

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**MEJORA DE LOS PROCESOS Y PARAMETRIZACIÓN DEL MÓDULO
DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO EN UNA EMPRESA
MANUFACTURERA**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Barrionuevo Esplana, Jennifer Rubi

Fernandez Enriquez, July Esteffany

ASESOR:

Mg. Mery León Perfecto

Lima, Enero, 2022

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo mejorar los procesos y lograr una parametrización del sistema de almacenamiento de una empresa manufacturera, dedicada a la elaboración y comercialización de productos de confitería. Este trabajo incluye el marco teórico, análisis y diagnóstico de la situación actual del sistema de almacenamiento, presentación de las propuestas de mejora y finalmente, la evaluación económica para determinar si el proyecto es rentable.

El sistema de almacenamiento consta de cinco procesos: recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, despacho y control de inventario, para el análisis de estos procesos se hace uso de diagramas de flujo y gráficos de indicadores de almacén. Se determina que los problemas críticos del sistema de almacenamiento son: el tiempo de ciclo con tendencia al crecimiento, el alto porcentaje de utilización de almacén y el alto porcentaje de rechazo de pedidos, para un mejor análisis de estos se hace uso de diagramas de causa - efecto. La existencia de estos problemas provoca que el flujo de operaciones dentro de almacén no sea óptimo, se genere retrasos, insatisfacción de los clientes y gastos adicionales para la empresa.

Primero, se propone el establecimiento del orden, limpieza y disciplina en el almacén mediante el uso de la herramienta 5S, esto garantiza que se obtenga un ambiente de trabajo adecuado en el cual los colaboradores realicen sus labores de manera más segura y estén motivados. Además, se establece disciplina para que los futuros cambios prevalezcan en el tiempo. Una de las principales causas de los problemas es la falta de ubicaciones definidas para las existencias, para esto se propone un rediseño del almacén y de ubicaciones, para lo cual se hace uso de la herramienta ABC Multicriterio para determinar zonas dentro del almacén por tipo de familia, esto garantiza mayor orden y mapeo de ubicaciones dentro del almacén de acuerdo con el puntaje obtenido en el ABC Multicriterio. Finalmente, se propone la parametrización de un módulo de gestión de almacenes (WMS) que tiene como finalidad disminuir el tiempo de ciclo de los procesos de almacenamiento y eliminar los procesos manuales como la digitación. Este sistema nos brindará las rutas óptimas para realizar cada proceso, pues trabaja con códigos e información a tiempo real; además, ayudará a disminuir los errores, pues trabaja con un sistema de radiofrecuencia que elimina el error por fatiga visual.

Finalmente, para la evaluación económica se considera un horizonte de cinco años, obteniendo un TIR de 33.26% y un VAN de S/. 379,691. Estos dos indicadores reflejan que el proyecto es rentable.

DEDICATORIA

A mi mamá Brigida y mi papá David, por su apoyo incondicional durante toda esta etapa profesional. A mis hermanas, Miriam y Kimberly, por ser mi soporte en distintos aspectos. A mi abuelita Felicita y a mi hermano Josh, que me cuidan y guían desde el cielo.

Jennifer Barrionuevo Esplana

A mis padres, German y Nancy, por su apoyo, motivación y amor incondicional, por mostrarme el camino hacia la superación. A mis hermanas, Brighth y Angheli, por su paciencia y desprendimiento en toda mi etapa profesional. A mis abuelitas, Silvia y July, gracias por sus cuidados y buenos deseos. A mi tío Ricardo, mis logros son los tuyos, mi gratitud eterna hacia ti

July Fernandez Enriquez

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	ii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	3
1.1 Sistema de Almacenamiento	3
1.1.1 Definición	3
1.1.2 Distribución del espacio	5
1.1.3 ABC Multicriterio.....	6
1.2 <i>Lean Logistics</i>	7
1.2.1 Herramientas del <i>Lean Logistics</i>	8
1.3 Herramienta 5S.....	9
1.4 Sistema de Gestión de Almacenes (<i>Warehouse Management System: WMS</i>).....	10
1.4.1 Alcance del WMS	11
1.4.2 Arquitectura WMS	11
1.5.3 Funciones del WMS	12
1.5 Indicadores para la Gestión en el Área de Almacenes.....	13
1.5.1 Desempeño de la Productividad del Almacén.....	13
1.5.2 Calidad del desempeño del almacén	14
1.5.3 Desempeño del tiempo del ciclo del almacén	14
1.6 Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF)	14
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	16
2.1 Descripción General de la empresa.....	16
2.1.1 Reseña Histórica.....	16
2.1.2 Sector y actividad económica	16
2.1.3 Perfil Organizacional	16
2.1.4 Mapa relacional de la empresa	17
2.1.5 Existencias	18
2.2 Procesos.....	19
2.2.1 Procesos principales.....	19
2.2.2 Soporte Informático de los procesos	22
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO.....	24
3.1 Metodología a utilizar en el diagnóstico.....	24
3.2 Desarrollo de fases.....	25

3.2.1 Fase 1: Definición de área de estudio	25
3.2.2 Fase 2: Evaluación de los procesos del sistema de gestión de almacenamiento	26
3.2.3 Fase 3: Análisis de problemas críticos e identificación de causas	56
3.2.4 Fase 4: Análisis y diagnóstico de causas	61
3.2.5 Fase 5: Diagnóstico final y selección de herramientas de mejora.....	65
CAPÍTULO 4: PROPUESTAS DE MEJORA	67
4.1 Propuesta 1: Establecimiento del orden, limpieza y disciplina en el almacén	67
4.1.1 Planificación Inicial 5S	67
4.1.2 Planteamiento de la implementación de las 5S	71
4.2 Propuesta 2: Rediseño de ubicaciones y de almacén.....	84
4.2.1 Herramienta ABC Multicriterio	84
4.2.2 Propuesta de ubicaciones en el almacén.....	89
4.3 Propuesta 3: Implementación del Módulo de Gestión de Almacenes	97
4.3.1 Parametrización en Softeon	98
4.3.2 Diagramas de flujos mejorados e indicadores	102
4.3.2 Medidas para mantener los nuevos procedimientos.....	125
4.4 Integración de herramientas en el modelo propuesto	126
CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA	128
5.1 Costos de Implementación de la Herramienta 5S	128
5.2 Costos de Implementación de Rediseño del Almacén.....	129
5.3 Costos de Implementación de la mejora de procesos y el Módulo de Gestión de Almacenes.....	130
5.4 Ingresos por la Implementación de las Mejoras Propuestas	133
5.4.1 Ingreso por Reducción de personal.....	133
5.4.2 Ingreso por ahorro en existencias vencidas.....	137
5.4.3 Ingreso por ahorro en Combustible	137
5.4.4 Ahorro en tiempos por mejora de productividad.....	137
5.5 Costo de Oportunidad	139
5.6 Análisis Económico de las Propuestas de Mejora.....	140
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	141
6.1 Conclusiones	141
6.2 Recomendaciones	142
BIBLIOGRAFÍA.....	144

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Cadena de Suministro	3
Ilustración 2: Arquitectura del WMS	12
Ilustración 3: Esquema general para realizar un AMEF	15
Ilustración 4: Mapa relacional de la empresa	18
Ilustración 5: Marcas de productos terminados	19
Ilustración 6: Ciclo de almacenamiento	21
Ilustración 7: Lay-out de empresa en estudio	22
Ilustración 8: Hoja de ruta del análisis y diagnóstico del proceso productivo actual	24
Ilustración 9: Mapa de procesos de la empresa	25
Ilustración 10: Diagrama de Flujo de la recepción de materia prima	28
Ilustración 11: Diagrama de Flujo de la recepción de producto terminado	29
Ilustración 12: Tiempo de Ciclo Recepción - Materia Prima	30
Ilustración 13: Tiempo de Ciclo Recepción – Producto Terminado	30
Ilustración 14: Diagrama de Flujo del almacenamiento de materia prima	31
Ilustración 15: Diagrama de Flujo del almacenamiento de producto terminado	32
Ilustración 16: Lay-out del almacén	33
Ilustración 17: Diagrama de almacenamiento de un producto	35
Ilustración 18: Tiempo de Ciclo Almacenamiento- Materia Prima	37
Ilustración 19: Tiempo de Ciclo Almacenamiento- Producto Terminado	37
Ilustración 20: Utilización del Almacén – Materia Prima	38
Ilustración 21: Utilización del Almacén – Productos Terminados	38
Ilustración 22: Diagrama de Flujo de preparación de pedidos de materia prima	39
Ilustración 23: Diagrama de Flujo preparación de pedidos de producto terminado	41
Ilustración 24: Diagrama de Preparación de un pedido muestra	42
Ilustración 25: Tiempo de ciclo Picking – Materia Prima	44
Ilustración 26: Tiempo de ciclo Picking – Producto Terminado	44
Ilustración 27: No Conformidad en Formato de Traslado – Materia Prima 2016	45
Ilustración 28: No Conformidad en Formato de Traslado – Materia Prima 2017	45
Ilustración 29: No Conformidad en Formato de Traslado – Materia Prima 2018	46
Ilustración 30: No Conformidad en Órdenes de Facturación – Productos Terminados 2016	47
Ilustración 31: No Conformidad en Órdenes de Facturación – Productos Terminados 2017	47
Ilustración 32: No Conformidad en Órdenes de Facturación – Productos Terminados 2018	47
Ilustración 33: Diagrama de Flujo de despacho de materia prima	48
Ilustración 34: Diagrama de Flujo del Despacho de producto terminado	49
Ilustración 35: Tiempo de ciclo de despacho - materia prima	50
Ilustración 36: Tiempo de ciclo de despacho – producto terminado	51
Ilustración 37: Rechazos en el despacho de materia prima	51
Ilustración 38: Rechazos en el despacho de producto terminado	52
Ilustración 39: Diagrama de Flujo del Control de Inventario	53
Ilustración 40: Tiempo de Ciclo de Control de Inventario – Materia Prima	54
Ilustración 41: Tiempo de Ciclo de Control de Inventario – Producto Terminado	55
Ilustración 42: Artículos ingresados al sistema por hora-hombre	56
Ilustración 43: Diagrama de Pareto de problemas	57
Ilustración 44: Diagrama de Ishikawa del problema 1	59
Ilustración 45: Diagrama de Ishikawa del problema 2	60
Ilustración 46: Diagrama de Ishikawa para el problema 3	61
Ilustración 47: Propuestas de mejora para los problemas detectados	66
Ilustración 48: Comité 5S	68
Ilustración 49: Distribución de responsabilidades por zonas	69
Ilustración 50: Cronograma de Implementación 5S	70
Ilustración 51: Pasadizos desordenados	71
Ilustración 52: Tarjeta SEIRI	72
Ilustración 53:Flujograma de toma de decisiones	73

Ilustración 54: Evaluación Primera S	74
Ilustración 55: Señalización de zonas del almacén	76
Ilustración 56: Ubicaciones para palets y máquinas.....	76
Ilustración 57: Portapapeles para oficina.....	77
Ilustración 58: Evaluación Segunda S	78
Ilustración 59: Evaluación Tercera S	80
Ilustración 60: Evaluación Cuarta S.....	82
Ilustración 61: Evaluación Quinta S.....	83
Ilustración 62: Rediseño del almacén.....	92
Ilustración 63: Rediseño del almacén.....	93
Ilustración 64: Rediseño del almacén.....	94
Ilustración 65: Rediseño del almacén.....	95
Ilustración 66: Rediseño del almacén.....	96
Ilustración 67: Terminal de radiofrecuencia con sistema Android – manos libres.....	97
Ilustración 68: Impresora de etiquetas – Wireless	97
Ilustración 69: Diagrama de Flujo Mejorado Recepción- WMS	103
Ilustración 70: Interfaz Softeon – Crear orden de compra	104
Ilustración 71: Interfaz Softeon- Ver orden de compra 1.....	104
Ilustración 72: Interfaz Softeon- Ver orden de compra 2.....	104
Ilustración 73: Interfaz Softeon – Ingresar recepción 1	105
Ilustración 74: Interfaz Softeon - Ingresar de recepción 1	105
Ilustración 75: Interfaz Softeon – Ingreso de pallet recepción 1.....	106
Ilustración 76: Interfaz Softeon – Ingreso de pallet recepción 2.....	106
Ilustración 77: Interfaz Softeon – Ingreso de muelle recepción.....	106
Ilustración 78: Interfaz Softeon – Guardar pallet recepción.....	107
Ilustración 79: Interfaz Softeon – Incongruencia en pallet	107
Ilustración 80: Interfaz Softeon – Cierre de recepción 1	108
Ilustración 81: Interfaz Softeon – Ver recepción 1	108
Ilustración 82: Interfaz Softeon – Ver recepción 2	108
Ilustración 83: Interfaz Softeon – Ver reporte de recepción.....	109
Ilustración 84: Interfaz Softeon – Reporte de recepción.....	109
Ilustración 85: Interfaz Softeon – Estado de recepción <i>CLOSED</i>	109
Ilustración 86: Interfaz Softeon – Ver orden de compra actualizado	110
Ilustración 87: Interfaz Softeon – Borrar pallet de recepción errado.....	110
Ilustración 88: Diagrama de Flujo Almacenamiento- WMS.....	112
Ilustración 89: Diagrama de Flujo Mejorado Preparación de pedidos - WMS	116
Ilustración 90: Diagrama de Flujo Mejorado Preparación de pedidos - WMS	117
Ilustración 91: Diagrama de Flujo Mejorado Despacho – WMS	120
Ilustración 92: Diagrama de Flujo Mejorado Control de Inventario 1 - WMS.....	123
Ilustración 93: Diagrama de Flujo Mejorado Control de Inventario 2 - WMS.....	124
Ilustración 94: Modelo integrado de propuestas de mejora.....	126
Ilustración 95: Flujo de caja del proyecto – Propuestas de mejora	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puntaje de matriz de priorización	26
Tabla 2: Matriz de priorización de macroprocesos	26
Tabla 3: Descripción de Indicadores de Recepción	29
Tabla 4: Indicadores de Recepción	29
Tabla 5: Tipos de existencias según bloque	34
Tabla 6: Descripción de Indicadores de almacenamiento	36
Tabla 7: Indicadores de Almacenamiento.....	36
Tabla 8: Descripción de Indicadores de Picking.....	43
Tabla 9: Indicadores de Picking	43
Tabla 10: Descripción de Indicadores de Despacho.....	49
Tabla 11: Indicadores de Despacho	50
Tabla 12: Descripción de Indicadores de Control de Inventario.....	53
Tabla 13: Indicadores de Control de Inventario	54
Tabla 14: Problemas de los procesos productivos	56
Tabla 15: Clasificación 80-20	57
Tabla 16: Valores de severidad para AMEF	61
Tabla 17: Valores de ocurrencia para AMEF	62
Tabla 18: Valores de detección para AMEF	62
Tabla 19: AMEF adaptado de los problemas críticos.....	63
Tabla 20: AMEF adaptado de los problemas críticos.....	64
Tabla 21: Cuadro resumen de elementos no necesarios	74
Tabla 22: Cronograma de limpieza	79
Tabla 23: Familias de Materias Primas y Materiales	86
Tabla 24: ABC Multicriterio – Materia prima y Materiales.....	87
Tabla 25: Familias de Productos Terminados	88
Tabla 26: ABC Multicriterio – Producto Terminado	88
Tabla 27: Distribución actual del almacén.....	89
Tabla 28: Distribución propuesta del almacén – Materia Prima y Materiales.....	90
Tabla 29: Distribución propuesta del almacén – Productos terminados	91
Tabla 30: Unidad de negocio en Softeon.....	98
Tabla 31: Almacén en Softeon	98
Tabla 32: Muelles en Softeon.....	99
Tabla 33: Ubicaciones en Softeon	99
Tabla 34: Zonas por familia en Softeon	100
Tabla 35: Prioridad por familia en Softeon	101
Tabla 36: Indicadores de Recepción	111
Tabla 37: Indicadores de Almacenamiento Propuesto	113
Tabla 38: Indicadores de Preparación de pedidos Propuesto	118
Tabla 39: Indicadores de Despacho	121
Tabla 40: Indicadores meta para cada proceso	126
Tabla 41: Costo de implementación inicial de 5S.....	128
Tabla 42: Costo anual de reuniones y capacitaciones	128
Tabla 43: Costo de materiales y maquinarias para el Rediseño de Almacén	129
Tabla 44: Costo de HH utilizadas en el Rediseño de Almacén	129
Tabla 45: Costo de Implementación de Rediseño de Almacén	130
Tabla 46: Detalle de usuarios a configurar	130
Tabla 47: Detalle de Costo Total de la Implementación.....	132
Tabla 48: Listado de trabajadores actual	133
Tabla 49: Cantidad mensual actual de procesos por tipo de existencia	133
Tabla 50: Total de horas mensuales utilizadas para los procesos por turno	134
Tabla 51: Listado de trabajadores propuesto.....	134
Tabla 52: Cantidad mensual propuesta de procesos por tipo de existencia.....	134
Tabla 53: Indicadores con implementación de las mejoras.....	135

