABLE O TOLERABLE
Almacenamiento	Ubicación de repuestos altos	Caída al suelo por descompensación de equilibrio	Lesión de articulaciones	3	2	2	2	9	2	2	18	IMPORTANTE	Reconfiguración de dimensiones de anaqueles	2	1	1	1	5	1	1	5	ACEPTABLE O TOLERABLE
Almacenamiento	Uso repetitivo de elementos punzo cortantes	Contacto continuo con elementos filudos y cortantes	Heridas leves o graves ocasionados por corte	2	2	2	1	7	2	2	14	MODERADO	Uso de guantes especiales para trabajos con riesgo de corte y capacitación de su uso	1	2	1	1	5	1	1	5	ACEPTABLE O TOLERABLE
Recepción de la OV	Uso continuo de laptop y revisión de documentos físicos con letras pequeñas	Forzamiento de la visión en más de lo debido	Lesión ocular y movimiento ocular	2	2	2	1	7	1	1	7	ACEPTABLE O TOLERABLE	Regulación del tamaño de letra, configuración de una intensidad óptima de luz, pausa activa durante desempeño de labor	2	1	2	1	6	1	1	6	ACEPTABLE O TOLERABLE
Preparación de la mercadería	Uso constante de perforador, navaja y engrapadoras	Contacto continuo con elementos filudos y cortantes	Heridas leves o graves ocasionados por corte	2	2	2	1	7	2	2	14	MODERADO	Uso de guantes especiales para trabajos con riesgo de corte y capacitación de su uso	1	2	1	1	5	1	1	5	ACEPTABLE O TOLERABLE
Despacho a mostrador	Postura de pie en forma prolongada	Fatiga muscular	Lesión de articulaciones	2	2	2	1	7	1	1	7	ACEPTABLE O TOLERABLE	Uso de montacarga especial para transporte de cajas de aceite	1	1	1	1	4	1	1	4	TRIVIAL O SIN RIESGO

Figura N°50: Matriz IPERC del estado actual del almacén de repuestos Iquitos

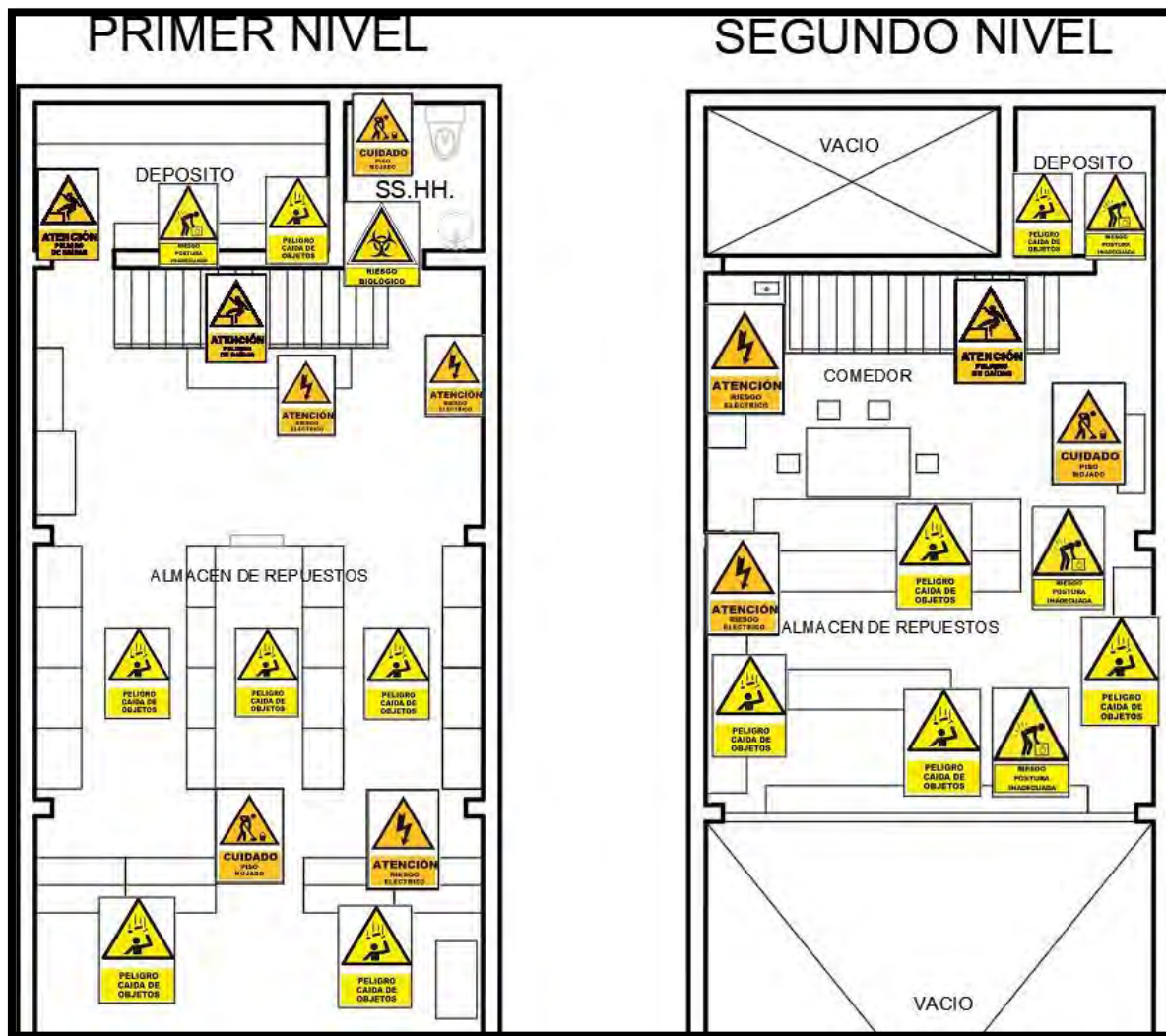


Figura N°51: Mapa de riesgo de la situación actual del primer piso del almacén de repuestos Iquitos

Una vez culminada las acciones de salud y seguridad en los ambientes de trabajo del almacén, el comité de auditoría elabora una lista de chequeo similar al de las anteriores 'S'; esto con la finalidad de medir el sentido de salud y seguridad a los responsables, toda la información necesaria para su posterior ejecución de acciones salubres. Por otro lado, el comité de fotografía procede a tomar un registro fotográfico que permite observar el antes y el después de la gestión de salud y seguridad. De igual manera, el comité central determina nuevos estándares de salud y seguridad y se registran en las bases documentarias de la compañía.













Ficha de auditoría de la cuarta 'S' (Salud y Seguridad)																															
Almacén a evaluar:																															
Fecha de auditoría:																															
Calificado por:																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala de evaluación</th> <th>Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Incorrecto</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Correcto con deficiencias</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Correcto</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Escala de evaluación	Nota	Incorrecto	0	Correcto con deficiencias	1	Correcto	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Escala de evaluación progresiva</th> </tr> <tr> <th>Calificación</th> <th>Semana 1</th> <th>Semana 2</th> <th>Semana 3 a más</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>más de 50%</td> <td>más de 70%</td> <td>más de 90%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30% - 50%</td> <td>50% - 70%</td> <td>70% - 90%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>menos de 30%</td> <td>menos de 50%</td> <td>menos de 70%</td> </tr> </tbody> </table>		Escala de evaluación progresiva				Calificación	Semana 1	Semana 2	Semana 3 a más		más de 50%	más de 70%	más de 90%		30% - 50%	50% - 70%	70% - 90%		menos de 30%	menos de 50%	menos de 70%
Escala de evaluación	Nota																														
Incorrecto	0																														
Correcto con deficiencias	1																														
Correcto	2																														
Escala de evaluación progresiva																															
Calificación	Semana 1	Semana 2	Semana 3 a más																												
	más de 50%	más de 70%	más de 90%																												
	30% - 50%	50% - 70%	70% - 90%																												
	menos de 30%	menos de 50%	menos de 70%																												
Nº	Criterio de evaluación de la cuarta 'S' (Salud y Seguridad)	Nota	Comentarios																												
1	Equipos de Protección Personal en buen estado y limpios para uso diario del personal																														
2	Mapa de Riesgo actualizado y visible dentro del almacén de repuestos																														
3	Los colaboradores utilizan adecuadamente las botas de seguridad con punta metálica																														
4	Los racks y la montacarga especial cumplen los lineamiento de seguridad																														
5	Las instalaciones eléctricas cumplen con las condiciones de seguridad																														
6	El botiquín de primeros auxilios se encuentra disponible y debidamente equipado																														
7	Matriz IPER actualizado y visible dentro del almacén de repuestos																														
8	Se cumplen protocolos de bioseguridad dentro de las actividades en la sede																														
9	Extintores vigentes en zonas estratégicas debidamente señalizadas																														
		Puntaje Total Obtenido																													
		Puntaje Máximo Obtenido																													
		% Evaluación	  																												

Figura N°52: Ficha de auditoría de la cuarta 'S' (Salud y Seguridad)

Por último, se realiza un concurso para determinar la OPL (del inglés, *One Point Lesson*) de salud y seguridad. Para ello, el comité de salud y seguridad convoca a todos los colaboradores de la organización para seleccionar la mejor lección en el punto OPL, eligiendo la ganadora por el comité central. El objetivo es replicarlo en todas las áreas de la empresa mediante tableros de 5'S' que sirva como material de enseñanza y/o modelo a seguir en el sentido de salud y seguridad.

I) Promover el trabajo permanente en 5 'S' dentro del almacén

Con la ayuda de afiches, folletos y/o tableros visuales, se debe promover el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos, en todo momento. Esto con la finalidad que los colaboradores tengan presente las buenas prácticas a seguir en el ambiente de trabajo.

II) Promover de la participación a los líderes en las capacitaciones

Hacer partícipes a los líderes de los comités y los Jefes de Logística y de Ventas, para que puedan brindar charlas cortas sobre las 5'S', mostrando los OPL ganadores de cada fase desarrollada.

III) Programar visitas a las áreas de trabajo

Es de suma importancia que el comité central realice visitas a ambos pisos de la sede Iquitos, tanto almacén como área de ventas, realizadas sin previo aviso con la finalidad de que puedan presenciar debidamente el desarrollo de los estándares.

IV) Verificar el cumplimiento de la programación de auditorías

Las fichas de auditoría de cada 'S' deben ser verificadas continuamente por el auditor '*coach*' para garantizar, de forma específica, los estándares de las 5'S'; además, de encontrarse inconformidades, se proceden a realizar las acciones correctivas pertinentes de forma inmediata.

V) Evaluar el progreso de las 5 'S'

Tanto el comité central como el comité de autodisciplina deben hacer seguimiento de la evolución de los indicadores de desempeño de los procedimientos establecidos; así como difundir los materiales fotográficos por cada intervalo de inspección.

VI) Liderar con el ejemplo

Los líderes de los comités deben mostrar el ejemplo para que puedan considerarse modelos a seguir para todos los colaboradores de la empresa, es decir, deben cumplir las normas y procedimientos sin margen de error, para influenciar de manera eficiente en la cultura organizacional de los trabajadores.

Una vez culminada las acciones de autodisciplina en los ambientes de trabajo del almacén, el comité de auditoría elabora una lista de chequeo similar al de todas las anteriores 'S'; esto con la finalidad de medir el sentido de autodisciplina a los responsables. Por otro lado, el comité de fotografía procede a tomar un registro fotográfico que permite observar el antes y el después de la gestión de autodisciplina. De igual manera, el comité central registra el proceso en las bases documentarias de la compañía.













Ficha de auditoría de la quinta 'S' (Autodisciplina)																															
Almacén a evaluar:																															
Fecha de auditoría:																															
Calificado por:																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala de evaluación</th> <th>Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Incorrecto</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Correcto con deficiencias</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Correcto</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Escala de evaluación	Nota	Incorrecto	0	Correcto con deficiencias	1	Correcto	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Escala de evaluación progresiva</th> </tr> <tr> <th>Calificación</th> <th>Semana 1</th> <th>Semana 2</th> <th>Semana 3 a más</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>más de 50%</td> <td>más de 70%</td> <td>más de 90%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30% - 50%</td> <td>50% - 70%</td> <td>70% - 90%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>menos de 30%</td> <td>menos de 50%</td> <td>menos de 70%</td> </tr> </tbody> </table>		Escala de evaluación progresiva				Calificación	Semana 1	Semana 2	Semana 3 a más		más de 50%	más de 70%	más de 90%		30% - 50%	50% - 70%	70% - 90%		menos de 30%	menos de 50%	menos de 70%
Escala de evaluación	Nota																														
Incorrecto	0																														
Correcto con deficiencias	1																														
Correcto	2																														
Escala de evaluación progresiva																															
Calificación	Semana 1	Semana 2	Semana 3 a más																												
	más de 50%	más de 70%	más de 90%																												
	30% - 50%	50% - 70%	70% - 90%																												
	menos de 30%	menos de 50%	menos de 70%																												
Nº	Criterio de evaluación de la quinta 'S' (Autodisciplina)	Nota	Comentarios																												
1	Levantamiento exitoso de observaciones y correcciones de auditorías en anteriores 'S'																														
2	Matriz IPER debidamente actualizada y visible en el almacén																														
3	Se cumplen los lineamientos de clasificación																														
4	Se cumplen los lineamientos de orden																														
5	Se cumplen los lineamientos de limpieza																														
6	Se cumplen los lineamientos de salud y seguridad																														
7	Extintores, botiquines y kits de primeros auxilios debidamente equipados																														
8	Ejecución exitosa de acciones correctivas a tiempo por cada 'S'																														
9	Respeto del cronograma de implementación del proyecto 'S'																														
		Puntaje Total Obtenido																													
		Puntaje Máximo Obtenido																													
		% Evaluación	  																												

Figura N°54: Ficha de auditoría de la quinta 'S' (Autodisciplina)

Objetivos	

Situación Antes	Situación Después
Elaborado por	

Fecha	
___/___/___	

Figura N° 55: Formato de afiche del concurso OPL “Autodisciplina”

3.1.6 Beneficios de la ejecución de las 5’S’

Beneficios de la primera ‘S’

- Mejora en el control visual de los repuestos en los anaqueles y los materiales de oficina y de preparación de pedidos. Con esto se estima recuperar 08 elementos o áreas que equivalen a un total de 30.42 m². El espacio liberado servirá para almacenar las cajas de aceite que la sede guarda en otro almacén donde paga mensualmente; por lo que, gracias a la liberación del espacio en la sede Iquitos, se genera un ahorro mensual de S/200.00. por almacenamiento temporal.

Beneficios de la segunda ‘S’

- El personal mejora su productividad en el uso del tiempo, luego de la implementación le va a tomar al responsable de almacén una reducción de tiempos de operación, tardando solo 5 minutos en la operación de almacenamiento de lotes grandes de fajas (antes eran 25 minutos), exactamente para una demanda de 551 fajas/mes; así como demorando un tiempo de 10 minutos en la operación de *picking* (antes eran 20 minutos), especialmente

para los envíos a provincia que demandan la mayor parte del tiempo de preparación de pedidos.

Beneficios de la tercera 'S'

- Disminución en el tiempo de toma de inventario en el segundo nivel, a un tiempo aproximado de 80 minutos (antes eran 100 minutos) para una lista de 60 SKU's; esto debido a que ahora se cuenta con un sistema eficiente de iluminación, lo cual permite agilizar la toma de inventario.
- Reducción del 70% de repuestos rechazados en el área de ventas (mostrador), por considerar el repuesto defectuoso o con empaque sucio. La falta de limpieza en los repuestos representa un 8% del total de autopartes vendidas al mes.
- Obtención de un ingreso adicional producto de la venta de artículos reciclables tales como cajas, papeles, folders, cintas, portarepuestos, entre otros. De acuerdo con la jefatura de ventas de la sede Iquitos, se estima un ingreso extra de S/55.00 mensuales a causa de la buena gestión de ventas de estos repuestos, proporcionado por la limpieza de estos materiales.