Tabla 54: Cantidad de horas mensuales propuestas utilizadas en cada proceso por turno	135
Tabla 55: Cantidad personal propuesto por turno	136
Tabla 56: Cuadro comparativo Indicadores mensuales HH	136
Tabla 57: Cálculo de ingreso en reducción de personal.....	137
Tabla 58: Cálculo de ingreso en existencias vencidas	137
Tabla 59: Ahorro generado en tiempos, por proceso.....	138
Tabla 60: Datos para el cálculo del COK	139



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato de Recepción de Materia prima/Materiales	147
Anexo 2: Formato de Traslado de Productos Terminados	147
Anexo 3: Tiempo de ciclo de Recepción – Materia Prima.....	148
Anexo 4: Tiempo de ciclo de Recepción – Producto Terminado.....	148
Anexo 5: Tiempo de ciclo de Almacenamiento – Materia Prima	148
Anexo 6: Tiempo de ciclo de Almacenamiento – Producto Terminado	149
Anexo 7: Porcentaje de Utilización del espacio – Materia Prima	149
Anexo 8: Porcentaje de Utilización del espacio – Producto Terminado	149
Anexo 9: Formato de Traslado de Materia prima/Materiales	150
Anexo 10: Tiempo de ciclo de Preparación de pedidos – Materia Prima	150
Anexo 11: Tiempo de ciclo de Preparación de pedidos – Producto Terminado	150
Anexo 12: Porcentaje de No conformidad de Preparación de Pedidos – Materia Prima	151
Anexo 13: Porcentaje de No conformidad de Preparación de Pedidos – Producto Terminado	152
Anexo 14: Tiempo de ciclo de Despacho – Materia Prima.....	153
Anexo 15: Tiempo de ciclo de Despacho – Producto Terminado.....	153
Anexo 16: Cantidad de rechazos de Despacho – Materia Prima	153
Anexo 17: Cantidad de rechazos de Despacho – Producto Terminado	154
Anexo 18: Formato de Conformidad de Inventario	154
Anexo 19: Formato de Inconsistencia de Inventario	154
Anexo 20: Tiempo de ciclo de Control de Inventario – Materia Prima.....	155
Anexo 21: Tiempo de ciclo de Control de Inventario – Producto Terminado.....	155
Anexo 22: Cantidad de Artículos registrados por hora-hombre	155
Anexo 23: Criterios normalizados para las familias de materia prima	156
Anexo 24: Criterios normalizados para las familias de producto terminado.....	156
Anexo 25: Tiempo de ciclo de Recepción WMS – Materia prima	157
Anexo 26: Tiempo de ciclo de Recepción WMS – Producto terminado	158
Anexo 27: Flujo de Almacenamiento en Softeon	159
Anexo 28: Tiempo de ciclo de Almacenamiento WMS – Materia prima	159
Anexo 29: Tiempo de ciclo de Almacenamiento WMS – Producto Terminado.....	161
Anexo 30: Flujo de Preparación de pedidos (picking) en Softeon	162
Anexo 31: Tiempo de ciclo de Preparación de Pedidos WMS – Materia Prima.....	165
Anexo 32: Tiempo de ciclo de Preparación de pedidos WMS- Producto Terminado	167
Anexo 33: Flujo de Despacho en Softeon.....	168
Anexo 34: Tiempo de ciclo de Despacho WMS – Materia Prima	172
Anexo 35: Tiempo de ciclo de Despacho – Producto Terminado.....	173
Anexo 36: Costos de Implementación 5S INVERSION INICIAL	175
Anexo 37: Costos de Rediseño de Almacén	176
Anexo 38: Costos de Implementación del WMS por equipos	178
Anexo 39: Suplemento de tiempos por puesto de trabajo	179
Anexo 40: Ahorro en combustible	180

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la logística en el país ha evolucionado a un ritmo mayor al esperado y ha tomado gran relevancia. Actualmente, el *core business* (giro del negocio) de empresas es el de brindar servicios como el de operador logístico. A pesar de que la mayoría de las empresas de consumo masivo se encuentren en la capital, el desarrollo de infraestructura como pistas y carreteras hacia los distritos más alejados e incluso hacia otros departamentos han hecho posible una mayor presencia de comercio en esos puntos. Todo ello se ve reflejado en el aumento de centros comerciales en los departamentos de la costa y del centro del país, lo que conlleva al aumento de demanda de diversos productos. Esta situación origina una cadena logística de envergadura mayor y trae consigo el incremento de la complejidad en la gestión de almacenes y distribución de productos.

El proceso más significativo de la logística es la gestión de almacenes, este se inicia desde la recepción de las materias primas e insumos hasta la entrega de los productos terminados a los transportistas encargados de la distribución. Se hará uso de la Tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC), mapeo de zonas, rediseño de almacén, entre otras herramientas para lograr mejoras en el proceso de almacenamiento, lo cual traerá como consecuencia un adecuado manejo de inventario, disminución de tiempos y ahorro de espacios.

La presente tesis contiene seis capítulos. En el primer capítulo, se desarrolla el marco teórico para el análisis y la propuesta de mejora. Se define el concepto de sistema de almacenamiento y sus etapas, se explica la distribución de espacios en almacenes y el método de ubicación de existencias mediante ABC multicriterio. También, se desarrollan los conceptos *Lean Logistics* aplicados al sistema de almacenamiento. Se explicará las diferentes herramientas que se usarán para un posterior análisis, el uso de la TIC para la implementación de una gestión de almacén (*Warehouse Management System*) y las etapas de la herramienta 5S.

En el segundo capítulo, se describe a la empresa en estudio mediante datos históricos, perfil organizacional, los tipos de clientes, las existencias, así como la descripción a rasgos generales de los procesos del sistema de almacenamiento actual.

El tercer capítulo, se describe la situación actual de los cinco procesos que conforman el sistema de almacenamiento. Se presentarán Diagramas de Flujo y de Recorrido para tener una comprensión total de los procesos, así como el inventario y distribución del almacén. En cada uno de los procesos, se realiza un diagnóstico de la situación actual mediante el uso de diagramas para mostrar la problemática observada.

En el cuarto capítulo, se explican las propuestas de mejoras para los problemas identificados en el capítulo anterior. Se proponen mejoras en el diseño y distribución por tipo de familia lo cual optimizará el flujo de los procesos involucrados en el sistema de almacenamiento, previamente habiendo logrado el orden y limpieza en el almacén para finalmente implementar una plataforma tecnológica para la gestión de almacenes.

En el quinto capítulo, se realiza una evaluación económica al implementarse las mejoras propuestas por herramienta 5S, ABC multicriterio y la parametrización de una plataforma tecnológica. Para finalmente realizar el análisis costo- beneficio de las propuestas.

En el último capítulo se realizará el análisis de sensibilidad correspondiente, así como las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se desarrollará el marco teórico que será utilizado para la presente tesis. Se aplicarán conceptos y herramientas de Ingeniería Industrial para el diagnóstico y propuestas de mejora.

1.1 Sistema de Almacenamiento

1.1.1 Definición

Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) afirma que las organizaciones que componen la cadena de suministro están vinculados a través de flujos físicos y de información. Flujos físicos que implican transformación, movimiento y almacenamiento de los productos y materiales. Los flujos de información permiten que los socios coordinen el flujo de datos día a día.

Un correcto funcionamiento del sistema de almacenamiento permite controlar de forma eficiente y efectiva el flujo de productos y materiales en una empresa, menor manipulación de la gestión de los productos y materiales, permitiendo disminuir los tiempos y costos totales de la cadena de suministro. Una buena gestión del sistema de almacenamiento implica un aprovechamiento considerable de los inventarios que pueden ser convertidos en dinero sin pérdida significativa de su valor. (Hernandez, 2015)

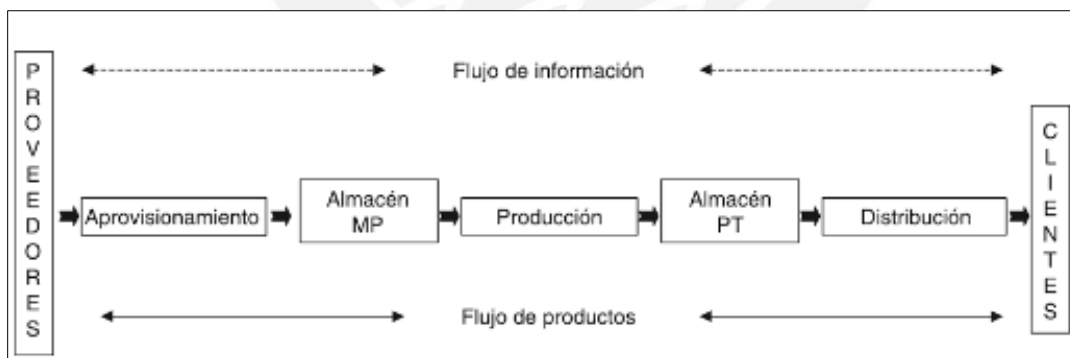


Ilustración 1: Cadena de Suministro
Fuente: Urzulai (2013)

Un almacén es la infraestructura física donde se guardan productos y materiales por un periodo de tiempo, el cual puede ser variable o fijo. Los almacenes son centros reguladores del flujo de existencias que están estructurados y planificados para llevar a cabo el ciclo de almacenamiento. (Escudero: 2014)

La Gestión de Almacenamiento está conformado por la recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, despacho y control de inventario.

Recepción: Esta etapa tiene apertura desde que el camión llega a las instalaciones de la planta. Se realiza la revisión y verificación de la documentación necesaria para la entrada de las existencias al almacén, así como la revisión del estado de las existencias y la cantidad. Luego, se realizará el control de calidad. En caso de no cumplir con los estándares de verificación establecidos por la empresa, se rechazará la recepción.

Almacenamiento: Al ser aceptadas las existencias para el ingreso al almacén, se necesita ubicarlas en las zonas mapeadas dentro del almacén más idóneas con el fin de poder acceder a ella mediante una localización rápida. Son los operarios del almacén aquellos que toman relevancia en esta etapa del ciclo de almacenamiento debido a que son ellos quienes transportan a las ubicaciones establecidas las existencias. Lo óptimo se basa en que las reglas de almacenamiento estén configuradas de acuerdo con el tipo de existencia.

Preparación de pedidos: La preparación de los pedidos se realiza mediante la consolidación de estos mismos. El *picking* es realizado por los operarios quienes con la obtención de la documentación necesaria harán posible la preparación de pedidos de los materiales y productos mediante órdenes de pedidos.

Despacho: En esta etapa, los pedidos preparados son entregados a los transportistas con los documentos necesarios para que estos puedan ser entregados al cliente. Se hacen las verificaciones tanto de tipo de productos como de las cantidades.

Control de Inventario: Las entradas y salidas del almacén son registrados con sumo cuidado. En esta etapa se determina la cantidad de existencias en el almacén. El inventario virtual debe coincidir con el inventario físico.

1.1.2 Distribución del espacio

La infraestructura del almacén afecta a dos factores importantes, productividad y seguridad. El almacén debe reflejar tanto la disposición exterior como la distribución interior. Una planificación efectiva a largo plazo hará posible que el diseño pueda satisfacer las necesidades actuales y las del futuro. El *lay-out*¹ debe evitar zonas y puntos de congestión, el diseño debe permitir facilitar las tareas de mantenimiento y obtener la mayor velocidad de movimiento para reducir tiempos de trabajo. Las zonas del almacén deben estar conectadas de tal manera que se cumplan los objetivos establecidos como: flujo óptimo, mínimo recorrido, aprovechamiento del espacio cúbico, entre otros. (Escudero, 2014)

El *lay-out* es la parte técnica más delicada ya que el diseño condiciona el funcionamiento del sistema de almacenamiento y las condiciones de trabajo para todas las personas que trabajen en ello. La infraestructura del almacén debe contar con vías de acceso rápidas y seguras, muelles, rampas, puertas, dimensiones destinadas al almacenamiento, así como pasillos, zona de descarga, de despacho, de expedición, mapeo de zonas por familia de productos entre otros.

1.1.2.1 Distribución externa

Accesos: La planificación de los accesos debe estar enfocado en la reducción de accidentes y disminución de interferencia entre los camiones. No solo los camiones son aquellos que entran al almacén sino también los operarios, las puertas de acceso al almacén deben ser independientes para peatones y camiones.

Zona de Carga y Descarga: Ambas zonas son muy concurridas, por lo tanto, la ubicación ideal es ponerlas en lugares opuestos para evitar saturación en el tránsito.

Zonas integradas al almacén: Se construyen en los laterales de los almacenes. Mediante estas zonas los operarios pueden cargar las existencias al camión con la ayuda de transpaletas.

¹ *Lay-out*: Corresponde a la disposición de los elementos dentro del almacén.

1.1.2.2 Distribución Interna

La distribución interna se encontrará ligada dependientemente de las unidades máximas y mínimas de cada uno de los productos en función de las necesidades.

Zona de Recepción: Es el área del almacén en la cual las existencias se encuentran en la espera de los operarios para que puedan ser llevados a la zona de almacenaje. La zona de recepción es transitoria pero necesaria, puede subdividirse en zona de control, clasificación y adaptación.

Zona de almacenaje: La destinación del área del almacén total a esta zona dependerá de las especificaciones de cada producto a almacenar. Por lo general, la zona de almacenaje se encuentra dividida en grupos de zona que son conjuntos de zonas de familias de productos, los cuales dependerán del tamaño del almacén.

1.1.3 ABC Multicriterio

Una buena gestión del almacenamiento tiene como premisa disminuir los desperdicios en las actividades del proceso tales como: minimización del recorrido, facilidad de acceso, flexibilidad y adaptabilidad al cambio. Además de, comodidad para la toma de inventarios.

La herramienta ABC o ley de Pareto se basa en que una pequeña gama de productos representa el mayor volumen de manipulación dentro del almacén, independientemente de su valor o importancia para la venta, representa el 80%, mientras que el resto representa tan solo el 20%. Es decir, un pequeño porcentaje de productos representa un gran porcentaje del volumen de ventas y de manera inversa, un elevado porcentaje de productos supone un pequeño nivel de ventas. Tal 20% debe ser identificado para canalizar los esfuerzos hacia esas actividades. Eso no significa que el 80% restante no sea importante, sino que es necesario considerar la existencia de una minoría de causas que provocan la mayoría de los efectos. (Barroso, 2017)

La zona de ubicación para los productos con clasificación A debe de encontrarse en las zonas de *picking* con máxima facilidad de acceso. La zona donde se ubicarán los productos C, al no tener frecuencia de salidas alta, se localizará en las ubicaciones más alejadas.

La herramienta ABC multicriterio permite relacionar diversos factores en función del grado de importancia o nivel de participación de acuerdo con una matriz de enfrentamiento; es decir, en qué medida es representativo dicho criterio para la empresa.

Se tomará en cuenta los pasos a seguir para la utilización de la técnica multicriterio, tomado del Grupo de Investigación de la Universidad EAFIT – Medellín.

Pasos:

1. Selección de los criterios a tomar en cuenta para la clasificación ABC, así como la data histórica por producto de todos estos criterios.
2. Obtener valores normalizados para poder compararlos frente a los demás criterios. Utilizar la siguiente ecuación, donde $Y_{n_{ij}}$ =valor del criterio j-ésimo para el i-ésimo ítem en inventario.

$$yn_{ij} = \frac{y_{ij} - \min_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\}}{\max_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\} - \min_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\}}$$

3. Para obtener la clasificación se deberá asignar un puntaje total. Los criterios establecidos deberán someterse a una matriz de enfrentamiento en donde se hallará el peso significativo asignado a cada criterio, denotado por W_j .

$$PuntajeTotal = \sum_{i=1}^I w_j y_{ij} \quad \sum_{j=1}^J w_j = 1$$

4. Ordenar las puntuaciones de menor a mayor y calcular los percentiles, basado en la cantidad de productos o ítems que se tienen.
5. Clasificar de acuerdo con los percentiles hallados los productos de categoría A, B y C, respectivamente.

1.2 Lean Logistics

Bruno Juanes, socio responsable de Latam de Everis *Business Consulting*, sostiene que *Lean Logistics* es un sistema que, a pesar de su origen industrial en Toyota, se adapta a la realidad logística para mejorar la

calidad de servicio, producir mejores resultados y mejorar la calidad de los profesionales de la logística mediante conceptos, técnicas y herramientas sencillas que persiguen la eliminación sistemática de toda fuente de despilfarro.

Para lograr una gestión eficiente y eficaz se debe buscar de trabajar en un ambiente que se encuentre libre de errores, es decir, en el cual se reduzca los tiempos de espera y de servicio, reducir impactos negativos, comunicación fluida entre los involucrados del proceso.

Para implementar *Lean Logistics* se debe identificar los despilfarros (en japonés, MUDA) existentes en el entorno laboral para luego eliminarlos. Los despilfarros de los recursos pueden ser derivados de:

- Sobreproducción: Producir más de lo demandado antes de ser solicitado.
- Tiempo: Las esperas son tiempos muertos donde los recursos no están siendo productivos.
- Transporte: Movimientos innecesarios de productos y/o materias primas.
- Procesos: En muchas empresas existe burocracia innecesaria que hacen lento los procesos.
- Inventario: Exceso de inventario en los almacenes.
- Movimientos: Cualquier traslado innecesario de los recursos de la organización.
- Defectos: Errores de producción y servicios conllevan a la generación de mermas.
- Factor humano: El rol de las personas que cumplen dentro de la organización es clave para el éxito.