Beneficios de la cuarta 'S'

- Reducción de accidentes en el almacén, estimando una recuperación trimestral de 96 HH (2 semanas de descanso médico, que corresponden a 2 semanas de trabajo) para las labores de responsable o auxiliar de almacén que están constantemente expuestos a caídas de cajas pesadas al pie. El ausentismo se reduce en un 33% por un periodo de 3 meses.
- Al no haber accidentes, se reducen los gastos incurridos en los colaboradores, reduciendo el costo del personal accidentado a 20% respecto al 45% que anteriormente la empresa incurría por el seguro de salud de forma trimestral.

Beneficios de la quinta 'S'

- Mejora en el clima laboral que el operario percibe, ya que se cuenta con espacios de trabajo limpios y ordenados, reduciendo la rotación de personal, donde antes el responsable de almacén rotaba cada 5 meses, y ahora rota anualmente o incluso más del

año. De acuerdo con los reportes de rotación de personal del área de Recursos Humanos de la empresa, este beneficio implica un ahorro de S/650.00 producto de 2 capacitaciones que normalmente se realizaban en 10 meses de operación.

- Mejora en el cuidado de los materiales de uso diario en el almacén. Cada vez las herramientas para el *picking* y el embalaje se aprecian en buen estado, reduciendo el costo de adquirir nuevas herramientas, desde un monto de S/80.00 hacia un valor de S/20.00. Por otro lado, gracias al buen cuidado de los anaqueles, se genera un ahorro de S/300.00 por reparación y/o mantenimiento de los racks, sobre todo para el área de sobrestock de mercadería donde se almacenan repuestos pesados que con el tiempo deterioran el anaquel.

3.2 Propuesta de implementación de Poka Yoke

A continuación, se muestra el desarrollo de la segunda propuesta de mejora, el cual busca aminorar todos los errores humanos cometidos dentro del proceso de recepción, almacenamiento y despacho.

3.2.1 Objetivo

Se ejecuta el Poka Yoke con el objetivo de reducir al máximo, o incluso anular, los defectos causados por errores constantes de los colaboradores del almacén dentro del proceso de ingreso, almacenamiento y despacho de mercadería.

Esta herramienta contrarresta directamente a dos causas principales establecidas anteriormente en el acápite 2.4.9; los cuales son la frecuente equivocación en la entrega de un repuesto codificado al asesor de ventas, y la falta de inspección rigurosa de la mercadería que ingresa al almacén.

El propósito de esta herramienta consiste en reducir la cantidad de repuestos incorrectos, específicamente de fajas, que son despachados a los asesores de venta y que estos a su vez, despachan directamente al cliente final. Por otro lado, se busca corregir el control de calidad al momento de recibir mercadería por parte de Toyota del Perú, debido a que esto causa repetidas devoluciones a la planta de suministro.

Tabla 14: Porcentaje de productos (fajas) conformes e inconformes que la empresa recibe en almacén

Ítem	Descripción	Defecto	% Cantidad
1356839016	FAJA DISTR 1KD0 2KD0 97R.0 1356809130	Producto conforme	95%
		Producto inconforme	5%

Se define un equipo que estará a cargo de liderar la planificación y coordinación de las acciones de implementación de la herramienta. El equipo está integrado por el Jefe de Logística, el Jefe de Ventas de Iquitos, un analista de operaciones y una asistente administrativa de repuestos. Asimismo, cuentan con la aprobación del Gerente de Posventa de la empresa que indica se realicen monitoreos del avance por 3 veces en la semana, durante 1 hora diaria.

Por otro lado, antes de realizar el desarrollo, los colaboradores deben conocer los conceptos sobre Poka Yoke y aquellos mecanismos que permitan inspeccionar rigurosamente los repuestos con una calidad de 100%; así como el procedimiento de ejecución que el área de procesos ha definido. Los colaboradores que toman la capacitación son el responsable de almacén, auxiliar de almacén, asesores de ventas, y el transportista de la sede.

Es de vital importancia que los colaboradores sean conscientes del porcentaje de repuestos que se devuelven a la casa matriz debido a una errónea inspección al momento de recibir la mercadería; así como el porcentaje de clientes insatisfechos que generan reclamos a la compañía por la mala entrega de sus repuestos.

La capacitación lo realiza un consultor externo contratado por el área de RR.HH. de la empresa, bajo aprobación de la gerencia general, cuya participación será durante todo el tiempo de implementación de la herramienta, que son 4 semanas.

3.2.2 Implementación

Debido a que no se está inspeccionando debidamente la mercadería que ingresa al almacén y la mercadería que se despacha al cliente, se propone aplicar una lista de verificación y formatos estándar para verificación de datos.

Esta lista de verificación debe contemplar la evaluación de las siguientes características de los repuestos.

- **Código y cantidad acordes a la Factura:** Es necesario verificar que los códigos y cantidades que se reciben en el almacén, estén acordes a lo indicado en la factura de Toyota del Perú, de lo contrario se realizarán devoluciones en días o semanas

posteriores.

- **Estado de los empaques de los productos:** Es necesario que la bolsa de la faja, la caja del filtro, el empaque del disco de freno, entre otros, cuenten con el adecuado cuidado ya que esto se traduce en una mala manipulación y deterioro interno del material, para los ojos del cliente.
- **Código y cantidad acordes a la Orden de Venta:** Es necesario que el repuesto coincida con lo establecido en la Orden de Venta que el asesor imprime y solicita al almacén. Al existir muchos productos con codificación muy similar y a su vez de tamaños y presentación idénticas, sucede frecuentemente que se entrega un repuesto no deseado hacia el cliente.
- **Limpieza de los empaques de los productos:** Tanto las bolsas, cajas y empaques deben presentar nula suciedad, esto con la finalidad de no generar desconfianza en el cliente que adquiere el repuesto.

Número de Factura			
Responsable de almacén			
Fecha			
Tipo de defecto	Detalle del defecto	Unidades inconformes	
		SI	NO
Código y cantidad acordes a la Factura	Código de material no acorde con la Factura		
	Cantidad de material no acorde con la Factura		
Estado de los empaques de los productos	Incorrectamente sellado		
	Con rayadura y hundimiento		
	Nombre del repuesto ilegible		
Limpieza de los empaques de los productos	Muy sucio		
	Polvo en todo el empaque		
	Con manchas de aceite		
Total de repuestos inconformes			
% Repuestos inconformes			

Figura N°56: Lista de verificación e inspección de repuestos inconformes referente al ingreso de mercadería

Número de Orden de Venta			
Responsable de almacén			
Fecha			
Tipo de defecto	Detalle del defecto	Unidades inconformes	
		SI	NO
Código y cantidad acordes a la Orden de Venta	Código de material no acorde con la Orden de Venta		
	Cantidad de material no acorde con la Orden de Venta		
Estado de los empaques de los productos	Incorrectamente sellado		
	Con rayadura y hundimiento		
	Nombre del repuesto ilegible		
Limpieza de los empaques de los productos	Muy sucio		
	Polvo en todo el empaque		
	Con manchas de aceite		
Total de repuestos inconformes			
% Repuestos inconformes			

Figura N°57: Lista de verificación e inspección de repuestos inconformes referente al despacho de mercadería

3.2.3 Seguimiento

Posterior a la implementación de las listas de verificación, y con la finalidad de realizar acciones correctivas, de existir alguna disconformidad con el cumplimiento del concepto “Cero Errores” es necesario que los encargados del equipo de desarrollo de la herramienta lleven un control sobre los repuestos inconformes, esto utilizando un formato para el seguimiento de dichos repuestos.

# Registro	Nº Pedido	SKU	Cantidad (und)	Tipo de defecto	Detalle de defecto	Responsable de almacén	Fecha	Acción correctiva	Fecha de corrección	Comentarios adicionales
1	OV 210112960	233900L070	02	Limpieza de empaque	Con manchas de aceite	M.M.	16/06/2021	Limpieza de sobrestock	16/06/2021	Aislar los aceites de los filtros
2										
3										
4										

Figura N°58: Formato de control de los pedidos en Orden de Venta con repuestos inconformes

3.2.4 Beneficios de la ejecución del Poka Yoke

- Reducción del almacenamiento de repuestos sin rotación (clasificación tipo H), como consecuencia del mejor control de ingreso de repuestos defectuosos. El ahorro generado asciende a un monto semestral de S/1250.00, ya que es poco usual que esta mercadería ingrese al almacén, incluso teniendo una valorización elevada.

- Reducción mensual del 60% de repuestos defectuosos que ingresan al almacén y que se despachan al cliente en mostrador. La tarea de los colaboradores encargados (responsable y auxiliar de almacén, asistente administrativa) ahora emplean un tiempo para gestionar los repuestos defectuosos en un 8%.

3.3 Propuesta de implementación de Gestión Visual

A continuación, se muestra el desarrollo de la tercera propuesta de mejora, el cual busca facilitar la comprensión e interpretación de indicadores, así como la identificación de las señales dentro del área de trabajo.

3.3.1 Objetivo

Se ejecuta la Gestión Visual con el objetivo de identificar mediante simples señales visuales, información que se puede emplear para identificar, instruir y/o indicar que está presente una situación normal o una anomalía en la cual debe requerirse alguna acción.

Esta herramienta contrarresta directamente a tres causas principales establecidas anteriormente en el acápite 2.4.9; los cuales son la falta de realización de indicadores de gestión de inventarios y almacenes, así como la falta de revisión continua de stock en los almacenes.

El propósito de esta herramienta consiste en disminuir la obsolescencia de repuestos que llevan más de 2 años en el almacén de la sede Iquitos; así como la identificación de repuestos con mayor venta durante el mes, para posteriormente lanzar campañas de venta.

Se define un equipo que estará a cargo de liderar la planificación y coordinación de las acciones de implementación de la herramienta. El equipo está integrado por el Jefe de Logística, el Jefe de Ventas de Iquitos, dos analistas de compras y un practicante de logística. Asimismo, cuentan con la aprobación del Gerente de Posventa de la empresa que indica se realicen monitoreos del avance por 1 vez en la semana, durante 1 hora diaria.

Por otro lado, antes de realizar el desarrollo, los colaboradores deben conocer los conceptos sobre Gestión Visual y aquellos indicadores que servirán para impulsar las ventas de repuestos y recuperar costo de stock almacenado en la sede; así como el procedimiento de ejecución que el área de procesos ha definido. Los colaboradores que toman la capacitación son el responsable de almacén, auxiliar de almacén, asesores de ventas, el transportista de la sede y opcionalmente

los demás almaceneros de otras sedes de la empresa.

Es de vital importancia que los colaboradores sean conscientes de la cantidad de utilidad en que la compañía podría incrementar, aprovechando el top de ventas semanal o mensual de repuestos seleccionados del almacén, mediante campañas de venta y/o ofertas mayoristas. Por otro lado, también es importante que los colaboradores tengan información de cuánto dinero está estancado en el almacén de repuestos y no tiene movimiento por más de 2 años, los cuales deben ser identificados, y asignarles una gestión que permita venderlos a precios especiales.

La capacitación lo realiza un consultor externo contratado por el área de RR.HH. de la empresa, bajo aprobación de la gerencia general, cuya participación será durante todo el tiempo de implementación de la herramienta, que son 4 semanas.

3.3.2 Implementación

No puede desarrollarse ningún tablero de visualización sin antes recopilar la información completa y consolidada en una base de datos, preferentemente en Ms Excel, con la finalidad de elaborar indicadores. Para ello, debe seguirse los siguientes pasos.

D) Recopilación de información necesaria para armar un tablero

La empresa utiliza el software SAP como Sistema de Gestión Empresarial (ERP, del inglés *Enterprise Resource Planning*) donde almacena toda la información, documentación, materiales, y socios de negocios internos y externos de la compañía. Para poder armar un tablero, debe recopilarse la información de los materiales que hay en los almacenes de la empresa.

Opcionalmente se puede contar con el apoyo del área de Tecnologías de la Información (TI, del inglés *Information Technology*) cuyo aporte es la implementación de un *query* que pueda extraer en un archivo Ms Excel, una base de datos predeterminada a una fecha y hora establecida, con los campos necesarios para poder armar un tablero de gestión.

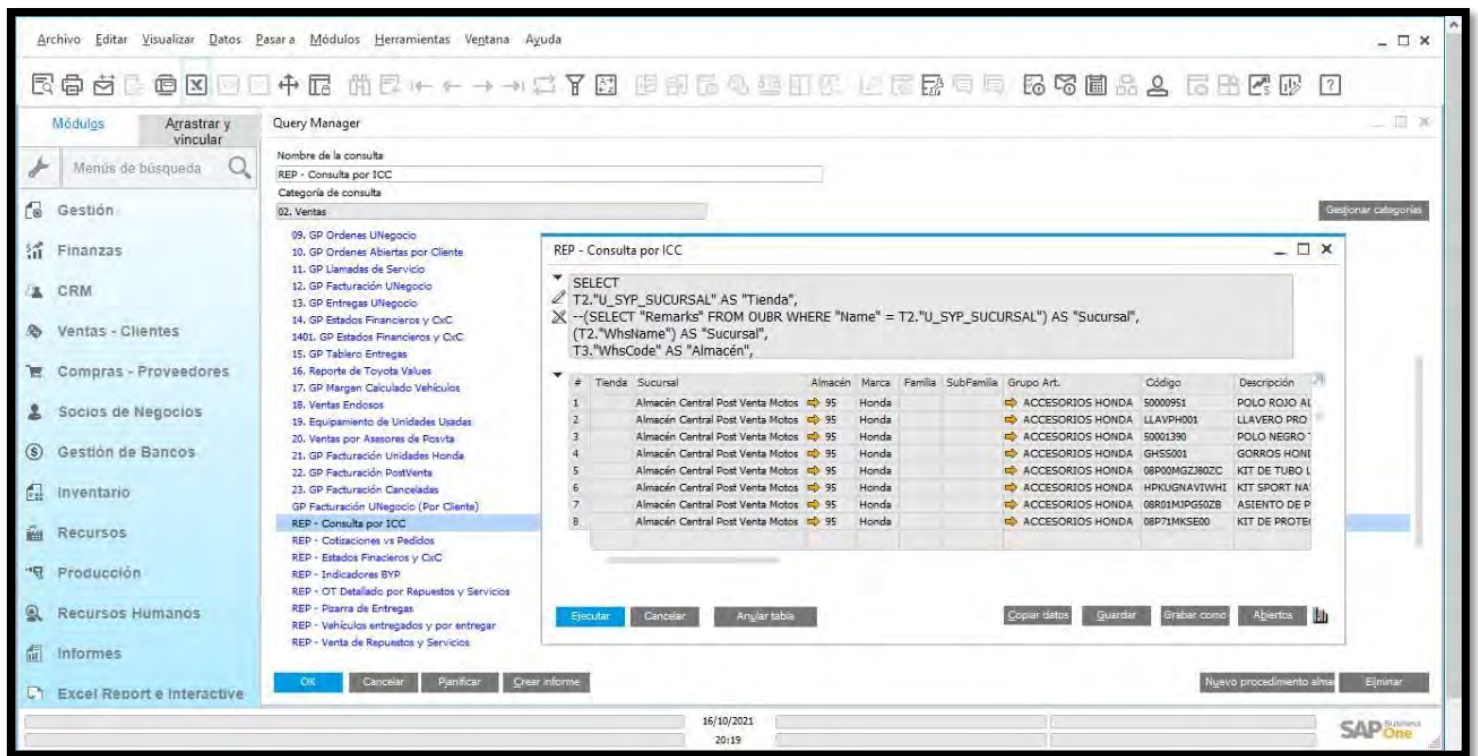


Figura N°59: Interfaz del sistema SAP de la empresa para recopilar información y elaborar bases de datos

#	Tienda	Sucursal	Almacén	Marca	Grupo Art.	Código	Descripción	Ubicación	Stock Físico	Stock Físico Ubicació	Stock Comprometid	Stock Solicitado (Tr
1												
2	8415	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 8266042030	SOPORTE	25-SCRAP	1	1	0	0
3	8416	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4866726010	RETENEDOR BAR JBE	25-B02-C-4-F	1	1	0	0
4	8417	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 8342020020	SWITCH TEMPERATURA	25-A03-F-B-F	1	1	1	0
5	8418	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4866126050	BARRA TIRANTE 5L HIACE	25-A05-F-4-B	3	3	0	0
6	8419	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4845235020	TUERCA CONV.SUSP.KZJ95 KZNI	25-A03-G-5-F	1	1	0	0
7	8420	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Hino	REPUESTOS OTRO 48423E0180	PASADOR. SOPORTE	25-H02-B-5-M	4	4	0	0
8	8421	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Hino	REPUESTOS OTRO 48423E0160	PINES DE GRILLETE .MUELLES	25-H02-B-8-J	3	4	0	0
9	8422	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 8117026641	FARO DELANTERO LH HIACE	25-SCRAP	1	1	0	0
10	8423	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4806135040	BOCINA INF. FRONT. KZJ RZJ95	25-A05-A-2-C	2	2	0	0
11	8424	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Hino	REPUESTOS OTRO 48423E0160	PINES DE GRILLETE .MUELLES	25-SYSTEM-BI	1	4	0	0
12	8425	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4806135050	BOCINA INF. REAR KZJ RZJ95	25-A05-C-2-J	2	2	0	0
13	8426	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 1371154030	VALVULA ADM. 5L	25-A02-C-7-E	24	41	0	0
14	8427	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Hino	REPUESTOS OTRO 83181E0010	SENSOR SE1	25-SYSTEM-BI	3	3	0	15
15	8428	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Hino	REPUESTOS OTRO 83181E0170	SENSOR	25-B02-B-7-H	5	5	0	3
16	8429	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4851069645	AMORTIGUADOR DELT.LH	25-A03-C-1-C	2	2	0	0
17	8430	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4865460050	BOCINA INF DE TRAPECIO (CHIC	25-A05-B-2-E	2	2	0	0
18	8431	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Otros	REPUESTOS OTRO L105000R	LIQUIDO FRENO 355 C C DOT4 M	25-A01-D-4-F	3	3	0	0
19	8432	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4355042020	RODAJE RUEDA DELT. C/ BOCAM	25-B02-A-5-B	1	1	0	0
20	8433	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4774935040	SEGURO	25-A04-A-A-B	42	42	0	0
21	8434	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 8353060020	SWITCH ACEITE 2E 4AFE 5AFE NC	25-A03-F-9-G	1	1	0	0
22	8435	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4851080637	AMORT. DELT.RH. RAV4 : ACA38I	25-H03-A-2-C	1	1	0	0
23	8436	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 8352060051	SENSOR PRES.ACEI.BP1	25-SCRAP	1	1	0	0
24	8437	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4865460030	BOCINA TRAP. INF. KUN25 KZJ12	25-A05-C-4-G	2	2	0	0
25	8438	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Hino	REPUESTOS OTRO 81730E0040	FARO DIRECCIONAL DE PUERTA	25-H02-B-8-I	1	1	0	0
26	8439	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4806160050	BOCINA DE TRAPECIO	25-A05-C-1-I	2	2	0	0
27	8440	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 8173112173	MICA RT1	25-SYSTEM-BI	2	2	3	0
28	8441	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 8174112163	MICA RT1	25-SYSTEM-BI	2	2	3	0
29	8442	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 4243160311	DISCO DE FRENO POST.RH-LH	25-A02-D-1-E	2	2	0	0
30	8443	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 04152YZZD6	SUNCONJUNTO DEL	25-SYSTEM-BI	10	10	0	0
31	8444	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	25	Toyota	REPUESTOS OTRO 48423E0160	BOCINA BARRA TEMPLADORA 5L 25	25-A03-E-A-B	12	12	0	0

Figura N°60: Base de datos con todos los artículos del almacén Iquitos

II) Definición de los indicadores a elaborar

Es necesario que se definan los indicadores a medirse para llevar a cabo un control continuo de su evolución en el tiempo. Los indicadores a considerar son:

- Costo (S/.) y Margen (S/.) por Meses: Evolución del costo y margen total de la compañía para un periodo mensual en específico.
- Top Venta por SKU (S/.): Identificación de los principales repuestos con mayores márgenes de venta en la sede, en un determinado periodo de tiempo.
- Facturación por tienda (S/.): Cantidad facturada, en soles, por la venta de repuestos en la sede Iquitos, en un determinado periodo de tiempo.
- Stock (S/.) por # de Almacén y Sede: Valorizado de stock en los almacenes, a la fecha de elaboración del tablero.
- Stock (S/.) por Sede y Marca: Valorizado de stock en los almacenes de acuerdo a la marca de la autoparte, a la fecha de elaboración del tablero.
- Stock (S/.) por Sede y Grupo de Artículo: Valorizado de stock en los almacenes de acuerdo al grupo de artículo de la autoparte, a la fecha de elaboración del tablero.
- Stock en obsolescencia por almacén: Valorizado y cantidad de stock almacenada por sede, por más de 2 años en la compañía, a la fecha de elaboración del tablero.

III) Ejecución de *Dashboards*

Se ejecuta los Cuadros de Mandos (*Dashboards*), preferentemente con gráficos interactivos para una mejor flexibilidad en la visión de los indicadores. Pueden ejecutarse manualmente en paneles físicos, en Ms Excel, o en un software de análisis de datos como lo es Power BI.

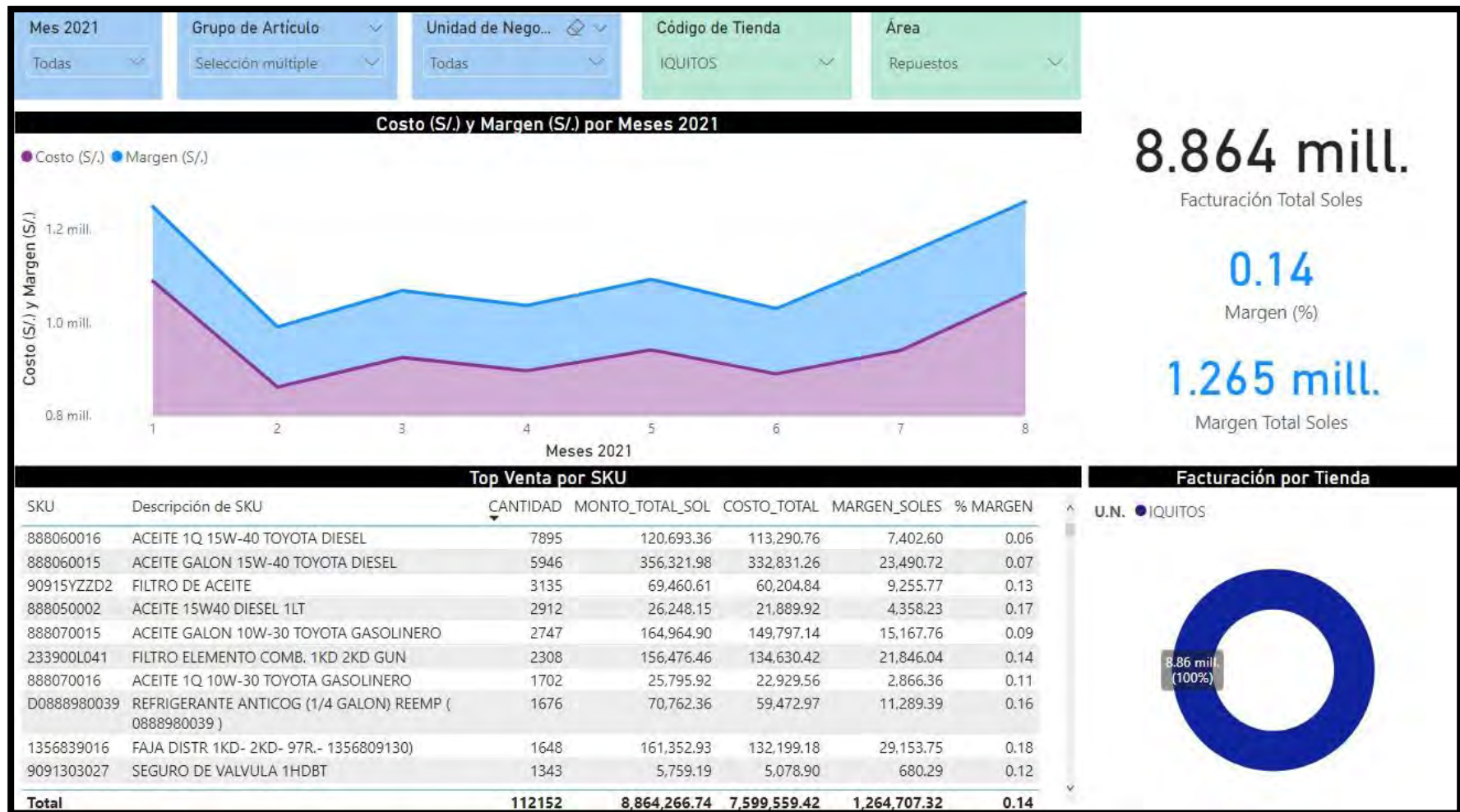


Figura N°61: Dashboard - Top Venta de Repuestos y Accesorios

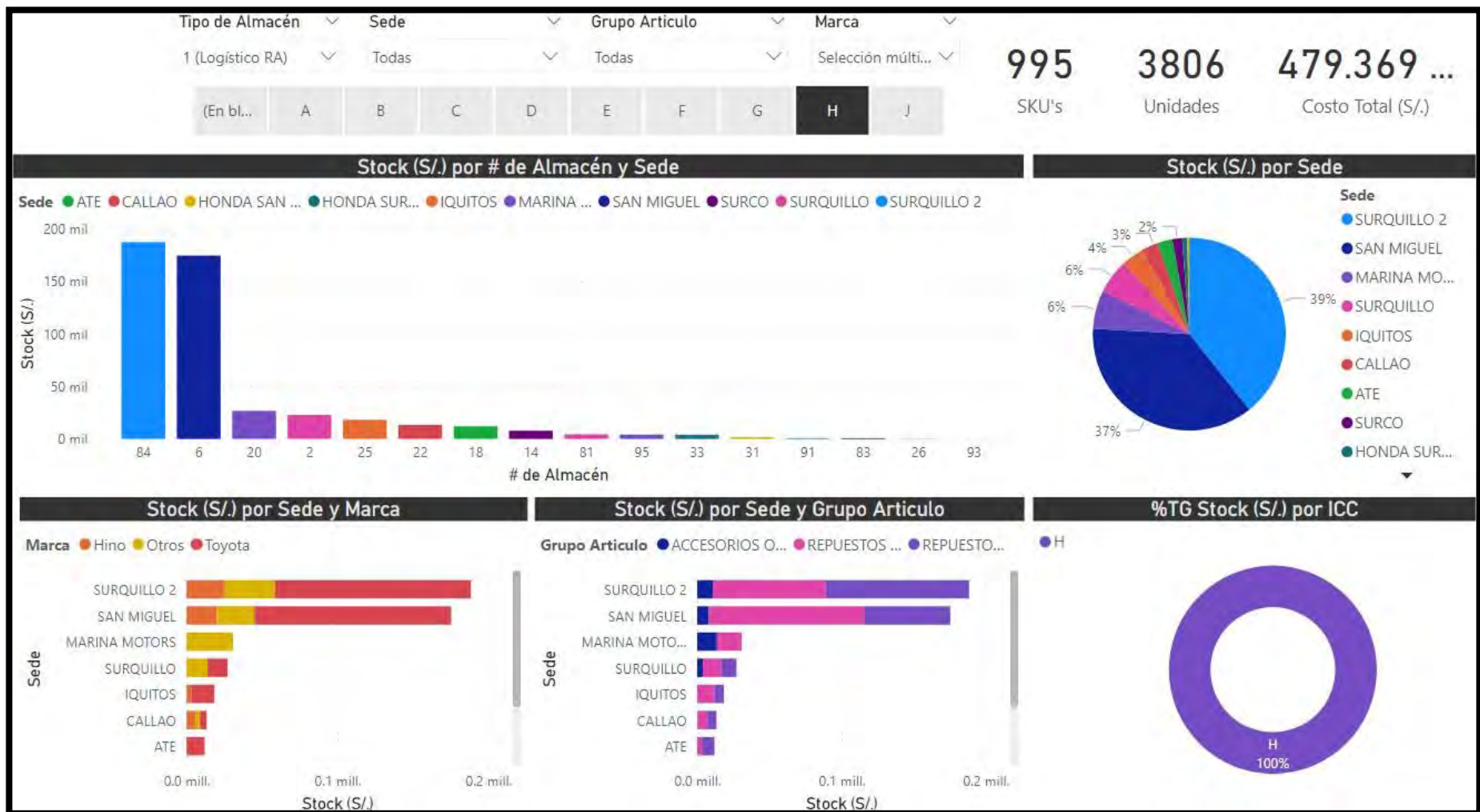


Figura N°62: Dashboard – Stock Almacenes y Clasificación ICC

Tipo de Almacén	Sede	Nombre de Almacén	Grupo Artículo	Marca
1 (Logístico RA)	IQUITOS	Almacén Repuestos Iquitos	REPUESTOS TOYOTA	Todas

ICC	40	105						
	SKUs	Piezas						
A	B	C	D	E	F	G	H	J

DETALLE DEL STOCK							
Sede	SKU	Descripción SKU	Stock	Costo Unidad (S/.)	Costo Total (S/.)	ICC	Precio Lista Unidad (S/.)
IQUITOS	88550BZ404	MOTOR,VENTILADOR	1	641.24	641.24	H	1,357.48
IQUITOS	895450K040	CONTROLADOR SE1	1	565.39	565.39	H	1,268.14
IQUITOS	550420K020B0	GUANTERA SUPERIOR 2KD COMPLETA (CON CHAPA)	1	385.10	385.10	H	809.98
IQUITOS	S1215EMPLHIL	BATERIA ETNA - HILUX GASOLINERA 2015	1	352.29	352.29	H	528.42
IQUITOS	1170417011	MET.BANCADA 0.25 IHZ	1	340.69	340.69	H	887.42
IQUITOS	S114672621	CAMISETA MOTOR = C	1	317.38	317.38	H	588.65
IQUITOS	4.477E+113	FORRO ZAPATA HINO POST. FC10	2	252.07	504.14	H	576.01
IQUITOS	766260K100	ESCARPIN	1	244.94	244.94	H	545.87
IQUITOS	S474419380	FORRO ZAPATAS DE FRENO	2	243.64	487.28	H	553.78
IQUITOS	S474425090	FORRO DE ZAPATA	2	243.64	487.28	H	553.78
IQUITOS	521120K011	FENDER PARACHO DEL. RH	1	222.44	222.44	H	493.54
IQUITOS	4.477E+133	FORRO ZAPATA HINO DEL. FC10	1	201.23	201.23	H	743.97
IQUITOS	4825326B00	HOJA DE MUELLE	1	173.59	173.59	H	382.93
IQUITOS	178013360P	F. AIRE PRIM. FC4J R=(S1780-13360)	1	162.25	162.25	H	240.30
IQUITOS	7323012880B1	CINTURON SEGURID	1	124.50	124.50	H	299.35
IQUITOS	449505010	ST191 UKP ZAPATAS CORONA 96 ST191 UKP	1	113.12	113.12	H	360.79
IQUITOS	44341EV020	TAPA	1	100.98	100.98	H	169.65
IQUITOS	S833802401	INTERRUPTOR SE1	1	95.52	95.52	H	162.50
IQUITOS	S342731080	ESPACIADOR PL1	1	88.26	88.26	H	148.26
IQUITOS	1371558041	VALVULA ESCAPE 14B BU91 DYNA 94	4	80.75	323.00	H	210.33
IQUITOS	S331321600	EMPAQUE DC1	1	75.00	75.00	H	119.33
IQUITOS	S372361080	LAINA JS1	2	74.31	148.62	H	126.79
Total			105	144.75	7,317.82		317.57

Figura N°63: Dashboard – Lista de Obsolescencia con Precios

3.3.3 Seguimiento

Posterior a la implementación de los cuadros de control de indicadores, es necesario que los encargados del equipo de desarrollo de la herramienta lleven un control sobre la actualización de dichos indicadores en el tiempo, preferentemente cada 15 días; esto utilizando un formato para el seguimiento de dichos *Dashboards*.