1.2.1 Herramientas del *Lean Logistics*

IMF *Business School* menciona las siguientes herramientas aplicadas en *Lean Logistics*:

- Sistemas de identificación de Mudas (despilfarros).
- Heijunka: Sistema de nivelación de carga de trabajo.
- Value Stream Mapping (VSM): Técnica gráfica que permite visualizar los procesos para entender el flujo de información y materiales necesarios para que un producto llegue al cliente.

- Takt Time: Ritmo en que los productos deben ser completados o finalizados para satisfacer la demanda.
- Sistema Kanban: Técnica de trabajo basada en tarjetas informativas que tiene como objetivo aumentar la prioridad en base al control de la producción y sus inventarios.
- Factor humano: Generar ambiente de trabajo óptimo en el cual todos los involucrados sostengan un alto grado de compromiso y se mantengan alineados con los objetivos de la organización.

1.3 Herramienta 5S

Una organización sin desperdicios o ineficiencias garantiza el desarrollo de los procesos de una manera óptima. Aldavert, Vidal y Lorente (2017) sostienen que la aplicación de las 5S posibilita que los procesos se lleven de manera rápida y eficaz, debido a que los empleados se encuentran motivados por el buen ambiente de trabajo. Las 5S hacen referencia a las iniciales de cinco palabras japonesas.

- Seiri (Clasificación): En cada puesto de trabajo solo deben permanecer los elementos necesarios en cantidades requeridas. La utilización de tarjetas rojas se da en esta etapa, se designa tarjetas a los elementos que no se han utilizado en un largo lapso de tiempo para luego proceder a tomar una decisión, ya sea desecharlos, devolverlos al proveedor, venderlos o alquilarlos. Luego de la aplicación de las tarjetas rojas, se deberá generar un registro de los elementos que hayan sido retirados.
- Seiton (Orden): Los elementos útiles se tienen que ordenar de tal manera que sea fácil ubicarlos, se debe tener en cuenta la frecuencia con la que se usa cada elemento, así como la comodidad del trabajador para acceder a ellos. Se busca es minimizar el tiempo de cada proceso, por esto el orden de cada elemento se debe establecer en función al flujo de operaciones. Asimismo, es importante que luego de haber designado un orden para los elementos, las ubicaciones estén claramente identificadas, ya sea por etiquetas u otro tipo de señal. Con esto se eliminarán los movimientos innecesarios para la búsqueda de elementos, el tiempo en encontrarlos y devolverlos a su lugar será menor.

- Seiso (Limpieza): Luego de haber clasificado y ordenado, se buscará que los elementos estén en óptimas condiciones para ser usados; es decir, limpios y en buen estado. La limpieza en primera instancia busca identificar focos de suciedad para luego idear un plan con el fin de disminuirlos o eliminarlos. Con esto se logra que el proceso de limpieza necesaria no se prolongue y sea tedioso para el trabajador. Además, lo que se busca con la limpieza es conocer el estado de cada elemento y ambiente, se puede identificar si existe un producto defectuoso, averías en instalaciones, maquinas con desperfectos, etc. Para lograr una correcta aplicación de limpieza se deben nombrar responsables y armar un cronograma.
- Seiketsu (Estandarización): La estandarización asegura que se cumplan las tres primeras S. Se deben establecer métodos para la realización de cada procedimiento, así como un programa en el cual se establezca la frecuencia y responsables de cada actividad. Establecer este tipo de programa asegura que los trabajadores realicen sus deberes de manera repetitiva y la aplicación de las 3S se mantenga en el tiempo. Se debe contemplar que los errores no se repitan; es decir, solo se deben contar con los elementos necesarios para realizar los trabajos, los cuales deben encontrarse de manera ordenada y en una condición óptima.
- Shitsuke (Disciplina): Se debe asegurar que se cumplan de manera correcta las 4S que han sido establecidas previamente. A pesar de que, cada actividad está claramente definida, si los trabajadores no lo cumplen no se observará ninguna mejora en los procesos. Para que las 5S perduren en el tiempo, los encargados deberán dar facilidades y el tiempo necesario para que cada trabajador adopte cada uno de los cinco principios, y reconocer el mérito de las personas que cumplen con lo que se ha establecido.

1.4 Sistema de Gestión de Almacenes (*Warehouse Management System: WMS*)

Un WMS es un sistema de información que incluye software y hardware, por ejemplo: código de barras, lectura por radiofrecuencia, los cuales conforman la parte tecnológica para gestionar la parte operativa del almacén. Tiene como principal objetivo mantener y guardar todos los valores de inventario y de los

movimientos de los ítems para luego consultarlos en la base de datos. Un WMS puede integrarse y/o conectarse con un ERP, se opta por realizar este arreglo ya que un WMS tiene funcionalidades particulares y especializadas. Por lo general, un ERP tradicional no contiene las interfaces adecuadas para el manejo de los elementos de identificación automática, es por ello por lo que deben realizarse desarrollos dentro del WMS y luego integrarlo a un ERP. Un WMS a diferencia de un ERP, permite identificar ítems y mostrar su ubicación, para así administrar los recursos (personas y equipos) para su movilidad optimizando recorridos, disminuyendo mano de obra y organizando el trabajo de manera óptima dentro del almacén. (ARRIZABALGAURIARTE CONSULTING, 2017)

1.4.1 Alcance del WMS

El apoyo de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) ha contribuido a crear empresas *paperless*, registro de datos y toma de decisiones con exactitud, ya que "Sin datos, sólo eres otra persona con una opinión". W. Edwards Deming.

Un WMS prevé un control de cada fase de la operación logística, tales como: recepción, almacenamiento, preparación de pedidos (picking), despacho y control de inventarios. El objetivo principal del WMS es incrementar la eficiencia de los recursos y la eficacia del cumplimiento de objetivos en la gestión de almacenes optimizando el espacio y los flujos de movimiento de los ítems, disminuyendo las *mudas* en la operación.

1.4.2 Arquitectura WMS

Un WMS tiene una arquitectura cliente-servidor, en la que el servidor contiene los datos y las reglas del negocio y el PC cliente contiene funcionalidades gráficas para mejorar la velocidad de respuesta. El terminal RF es utilizado para la identificación automática de captura de datos mediante el escaneo de código de barras, controlando así de manera eficiente el flujo y recopilación de los datos en tiempo real. En la ilustración 2, se observa los elementos involucrados en un WMS.

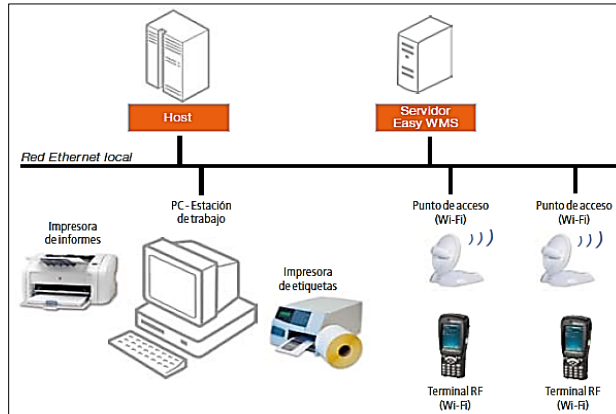


Ilustración 2: Arquitectura del WMS
Fuente: Easy WMS

1.5.3 Funciones del WMS

- **Recepción:** El producto llega al almacén y se escanea el código de barras mediante el sistema de radiofrecuencia. Toma la orden de compra electrónicamente, llamada *Purchase Order*. Autoriza la recepción del producto con las cantidades pedidas y recibidas exactas, que figuran en la orden de compra. Luego, lee y autoriza en el sistema las cantidades recibidas, así como toda la información en el código leído.
- **Almacenamiento:** Al escanear, se confirman las cantidades recibidas en el sistema y automáticamente el sistema busca una ubicación dentro del almacén, aplicando una lógica adecuada para cada producto en particular. Al almacenarlo en una ubicación el sistema pide la confirmación de que la ubicación escaneada después del almacenamiento concuerde con la que fue asignada, esto partiendo de volúmenes, características del producto, niveles de rotación y de servicio.
- **Preparación de pedidos (*Picking*):** Al registrarse un pedido, el sistema asigna tareas a los operarios del almacén, según las actividades que cada uno esté realizando en el momento en que se preparan los pedidos. Es por ello que se tiene en cuenta la ubicación del operario en base a las zonas que respondan a su última asignación y tiempo de esta. Envía a la terminal del operario seleccionado las tareas a ejecutar, indicando los productos y cantidades a despachar. Al igual que en la recepción, el sistema autoriza la salida de los productos solo si se cumple con las cantidades programadas al

momento de efectuar la lectura final en el punto de despacho. Estas validaciones permiten reducción de devoluciones y pedidos pendientes.

- Despacho: En el sistema se define una política de control de pedidos por parte de la empresa. Esta consta de porcentajes de pedidos, los cuales son controlados de forma general, por total de productos o por preparador de pedidos. Se realiza la lectura de los pedidos mediante un dispositivo de radiofrecuencia, el sistema controla estos pedidos en contraste con la política establecida, identifica errores y registra los productos por preparador. Lo que permite tener un control exacto y disminuir errores en los despachos, evitando así la insatisfacción del cliente.
- Control de Inventario: El sistema busca operarios sin tareas asignadas y ordena el conteo cíclico del inventario, basado en la política de control de inventarios de la compañía. Se realiza la lectura de los productos y se compara el inventario físico con el virtual. Permitiendo así aumentar la confiabilidad del inventario y responder más adecuadamente a la demanda.

1.5 Indicadores para la Gestión en el Área de Almacenes

Los indicadores que se manejan en un almacén sirven para saber el estado en el que opera y su evolución a través del tiempo. Sin embargo, estos indicadores se usan en muchos casos para compararse con los almacenes de otras empresas u operadores logísticos. Esta comparación sirve para saber si la empresa es realmente competitiva, en caso sea muy competitiva podría ofrecer servicios de almacenamiento a otras industrias y si no es competitiva, debería evaluar la opción de tercerizar este proceso (Frazelle, 2007)

1.5.1 Desempeño de la Productividad del Almacén

La productividad permite medir el desempeño de una empresa. Este término se define como la razón de la producción entre los recursos utilizados, la productividad mejora cuando se utilizan menos recursos para la misma cantidad producida. En el almacén, los recursos que más se analizan son: la mano de obra y la capacidad de planta.

- Recepción: Recepción por hora-hombre.
- Almacenamiento: Inventario por metro cuadrado.
- Preparación de pedidos: Preparación de pedidos por hora-hombre.
- Control de Inventarios: Artículos ingresados al kardex por hora-hombre.

1.5.2 Calidad del desempeño del almacén

Se cuantifica principalmente lo que es la exactitud al momento de almacenar o despachar.

- Recepción: Porcentaje de recepciones procesadas con exactitud.
- Almacenamiento: Porcentaje de sitios sin discrepancias de inventario.
- Preparación de pedidos: Porcentaje de preparación de pedidos perfectos.
- Despachos: Cantidad de incidentes mensuales.
- Control de Inventario: Porcentaje de productos que representan diferencias entre el físico y el kardex.

1.5.3 Desempeño del tiempo del ciclo del almacén

Indicadores generales que toman en consideración los tiempos que dura una actividad proceso.

- Recepción: Tiempo de procesamiento por recepción.
- Almacenamiento: Tiempo de ciclo de almacenamiento por cada recepción.
- Preparación de pedidos: Tiempo de ciclo de preparación de pedidos.
- Despacho: Tiempo de ciclo del despacho.
- Control de Inventario: Tiempo de ciclo para el control de inventario.

1.6 Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF)

FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) por sus siglas en inglés, es una técnica para la detección de riesgos a partir del análisis de fallas potenciales, lo cual permite la implementación de acciones que eviten que las fallas presenten y se mejore la calidad. Es utilizado para la implementación de la gestión de la

continuidad del negocio (ISO 22301) o sistema de gestión de calidad (ISO 9001). De acuerdo a “Ingenio y empresa” se cuenta con 4 conceptos básicos:

- Análisis: Revisión de los elementos de un proceso, producto o sistema.
- Modo: Forma en la que se genera la falla.
- Efecto: Consecuencia de la falla.
- Falla: Error o imperfección que genera un resultado no deseado.

Según el enfoque asociado a la gestión de riesgos, existen 3 tipos de AMEF:

- S-AMEF: Prevenir fallas en el desarrollo de un sistema (software).
- D-AMEF: Identificar riesgo en un diseño nuevo o modificación de producto o servicio.
- P-AMEF: Examina cada etapa del proceso e identifica riesgos y fallas.

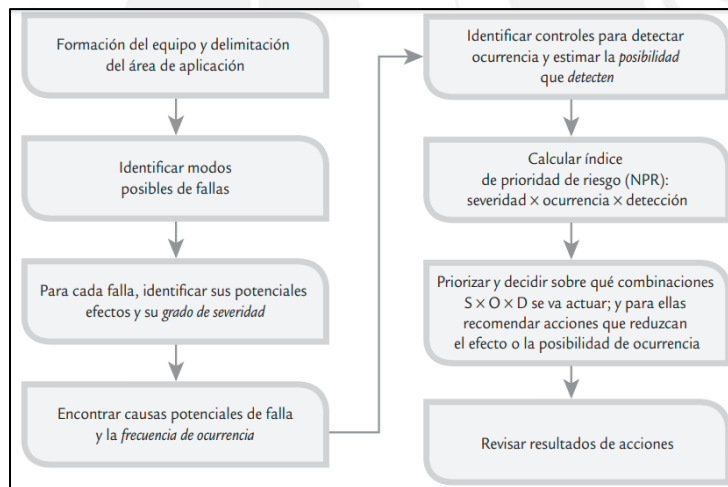


Ilustración 3: Esquema general para realizar un AMEF
Fuente: Gutierrez, 2013

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En el presente capítulo, se realizará la descripción de la empresa en estudio. Se presentarán datos generales, un resumen de los procesos y el soporte informático con el que se cuenta para estos procesos.

2.1 Descripción General de la empresa

2.1.1 Reseña Histórica

La empresa se fundó en el año 1994 en la ciudad de Lima, nació como una empresa peruana dedicada a la producción, almacenamiento y comercialización de productos de confitería. En el año 1995, la empresa trascendió sus fronteras, pues se inauguraron oficinas administrativas en las regiones de Chiclayo, Trujillo y Arequipa pasando rápidamente de 30 a 200 colaboradores. Más que una golosina, ofrece una experiencia de consumo. Por esta razón, ingresó al mundo del *retail* inaugurando tres locales en Lima, donde el público disfruta la experiencia de crear golosinas (La empresa en estudio, 2016).

2.1.2 Sector y actividad económica

Empresa encargada de la producción, almacenamiento y comercialización de productos masivos de alta calidad, los cuales están orientados a generar experiencias de consumo que satisfagan sensorial y emocionalmente a los clientes. Según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU), esta empresa pertenece al sector de industrias manufactureras – CIIU 1543, ya que se encarga de la transformación de materias primas en productos para consumidores finales. La actividad principal de la empresa es la elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería, esta a su vez se clasifica en una subcategoría: elaboración de azúcares.

2.1.3 Perfil Organizacional

La empresa ofrece productos de alta calidad con una filosofía orientada al consumidor, en la búsqueda de la excelencia, en desarrollar marcas creativas e innovadoras para sorprender y satisfacer a los clientes, con una cultura y forma de vida sustentada en valores.

Visión: Seremos una comunidad de clase mundial que deslumbra permanentemente a nuestro consumidor, sustentada en un equipo humano que disfruta lo que hace con valores morales y organizacionales sólidos.

Misión: Existimos para generar experiencias de consumo que gratifiquen emocional u sensorialmente a nuestros consumidores a través de innovación, disponibilidad y desarrollo de nuestras marcas, con una operación rentable, en crecimiento y bajos costos: en un ambiente agradable.

2.1.4 Mapa relacional de la empresa

Los actores principales son los que intervienen en el proceso de elaboración y comercialización de los productos que ofrece la empresa.

- **Clientes:** Personas que se encuentran en todo el país. La empresa llega hasta los lugares más alejados en las de costa, sierra y selva. Estos clientes son niños, jóvenes y adultos que tienen maneras de pensar, que vienen de diferentes clases económicas y de diferentes estilos de vida, desde los conservadores hasta los progresistas.
- **Proveedores:** Los proveedores con los que cuenta la empresa son de dos tipos, aquellos que abastecen de recursos y los que ofrecen servicios. Los proveedores de recursos ofrecen a la empresa materia prima y materiales para el proceso de producción de los diferentes productos, muchos de los proveedores de materiales están ubicados en Holanda, EE. UU., China y España. También cuenta con proveedores de materiales de oficina, software y máquinas que se usan en las áreas administrativas.
- **Competidores:** La empresa ofrece mayor valor y satisfacción que muchos de sus competidores, lo cual la hace líder en la mayoría de sus marcas. Uno de los competidores directos en el Perú es Mondelez. En cuanto a la línea de chupetines, la empresa es líder en el mercado y sus competidores no tienen marcas reconocidas a nivel nacional y sus volúmenes de ventas es mucho menor al de la empresa. Entre sus principales competidores se encuentran Alicorp, Labocer, Mondelez International, Compañía Nacional de Chocolates del Perú y Machu Picchu Food,

- Socios de negocio: La empresa cuenta con un socio, la cual le otorgo el poder para poder distribuir su producto estrella. Esta asociación se ha establecido en los últimos años, de esta manera la empresa abre sus puertas a un tipo de mercado diferente, con el fin de poder llegar a más clientes.