Ficha de control y supervisión de Gestión Visual				
Almacén a evaluar:				
Fecha de auditoría:				
Calificado por:				
Escala de evaluación		Escala de evaluación progresiva		
	Nota	Calificación	Semana 1	
Incorrecto	0	😊	más de 50%	
Correcto con deficiencias	1	😐	30% - 50%	
Correcto	2	😞	menos de 30%	
			Semana 2	
			Semana 3 a más	
			más de 70%	
			más de 90%	
			50% - 70%	
			70% - 90%	
			menos de 50%	
			menos de 70%	
Nº	Criterio de evaluación de Gestión Visual		Nota	Comentarios
1	Se actualizan los tableros de Control Visual			
2	Todos los colaboradores tienen acceso a la información y manejo de los tableros			
3	Los colaboradores tienen debidamente instalada el software Power BI			
4	Los colaboradores tienen la capacidad de manejar el entorno de los tableros			
Puntaje Total Obtenido				
Puntaje Máximo Obtenido				
% Evaluación				😊 😐 😞

Figura N°64: Ficha de control y supervisión de Gestión Visual

3.3.4 Beneficios de la ejecución del Control Visual

- Con la ayuda de los tableros realizados en Power BI, puede identificarse la mercadería con alta rotación, mayores ventas, cantidad de SKU's en almacén, entre otros indicadores. El panorama de la situación actual de los inventarios en el almacén ayuda a ejecutar campañas de ventas por repuestos con alta rotación, y poder medir su impacto en el corto plazo dentro del área de logística.
- De igual forma que en el punto anterior, se puede controlar en tiempo real la mercadería en obsolescencia que se encuentra almacenada por un periodo mayor a 2 años. Por ello, pueden ejecutarse planes de venta que permitan disminuir los repuestos sin rotación valorizados en S/200.00 por unidad.

3.4 Propuesta de implementación de Automatización de Inventarios

Se ejecuta la Automatización de Inventarios con el objetivo de tomar los inventarios de forma rápida y eficiente, con la ayuda de una tecnología RFID¹¹ en el almacén.

Esta herramienta contrarresta directamente a una causa principal establecida anteriormente en el acápite 2.4.9; el cual es la falta de un sistema digital de control de inventarios.

La Automatización de Inventarios mediante adopción del RFID minimiza los errores de inventario, garantizando que la toma de existencias se reporte siempre de forma correcta, acelerada y precisa; reduciendo las discrepancias en cualquier parte del proceso de ingreso, almacenamiento y despacho de mercadería.

3.4.1 Equipo de implementación y capacitación

Se define un equipo que estará a cargo de liderar la planificación y coordinación de las acciones de implementación de la herramienta. El equipo está integrado por el Gerente de Posventa, el Jefe de Logística, un consultor tercero de automatización, un analista de compras, un analista de operaciones, y el Jefe de Ventas de la sede Iquitos. Asimismo, cuentan con la aprobación del Gerente General de la empresa que indica se realicen monitoreos del avance por 3 vez en la semana, durante 2 horas por día.

Por otro lado, antes de realizar el desarrollo, los colaboradores deben conocer los conceptos sobre Automatización de Inventarios y la tecnología RFID; así como los beneficios de la implementación de esta herramienta y el nuevo procedimiento de toma de inventario cíclico que el área de procesos define. Los colaboradores que toman la capacitación son el responsable de almacén, auxiliar de almacén, y opcionalmente los demás almaceneros de otras sedes de la empresa.

Es de vital importancia que los colaboradores sean conscientes de las facilidades que la toma de inventarios automatizada beneficiará a la compañía, minimizando pérdidas de existencias, mejorando el manejo de suministro, disminuyendo la obsolescencia, entre otros.

La capacitación lo realiza el consultor externo contratado por el área de RR.HH. de la empresa, experto en la implementación de esta tecnología y bajo aprobación de la Gerencia General, cuya

¹¹ RFID: Identificación por Radiofrecuencia (del inglés, *Radio Frequency Identification*)

participación será durante todo el tiempo de implementación de la herramienta, que son 15 semanas.

3.4.2 Desarrollo de la herramienta

La identificación por radiofrecuencia o RFID es aquella tecnología que emplea la radiofrecuencia para identificar objetos y trasladar datos por el sistema inalámbrico sin contacto, y se le puede realizar un seguimiento automáticamente en cada ítem o paleta utilizando la etiqueta RFID. Esta tecnología funciona a partir de una antena, una lectora y una etiqueta con tecnología propia del RFID. Bolivar, M., Mendoza, G., Riquero, P. y Vejarano, J., en su tesis “Implementación de un sistema RFID en el almacén general del servicio de electrónica de la Fuerza Aérea del Perú”, indican que cuando la etiqueta pasa a través del campo de la antena de barrido, este detecta la señal que activa los lectores de la antena matriz y transmite la información sobre su dispositivo para ser recogido por la antena de escaneo. Estas etiquetas RFID pueden leerse en numerosas formas de situaciones, donde los códigos de barras u otras tecnologías de lectura óptica son arcaicos y se han configurado para la recogida y el etiquetado. Los datos facilitarán a gestionar las existencias del almacén de forma más eficaz, por lo que el principal objetivo es mejorar la toma de inventarios y control de SKU's en el almacén de repuestos de la sede Iquitos, mediante la aplicación de la tecnología RFID.

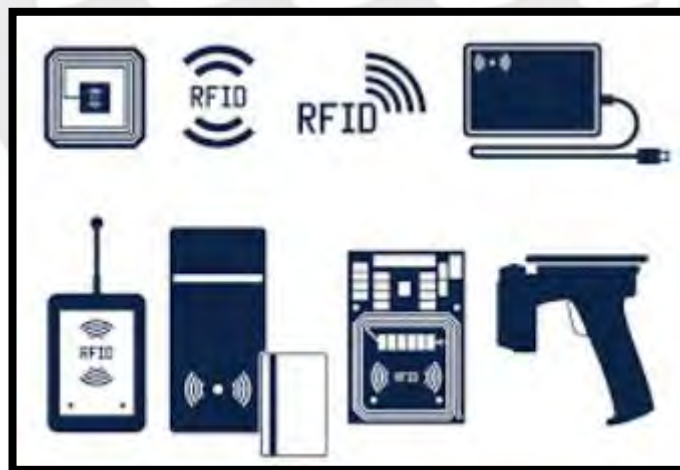


Figura N° 65: Elementos empleados en la toma de inventarios con tecnología RFID

Fuente: Consultora Logística Flexible (2019)

I) Recolección y análisis de datos

En esta primera etapa, se recolecta información y documentación del sistema SAP sobre los materiales de mayor rotación en la sede Iquitos; así como Ofertas de Venta, Ordenes de Venta, y

Solicitudes de Compra. Son aquellos materiales a quienes deben cuidarse con tomas de inventarios de forma frecuente (inventarios cíclicos).

II) Evaluación y selección de proveedor

En esta segunda etapa, se cotiza con proveedores que puedan realizar la implementación de la tecnología RFID en el almacén, analizando costos y eligiendo la opción más económica.

III) Limpieza y ordenamiento de repuestos

En esta tercera etapa, debe haberse ejecutado previamente la implementación de las 5'S' para que pueda facilitarse principalmente la clasificación, orden y limpieza en el almacén.

IV) Toma de inventarios de repuestos

Se realiza la toma de inventarios en el almacén; desde los repuestos de mayor rotación, hasta una categoría de rotación de material definida por políticas de la Gerencia General. Este proceso lleva aproximadamente 2 semanas. Lo realiza un proveedor externo para agilizar el avance del proceso de automatización.

V) Selección de componentes y conexión de la tecnología

Para el buen funcionamiento de la lectora RFID, en coordinación con el proveedor de implementación se seleccionan los principales componentes, tales como:

- Antena RFID
- Etiquetas RFID
- Lector para antena RFID
- Terminal RFID portátil
- Impresora RFID

VI) Creación de ubicaciones en sistema

Para la creación de nueva codificación, se toma en cuenta el ítem del material unido al código de artículo de radiofrecuencia. Esto permitirá que se asigne un reconocimiento automático en el sistema SAP cuando se realice la ejecución de toma de inventario por radiofrecuencia y se

notifique la cantidad de existencia de dicho material en el momento en que se realiza el inventario.

3.4.3 Seguimiento

Posterior a la implementación de la tecnología de radiofrecuencia RFID, es necesario que se evalúe las posibles fallas y corregirlas para que pueda funcionar de forma permanente, considerando la flexibilidad de poder atribuir nuevos materiales cuando se registren en los datos maestros de artículo del sistema SAP.

INFORME DE INVENTARIOS CÍCLICOS														
Fecha del inventario: <input type="text"/> Responsable de Almacén: <input type="text"/> Auxiliar de Almacén: <input type="text"/> Analista de Compras: <input type="text"/>			Definiciones Conocida Desconocida Desmedros		Merma operativa a la cual se le puede atribuir su causa y es declarado periódicamente (es plenamente identificable su origen). Merma operativa a la cual no se le puede identificar su origen. Ejemplo: Pérdidas (internos y externos), error administrativo, errores de entregas del proveedor. Pérdida de orden cualitativo e irrecuperable de las existencias, haciéndolas inutilizables para los fines a los que estaban destinados Roto, Dañado, incompleto, producto con falla, mojado, oxidado, con manchas, etc...									
#	# almacén	Descripción Almacén	CC Unidad de negocio	CC Tienda	CC Centro de costo	Ubicación	Código	Descripción	Pareto ABC	ICC	Conteo físico	Re conteo físico	CONTEO FINAL	Comentarios
1	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A01-C-3-A	233900L041	FILTRO ELEMENTO COMB. 1KD 2KD GU	O1	A	335	335	335	
2	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A01-B-1-B	312100K190	CUBIERTA (PRENSA) TK1	O1	A	36	36	36	
3	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A05-E-2-B	2367009350	INYECTOR 1KD	O1	A	11	11	11	
4	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A05-G-1-F	312100K281	31210-0K280 PLATO DE EMBRAGUE 2GD	O1	A	21	21	21	
5	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A03-A-4-D	0411130715	JGO EMPAQUE MOTOR - 1KD	O1	B	16	16	16	
6	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A05-B-9-B	8987871070	ECU TURBO- AZUL (10 CLAVIJAS) 1KD	O1	A	9	9	9	
7	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A01-B-6-F	1356839016	FAJA DISTR 1KD- 2KD- 97R- 1356809130)	O1	B	91	91	91	
8	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A01-B-4-B	1356869066	FAJA DISTRIBUCION (177D) 3C 2C 1C	O1	B	64	64	64	
9	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A05-E-3-G	1132030070	CASCO - BOMBA ACEITE 1KD	O1	A	22	22	22	
10	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A03-C-6-A	1131011031	CASCO BOMBA OIL	O1	A	5	5	5	
11	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A01-B-4-A	178010C010	FILTRO AIRE HILUX 1,2KD- 2TR	O1	A	69	69	69	Sin sustento
12	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A04-D-3-B	172010L030	2KD TURBO DE MOTOR	O1	A	1	1	1	
13	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-B02-P-I-S	442000K580	CREMALLERA DIRECC.1KD 2KD	O1	B	2	2	2	
14	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A04-A-1-A	044650K391	04465-0K390 JGO DE PASTILLAS (-0K401)	O1	A	18	18	18	Traslado entre almacenes
15	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A01-B-4-A	13568YZZ01	FAJA DISTRIBUCION 5L 3L 2L - R.	O1	A	52	52	52	Falta de despacho por TDP
16	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A05-F-6-B	9091902258	BOBINA	O1	B	9	9	9	
17	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A04-H-5-G	1350567042	POLEA TEMPLADOR FAJA DIST (1350567	O1	A	36	36	36	
18	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A05-F-6-D	2367039365	INYECTOR 1KD (30400)	O1	A	4	4	4	
19	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A06-E-1-A	D0888980039	REFRIGERANTE ANTICOG (1/4 GALON) R	O1	A	132	132	132	
20	25	Almacén Repuestos Iquitos	07REPUES	IQUITOS	33065	25-A01-C-2-C	312500D320	DISCO EMBRAGUE 1NR YARIS	O	B	58	58	58	

Figura N° 66: Formato de toma de inventario (Parte 1)

A PARTIR DE ESTA COLUMNA EN ADELANTE NO ENVIAR AL ALMACÉN

Fisicamente tenemos un...

DATOS DE ANÁLISIS DE INVENTARIOS CÍCLICOS (para Contabilidad)

Cantidad en Sistema	Resultado	DIFERENCIA	SUSTENTO	C.U. Prom. Estimado S/.	TOTAL Estimado S/.	TOTAL MERMA (S/.)	Cosoto total x sistema S/.
335	OK	-		S/ 57.02	S/ -	S/ -	S/19,101.70
36	OK	-		S/ 391.12	S/ -	S/ -	S/14,080.32
11	OK	-		S/ 1,097.49	S/ -	S/ -	S/12,072.39
21	OK	-		S/ 455.93	S/ -	S/ -	S/9,574.53
16	OK	-		S/ 566.81	S/ -	S/ -	S/9,068.96
9	OK	-		S/ 961.76	S/ -	S/ -	S/8,655.84
93	OK	-	Auditoria de stocks, sali	S/ 77.76	S/ -	S/ -	S/7,231.68
64	OK	-		S/ 108.80	S/ -	S/ -	S/6,963.20
22	OK	-		S/ 310.67	S/ -	S/ -	S/6,834.74
5	OK	-		S/ 1,309.91	S/ -	S/ -	S/6,549.55
70	FALTANTE	-1	01 unid no encontrado	S/ 93.09	-S/ 93.09	S/ -	S/6,516.30
1	OK	-		S/ 6,111.91	S/ -	S/ -	S/6,111.91
2	OK	-		S/ 2,770.67	S/ -	S/ -	S/5,541.34
19	SOBRANTE	1	Ajustar con contabilidad	S/ 291.53	S/ 291.53	S/ -	S/5,539.07
57	FALTANTE	-2	Auditoria de stocks, sali	S/ 93.44	-S/ 186.88	S/ -	S/5,326.08
13	OK	-	Auditoria de stocks, sali	S/ 387.57	S/ -	S/ -	S/5,038.41
40	FALTANTE	-3	Auditoria de stocks, sali	S/ 123.96	-S/ 371.88	S/ -	S/4,958.40
4	OK	-		S/ 1,229.38	S/ -	S/ -	S/4,917.52
132	OK	-		S/ 35.07	S/ -	S/ -	S/4,629.24
58	OK	-		S/ 35.07	S/ -	S/ -	S/2,034.06

Figura N° 67: Formato de toma de inventario (Parte 2)

3.4.4 Beneficios de la ejecución de Automatización de Inventarios

- Con la ayuda de la tecnología RFID es posible reducir la toma de inventarios cíclicos de 8 horas a 2 horas, es decir, una reducción de 6 horas para la toma de inventario de un total de 129 SKU's en el almacén de repuestos.

3.5 Construcción del VSM futuro

Con las mejoras realizadas en las operaciones del proceso de ingreso, almacenamiento y despachos de repuestos, el Mapa de Valor presenta modificaciones en el los tiempos de almacenamiento y despacho de mercadería (*picking*) producto de las disminuciones en sus tiempos de ciclo. La siguiente figura muestra el VSM futuro del almacén de repuestos Iquitos.