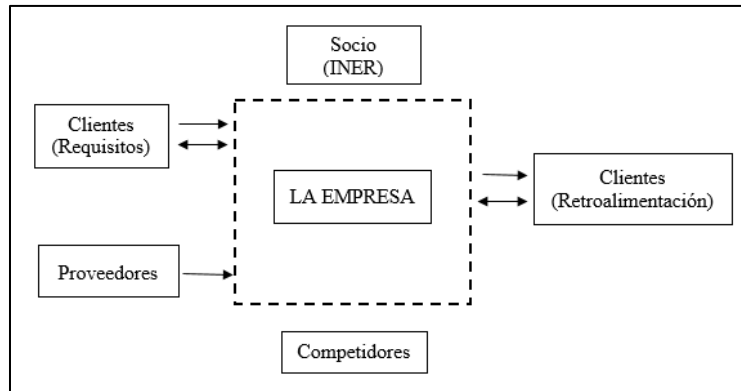


Ilustración 4: Mapa relacional de la empresa
Fuente: La empresa

2.1.5 Existencias

Dentro del almacén, se cuenta con dos tipos de existencias: materia prima/materiales y producto terminado, los cuales se encuentran en una misma área física.

Materia prima: Para la elaboración de la mayoría de los productos se necesita materia prima tales como:

- Azúcar: Procedente de Perú, Colombia y Guatemala, se recepciona en sacos blancos de plástico de 50 kg cada uno.
- Glucosa: Procedente de Perú, Holanda y EE. UU., se recepciona en cilindros de 300 kg, estos son de color azul y están cerrados con una tapa.
- Goma base: Procedente de Italia, China, España y EE. UU., se reciben en cajas corrugadas de 20 a 40 kg.

Productos terminados: La empresa ofrece una amplia cantidad de productos de confitería, elaborados con altos estándares de calidad y con una filosofía orientada al consumidor. Los productos se clasifican en base a las tres líneas de producción con las que cuenta la empresa, estas son caramelos, chicles y chocolates. Los

productos satisfacen las normas de higiene y salud que se requieren para los productos alimenticios, cuentan con las adecuadas etiquetas y son comercializados a todos los departamentos del Perú.

- Caramelos y Chicles: Se encuentran todos los productos que están compuestos principalmente de azúcar, como son las gomas de mascar y los chupetines.
- Chocolates: La empresa cuenta con una sola marca en el caso de chocolates. La marca Chocoteen ofrece un tipo de producto con diseños innovadores.



Ilustración 5: Marcas de productos terminados
Fuente: La empresa

2.2 Procesos

La presente tesis está enfocada al estudio del sistema de almacenamiento de las existencias de una empresa manufacturera, se detalla a continuación los procesos que este involucra y el sistema informático que hace posible el registro de datos.

2.2.1 Procesos principales

El sistema de almacenamiento está compuesto por cinco procesos tales como: recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, despacho y el control de inventarios. En la ilustración 6, se observa el ciclo de almacenamiento que contempla estos cinco procesos.

- Recepción: Se realizan las actividades de conteo y verificación de materiales y materia prima otorgado por los proveedores, así como los productos terminados que entrega el área de producción,

culmina con el registro de estos ingresos al sistema. En este proceso no se tiene control de calidad durante la recepción de materia prima, es decir no se cuenta con tratamiento preestablecido para los tipos de materia prima que se reciben. Para el caso de los productos terminados, el auxiliar de almacén solo realiza una inspección física sin comparar con la ficha técnica de los productos.

- Almacenamiento: Se colocan cada una de las existencias en ubicaciones disponibles del almacén. En el almacén se identificó que las existencias no se encontraban dentro de las ubicaciones permitidas, estas se encontraban en los pasadizos obstruyendo el tránsito de los montacargas y del personal. Además, se hallaron existencias en mal estado, productos que ya están próximos a vencer y también, vencidos. El almacenamiento de las existencias es por orden de llegada para posicionarlas en las ubicaciones disponibles (vacías). No existen familias ni reglas de almacenaje, ocasionándose que las existencias se encuentren en cualquier ubicación sin criterios definidos.
- Preparación de pedidos: Para proceder con este proceso se debe realizar actividades de verificación de materia prima y materiales faltantes en el área de producción. Luego, se realiza el registro en el sistema de las existencias que salieron del almacén para abastecer el área de producción. Para los productos terminados, se realiza la preparación de pedidos para los clientes y se registran las salidas en el sistema. Este proceso no es eficiente, pues se despilfarra el tiempo tratando de encontrar las existencias a despachar porque esta no cuenta con ubicaciones establecidas dentro del almacén y no siguen algún criterio de almacenamiento, lo que extiende el tiempo al realizar las rutas de *picking* generando movimiento y traslados innecesarios.
- Despacho: En este proceso se verifican los pedidos preparados para que puedan ser entregados al transportista. Aquellos que no se encuentren conformes, tendrán que ser corregidos en ese instante, ocasionando una demora y, por ende, que el transportista se quede más tiempo de lo esperado.
- Control de inventarios: Involucra el conteo de las existencias físicas dentro del almacén para hacer un contraste con el inventario virtual que se tiene en el sistema. En el almacén se hacen controles

de inventarios diarios; sin embargo, en muchos casos no se realizan los ajustes necesarios en el sistema. El sistema que maneja la empresa no permite emitir un reporte exacto ni definido de las existencias del almacén.



Ilustración 6: Ciclo de almacenamiento

Fuente: La empresa

La empresa cuenta con dos almacenes, los cuales serán descritos a continuación.

- Almacén 1: Localizado en el primer nivel, es un almacén de tránsito. Almacena materia prima y materiales usados para la producción. Los productos terminados se colocan en las puertas de la fábrica y desde ahí se recogen para ser trasladados al almacén 2.
- Almacén 2: Localizado en el segundo nivel, contiene materias primas y materiales que son recepcionados de proveedores externos, así como también los productos terminados enviados por el área de producción, los cuales serán despachados a los clientes finales.

Cabe resaltar que para el traslado de existencias entre almacenes se efectúa el recorrido con la utilización de un montacargas. En la ilustración 7, se presenta un bosquejo del local en donde se pueden apreciar los dos almacenes, las oficinas y la fábrica.

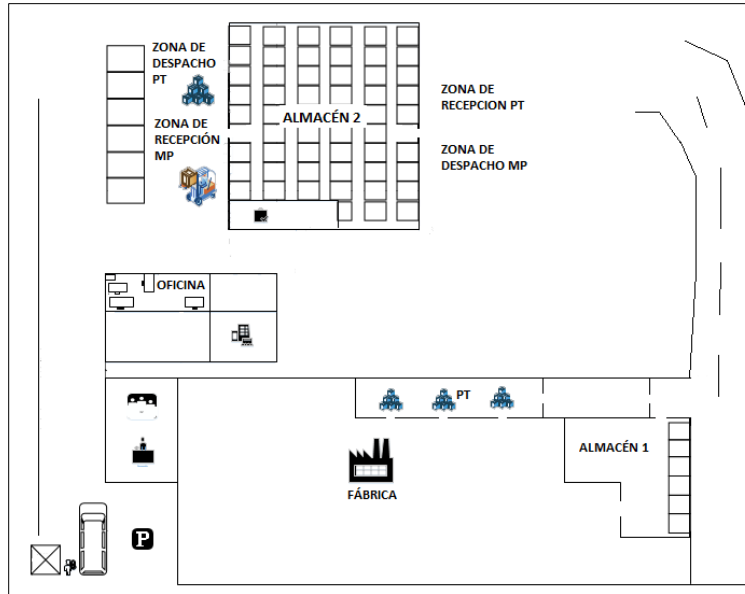


Ilustración 7: Lay-out de empresa en estudio

Fuente: La empresa

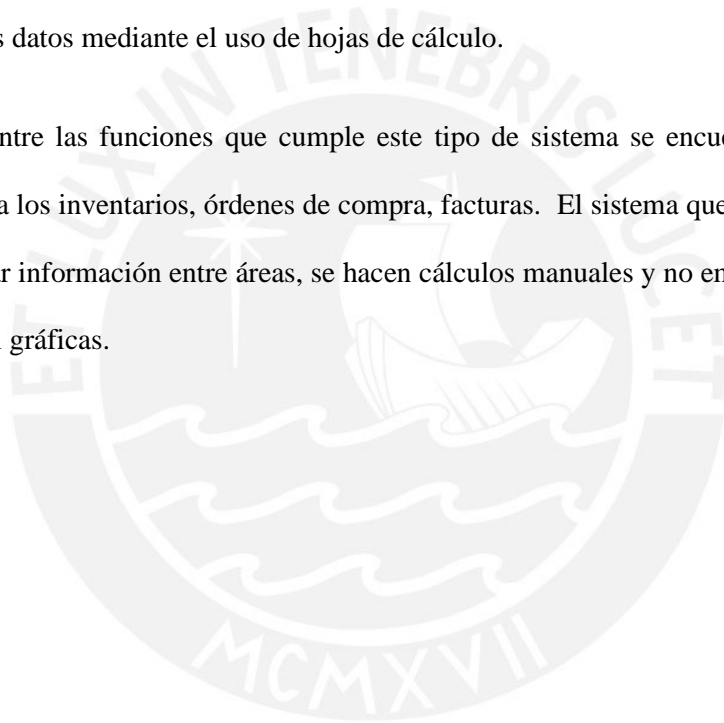
La presente tesis se basará en el análisis, diagnóstico y mejora del almacén 2, ya que el almacén 1 solo funciona como un almacén de tránsito.

2.2.2 Soporte Informático de los procesos

La empresa usa el protocolo de red Telnet, un protocolo cliente-servidor que brinda acceso a servidores y dispositivos de red. Este cuenta con una interfaz de color azul y blanco, en la cual los usuarios pueden ingresar datos. Los colaboradores que tienen permiso aprobado poseen un usuario para el acceso, a través del cual se registran diversas operaciones correspondientes a todas las áreas de la empresa, tales como el almacén, contabilidad, tesorería, producción y recursos humanos. El ingreso de los datos en cada área es muy tedioso, pues se necesita ingresar cada campo manualmente para generar un registro.

- **Módulo:** El protocolo de red cuenta con un módulo, permite realizar operaciones desde el escritorio. Se pueden hacer ingresos tales como: datos de los empleados, productos, cantidades, entradas y salidas de existencias.

- Hardware: Está basado en el uso de computadoras y laptops para el soporte de todo el sistema, aquellas que poseen procesadores lentos, memoria insuficiente y sistemas operativos antiguos. Esto provoca que las operaciones del protocolo de red sean lentas.
- Arquitectura: El sistema Telnet tiene bases de datos que han sido registradas por los usuarios de cada área por medio de una interfaz en el cual se ingresan numerosos datos de forma manual y se realizan consultas de datos correspondientes a cada área. Los reportes que se emiten no son claros, pues no se pueden definir los criterios a consultar y se debe organizar la información para un buen análisis de los datos mediante el uso de hojas de cálculo.
- Funciones: Entre las funciones que cumple este tipo de sistema se encuentran: recopilar datos relacionados a los inventarios, órdenes de compra, facturas. El sistema que maneja la empresa no permite enviar información entre áreas, se hacen cálculos manuales y no emite datos organizados, ni reportes, ni gráficas.



CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

En el presente capítulo, se realizará la descripción del sistema de almacenamiento de la empresa, mediante la aplicación de herramientas se identificará los principales problemas y finalmente, se elegirán las herramientas óptimas para dar solución a estos problemas.

3.1 Metodología a utilizar en el diagnóstico

Los conceptos y herramientas desarrollados en el marco teórico serán claves para realizar el diagnóstico del sistema actual de almacenamiento. Una de las herramientas a usar es el flujograma, este sirve para describir cada proceso productivo; además, el uso de diagrama de Pareto nos servirá la priorizar los problemas. A continuación, se presenta la hoja de ruta utilizada para el diagnóstico. (Ver Ilustración 8)

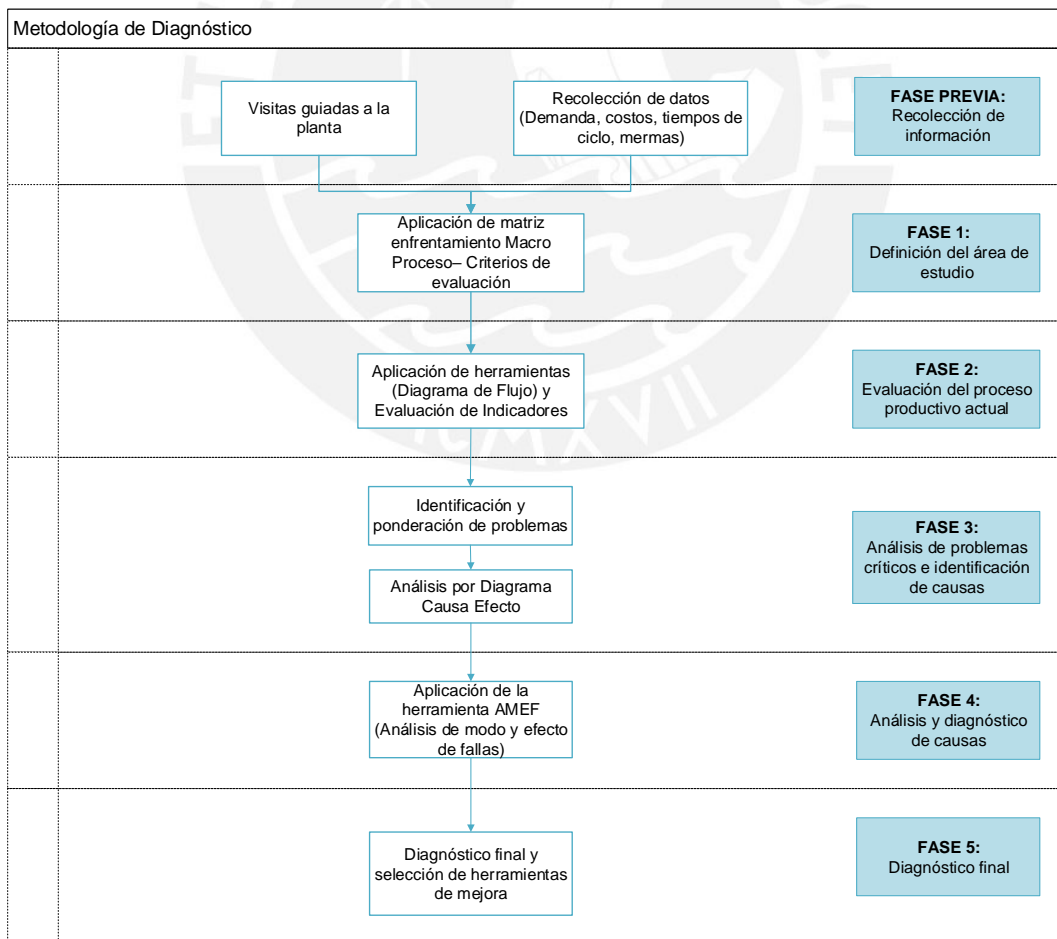


Ilustración 8: Hoja de ruta del análisis y diagnóstico del proceso productivo actual
Fuente: La empresa

3.2 Desarrollo de fases

3.2.1 Fase 1: Definición de área de estudio

Para entender mejor el negocio de la empresa, se hará uso de un mapa de proceso. En este se podrá observar la manera en la que se interrelacionan los macroprocesos; luego, se usará una matriz de ponderación para saber cuáles son los macroprocesos que agregan más valor a la empresa y ayudan a cumplir con su objetivo.

El mapa de procesos este compuesto por tres tipos de procesos. Los procesos estratégicos definen como opera la empresa y como se crea valor, los procesos claves son aquellos que aportan valor y los procesos de soporte son los que sirven de apoyo a los procesos claves.

En la ilustración 9, se muestra el mapa de procesos de la empresa.

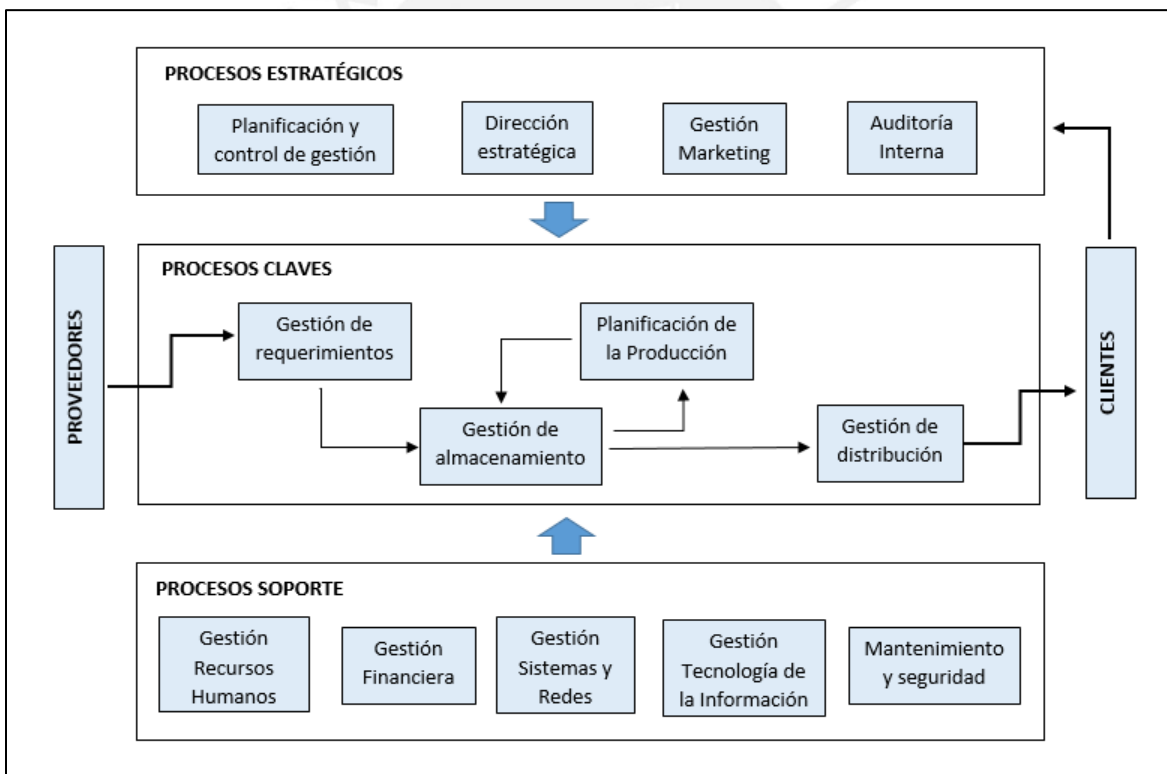


Ilustración 9: Mapa de procesos de la empresa

Fuente: La empresa

El macroproceso más crítico de la empresa será seleccionado mediante el uso de una matriz de priorización, la cual será ponderada según los puntajes señalados en la tabla 1. Se asigna un mayor puntaje a los macroprocesos que tienen un mayor impacto en cada uno de los criterios.

Tabla 1: Puntaje de matriz de priorización

Valor	Relación entre criterio y macroproceso
1	Débil relación entre el criterio y el macroproceso
3	Mediana relación entre el criterio y el macroproceso
5	Fuerte relación entre el criterio y el macroproceso

Fuente: La empresa

En la tabla 2, se muestra la matriz de priorización. Los criterios fueron definidos en base a los objetivos de la empresa y los pesos de cada uno fueron establecidos por el Gerente General. Se hace uso de la Tabla 1 para la ponderación de cada macroproceso.

Tabla 2: Matriz de priorización de macroprocesos

CRITERIOS MACRO PROCESOS	Nivel de ventas	Costos de la empresa	Calidad del producto	Tiempos de la operación	Seguridad en los procesos	Puntaje
	25%	25%	15%	20%	15%	
Planificación y control de gestión	5	3	3	1	5	3.4
Dirección estratégica	3	3	3	5	3	3.4
Gestión Marketing	5	1	1	1	3	2.3
Auditoría Interna	1	3	3	1	5	2.4
Gestión de requerimientos	1	5	3	1	3	2.6
Gestión de almacenamiento	3	5	5	5	5	4.5
Planificación de la Producción	1	5	5	5	5	4
Gestión de distribución	3	3	3	1	1	2.3
Gestión Recursos Humanos	1	3	3	5	5	3.2
Gestión Financiera	1	3	3	1	5	2.4
Gestión Sistemas y Redes	3	1	3	3	5	2.8
Gestión TI	1	3	1	3	5	2.5
Mantenimiento y seguridad	1	3	3	3	5	2.8

Fuente: La empresa

Según los resultados de la matriz de priorización, el macroproceso que más influye y agrega más valor a la empresa es la Gestión de almacenamiento.

3.2.2 Fase 2: Evaluación de los procesos del sistema de gestión de almacenamiento

Se procede a describir de manera detallada cada uno de los procesos involucrados en el sistema de almacenamiento, los cuales son recepción, almacenamiento, picking, despacho y control de inventario.

- **Proceso de Recepción**

Recepción de materia prima y materiales

El proceso inicia cuando el transportista entrega orden de compra y guía de remisión al responsable de turno, este verifica que sean los productos y las cantidades. El auxiliar de almacén recepciona la guía de remisión e indica al montacarguista colocar los pallets en zona de recepción. Luego, el auxiliar de almacén verifica que la cantidad de existencias descargadas, de ser conforme separa una muestra de materia prima y procede a revisarla para cerciorarse que la materia prima cuente con las características físicas establecidas por la empresa. A través del Formato de Recepción (Anexo 1) se verifican las características físicas, las cuales son proporcionadas al auxiliar de almacén por el área de calidad. Si la materia prima y/o materiales no cumplen con los requisitos, se rechaza todo el lote. Si se aprueba el pedido, el auxiliar de almacén firma la copia de la guía de remisión y se la entrega al transportista, este finalmente procede a retirarse de la empresa. Si la materia prima y/o materiales cumplen con los requisitos, el auxiliar de almacén entrega la guía de remisión a la digitadora, la cual se encargará de registrar los ítems y las cantidades en el sistema, envía un registro al área de contabilidad para confirmar que se puede realizar el pago a los proveedores. En la Ilustración 10, se observa el proceso descrito anteriormente.

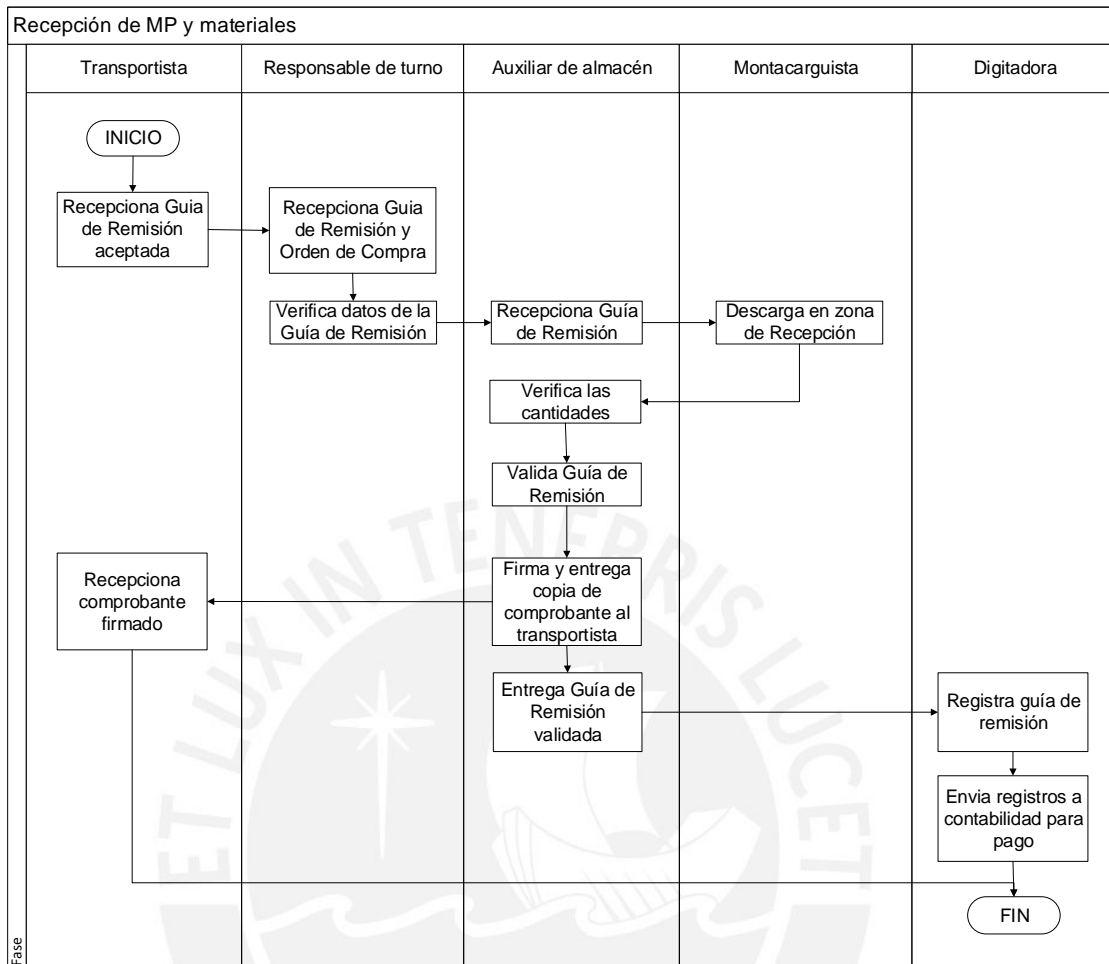


Ilustración 10: Diagrama de Flujo de la recepción de materia prima
Fuente: La empresa

Recepción de producto terminado

El área de producción informa al auxiliar de almacén el recojo de productos terminados. El auxiliar de almacén pasa por cada salida, verificando el correcto apilado y rotulado. Luego, llena un Formato de Traslado de Producto Terminado (Anexo 2) en el cual coloca los códigos, descripción del producto y las cantidades que va a trasladar al almacén 2. El responsable de línea revisa el formato y lo firma. El auxiliar junto con el montacarguista lleva los productos indicados en el formato al patio del almacén 2. El auxiliar de almacén entrega el formato a la digitadora, quien hace el registro en el sistema, lo imprime y lo anexa al formato de traslado de producto terminado entregado. Finalmente, coloca estos dos documentos en un archivador para tener ambas evidencias y evitar que se cree incertidumbre en la información. (Ver ilustración 11)

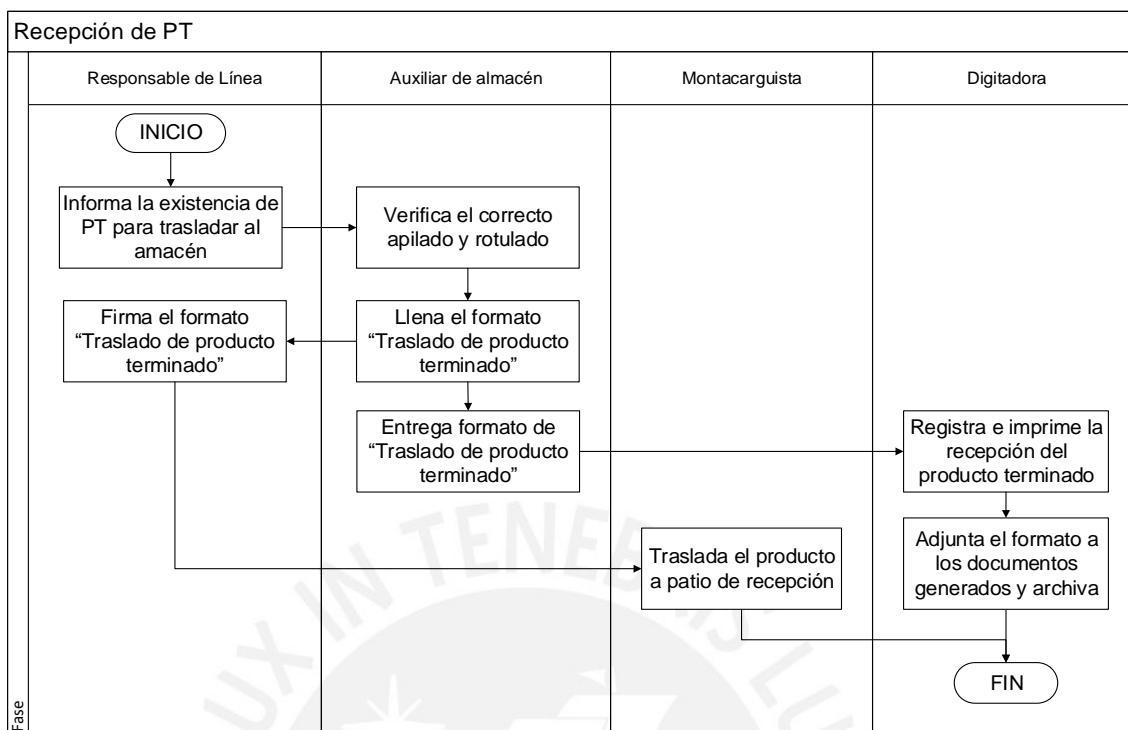


Ilustración 11: Diagrama de Flujo de la recepción de producto terminado
Fuente: La empresa

Indicadores de Recepción de Materia prima y Producto terminado

En cuanto al indicador para el proceso de recepción, la empresa en mención proporcionó data histórica de los tiempos tomados en el periodo de 3 años: 2016, 2017 y 2018, la cual se muestra en el Anexo 3 y 4.

Tabla 3: Descripción de Indicadores de Recepción

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CÁLCULO
Tiempo de ciclo (minutos)	Mide el tiempo de ciclo necesario para la recepción de 20 pallets en promedio.	Tiempo de ciclo para la recepción

Fuente: La empresa

Tabla 4: Indicadores de Recepción

Indicador	Materia Prima	Productos Terminados
Tiempo de ciclo (minutos)	14.26	24.78

Fuente: La empresa

En la ilustración 12, se muestra el comportamiento del tiempo de ciclo para la recepción de materia prima. Este tiempo tiene una alta variación durante el año 2016, pero se estabiliza durante el último año (2018) con una tendencia al crecimiento al igual que los años anteriores. La meta de este indicador es de 10 minutos, actualmente el indicador se encuentra 42.6% por encima de este valor.

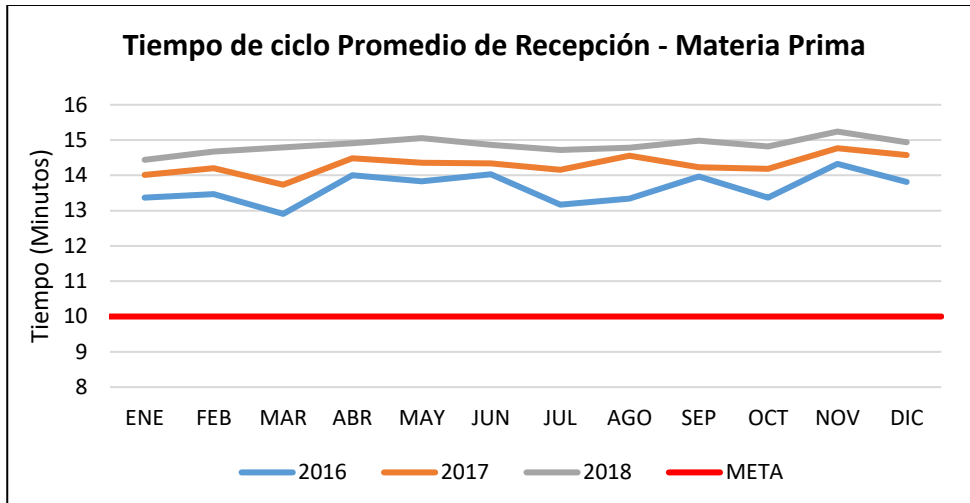


Ilustración 12: Tiempo de Ciclo Recepción - Materia Prima

Fuente: La empresa

En la ilustración 13, se observa el comportamiento del tiempo de ciclo para la recepción de producto terminado. Este tiempo oscila entre los 22 y 27 minutos, y aumenta cada año. Un factor que influye en el aumento de este indicador es el deterioro de las vías de tránsito para el traslado de productos de la fábrica al almacén, se incurre en un tiempo adicional al embalar los productos para evitar que estos se dañen durante el traslado. El valor actual difiere en 30.42% por encima de la meta.