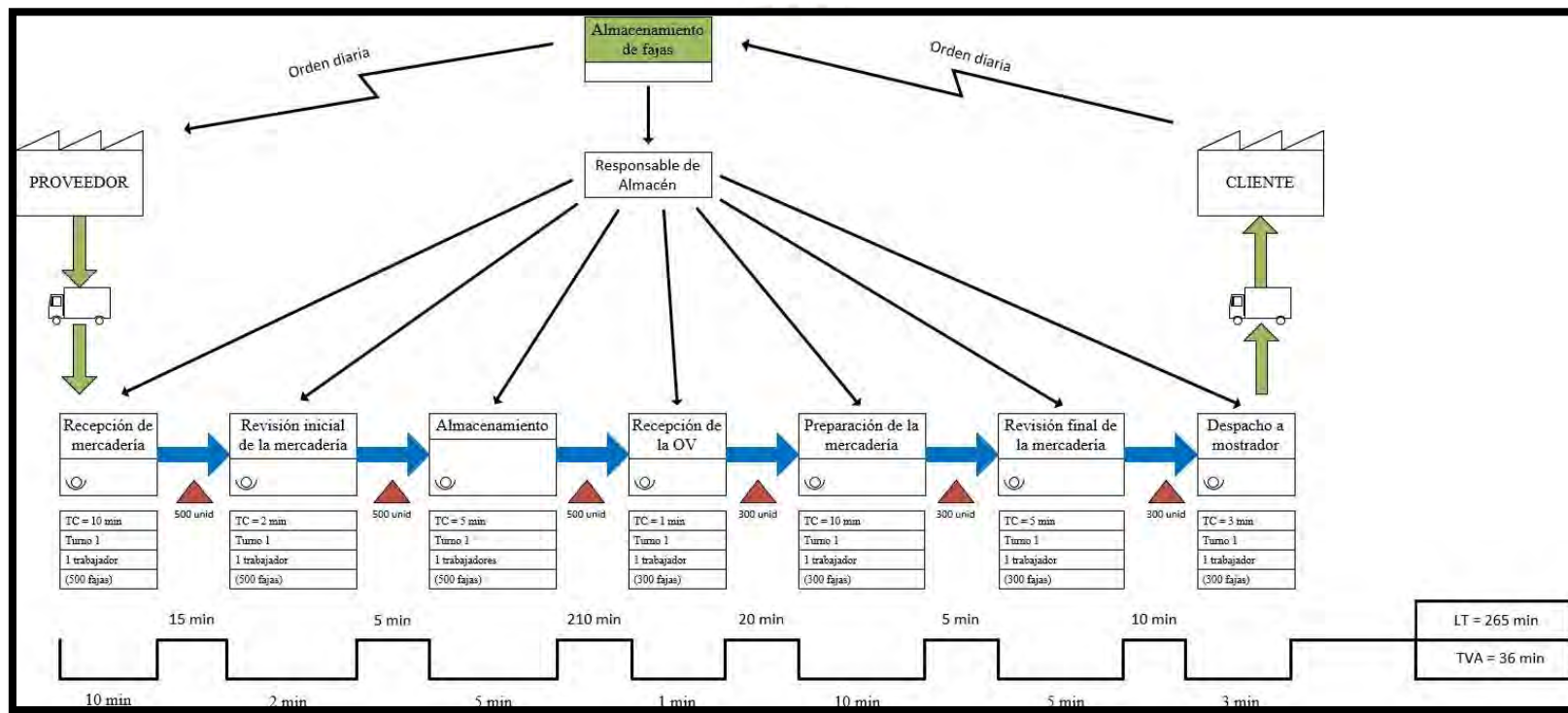


Figura N° 68: VSM futuro de la empresa, en la sede de estudio

Como se observa, se presenta una disminución del tiempo de almacenamiento, antes era 25 min y ahora es 5 min; asimismo, el tiempo de ciclo de la preparación de mercadería disminuye de 20 min a 10 min. Por otro lado, el tiempo de espera desde el *picking* hasta el momento en revisar la mercadería a despachar, se acorta en 5 minutos. Lo antes mencionado nos entrega un *Lead Time* de 270 minutos (reducción en 3.6%) y un Tiempo de Valor Agregado de 36 min (reducción en 30.6%).

Tabla 15: Análisis futuro del Tiempo de Ciclo vs Takt Time, en seg/unid

Indicadores para el operario	Recepción de la mercadería	Revisión inicial de la mercadería	Almacenamiento	Recepción de la OV	Preparación de la mercadería	Revisión final de la mercadería	Despacho a mostrador
Tiempo de Ciclo (min/unid)	10	2	10	1	10	5	3
Tiempo de Ciclo (seg/unid)	600	120	600	60	600	300	180
Takt Time (seg/unid)	923.08	923.08	923.08	923.08	923.08	923.08	923.08
¿Cuello de Botella?	No	No	No	No	No	No	No

Desaparecen los cuellos de botella en el proceso principal del almacén de repuestos, ya que todos los Tiempos de Ciclo están por debajo del Takt Time. La siguiente figura muestra el gráfico de barras futuro.

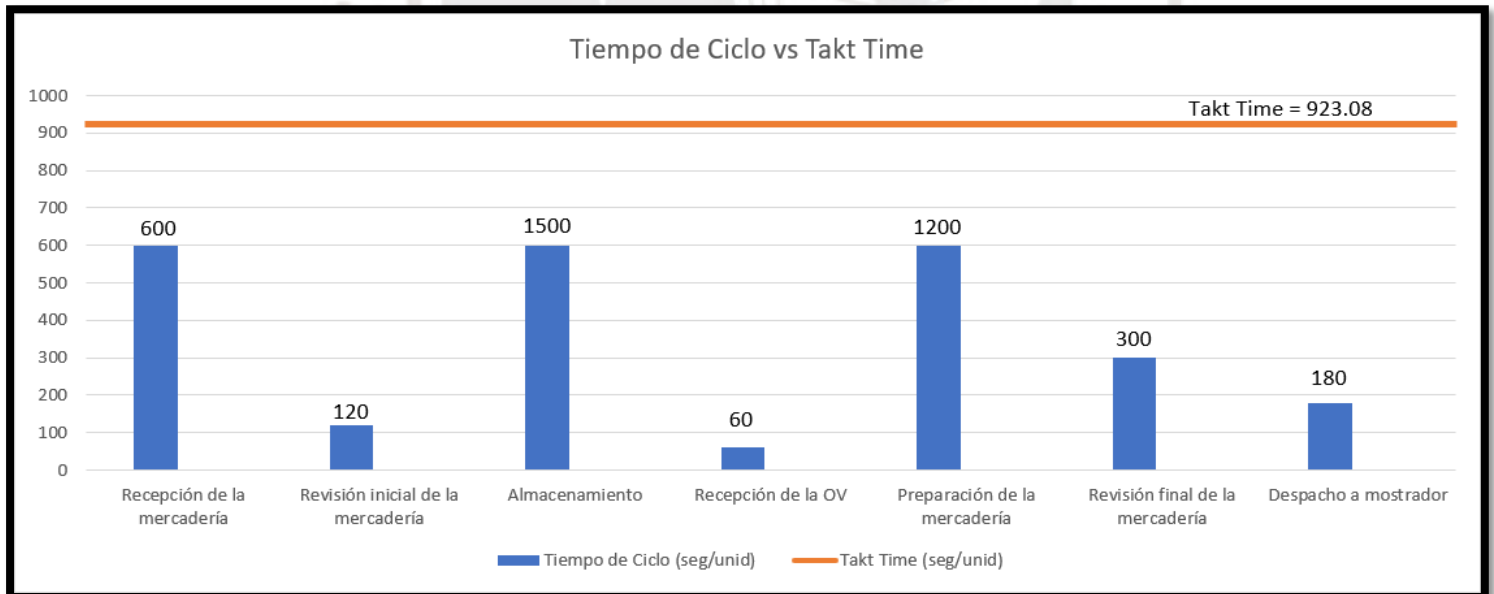


Figura N° 69: Gráfico de barras del Tiempo de Ciclo vs Takt Time

CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En este capítulo se muestran los detalles de la evaluación económica del presente proyecto de propuesta de mejora. El alcance comprende desde la identificación de los costos y beneficios a consecuencia de la implementación, hasta la determinación de la viabilidad del proyecto.

4.1 Determinación del COK (Costo de oportunidad del capital)

El costo de oportunidad del capital para el presente proyecto de propuesta de mejora en la empresa de servicio automotriz, puede hallarse mediante el modelo CAPM¹² utilizando la siguiente expresión:

$$COK (\$) = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rp$$

Donde:

- Rf: Tasa Libre de Riesgo, representa al activo libre de riesgo, hoy.
β: Beta Apalancada, representa al riesgo del proyecto apalancado respecto al mercado.
Rm: Riesgo de Mercado
(Rm - Rf): Prima de Riesgo de Mercado, representa el rendimiento promedio anual histórico del mercado de USA.
Rp: Riesgo País, hoy.

A su vez, el cálculo del Beta Apalancado se puede hallar con la siguiente expresión:

$$\beta = \beta u * (1 + (1 - IR) * \frac{D}{C})$$

Donde:

- βu: Beta Desapalancada, del sector.
IR: Impuesto a la Renta, en el país de ejecución del proyecto.
D/C: Relación deuda-capital.

¹² CAPM: *Capital Asset Pricing Model* (por sus siglas en inglés, Modelo de fijación de precios de activos de capital).

Una vez determinado el COK en dólares, es necesario emplear los parámetros de la inflación promedio anual de Estados Unidos y Perú para hallar el COK en soles mediante la siguiente expresión:

$$CO(S/) = (1 + COK(\$)) * \frac{(1 + \pi(S/))}{(1 + (\$))} - 1$$

Donde:

$\pi(S/)$: Inflación anual esperada en el Perú (S/)

$\pi(\$)$: Inflación anual esperada en los Estados Unidos (\$)

Para el cálculo del COK, se definen los siguientes parámetros.

$\beta_u = 1.02$ (Fuente: Auto Parts, Damodaran)

$IR = 29.5\%$ (Fuente: SUNAT)

$D/C = 24.37\%$ (Fuente: Auto Parts, Damodaran)

$R_f = 2.77\%$ (Fuente: BCRPData, RENDIMIENTO DEL BONO DEL GOBIERNO PERUANO A 10 AÑOS (EN US\$), promedio de los últimos 30 registros, desde 05/10/21 hasta 17/11/2021).

$R_m = 8.42\%$ (Fuente: Auto Parts, Damodaran)

$R_p = 1.71\%$ (Fuente: BCRPData, SPREAD – EMBIG PERÚ (PBS), promedio de los últimos 30 registros, desde 07/10/21 hasta 17/11/2021).

$\pi(S/) = 1.97\%$ (Fuente: BCRP)

$\pi(\$) = 0.15\%$ (Fuente: BCRP)

La siguiente tabla resume los valores empleados para el cálculo del Beta Apalancado, el COK en dólares americanos y el COK en soles. Finalmente, se obtiene que, para el sector automotriz, específicamente en el mercado de las autopartes, la tasa mínima de rentabilidad del accionista debe ser de un 11.23% en dólares americanos y un 13.25% en soles.

Tabla 16: Resumen de variables usadas para determinar el Costo Ponderado del Capital (COK)
en soles

Variabes	Descripción	Valor
β_u	Beta Desapalancada, del sector	1.02
IR	Impuesto a la Renta, en el país de ejecución del proyecto	29.50%
D/C	Relación Deuda-Capital	24.37%
β	Beta Apalancada, representa al riesgo del proyecto apalancado respecto al mercado	119.52%
Rf	Tasa Libre de Riesgo, representa al activo libre de riesgo, hoy	2.77%
Rm	Riesgo de Mercado	8.42%
Rp	Riesgo País, hoy	1.71%
COK (\$)	Costo de Oportunidad del Capital, en dólares americanos	11.23%
π (S/)	Inflación anual esperada en el Perú (S/)	1.97%
π (\$)	Inflación anual esperada en los Estados Unidos (\$)	0.15%
COK (S/)	Costo de Oportunidad del Capital, en soles	13.25%

4.2 Análisis de costos del proyecto

La presente sección comprende el detalle de todos aquellos costos que involucran el uso de los recursos necesarios para implementar cada herramienta de mejora (insumos, materiales, servicios, HH, entre otros) y el resumen de los costos totales.

La siguiente figura muestra la relación de todo el personal que participa de la implementación del proyecto de mejora detallado en el capítulo 3.

Proyecto de Mejora	Puesto de Trabajo	Proyecto de Mejora	Puesto de Trabajo
5S - Comité Central	Gerente de Posventa	5S - Comité de Salud y Seguridad	Responsable de Almacén
5S - Comité Central	Jefe de Ventas Iquitos	5S - Comité de Salud y Seguridad	Asistente Administrativo 1
5S - Comité de Capacitación	Sub Gerente de Operaciones	5S - Comité de Salud y Seguridad	Asistente Administrativo 2
5S - Comité de Capacitación	Analista de Operaciones	5S - Comité de Salud y Seguridad	Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo
5S - Comité de Capacitación	Analista Jr. de Operaciones	5S - Comité de Autodisciplina	Responsable de Almacén
5S - Comité de Auditoria	Jefe de Logística	5S - Comité de Autodisciplina	Asistente Administrativo 1
5S - Comité de Auditoria	Asistente Administrativa de Repuestos	5S - Comité de Autodisciplina	Asistente Administrativo 2
5S - Comité de Auditoria	Auditor Coach	5S - Comité de Autodisciplina	Jefe de Logística
5S - Comité de Lanzamiento	Analista de Posventa	Poka Yoke	Jefe de Logística
5S - Comité de Lanzamiento	Practicante de Operaciones	Poka Yoke	Jefe de Ventas Iquitos
5S - Comité de Lanzamiento	Practicante Preprofesional de Operaciones	Poka Yoke	Analista de Operaciones
5S - Comité de Fotografía	Jefa de Marketing	Poka Yoke	Asistente Administrativa de Repuestos
5S - Comité de Fotografía	Jefa de Cumplimiento y Control	Gestión Visual	Jefe de Logística
5S - Comité de Fotografía	Asistente Administrativo 1	Gestión Visual	Jefe de Ventas Iquitos
5S - Comité de Fotografía	Asistente Administrativo 2	Gestión Visual	Analista de Compras de Repuestos
5S - Comité de Fotografía	Asistente Administrativo 3	Gestión Visual	Analista Jr. de Compras de Repuestos
5S - Comité de Clasificación	Responsable de Almacén	Gestión Visual	Practicante de Logística
5S - Comité de Clasificación	Asesor de Ventas	Automatización de Inventarios	Gerente de Posventa
5S - Comité de Clasificación	Asistente Administrativo de Operaciones	Automatización de Inventarios	Jefe de Logística
5S - Comité de Orden	Responsable de Almacén	Automatización de Inventarios	Consultor Externo de Automatización
5S - Comité de Orden	Operador Logístico	Automatización de Inventarios	Analista de Compras de Repuestos
5S - Comité de Orden	Asistente Administrativo 1	Automatización de Inventarios	Analista Jr. de Compras de Repuestos
5S - Comité de Orden	Asistente Administrativo 2	Automatización de Inventarios	Analista de Operaciones
5S - Comité de Limpieza	Auxiliar de Almacén	Automatización de Inventarios	Jefe de Ventas Iquitos
5S - Comité de Limpieza	Operador Logístico		
5S - Comité de Limpieza	Personal de Limpieza		
5S - Comité de Limpieza	Asistente Administrativo 1		

Figura N° 70: Personal participativo de las propuestas de mejora

La siguiente tabla muestra el detalle de los costos HH de cada puesto de trabajo que participa en la implementación de las propuestas de mejora. Con esta información se puede determinar el consumo y las horas ocupadas por colaborador, en las capacitaciones y seguimientos.