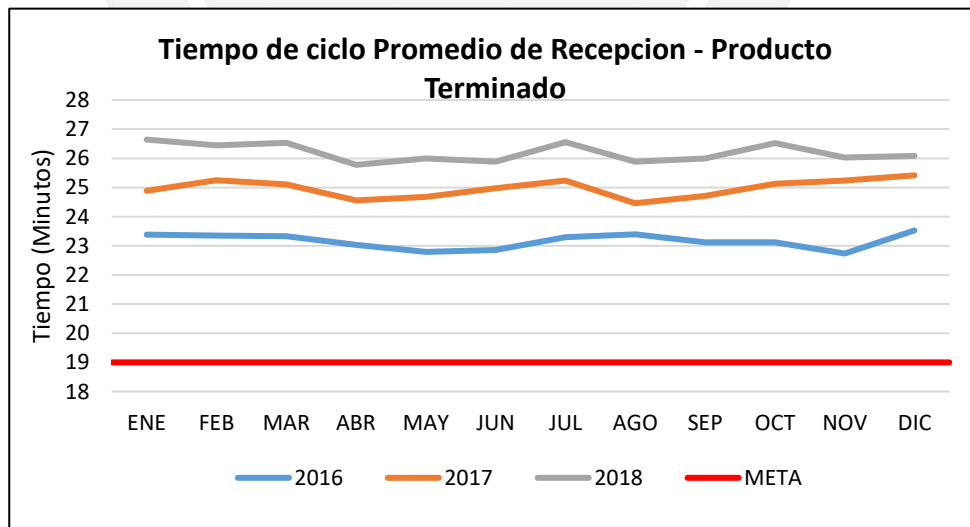


Ilustración 13: Tiempo de Ciclo Recepción – Producto Terminado

Fuente: La empresa

- **Proceso de Almacenamiento**

Almacenamiento de materia prima

El almacenamiento se inicia cuando el responsable del almacén verifica que haya ubicaciones vacías, asigna un auxiliar de almacén y montacarguista para el almacenamiento. Si la ubicación está vacía, el auxiliar de almacén indica al montacarguista que lo coloque y si está ocupada, ubica el pallet en el siguiente espacio disponible. La asignación de existencias no sigue una regla de almacenaje, se procede a almacenar en las ubicaciones que se encuentren vacías según criterio del auxiliar de almacén. El proceso continúa hasta que se almacén todos los pallets, en caso de no contar con espacio suficiente, la materia prima es dejada en el pasadizo, sin tener consideraciones de medidas de seguridad y también ocasionando tráfico innecesario y en algunos casos, pérdida de sus propiedades. El flujograma del proceso descrito se observa en la ilustración 14.

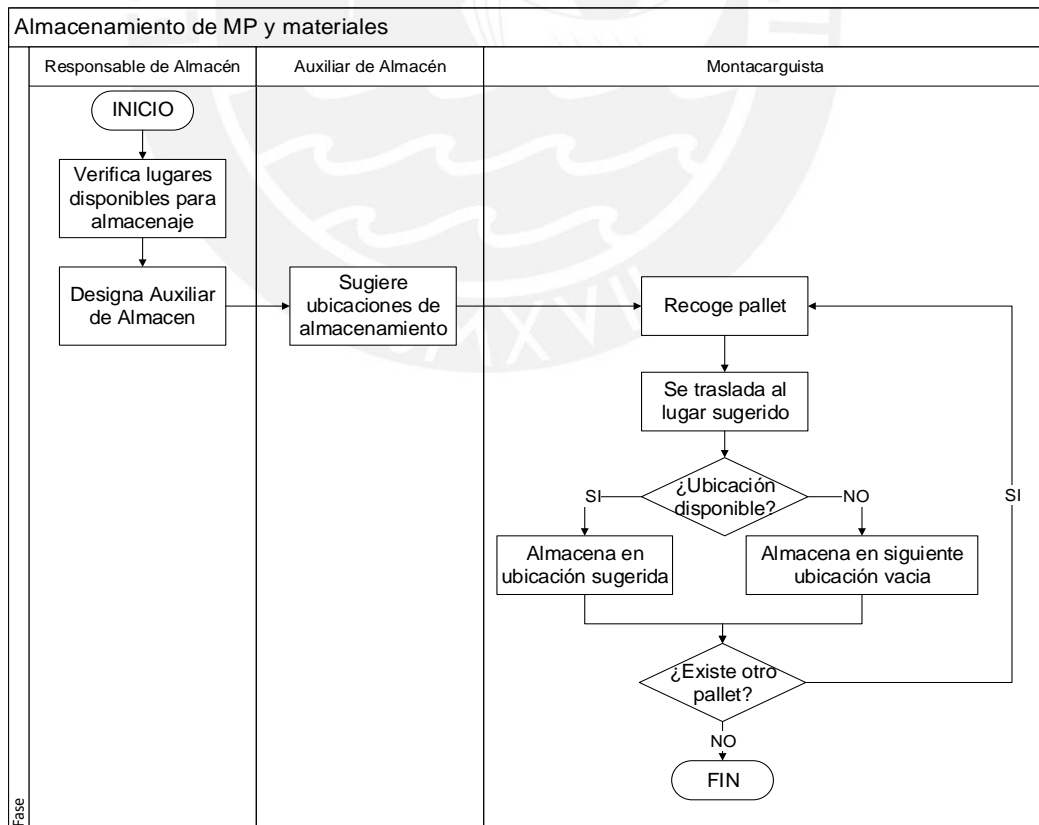


Ilustración 14: Diagrama de Flujo del almacenamiento de materia prima
Fuente: La empresa

Almacenamiento de producto terminado

El proceso es semejante al almacenamiento de materia prima, el flujograma se observa en la ilustración 15. El responsable de turno verifica ubicaciones disponibles, asigna personal para el almacenamiento. El auxiliar del almacén indica al montacarguista que los pallets de productos terminados se encuentran en la zona de recepción de productos terminados. El montacarguista coloca los pallets en las ubicaciones sugeridas por el responsable de turno, de estar estos ocupados los coloca en las siguientes posiciones o al frente. No existen ubicaciones asignadas por tipo de producto, no existen familias. Los productos son almacenados y asignados a una ubicación sin seguir reglas de almacenaje. Continúa este proceso hasta que se hayan almacenado todos los productos terminados, en la mayoría de los casos se dejan los productos en los pasadizos a causa de la falta de espacio, ocasionando situaciones inseguras, desorden y tráfico.

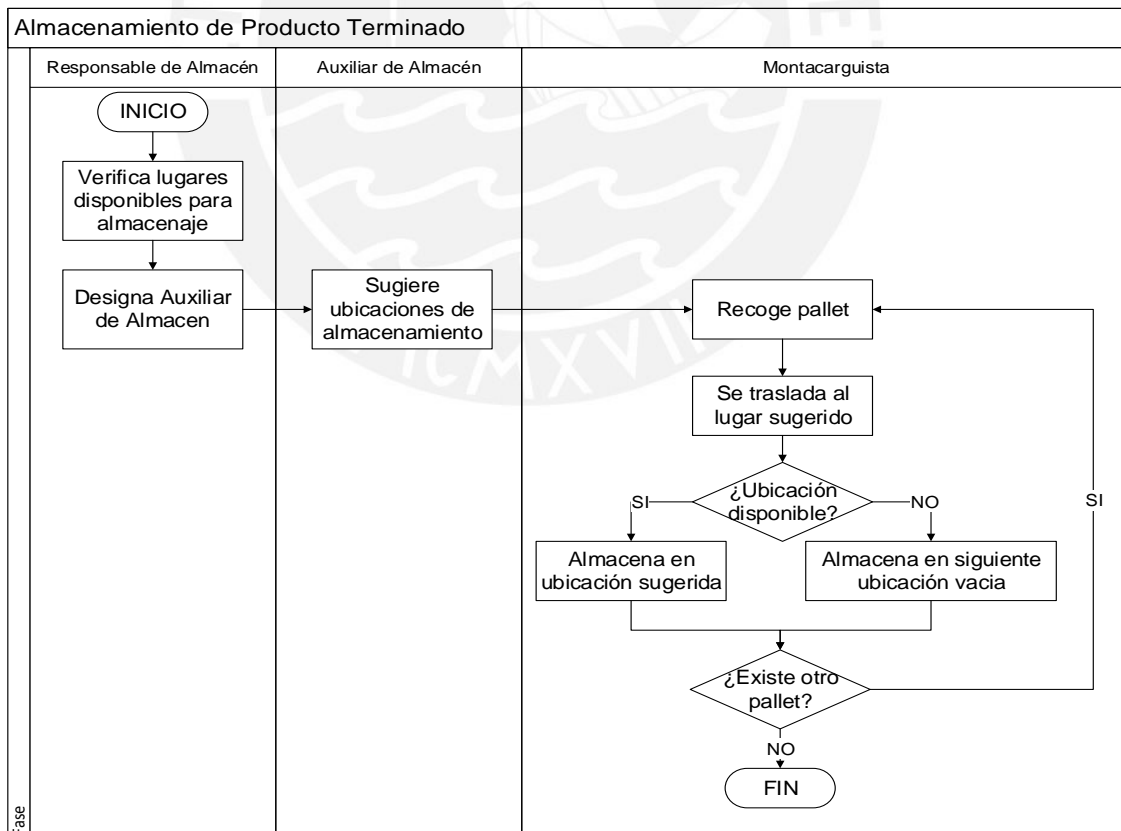


Ilustración 15: Diagrama de Flujo del almacenamiento de producto terminado
Fuente: La empresa

Diseño del Almacén – Lay-out

El almacén se encuentra dividido en 7 bloques. Las medidas del almacén son de 44.75 mts x 46.85 mts. En la ilustración 16, se presenta el lay-out del almacén y a continuación, se detalla la cantidad de pallets por bloque: A- 324 pallets, B- 162 pallets, C- 324 pallets, D- 462 pallets, E- 552 pallets, F- 552 pallets, G- 138 pallets.

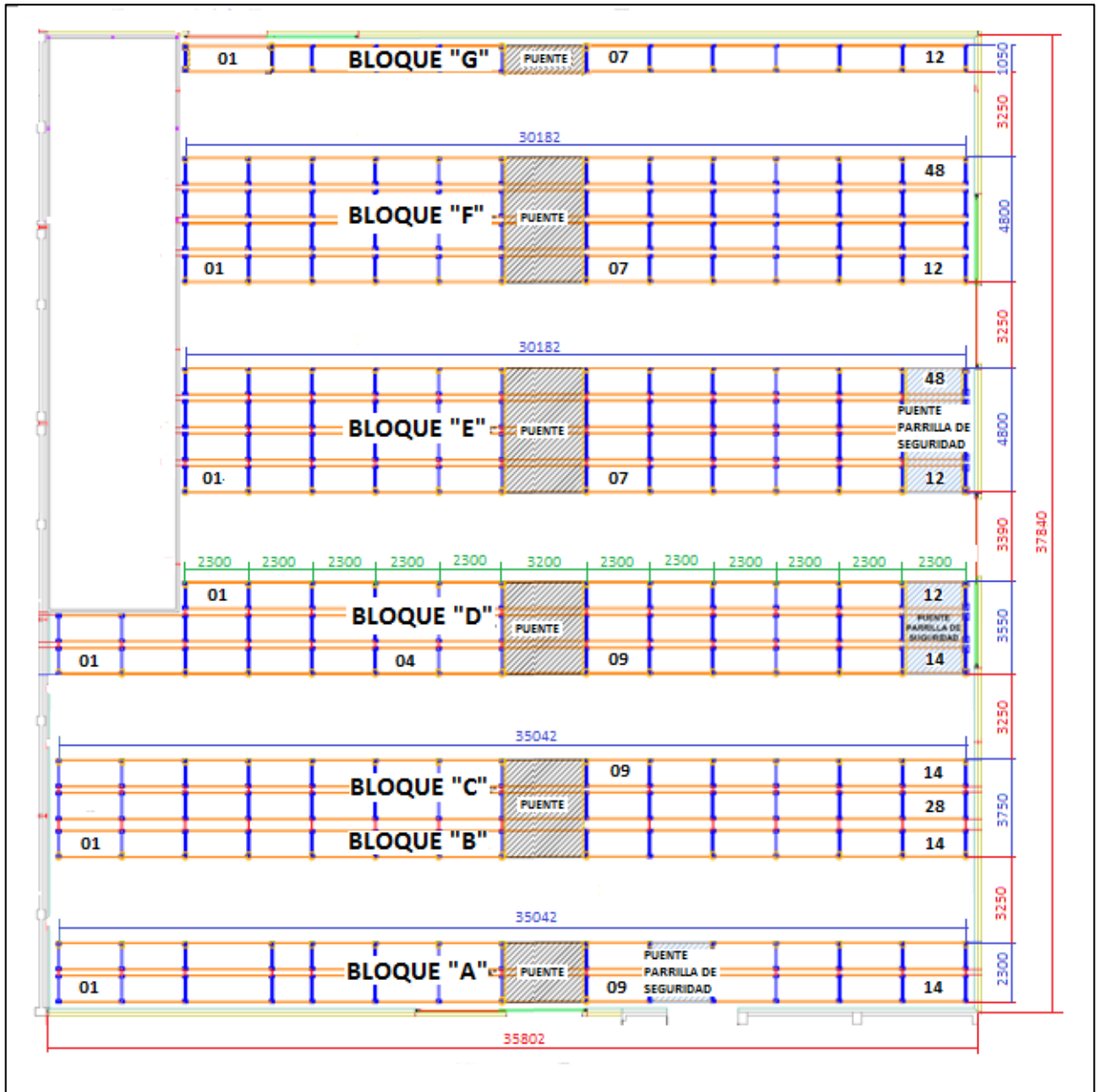


Ilustración 16: Lay-out del almacén
Fuente: La empresa

Distribución Actual del Almacén

El almacén se encuentra dividido en bloques y a su vez, cada bloque se encuentra subdividido en tipos de existencias.

Tabla 5: Tipos de existencias según bloque

BLOQUE	Tipos de existencias
A	Chupetines, chicles y atún
B	Chicles, chupetes y atún
C	Chicles, caramelos y atún
D	Chupetines, chicles, materiales y atún
E	Innovación, chupetines y atún
F	Materia Prima, materiales y chicles
G	Productos próximos para vencer y materiales

Fuente: La empresa.

En la tabla 5, se detalla la distribución dentro del almacén por bloques. Esta distribución del espacio no se realizó a través del uso de algún método, ha sido elaborada según el criterio de los auxiliares de almacén y a la disponibilidad que se tenga en el momento.

Se observa que los chicles se encuentran en el bloque A, B, C, D y F, generando un gran desorden y se incurre en mayor tiempo tanto en la preparación de pedidos como el almacenamiento, debido a que se recorren mayores distancias para poder encontrar las existencias y de la misma manera para almacenarla. Además, existe materia prima ubicada en el bloque A y B, a pesar de que estos bloques están designados solo para productos terminados.

Diagrama de Recorrido de Almacenamiento

Las existencias al llegar al almacén son ubicadas en lugares en los que los auxiliares de almacén consideran son los correctos por medio de su experiencia, no cuentan con reglas definidas de almacenamiento. En el caso de que estas ubicaciones estén ocupadas, se coloca en cualquier otra ubicación vacía dentro del almacén. El factor humano tiene resistencia al cambio, al consultarles el por qué almacenan de esa manera manifestaron que es porque siempre lo han hecho así y no se

sentirían cómodos con una nueva distribución ya que les costaría mucho adaptarse. “En el desorden, está su orden”

En la ilustración 17, se detalla el diagrama de recorrido de almacenamiento de la existencia A. Este se almacena en la posición B12, posición en la cual ya se encontraban las existencias de este tipo. Al no ser el espacio suficiente, se lleva el excedente a D11, la cual se encuentra en una posición alejada de la primera ubicación, pero por experiencia del auxiliar es la posición en la que se coloca la existencia A que no logra alcanzar un espacio en su verdadera ubicación o simplemente se coloca allí porque no hay más espacio disponible. El auxiliar de almacén despilfarra tiempo al tener que buscar una ubicación disponible para colocar toda la cantidad de la existencia. Además, se hace un consumo extra en la utilización de combustible por traslados innecesarios utilizado para el montacargas y también de desgaste físico por parte del trabajador, creando sensación de ansiedad y frustración por no realizar sus labores de la mejor manera.

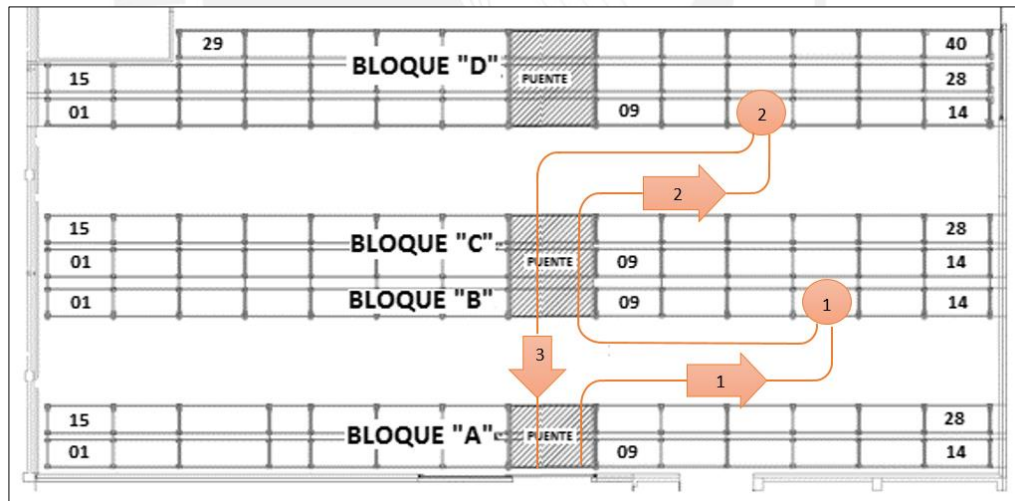


Ilustración 17: Diagrama de almacenamiento de un producto
Fuente: La empresa

Indicadores de Almacenamiento

Los indicadores para tomar en cuenta en el Almacenamiento serán los siguientes:

Tabla 6: Descripción de Indicadores de almacenamiento

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CÁLCULO
Tiempo de ciclo (minutos)	Mide el tiempo en que el auxiliar de almacén y el montacarguista se demoran para almacenar las existencias ingresantes en las ubicaciones disponibles dentro del almacén.	Tiempo de almacenamiento de 20 pallets en promedio. Para el caso de materia prima la unidad de medida variará según su naturaleza.
Utilización del espacio	Mide el porcentaje real de la utilización por ubicación en el almacén, permitirá medir la holgura que tiene en cuanto espacio físico para el almacenamiento o designación de otras existencias. Se considera un conteo de ubicaciones llenas de manera diaria.	$\frac{\text{Ubicaciones llenas}}{\text{Ubicaciones totales}}$

Fuente: La empresa

Los indicadores sirven para medir los sucesos dentro de un proceso, luego de analizar el proceso de Almacenamiento que tiene la empresa se han podido obtener los siguientes indicadores de la Tabla 7. Los datos brindados se muestran en los Anexos 5, 6, 7 y 8.

Tabla 7: Indicadores de Almacenamiento

Indicador	Materia Prima	Productos Terminados
Tiempo de ciclo (minutos)	43.77	49.51
Utilización del espacio (%)	88.63	98.54

Fuente: La empresa

En la ilustración 18, se observa el tiempo de ciclo para el almacenamiento de materia prima con tendencia creciente, el tiempo oscila entre 36 y 50 minutos, se debe a las ubicaciones no definidas dentro del almacén, el aumento del desorden y la falta de un plan de mantenimiento para la maquinaria lo que no permite que se trabaje de manera óptima y se utiliza mayor tiempo. Actualmente el valor del indicador se encuentra por encima de la meta en 45.9%.

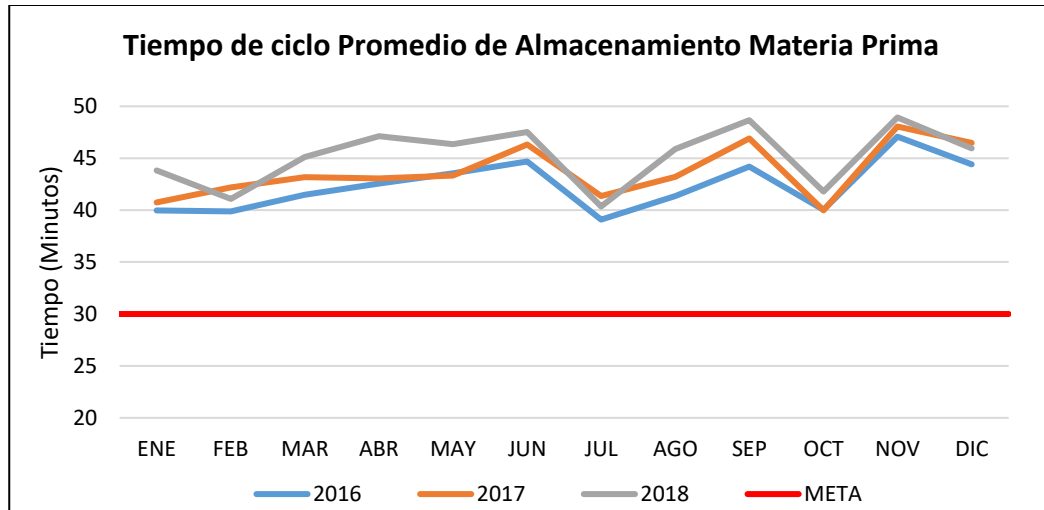


Ilustración 18: Tiempo de Ciclo Almacenamiento- Materia Prima
Fuente: La empresa

En la ilustración 19, se observa el tiempo incurrido en el almacenamiento de producto terminado, el cual toma entre 40 y 60 minutos. El tiempo de almacenamiento está en incremento debido al aumento de variedad en los productos terminados, lo que provoca aún más desorden en el almacén. Efectivamente este tiempo puede ser reducido al tener establecida las ubicaciones y el conocimiento del *lay-out* por parte de los operarios. Actualmente el valor del indicador se encuentra por encima de la meta en 41.46%.

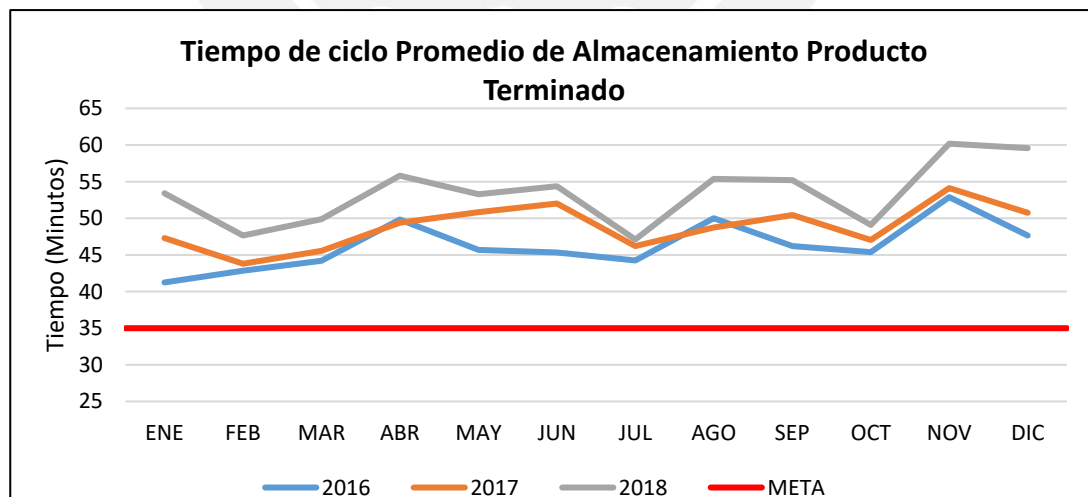


Ilustración 19: Tiempo de Ciclo Almacenamiento- Producto Terminado
Fuente: La empresa

La ilustración 20 muestra el porcentaje de utilización del almacén de materia prima, en este caso se considera una ubicación llena cuando esta excede la mitad de su capacidad. La utilización del

almacén de materia prima es en promedio 88.63%, lo que conlleva a un almacén caótico debido que al no tener ubicaciones disponibles se almacenan en el pasadizo. Para tener cubierta la demanda mensual y el stock de seguridad se requiere que la utilización del almacén se mantenga en 75%. Actualmente este indicador encuentra por encima de este valor en 18.17%.

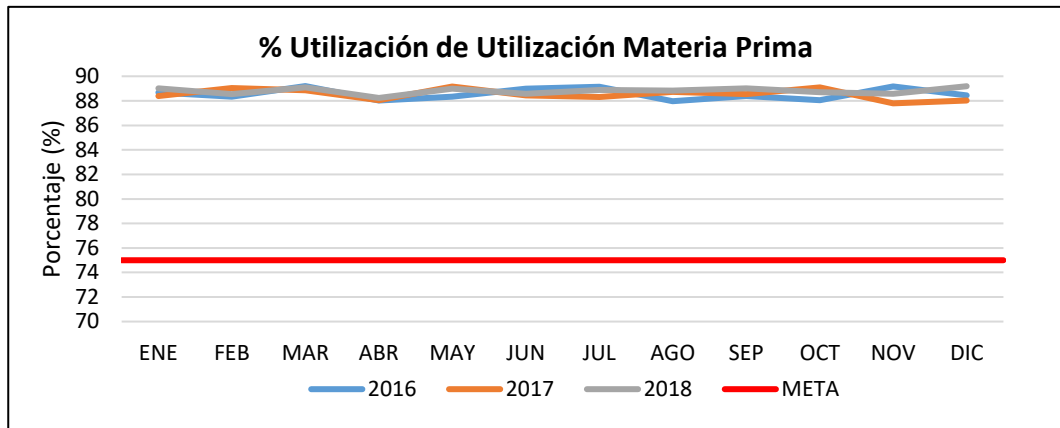


Ilustración 20: Utilización del Almacén – Materia Prima
Fuente: La empresa

En la ilustración 21, se muestra el porcentaje de utilización del almacén de producto terminado. La utilización del almacén supera el 98.54%, esto ocasiona que el almacén este casi siempre lleno y no se tenga flexibilidad en las operaciones cuando el área de producción entregue mayor cantidad de productos terminados, estas son puestas en los pasadizos ocasionando un retraso en el flujo de las operaciones. Actualmente este indicador encuentra por encima de este valor en 23.18%.

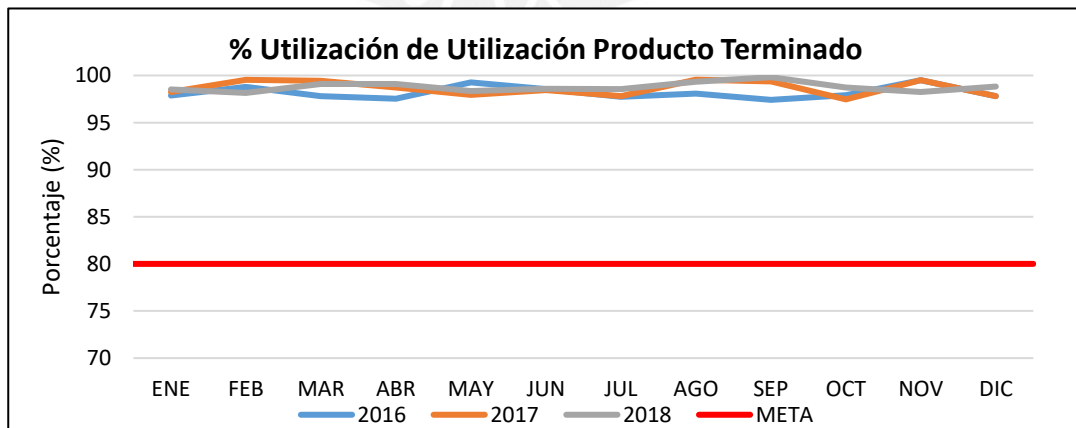


Ilustración 21: Utilización del Almacén – Productos Terminados
Fuente: La empresa

- **Preparación de pedidos (*Picking*)**

Se presenta la descripción del proceso de preparación de pedidos de materia prima/materiales y producto terminado mediante el uso de diagramas de flujo y diagrama de recorrido.

Preparación de pedidos de materia prima y materiales

Proceso mediante el cual el almacén 2 abastece de materia prima y materiales al área de producción para que lleven a cabo sus respectivas actividades en la planta. El proceso inicia cuando el auxiliar de almacén verifica si existen lugares vacíos de materia prima y materiales en el área de producción, elabora una lista de insumos faltantes y en base a eso elabora un Formato de traslado de Materia Prima/Materiales (Anexo 9). Con este formato, el auxiliar de almacén se encarga de realizar la preparación del pedido y coloca todas las existencias en el patio del almacén 2 para que pueda ser trasladado al almacén. Finalmente, el responsable de turno verifica las cantidades despachadas según el Formato de Traslado de Materia Prima/ Materiales. En la ilustración 22, se muestra el flujograma para la preparación de materia prima y productos terminados.

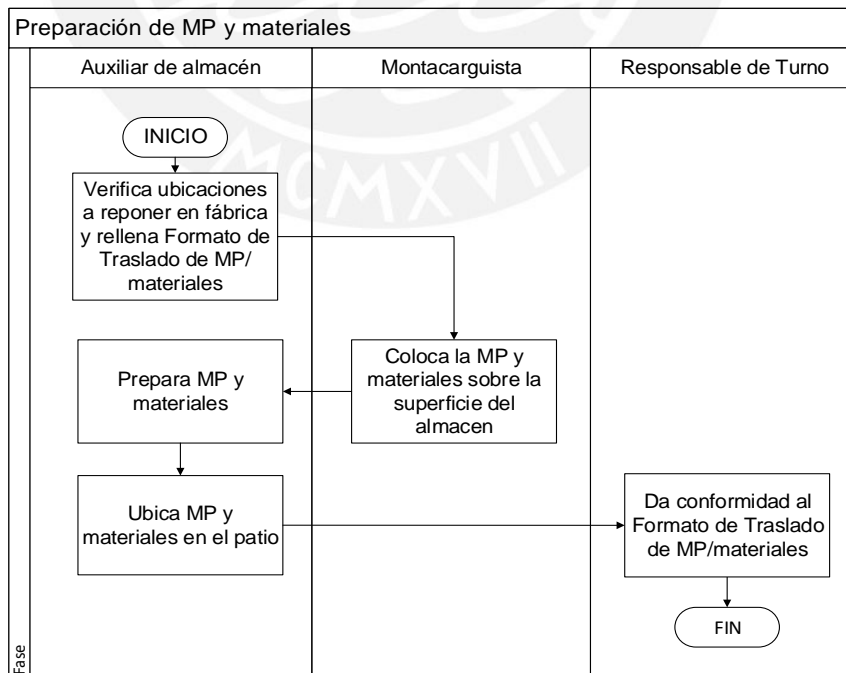


Ilustración 22: Diagrama de Flujo de preparación de pedidos de materia prima
Fuente: La empresa

Preparación de pedidos de producto terminado

El proceso inicia cuando el responsable de turno recibe las órdenes de facturación y las asigna a cada uno de los auxiliares de almacén.

El auxiliar de almacén recibe las Órdenes de facturación y se traslada hacia la ubicación dentro del almacén donde se encuentre cada producto requerido. En muchas ocasiones un mismo producto puede encontrarse en distintas ubicaciones alejadas una de otras. Al no tener un registro, ni zonificación por tipo de producto o familia, se tendrá que ir de ubicación tras ubicación hasta poder recolectar la cantidad requerida. Si los productos se encuentran en niveles superiores, el auxiliar de almacén pide al montacarguista que baje los *pallets* de aquellos productos que se encuentran en los niveles superiores, este baja *pallets* enteros de los productos indicados y los ubica en el pasadizo. Con los *pallets* ubicados en el pasadizo, el auxiliar procede a separar la cantidad de cajas solicitadas en la orden de facturación, traslada los productos a la zona de despacho y los acomoda según el camión asignado a cada orden de facturación y entrega al responsable de turno para que este lo verifique. Finalmente, el montacarguista regresa a sus ubicaciones los *pallets* que aún contienen productos. Para poder visualizar el proceso descrito, se presenta el flujograma en la ilustración 23.

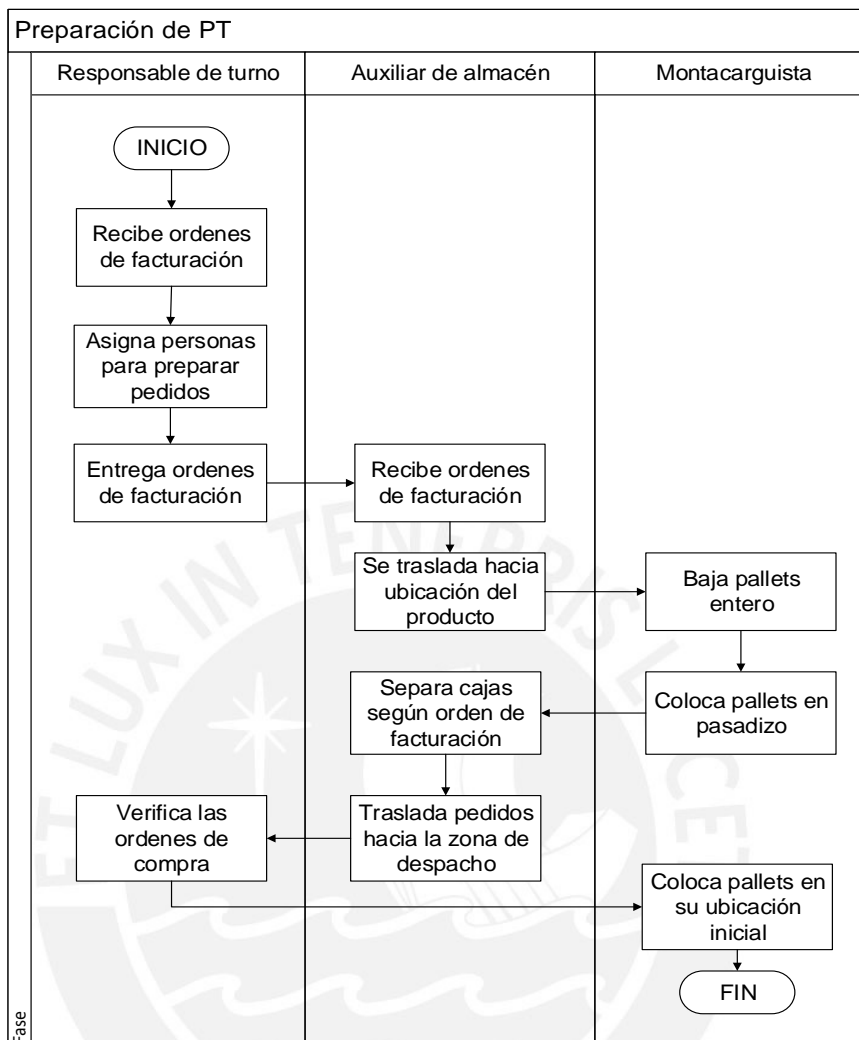


Ilustración 23: Diagrama de Flujo preparación de pedidos de producto terminado
Fuente: La empresa

Diagrama de Recorrido de Preparación de Pedidos

La preparación de pedidos se realiza utilizando los formatos de traslado de materia prima/materiales u órdenes de facturación. Los auxiliares de almacén con ayuda de montacarguistas realizan la preparación.