Tabla 17: Costos por HH de cada puesto de trabajo participante de las propuestas de mejora

Área de trabajo	Puesto de Trabajo	Sueldo Mensual	Días / Mes	Horas / Día	Costo HH
Área de Administración	Asistente Administrativo 1	S/ 1,500.00	26	8	S/ 7.21
	Asistente Administrativo 2	S/ 1,500.00	26	8	S/ 7.21
	Asistente Administrativo 3	S/ 1,500.00	26	8	S/ 7.21
	Jefa de Cumplimiento y Control	S/ 5,000.00	26	8	S/ 24.04
	Personal de Limpieza	S/ 1,000.00	26	8	S/ 4.81
Área de Logística	Analista de Compras de Repuestos	S/ 3,200.00	26	8	S/ 15.38
	Analista Jr. de Compras de Repuestos	S/ 2,500.00	26	8	S/ 12.02
	Asistente Administrativa de Repuestos	S/ 1,500.00	26	8	S/ 7.21
	Auxiliar de Almacén	S/ 1,000.00	26	8	S/ 4.81
	Jefe de Logística	S/ 6,000.00	26	8	S/ 28.85
	Practicante de Logística	S/ 1,000.00	22	8	S/ 5.68
	Responsable de Almacén	S/ 1,200.00	26	8	S/ 5.77
Área de Marketing	Jefa de Marketing	S/ 6,000.00	26	8	S/ 28.85
Área de Operaciones	Analista de Operaciones	S/ 3,200.00	26	8	S/ 15.38
	Analista Jr. de Operaciones	S/ 2,500.00	26	8	S/ 12.02
	Asistente Administrativo de Operaciones	S/ 1,500.00	26	8	S/ 7.21
	Practicante de Operaciones	S/ 1,200.00	22	8	S/ 6.82
	Practicante Preprofesional de Operaciones	S/ 1,000.00	22	6	S/ 7.58
	Sub Gerente de Operaciones	S/ 9,000.00	26	8	S/ 43.27
Área de Posventa	Analista de Posventa	S/ 3,200.00	26	8	S/ 15.38
	Gerente de Posventa	S/ 15,000.00	26	8	S/ 72.12
Área de SST	Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo	S/ 6,000.00	26	8	S/ 28.85
Área de Ventas	Asesor de Ventas	S/ 2,000.00	26	8	S/ 9.62
	Jefe de Ventas Iquitos	S/ 6,000.00	26	8	S/ 28.85
Especialistas	Auditor Coach				S/ 250.00
	Consultor Externo de Automatización				S/ 400.00
	Operador Logístico				S/ 300.00

4.2.1 Costos de capacitación

Representa el costo total que corresponde a las capacitaciones programadas orientadas hacia el desarrollo de las propuestas de mejora. La tabla 17, muestra el resumen del costo total correspondiente a las capacitaciones del proyecto, el cual representa un total de S/48,034.16.

Tabla 18: Resumen de costos de capacitación del proyecto de mejora

Capacitación del Proyecto de Mejora	Costo Total	% Costo
Inicio del Proyecto	S/ 4,250.00	8.8%
5S	S/ 32,090.76	66.8%
Poka Yoke	S/ 4,132.21	8.6%
Gestión Visual	S/ 4,178.98	8.7%
Automatización de Inventarios	S/ 3,382.21	7.0%
Total	S/ 48,034.16	100.0%

Costos de capacitación de inicio del proyecto

Este costo representa la capacitación previa antes de iniciar con la ejecución de las propuestas de mejora. Los temas de inducción corresponden a la metodología *Lean*, las herramientas *Lean Logistics*, y cada propuesta de mejora. Este costo asciende a S/4,250.00 y representa un 8.8% del costo total de capacitación.

Tabla 19: Costos de capacitación de inicio del proyecto

Tema de Capacitación	Colaborador Asistente	Cantidad	Horas / Persona	Costo HH	Costo Total
Metodología <i>Lean</i> , Herramientas <i>Lean Logistics</i> , Propuestas del Proyecto de Mejora	Asistente Administrativo	3	3	S/ 7.21	S/ 64.90
	Jefa de Cumplimiento y Control	1	3.5	S/ 24.04	S/ 84.13
	Analista de Compras de Repuestos	1	3	S/ 15.38	S/ 46.15
	Analista Jr. de Compras de Repuestos	1	3	S/ 12.02	S/ 36.06
	Asistente Administrativa de Repuestos	1	3	S/ 7.21	S/ 21.63
	Jefe de Logística	1	3.5	S/ 28.85	S/ 100.96
	Responsable de Almacén	1	3	S/ 5.77	S/ 17.31
	Jefa de Marketing	1	3	S/ 28.85	S/ 86.54
	Analista de Operaciones	1	3	S/ 15.38	S/ 46.15
	Analista Jr. de Operaciones	1	3	S/ 12.02	S/ 36.06
	Asistente Administrativo de Operaciones	1	3	S/ 7.21	S/ 21.63
	Analista de Posventa	1	3	S/ 15.38	S/ 46.15
	Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo	1	3	S/ 28.85	S/ 86.54
	Asesor de Ventas	5	3	S/ 9.62	S/ 144.23
	Jefe de Ventas Iquitos	1	3	S/ 28.85	S/ 86.54
	Auditor Coach	1	3.5	S/ 250.00	S/ 875.00
	Consultor Externo de Automatización	1	3.5	S/ 400.00	S/ 1,400.00
Operador Logístico	1	3.5	S/ 300.00	S/ 1,050.00	
					S/ 4,250.00

Costos de capacitación de 5'S'

Se detalla la ocupación de las horas de cada colaborador que asiste a las capacitaciones de cada 'S'. Este costo asciende a S/6,418.15 y representa un 66.8% del costo total de capacitación.

Tabla 20: Costos de capacitación de 5'S

Colaborador Asistente	Cantidad	Horas / Persona	Costo HH	Costo Total
Gerente de Posventa	1	9	S/ 72.12	S/ 649.04
Jefe de Ventas Iquitos	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
Sub Gerente de Operaciones	1	9	S/ 43.27	S/ 389.42
Analista de Operaciones	1	5	S/ 15.38	S/ 76.92
Analista Jr. de Operaciones	1	5	S/ 12.02	S/ 60.10
Jefe de Logística	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
Asistente Administrativa de Repuestos	1	5	S/ 7.21	S/ 36.06
Auditor Coach	1	8	S/ 250.00	S/ 2,000.00
Analista de Posventa	1	5	S/ 15.38	S/ 76.92
Practicante de Operaciones	1	4	S/ 6.82	S/ 27.27
Practicante Preprofesional de Operaciones	1	4	S/ 7.58	S/ 30.30
Jefa de Marketing	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
Jefa de Cumplimiento y Control	1	9	S/ 24.04	S/ 216.35
Asistente Administrativo 1	1	5	S/ 7.21	S/ 36.06
Asistente Administrativo 2	1	5	S/ 7.21	S/ 36.06
Asistente Administrativo 3	1	5	S/ 7.21	S/ 36.06
Responsable de Almacén	1	5	S/ 5.77	S/ 28.85
Asesor de Ventas	1	5	S/ 9.62	S/ 48.08
Asistente Administrativo de Operaciones	1	5	S/ 7.21	S/ 36.06
Operador Logístico	1	5	S/ 300.00	S/ 1,500.00
Auxiliar de Almacén	1	5	S/ 4.81	S/ 24.04
Personal de Limpieza	3	5	S/ 4.81	S/ 72.12
Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
				S/ 6,418.15

Costos de capacitación de Poka Yoke

Se detalla la ocupación de las horas de cada colaborador que asiste a las capacitaciones de la herramienta Poka Yoke. Este costo asciende a S/4,132.21 y representa un 8.6% del costo total de capacitación.

Tabla 21: Costos de capacitación de Poka Yoke

Colaborador Asistente	Cantidad	Horas / Persona	Costo HH	Costo Total
Jefe de Logística	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
Jefe de Ventas Iquitos	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
Analista de Operaciones	1	5	S/ 15.38	S/ 76.92
Asistente Administrativa de Repuestos	1	5	S/ 7.21	S/ 36.06
Auditor Coach	1	8	S/ 250.00	S/ 2,000.00
Operador Logístico	1	5	S/ 300.00	S/ 1,500.00
				S/ 4,132.21

Costos de capacitación de Gestión Visual

Se detalla la ocupación de las horas de cada colaborador que asiste a las capacitaciones de la herramienta Gestión Visual. Este costo asciende a S/4,178.98 y representa un 8.7% del costo total de capacitación.

Tabla 22: Costos de capacitación de Gestión Visual

Colaborador Asistente	Cantidad	Horas / Persona	Costo HH	Costo Total
Jefe de Logística	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
Jefe de Ventas Iquitos	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
Analista de Compras de Repuestos	1	5	S/ 15.38	S/ 76.92
Analista Jr. de Compras de Repuestos	1	5	S/ 12.02	S/ 60.10
Practicante de Logística	1	4	S/ 5.68	S/ 22.73
Auditor Coach	1	8	S/ 250.00	S/ 2,000.00
Operador Logístico	1	5	S/ 300.00	S/ 1,500.00
				S/ 4,178.98

Costos de capacitación de Automatización de Inventarios

Se detalla la ocupación de las horas de cada colaborador que asiste a las capacitaciones de sobre la Automatización de Inventarios. Este costo asciende a S/3,382.21 y representa un 7.0% del costo total de capacitación.

Tabla 23: Costos de capacitación de Automatización de Inventarios

Colaborador Asistente	Cantidad	Horas / Persona	Costo HH	Costo Total
Gerente de Posventa	1	9	S/ 72.12	S/ 649.04
Jefe de Logística	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
Consultor Externo de Automatización	1	5	S/ 400.00	S/ 2,000.00
Analista de Compras de Repuestos	1	5	S/ 15.38	S/ 76.92
Analista Jr. de Compras de Repuestos	1	5	S/ 12.02	S/ 60.10
Analista de Operaciones	1	5	S/ 15.38	S/ 76.92
Jefe de Ventas Iquitos	1	9	S/ 28.85	S/ 259.62
				S/ 3,382.21

4.2.2 Costos de materiales, insumos y servicios

Representa el costo total que corresponde a los costos de materiales, insumos y servicios orientados hacia el desarrollo de las propuestas de mejora. La tabla 23 muestra el resumen del total de estos costos, el cual representa un monto de S/26,704.90.

Tabla 24: Resumen de costos de materiales, insumos y servicios del proyecto de mejora

Materiales, Insumos y Servicios del Proyecto de Mejora	Costo Total	% Costo
Primera 'S'	S/ 1,210.00	4.5%
Segunda 'S'	S/ 1,660.90	6.2%
Tercera 'S'	S/ 2,523.00	9.4%
Cuarta 'S'	S/ 2,139.70	8.0%
Quinta 'S'	S/ 1,027.00	3.8%
Poka Yoke	S/ 2,495.30	9.3%
Gestión Visual	S/ 1,408.00	5.3%
Automatización de Inventarios	S/ 14,241.00	53.3%
Total	S/ 26,704.90	100.0%

Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de las 5'S'

Se detallan los valores de compra de cada material, insumo y/o servicio necesario para asegurar el correcto cumplimiento del plan de implementación de las 5'S'. Los precios unitarios de los materiales se han obtenido por información directa brindada por la empresa y por el área de compras administrativa. Este costo asciende a S/8,560.60 y representa un 32.1% del costo total de materiales.

Tabla 25: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de las 5'S' (Primera parte)

Herramienta	Descripción del material o servicio	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo Total
Primera 'S'	Servicio de lanzamiento de la primera 'S'	6	días	S/ 90.00	S/ 540.00
	Anuncio animado digital acerca de las indicaciones para lograr la primera 'S'	1	anuncio	S/ -	S/ -
	Tarjetas rojas 5'S'	750	und	S/ 0.50	S/ 375.00
	Formato de control de elementos identificados en copia	50	und	S/ 0.35	S/ 17.50
	Ficha de auditoría de la primera 'S' a color	175	und	S/ 1.00	S/ 175.00
	Formato OPL en copia	150	und	S/ 0.35	S/ 52.50
	OPL ganadora (formato especial) a color	50	und	S/ 1.00	S/ 50.00
					S/ 1,210.00
Segunda 'S'	Servicio de lanzamiento de la segunda 'S'	6	días	S/ 90.00	S/ 540.00
	Afiches animados acerca de las buenas prácticas del orden para lograr la segunda 'S'	125	afiches	S/ 3.50	S/ 437.50
	Pintura amarilla para demarcación de perímetro y gabinetes de herramientas	4	galones	S/ 21.50	S/ 86.00
	Letreros para identificación de áreas	18	und	S/ 8.50	S/ 153.00
	Archivadores para documentación física	15	und	S/ 5.90	S/ 88.50
	Etiqueta de color (blanco) para archivadores	15	und	S/ 0.70	S/ 10.50
	Paquete de papel bond blanco (500 und) para señalización Norem en anaqueles	1	und	S/ 12.90	S/ 12.90
	Rótulos para útiles de oficina	11	und	S/ 5.00	S/ 55.00
	Ficha de auditoría de la segunda 'S' a color	175	und	S/ 1.00	S/ 175.00
	Formato OPL en copia	150	und	S/ 0.35	S/ 52.50
	OPL ganadora (formato especial) a color	50	und	S/ 1.00	S/ 50.00
				S/ 1,660.90	
Tercera 'S'	Servicio de lanzamiento de la tercera 'S'	6	días	S/ 90.00	S/ 540.00
	Afiches animados acerca de las buenas prácticas de limpieza para lograr la tercera 'S'	125	afiches	S/ 3.50	S/ 437.50
	Cuestionarios de limpieza de anaqueles y repuestos pesados	10	und	S/ 0.35	S/ 3.50
	Paños, waypes y desinfectantes	10	kits	S/ 12.80	S/ 128.00
	Lijas y escobillas	10	kits	S/ 11.90	S/ 119.00
	Escoba, recogedor, trapeadores y baldes	5	kits	S/ 22.50	S/ 112.50
	Bolsas de basura	100	paquetes	S/ 5.00	S/ 500.00
	Tachos de basura	5	und	S/ 55.00	S/ 275.00
	Plan de limpieza	1	und	S/ -	S/ -
	Manual de limpieza	10	und	S/ 12.00	S/ 120.00
	Cronograma de limpieza	10	und	S/ 1.00	S/ 10.00
	Ficha de auditoría de la tercera 'S' a color	175	und	S/ 1.00	S/ 175.00
	Formato OPL en copia	150	und	S/ 0.35	S/ 52.50
	OPL ganadora (formato especial) a color	50	und	S/ 1.00	S/ 50.00
				S/ 2,523.00	

Tabla 26: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de las 5'S' (Segunda parte)

Herramienta	Descripción del material o servicio	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo Total
Cuarta 'S'	Servicio de lanzamiento de la cuarta 'S'	6	días	S/ 90.00	S/ 540.00
	Afiches animados acerca de los cuidados sobre salud y seguridad en la cuarta 'S'	125	afiches	S/ 3.50	S/ 437.50
	Señales de riesgo	27	und	S/ 3.00	S/ 81.00
	Guantes	7	pares	S/ 11.90	S/ 83.30
	Botas punta de acero	5	und	S/ 69.90	S/ 349.50
	Escalera regulable	1	und	S/ 120.90	S/ 120.90
	Botiquín de emergencia	2	und	S/ 40.00	S/ 80.00
	Mascarillas, alcohol en spray	10	kits	S/ 5.00	S/ 50.00
	Manual de seguridad	10	und	S/ 12.00	S/ 120.00
	Ficha de auditoría de la cuarta 'S' a color	175	und	S/ 1.00	S/ 175.00
	Formato OPL en copia	150	und	S/ 0.35	S/ 52.50
	OPL ganadora (formato especial) a color	50	und	S/ 1.00	S/ 50.00
					S/ 2,139.70
Quinta 'S'	Servicio de lanzamiento de la quinta 'S'	3	días	S/ 90.00	S/ 270.00
	Presentaciones del caso de éxito en las 5'S' mediante la autodisciplina	125	afiches	S/ 3.50	S/ 437.50
	Tablero informativo y de control	2	und	S/ 21.00	S/ 42.00
	Ficha de auditoría de la quinta 'S' a color	175	und	S/ 1.00	S/ 175.00
	Formato OPL en copia	150	und	S/ 0.35	S/ 52.50
	OPL ganadora (formato especial) a color	50	und	S/ 1.00	S/ 50.00
					S/ 1,027.00
Total					S/ 8,560.60

Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación del Poka Yoke

Se detallan los valores de compra de cada material, insumo y/o servicio necesario para asegurar el correcto cumplimiento del plan de implementación del Poka Yoke. Los precios unitarios de los materiales se han obtenido por información directa brindada por la empresa. Este costo asciende a S/2,495.30 y representa un 9.3% del costo total de materiales.

Tabla 27: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación del Poka Yoke

Herramienta	Descripción del material o servicio	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo Total
Poka Yoke	Instructivo de capacitación de Poka Yoke	27	und	S/ 4.00	S/ 108.00
	Cajas de depósito para repuestos inconformes	5	und	S/ 1.50	S/ 7.50
	Listas de verificación para ingreso y despacho de mercadería	1200	und	S/ 1.80	S/ 2,160.00
	Flujograma nuevo a color para las áreas y demás almacenes de la empresa	21	und	S/ 1.00	S/ 21.00
	Formato para control de acciones correctivas	68	und	S/ 0.35	S/ 23.80
	Ficha de auditoría de Poka Yoke	175	und	S/ 1.00	S/ 175.00
Total					S/ 2,495.30

Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de la Gestión Visual

Se detallan los valores de compra de cada material, insumo y/o servicio necesario para asegurar el correcto cumplimiento del plan de implementación de la Gestión Visual. Los precios unitarios de los materiales se han obtenido por información directa brindada por la empresa. Este costo asciende a S/1,408.00 y representa un 5.3% del costo total de materiales.

Tabla 28: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de la Gestión Visual

Herramienta	Descripción del material o servicio	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo Total
Gestión Visual	Instructivo de capacitación de Gestión Visual	27	und	S/ 4.00	S/ 108.00
	Stickers para identificar obsolescencia	105	und	S/ 5.00	S/ 525.00
	Tablero top ventas de repuestos	10	und	S/ 20.00	S/ 200.00
	Tablero de stock y clasificación de rotación	10	und	S/ 20.00	S/ 200.00
	Tablero de obsolescencia	10	und	S/ 20.00	S/ 200.00
	Ficha de auditoría de Gestión Visual	175	und	S/ 1.00	S/ 175.00
Total					S/ 1,408.00

Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de la Automatización de Inventarios

Se detallan los valores de compra de cada material, insumo y/o servicio necesario para asegurar el correcto cumplimiento del plan de implementación de la Automatización de Inventarios. Los precios unitarios de los materiales se han obtenido mediante cotizaciones realizadas por el área de compras administrativas. Este costo asciende a S/14,241.00 y representa un 53.3% del costo total de materiales.

Tabla 29: Costos de materiales, insumos y servicios para la implementación de la Automatización de Inventarios

Herramienta	Descripción del material o servicio	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo Total
Automatización de Inventarios	Instructivo de capacitación de Automatización del inventario	27	und	S/ 4.00	S/ 108.00
	Antena RFID	1	und	S/ 183.00	S/ 183.00
	Etiquetas RFID	1	rollo	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
	Lector para antena RFID	1	und	S/ 950.00	S/ 950.00
	Terminal RFID portátil	1	und	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
	Impresora RFID	1	und	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
	Instalación y desarrollo del servicio de control	15	días	S/ 300.00	S/ 4,500.00
Total					S/ 14,241.00

4.2.3 Costos de seguimiento y control

Representa el costo total que corresponde a los costos de seguimiento y control de las propuestas de mejora una vez culminadas de ejecutar. La tabla 29 muestra el resumen del total de estos costos, el cual representa un monto de S/36,334.13.

Tabla 30: Resumen de costos de seguimiento y control del proyecto de mejora

Supervisión y Control del Proyecto de Mejora	Costo Total	% Costo
Metodología 5S	S/ 23,403.85	64.4%
Poka Yoke	S/ 987.98	2.7%
Gestión Visual	S/ 343.27	0.9%
Automatización de Inventarios	S/ 11,599.04	31.9%
Total	S/ 36,334.13	100.0%

A continuación, en la tabla 30 se detalla el número de colaboradores participantes del seguimiento y control de la implementación; así como las horas mensuales empleadas en esta operación como parte del proyecto de mejora.

Tabla 31: Costos de seguimiento y control de las herramientas del proyecto de mejora (Primera parte)

Supervisión	Colaborador Asistente	Cantidad	H/Mes	Meses	Costo HH	Costo Total
Principales participantes de los comités de 5S	Gerente de Posventa	1	2	8	S/ 72.12	S/ 1,153.85
	Jefe de Ventas Iquitos	1	2	8	S/ 28.85	S/ 461.54
	Sub Gerente de Operaciones	1	1	8	S/ 43.27	S/ 346.15
	Analista de Operaciones	1	3	8	S/ 15.38	S/ 369.23
	Analista Jr. de Operaciones	1	2	8	S/ 12.02	S/ 192.31
	Jefe de Logística	1	3	8	S/ 28.85	S/ 692.31
	Asistente Administrativa de Repuestos	1	1	8	S/ 7.21	S/ 57.69
	Auditor Coach	1	4	8	S/ 250.00	S/ 8,000.00
	Analista de Posventa	1	4	8	S/ 15.38	S/ 492.31
	Jefa de Marketing	1	1	8	S/ 28.85	S/ 230.77
	Jefa de Cumplimiento y Control	1	4	8	S/ 24.04	S/ 769.23
	Asistente Administrativo 1	1	1	8	S/ 7.21	S/ 57.69
	Responsable de Almacén	1	5	8	S/ 5.77	S/ 230.77
	Asistente Administrativo de Operaciones	1	1	8	S/ 7.21	S/ 57.69
	Operador Logístico	1	4	8	S/ 300.00	S/ 9,600.00
Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo	1	3	8	S/ 28.85	S/ 692.31	
Poka Yoke	Jefe de Logística	1	3	5	S/ 28.85	S/ 432.69
	Jefe de Ventas Iquitos	1	2	5	S/ 28.85	S/ 288.46
	Analista de Operaciones	1	3	5	S/ 15.38	S/ 230.77
	Asistente Administrativa de Repuestos	1	1	5	S/ 7.21	S/ 36.06

Tabla 32: Costos de seguimiento y control de las herramientas del proyecto de mejora (Primera parte)

Supervisión	Colaborador Asistente	Cantidad	H/Mes	Meses	Costo HH	Costo Total
Gestión Visual	Jefe de Logística	1	3	2	S/ 28.85	S/ 173.08
	Jefe de Ventas Iquitos	1	2	2	S/ 28.85	S/ 115.38
	Analista de Compras de Repuestos	1	1	2	S/ 15.38	S/ 30.77
	Analista Jr. de Compras de Repuestos	1	1	2	S/ 12.02	S/ 24.04
Automatización de Inventarios	Gerente de Posventa	1	2	6	S/ 72.12	S/ 865.38
	Jefe de Logística	1	2	6	S/ 28.85	S/ 346.15
	Consultor Externo de Automatización	1	4	6	S/ 400.00	S/ 9,600.00
	Analista de Compras de Repuestos	1	1	6	S/ 15.38	S/ 92.31
	Analista Jr. de Compras de Repuestos	1	1	6	S/ 12.02	S/ 72.12
	Analista de Operaciones	1	3	6	S/ 15.38	S/ 276.92
	Jefe de Ventas Iquitos	1	2	6	S/ 28.85	S/ 346.15
Total						S/ 36,334.13

4.2.4 Costos totales del proyecto de mejora

En la tabla 32 se muestra que el costo total de la implementación del proyecto de mejora asciende a un monto de S/111,073.20.

Tabla 33: Costo total de la implementación del proyecto de mejora

Desarrollo del Proyecto de Mejora	Costo Total	% Costo
Metodología 5S	S/ 64,055.21	57.7%
Automatización de Inventarios	S/ 29,222.25	26.3%
Poka Yoke	S/ 7,615.49	6.9%
Gestión Visual	S/ 5,930.25	5.3%
Costo Inicio del Proyecto	S/ 4,250.00	3.8%
Total	S/ 111,073.20	100.0%

Se puede apreciar que las metodologías 5'S' y automatización de inventarios son las herramientas con un impacto sobresaliente dentro de la inversión que la empresa realizaría. Ambas herramientas concentran el 84% del total de costos del proyecto de mejora; y a su vez representan el 40% del total de acciones a ejecutar. Esto puede apreciarse en el gráfico circular mostrado en la Figura N°67.



Figura N° 71: Porcentaje de participación de las herramientas sobre el costo total

4.3 Análisis de beneficios del proyecto

La presente sección comprende el detalle de todos aquellos beneficios, representados mediante ahorros e ingresos adicionales, producto de la implementación de las herramientas del proyecto de mejora; así como el resumen de los beneficios totales.

4.3.1 Beneficios generados por la primera 'S'

De acuerdo a los beneficios detallados en el acápite 3.1.6 respecto a la clasificación, se estima obtener los siguientes ahorros con la propuesta de implementación:

- Gracias a la clasificación realizada de los materiales de trabajo (oficina y operaciones), estanterías y anaqueles de almacenamiento de repuestos, se estima recuperar 08 elementos o áreas que equivalen a un total de 30.42 m². El espacio liberado servirá para almacenar las cajas de aceite que la sede guarda en otro almacén donde paga mensualmente; por lo que, gracias a la liberación del espacio en la sede Iquitos, se genera un ahorro mensual de S/200.00. por almacenamiento temporal.

Tabla 34: Estimación del espacio liberado en el almacén de repuestos

Elemento o área	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Materiales innecesarios	2.2	0.8	1.76
Cajas y papelería	2.5	1.1	2.75
Pasillo A02	7.2	0.8	5.76
Pasillo A03	6.8	0.9	6.12
Pasillo A04	6.8	0.9	6.12
Pasillo A05	6.8	0.9	6.12
Picking (02)	1.7	0.7	1.19
Depósito	1.2	0.5	0.60
Superficie total			30.42

Tabla 35: Ahorro por dejar de pagar almacenamiento de aceites en cajonería

Zona o área	Espacio liberado (m ²)	Ahorro mensual	Meses de almacenamiento	Ahorro anual
Estanterías y pasillos en almacén	30.42	S/ 200.00	12	S/ 2,400.00

4.3.2 Beneficios generados por la segunda 'S'

De acuerdo a los beneficios detallados en el acápite 3.1.6 respecto al orden, se estima obtener los siguientes ahorros con la propuesta de implementación:

- Se estima ahorrar 20 minutos en la operación de almacenamiento de lotes grandes de fajas, exactamente para una demanda de 551 fajas/mes. Esto gracias a que el responsable de almacén ahora cuenta con ubicaciones separadas, clasificadas y ordenadas donde puede colocar cada código de faja en su lugar; así como una correcta señalización de anaqueles y la completa colocación de identificadores Norem que agiliza la búsqueda del material. El ahorro mensual en esta operación asciende a S/883.44.
- Adicionalmente al punto anterior, se estima ahorrar 10 minutos en la operación de picking, especialmente para los envíos a provincia que demandan la mayor parte del tiempo de preparación de pedidos. El ahorro mensual en esta operación asciende a S/40.08.

Tabla 36: Ahorro en el costo HH de las operaciones de almacenamiento y picking

Proceso	Colaborador	Ahorro en tiempo de operación (min)	Demanda mensual (fajas)	Cantidad de colaboradores	Ahorro mensual (h)	Costo HH	Ahorro mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Almacenamiento de repuesto	Responsable de almacén	20	551	1	S/ 183.67	S/ 4.81	S/ 883.44	12	S/ 10,601.24
Picking	Responsable de almacén	10	50	1	S/ 8.33	S/ 4.81	S/ 40.08	12	S/ 481.00
Total									S/ 11,082.24

4.3.3 Beneficios generados por la tercera 'S'

De acuerdo a los beneficios detallados en el acápite 3.1.6 respecto a la limpieza, se estima obtener los siguientes ahorros con la propuesta de implementación:

- Disminuye el tiempo de la toma de inventario en el segundo nivel, en aproximadamente 20 minutos para una lista de 60 SKU's; esto debido a que ahora se cuenta con un sistema eficiente de iluminación, lo cual permite agilizar la toma de inventario.

Tabla 37: Ahorro en el costo HH por la toma de inventario en el 2do nivel del almacén

Operación	Colaborador	Ahorro en tiempo de inventario (min)	SKU's a inventariar por lista	Cantidad de colaboradores	Ahorro mensual (h)	Costo HH	Ahorro mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Toma de inventario en 2do nivel	Responsable de almacén	20	60	1	S/ 20.00	S/ 4.81	S/ 96.20	12	S/ 1,154.40

- Reducción de los 70% de repuestos rechazados en el área de ventas (mostrador), por considerar el repuesto defectuoso o con empaque sucio. La falta de limpieza en los repuestos representa un 8% del total de autopartes vendidas al mes. Esta mejora representa un ahorro en los costos HH de la logística inversa (devolución) por un monto mensual de S/260.00, el cual es producto de una reducción en el tiempo dedicado a la gestión de devolución de repuestos defectuosos y/o en mal estado.

Tabla 38: Ahorro en los costos HH por la reducción en devoluciones de repuestos defectuosos y/o en mal estado

Operación	Colaborador	Ahorro en tiempo de atención de defectuosos por limpieza (%)	h/día	Ahorro (h/días)	Cantidad de colaboradores	Jornada laboral (h/mes)	Costo HH	Ahorro mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Devolución (Logística inversa)	Responsable auxiliar de almacén	4%	8	0.32	2	26	4.81	S/ 80.04	12	S/ 960.46
	Asistente administrativa	4%	8	0.32	3	26	7.21	S/ 179.96	12	S/ 2,159.54
Total										S/ 3,120.00

- a la limpieza de los materiales reciclables, se puede obtener un ingreso adicional producto de la venta de todos estos artículos tales como cajas, papeles, folders, cintas, portarepuestos, entre otros. De acuerdo con la jefatura de ventas de la sede Iquitos, se estima un ingreso extra de S/55.00 mensuales a causa de la buena gestión de ventas de los reciclables.

Tabla 39: Ingreso adicional por la efectiva gestión de materiales reciclables

Operación	Colaborador	Ingreso Mensual	Meses de operación	Ingreso Anual
Gestión de materiales reciclables	Jefe de Ventas Iquitos	S/ 55.00	12	S/ 660.00

4.3.4 Beneficios generados por la cuarta 'S'

De acuerdo a los beneficios detallados en el acápite 3.1.6 respecto a la salud y seguridad, se estima obtener los siguientes ahorros con la propuesta de implementación:

- Reducción del 80% de ausentismo laboral (HH del responsable de almacén, auxiliar de almacén, analista de compras de repuestos, asesores de ventas y jefe de ventas Iquitos) a causados por descansos médicos, generados por lesiones o accidentes leves durante las operaciones diarias en el almacén. Esto se logra gracias a la actualización de la matriz IPERC y de la matriz de riesgos, tomando nuevas medidas que ayuden a minimizar los riesgos. Este ahorro se traduce en un monto mensual de S/629.13.

Tabla 40: Ahorro en el costo HH por la reducción de descansos médicos

Proceso	Colaborador	Descansos médicos (%)	Descansos médicos (días/mes)	Días ahorrados por mes (80%)	Costo HH	h/día	Ahorro mensual	Meses de operación	Ahorro anual	
Ingreso, almacenamiento y despacho	Responsable de almacén	45%	14	6.3	5.04	4.81	8	S/ 193.94	12	S/ 2,327.27
	Auxiliar de almacén	35%		4.9	3.92	4.81	8	S/ 150.84	12	S/ 1,810.10
	Analista de compras de repuestos	5%		0.7	0.56	15.38	8	S/ 68.90	12	S/ 826.83
	Asesor de Ventas	10%		1.4	1.12	9.62	8	S/ 86.20	12	S/ 1,034.34
	Jefe de Ventas Iquitos	5%		0.7	0.56	28.85	8	S/ 129.25	12	S/ 1,550.98
Total										S/ 7,549.52

- Reducción del presupuesto adicional de gastos (primeros auxilios y atención en tópico) debido a accidentes leves (malestares, fatiga, cortes) en el almacén. De acuerdo a lo indicado por el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo, la reducción de aproximadamente el 30% de asistencias al tópico por accidentes leves en el almacén, puede significar una reducción mensual por un monto de S/85.00.

Tabla 41: Ahorro en gastos adicionales de atención de primeros auxilios y/o tópico

Operación	Ahorro mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Atención en tópico y/o primero auxilios	S/ 85.00	12	S/ 1,020.00

4.3.5 Beneficios generados por la quinta 'S'

De acuerdo a los beneficios detallados en el acápite 3.1.6 respecto a la autodisciplina, se estima obtener los siguientes ahorros con la propuesta de implementación:

- Gracias a la consolidación de la cultura del cuidado de los materiales de operaciones en el almacén, se reduce en un 40% la cantidad de herramientas malogradas que se emplean para el uso de preparación de mercadería, alcance de repuestos en altura y ejecuciones de trabajo de oficina del día a día. Esto conlleva a una reducción del 40% en el presupuesto destinado a reposición de materiales de uso diario; así como implementos de seguridad. Esta reducción implica un ahorro mensual de S/85.00.

Tabla 42: Ahorro en el presupuesto de compras por reposición de materiales de uso diario en almacén

Operación	Ahorro mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Compra por reposición de materiales de embalaje y preparación de pedidos	S/ 85.00	12	S/ 1,020.00

- Incrementa la satisfacción del colaborador gracias al orden, limpieza, seguridad y mayor espacio para realizar las actividades diarias. Debido a ello, se estima una reducción del 35% sobre la rotación trimestral de los colaboradores de la sede, lo cual significa un ahorro trimestral de S/250.00 en el presupuesto de inducción y capacitación de nuevo personal.

Tabla 43: Ahorro trimestral por la reducción de inducciones y capacitaciones a nuevo personal

Operación	Ahorro trimestral	Meses de operación	Ahorro anual
Inducción de nuevo personal	S/ 250.00	6	S/ 1,500.00

4.3.6 Beneficios generados por el Poka Yoke

De acuerdo a los beneficios detallados en el acápite 3.2.4 respecto al Poka Yoke, se estima obtener los siguientes ahorros con la propuesta de implementación:

- Reducción mensual del 60% de repuestos defectuosos que ingresan al almacén y que se despachan al cliente en mostrador. La tarea de los colaboradores encargados (responsable y auxiliar de almacén, asistente administrativa) ahora emplean un tiempo para gestionar los repuestos defectuosos en un 8%. Este ahorro representa un monto mensual de S/520.00.

Tabla 44: Ahorro en los costos HH por reducción de repuestos defectuosos

Operación	Colaborador	Tiempo empleado en la gestión de repuestos defectuosos (%)	h/día	Ahorro (h/días)	Cantidad de colaboradores	Jornada laboral (h/mes)	Costo HH	Ahorro mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Devolución (Logística inversa)	Responsable y auxiliar de almacén	8%	8	0.64	2	26	4.81	S/ 160.08	12	S/ 1,920.92
	Asistente administrativa	8%	8	0.64	3	26	7.21	S/ 359.92	12	S/ 4,319.08
Total										S/ 6,240.00

- Reducción del almacenamiento de repuestos sin rotación (clasificación tipo H), gracias al mejor control de ingreso de repuestos defectuosos. El ahorro generado asciende a un monto semestral de S/1250.00, ya que es poco usual que esta mercadería ingrese al almacén, incluso teniendo una valorización elevada.

Tabla 45: Ahorro semestral por la reducción en el ingreso de mercadería sin rotación

Operación	Ahorro semestral	Meses de operación	Ahorro anual
Almacenamiento de mercadería sin rotación (Clasificación H)	S/ 1,250.00	2	S/ 2,500.00

4.3.7 Beneficios generados por la Gestión Visual

De acuerdo a los beneficios detallados en el acápite 3.3.4 respecto al Poka Yoke, se estima obtener los siguientes ahorros con la propuesta de implementación:

- Gracias a los tableros realizados en Power BI, puede identificarse la mercadería con alta rotación, mayores ventas, cantidad de SKU's en almacén, entre otros indicadores. El panorama de la situación actual de los inventarios en el almacén ayuda a ejecutar campañas de ventas por repuestos con alta rotación, y poder medir su impacto en el corto plazo dentro del área de logística. Por ello, se estima un ingreso mensual de aproximadamente S/110.00 por este concepto.

Tabla 46: Ingreso adicional por el eficiente plan de ventas de la empresa

Operación	Ingreso mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Ejecución de campañas de ventas por repuestos con alta rotación	S/ 110.00	12	S/ 1,320.00

- De igual forma que en el punto anterior, se puede controlar en tiempo real la mercadería en obsolescencia que se encuentra almacenada por un periodo mayor a 2 años. Por ello, pueden ejecutarse planes de venta que permitan disminuir los repuestos sin rotación valorizados en más de S/200.00 por unidad.

Tabla 47: Ahorro mensual por la reducción de mercadería sin rotación valorizada en más de S/200.00

Operación	Ahorro Mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Disminución de la obsolescencia (Rotación tipo H) de repuestos valorizados en más de S/200.00	S/ 1,105.00	12	S/ 13,260.00

4.3.8 Beneficios generados por la Automatización de Inventarios

De acuerdo a los beneficios detallados en el acápite 3.4.4 respecto al Poka Yoke, se estima obtener los siguientes ahorros con la propuesta de implementación:

- Gracias a la tecnología RFID es posible reducir la toma de inventarios cíclicos de 8 horas a 2 horas, es decir, una reducción de 6 horas para la toma de inventario de un total de 129 SKU's en el almacén de repuestos. Esto genera un ahorro mensual de S/3,722.94.

Tabla 48: Ahorro mensual en el costo HH por la reducción de toma de inventarios cíclicos

Operación	Colaborador	Ahorro en tiempo de inventario (h)	SKU's a inventariar	Cantidad de colaboradores	Ahorro mensual (h)	Costo HH	Ahorro mensual	Meses de operación	Ahorro anual
Toma de inventario cíclico en el almacén de repuestos	Responsable de almacén	6	129	1	S/ 774.00	S/ 4.81	S/ 3,722.94	12	S/ 44,675.28

4.3.9 Beneficios totales del proyecto de mejora

En la tabla 48 se muestra que el beneficio total de la implementación del proyecto de mejora asciende a un monto de S/97,501.44.

Tabla 49: Beneficio total de la implementación del proyecto de mejora

Desarrollo del Proyecto de Mejora	Beneficio Total	% Ahorro
Automatización de Inventarios	S/ 44,675.28	45.8%
Metodología 5S	S/ 29,506.16	30.3%
Gestión Visual	S/ 14,580.00	15.0%
Poka Yoke	S/ 8,740.00	9.0%
Total	S/ 97,501.44	100.0%

Se puede apreciar que las metodologías 5'S y automatización de inventarios son las herramientas con un impacto sobresaliente dentro de los beneficios que la empresa obtendría. Ambas herramientas concentran el 76.1% del total de beneficios del proyecto de mejora; y a su vez representan el 50% del total de implementaciones. Esto puede apreciarse en el gráfico circular mostrado en la Figura N°68.

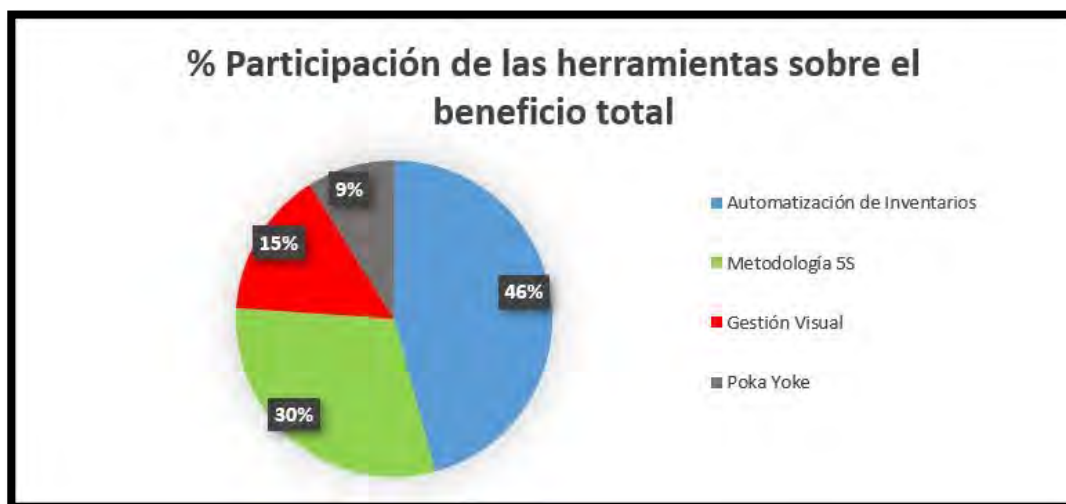


Figura N° 72: Porcentaje de participación de las herramientas sobre el beneficio total

4.4 Análisis del flujo de caja económico

A continuación, se muestra el análisis correspondiente al flujo de caja económico en base a la inversión inicial del proyecto de mejora, costos anuales y beneficios (ahorros) obtenidos por la implementación de las herramientas de mejora.

Para determinar si el proyecto es o no viable, es imprescindible determinar los valores del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). De acuerdo al acápite 4.1, se emplea un COK en soles de 13.28%. El horizonte de trabajo corresponde a 3 años, debido a que la empresa, como concesionaria principal de Toyota del Perú, participa de un rubro dinámico y muy competitivo, por lo que se requiere un retorno de la inversión a mediano plazo.

Tabla 50: Flujo de caja económico actual

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos	S/ -	S/ 97,501.44	S/ 97,501.44	S/ 97,501.44
Costos	S/ 111,073.20	S/ 36,334.13	S/ 36,334.13	S/ 36,334.13
Flujo de Caja	-S/ 111,073.20	S/ 61,167.30	S/ 61,167.30	S/ 61,167.30

COK	13.28%
------------	--------

VAN	S/ 28,845.31
TIR	30.01%
B/C	1.17

En la tabla 49, se puede notar que los indicadores económicos son bastante favorables, con una VAN de S/281845.31 mayor a cero, una TIR de 30.01% mayor que el COK (13.28%) y con una razón beneficio-costos (B/C) mayor a 1. Todo lo antes mencionado indica que el proyecto de mejora es viable.



Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

Finalizado el análisis e implementación de las mejoras en la empresa, específicamente en la sede Iquitos, se pueden exponer las siguientes conclusiones y recomendaciones.

5.1 Conclusiones

- Se genera mayor fluidez en el flujo de ingreso, almacenamiento y despacho para atención de repuestos al cliente por el canal de venta de mostrador, como consecuencia de las reducciones del tiempo de valor agregado en 30.3% (TVA de 36 min) y el *lead time*, en 3.6% (LT de 265 min).
- La metodología 5'S' y la implementación de la Automatización de Inventarios son las herramientas con gran impacto, tanto sobre los costos como en los beneficios del proyecto. En lo que respecta a los costos, estas herramientas concentran el 84% del total de costos del proyecto de mejora; y a su vez representan el 40% del total de acciones a ejecutar; mientras que en lo respecta a los beneficios, las herramientas concentran el 76.1% del total de ahorros e ingresos del proyecto y a su vez representan el 50% del total de implementaciones.
- Se reduce la cantidad de productos defectuosos en un 4% y la cantidad de repuestos de baja rotación (mercadería tipo H, es decir, obsolescencia) almacenados en un periodo mayor a 2 años, en un 14.29%; como principales resultados de la implementación de las herramientas Poka Yoke y Gestión Visual, respectivamente.
- Para implementar una correcta mejora de proceso aplicando *Lean Logistics* en un almacén de repuestos, es necesario comenzar con la implementación de las 5'S' para poder crear un lugar de trabajo más organizado, ordenado, limpio y seguro. Seguido de eso, pueden aplicarse distintas herramientas como Poka Yoke y Gestión Visual, que ayuden a disminuir los errores y mejorar la visibilidad de la situación actual en tiempo real. Las ejecuciones de estas herramientas *Lean* van a permitir que el proceso de ingreso, almacenamiento y despacho, se encuentre en óptimas condiciones de lograr una automatización en la toma de inventarios; y esto queda demostrado en el gran impacto de los beneficios generados dentro del proyecto de mejora, con una participación de 45.8%.
- El proyecto de mejora es viable para un horizonte de tres años, ya que otorga un valor actual neto (VAN) de S/28,845.31 el cual es mayor a cero, una tasa interna de retorno (TIR) de

30.01% el cual es mayor al costo de oportunidad del capital (COK) de 13.28%, y la razón beneficio-costo (B/C) igual a 1.17, el cual es mayor a 1.

5.2 Recomendaciones

- Evaluar e implementar el proyecto de mejora en las distintas sedes de la empresa, haciendo énfasis en la metodología 5'S' ya que es un punto de partida para la aplicación de otras herramientas *Lean* y de herramientas tecnológicas, como lo es la automatización. Esto ayudará a los demás canales de venta (taller, planchado y pintura, importaciones y accesorios) poder sentar buenas prácticas de operaciones y generar una cultura de orden, limpieza, cuidado y, sobre todo, autodisciplina en los colaboradores.
- Establecer una correcta comunicación con las demás áreas (ventas, operaciones, compras) de la unidad de negocio Posventa, propiciando el trabajo en equipo y no trabajar como áreas aisladas; de tal forma que los resultados tengan el único fin de aumentar y conservar un alto estándar de nivel de servicio al cliente.
- Para continuar disminuyendo la cantidad de mercadería sin venta mayor a 2 años en la tienda, se sugiere realizar un análisis de venta histórica de aquellos repuestos por otras tiendas de la sede, con la finalidad de realizar una distribución estratégica de los repuestos de obsolescencia hacia otros puntos de venta con una mayor probabilidad de vender estos tipos de repuestos.
- Continuar expandiendo la ejecución de tableros de indicadores en tiempo real, y ampliar su accesibilidad a todas las áreas de la unidad de negocio, de tal forma que todos los colaboradores puedan ver la situación de la empresa (en el negocio de venta de repuestos y accesorios) y tomar mejores decisiones a corto plazo.
- Cumplir con el cronograma de ejecución del proyecto, seguir las normas establecidas y respetar los procedimientos de todo el programa de implementación, de tal forma que la aplicación de la mejora pueda ser exitosa.
- Debido a que existen muchas mejoras por realizar tanto en la sede Iquitos como en la empresa en general, se sugiere incentivar a los colaboradores en participar de los programas *Kaizen* para la mejora continua, ya que, de acuerdo a lo expuesto por la jefatura de cada área de la empresa, existen colaboradores que sugieren mejoras en distintos procesos, pero por falta de incentivo estas ideas quedan olvidadas, desaprovechando talento y capacidades que tienen potencial para incrementar el nivel de servicio al cliente.

Bibliografía

- Aragón, L (2019). *Control Integral de Calidad*. Lima.
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson.
- Bolívar, M., Mendoza, G., Riquero, P. y Vejarano, J. (2019). *Implementación de un sistema RFID en el almacén general del servicio de electrónica de la Fuerza Aérea del Perú*. Programa de Maestría Supply Chain Management. Universidad ESAN. Lima. Perú.
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F. & Noriega, M. T. (2010). *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*. Universidad de Lima., Fondo Editorial.
- Cabrera, R. (2012). *Manual de Lean Manufacturing {TPS AMERICANIZADO}*.
- Carrasco, J. (2001). *Gestión de procesos*. Chile.
- Corrales, C. (2016). *Estudio del Trabajo*. Lima.
- Deming, W. Edwards (1989). *Calidad, productividad y competitividad*. España.
- EAE Business School, (2015). *Retos en Supply Chain. Los 5 principios de una cadena de suministro Lean*. España.
- Guillén, M. (2019). *Temas de Operaciones. Talleres de Manufactura Esbelta*. Lima.
- Gutiérrez, H. (2014). *Calidad y productividad*. 4ta edición. México D.F:Mc Graw Hill Education.
- John T. Mentzer, William DeWitt, James S. Keebler, Soonhong Min, Nancy W. Nix, Cario D. Srnith YZach G. Zacharia, "Defining Supply Chain Management", *Journal of Business Logistics*, Vol. 22, Núm. 2 (2001).
- Jones, D., Hines, P., & Rich, N. (1997). *Lean Logistics. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.

- Krajewski, L. (2008). *Administración y Operaciones. Procesos y Cadena de Suministro*: México: Pearson.
- Mallar, M. (2010). *La gestión procesos: Un enfoque de gestión eficiente*. Revista Científica “Visión de futuro”. Argentina.
- Mesa, J. y Carreño, D. (2020). *Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro*. Vol. 41 (N°15). Pág. 30.
- Robert B. Handfield y Ernest L. Nichols Jr., *Introduction to Supply Chain Management* (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999).
- Ruales, D. (2017). *Implementación de un sistema de código de barras para mejorar la trazabilidad de los materiales en un warehouse de una empresa se servicios de mantenimiento de turbinas*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima. Perú.
- Stoll, C. (2020). *Logística Industrial. Inventarios*. Lima.
- Szarfman, J. (2018). *Lean Manufacturing. Control visual*. Colombia.