El almacén maneja órdenes de facturación que cuentan en promedio con 20 ítems cada uno, pero con el fin de ilustrar la tesis se realizará un ejemplo con 3 ítems para que se pueda apreciar de mejor manera el recorrido de la preparación de pedidos.

En la ilustración 24, se observa que la preparación de pedidos comienza cuando el auxiliar de almacén manipula el producto A en la ubicación B12 lo pone en el transpaleta y pasa a manipular el producto B en la ubicación B04 y al notar que se han agotado tiene que ir a la ubicación D05 para completar el producto B de su pedido. Se dirige a la segunda ubicación del producto B, pues debido a su experiencia sabe que este producto se encuentra en tal ubicación. Finalmente, el auxiliar manipula el producto C en la ubicación C02 y sale del almacén.

Se deduce que tiene que recorrer una distancia innecesaria para poder manipular el producto B ya que este no se encuentra ubicado en una sección exclusiva, perdiendo de esta manera recursos como el combustible, en caso se use el montacarga, y el tiempo utilizado para la búsqueda las ubicaciones de cada existencia. Este problema se resolvería si existiera una correcta distribución de almacén, rutas para la preparación de pedidos y adicional a ello, un sistema que garantice a tiempo real la ubicación y cantidad de existencias en cada bloque.

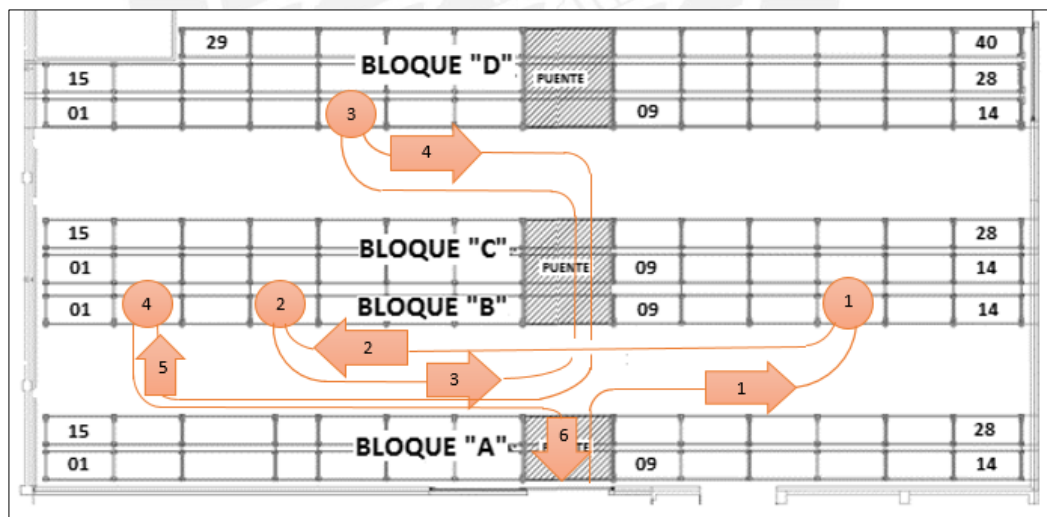


Ilustración 24: Diagrama de Preparación de un pedido muestra
Fuente: La empresa

Indicadores de Preparación de pedidos (Picking)

El análisis para la preparación de pedidos se enfocará en todas las existencias debido a que son valores representativos para la empresa en estudio. Los indicadores para tomar en cuenta para la preparación de pedidos serán los siguientes:

Tabla 8: Descripción de Indicadores de Picking

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CÁLCULO
Tiempo de Ciclo (Minutos)	Mide el tiempo de preparación de pedidos teniendo como base de medición una orden de facturación, la cual consta de 20 ítems en promedio o un formato de traslado de materia. La unidad de tiempo es minutos.	$\frac{\text{Tiempo de ciclo}}{\text{Orden de facturación/Formato de traslado de materia prima}}$
Porcentaje de No Conformidad	Mide el porcentaje de no conformidad que se tiene en la preparación de pedidos por Formato de traslado de materia prima o por orden de facturación.	$\frac{\text{Cantidad de ordenes no conformes}}{\text{Total de Formatos de traslado de materia prima / Total de órdenes de facturación}}$

Fuente: La empresa

En la tabla 9 se muestra el valor promedio de cada uno de los indicadores. Los datos brindados por la empresa se encuentran en el Anexo 10, 11, 12 y 13.

Tabla 9: Indicadores de Picking

INDICADOR	Materia Prima	Producto Terminado
Tiempo de Ciclo (minutos)	14.01	19.01
Porcentaje de No Conformidad (%)	10.75	12.80

Fuente: La empresa

En la ilustración 25, se muestra el tiempo promedio incurrido en la preparación de pedidos de materia prima de la fábrica durante 3 años, este tiempo de ciclo promedio es de 14.01 minutos por cada Formato de traslado de materia prima. Se observa que el tiempo de ciclo sigue una tendencia positiva, teniendo como causa el desorden de las existencias en ubicaciones no permitidas. Este tiempo puede ser reducido con una correcta asignación de ubicaciones dentro del almacén para que sea más rápido encontrar la materia prima solicitada, aquello que además garantiza la seguridad de los auxiliares en almacén al reducir el riesgo ocasionado por la obstrucción en los pasadizos.

Actualmente el valor del indicador se encuentra por encima de la meta en 20.09%.

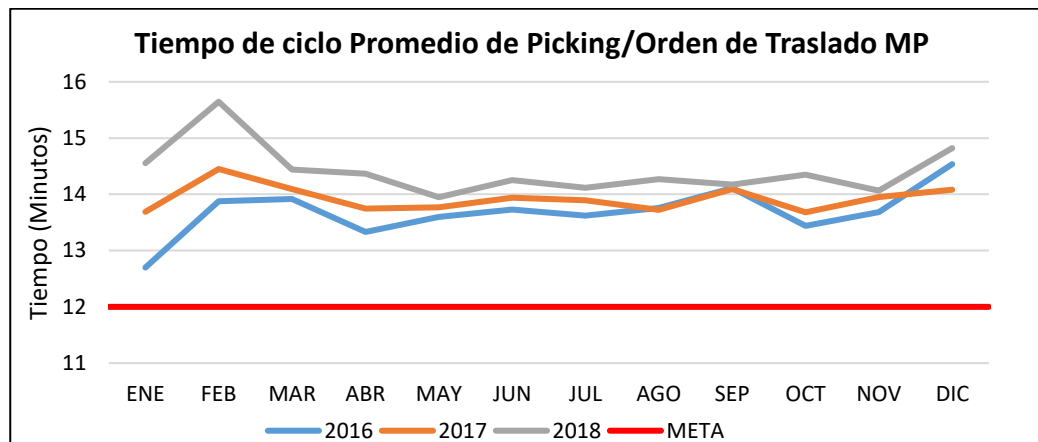


Ilustración 25: Tiempo de ciclo Picking – Materia Prima
Fuente: La empresa

En la ilustración 26, el tiempo de ciclo de la preparación de productos terminados sigue una tendencia positiva, ya que las existencias se encuentran en distintas ubicaciones del almacén, pues no se tienen reglas de almacenaje por tipo de existencia, lo cual influye en el tiempo de ciclo del *picking*. Una correcta distribución del almacén por tipo de existencia reduciría este tiempo, ya que se tendría en orden los productos terminados y los operadores no tendrían que realizar traslados innecesarios. El tiempo de ciclo promedio es de 19.01 minutos por orden de facturación. Actualmente el valor del indicador se encuentra por encima de la meta en 26.73%.

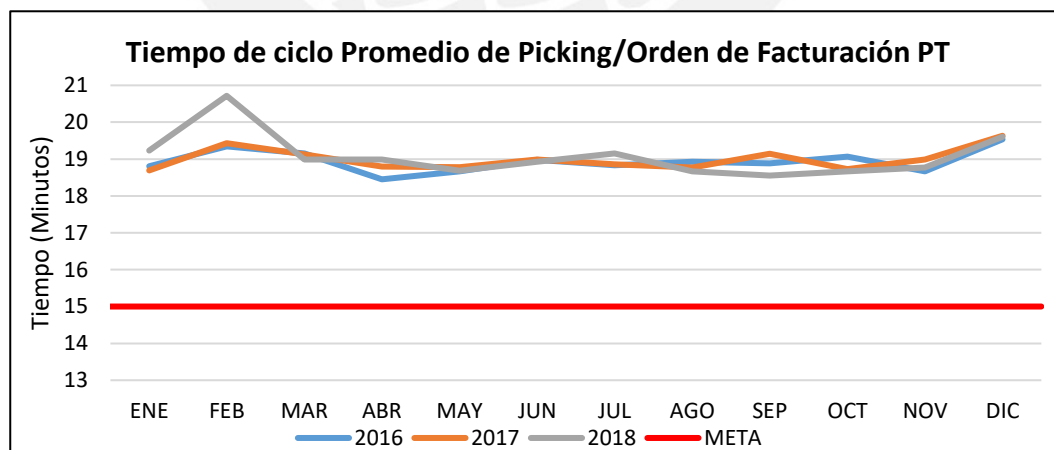


Ilustración 26: Tiempo de ciclo Picking – Producto Terminado
Fuente: La empresa

El porcentaje de no conformidad en Formato de Traslado promedio es de 10.75% en relación con la materia prima. El indicador tiene valores muy variables ya que depende de la experiencia del

auxiliar de almacén para la preparación de pedidos. Influirá tanto el clima, como el nivel de estrés en el cual se encuentre el auxiliar de almacén al momento de picar los productos solicitados en el Formato de traslado de materia prima. La meta de la empresa para este indicador es tener 0% de no conformidades. (Ver ilustración 27, 28, 29)

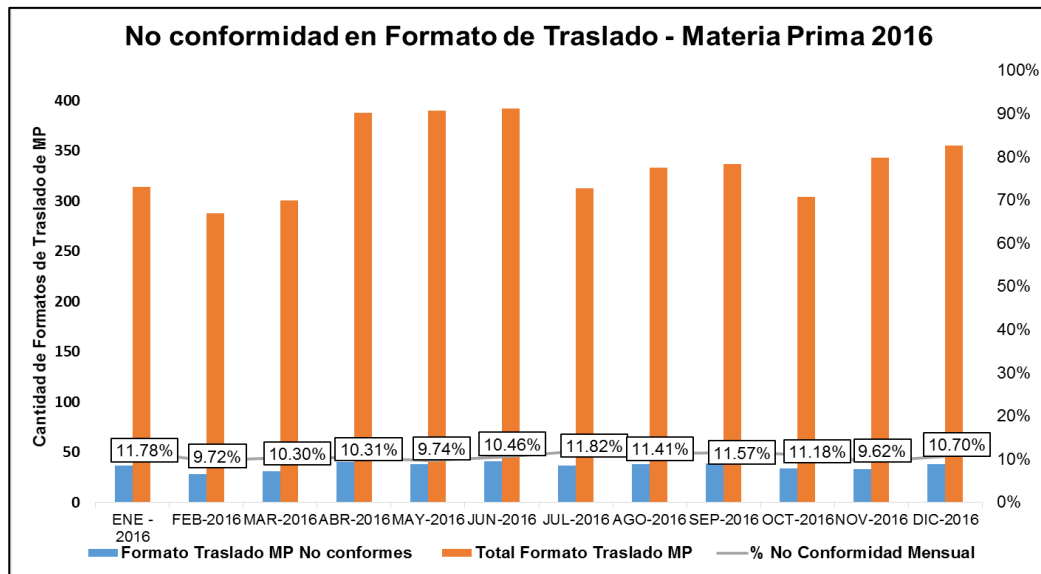


Ilustración 27: No Conformidad en Formato de Traslado – Materia Prima 2016
Fuente: La empresa

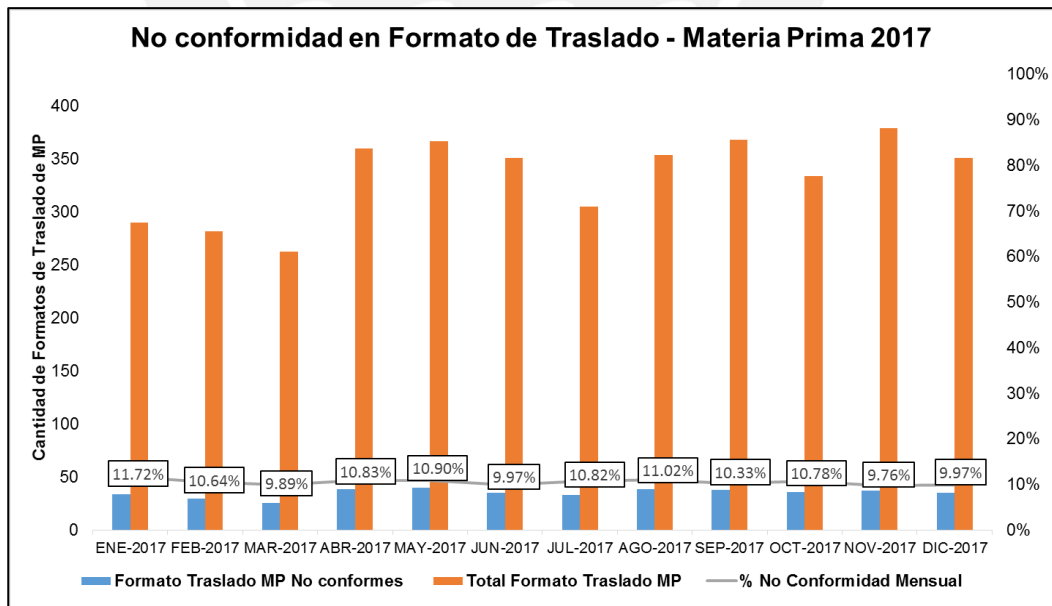


Ilustración 28: No Conformidad en Formato de Traslado – Materia Prima 2017
Fuente: La empresa

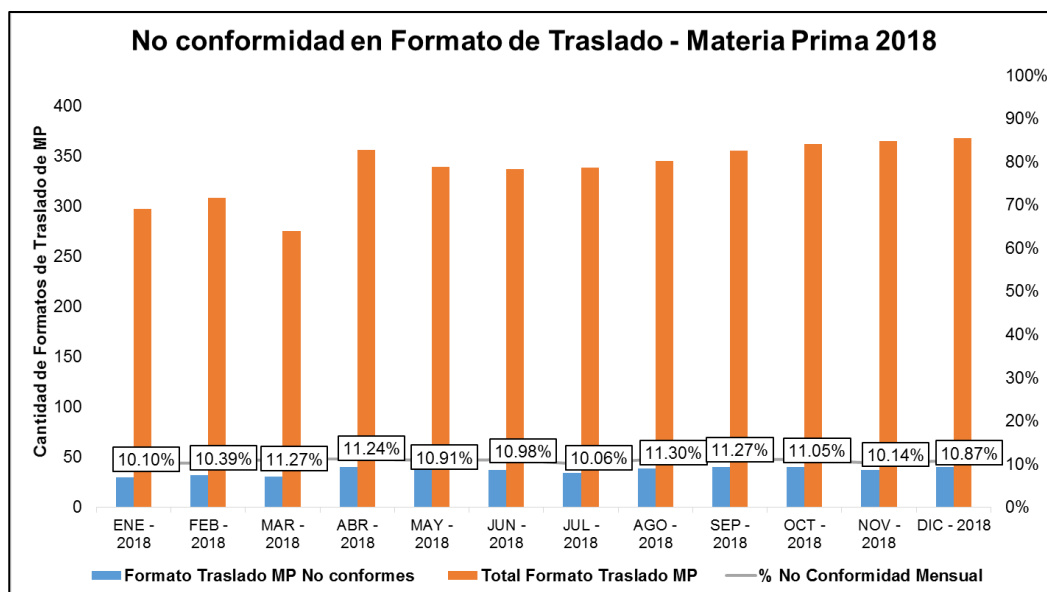


Ilustración 29: No Conformidad en Formato de Traslado – Materia Prima 2018

Fuente: La empresa

El porcentaje de no conformidad es de 12.80% con relación al total de órdenes de facturación para el producto terminado. Las ilustraciones 30, 31 y 32, muestran que el valor del indicador varía entre 12% y 14%, este es un indicador crítico debido a que incide en los indicadores de despacho y en el proceso de distribución para la entrega de los productos a los clientes. La entrega tardía y la inconformidad de los pedidos ocasionan la insatisfacción del cliente. Al tener un almacén que no cuenta con rutas de *picking* establecidas, se incurrirá en no conformidades. Los auxiliares de almacén van a una ubicación a sacar cierta cantidad del producto A y como ven que el producto B también está cerca, cogen esos dos productos y se da la confusión de contabilización de cantidades, los cuales se darán a conocer al finalizar el *picking* de todos los productos de la orden de facturación. La meta de la empresa para este indicador es tener 0% de no conformidades.

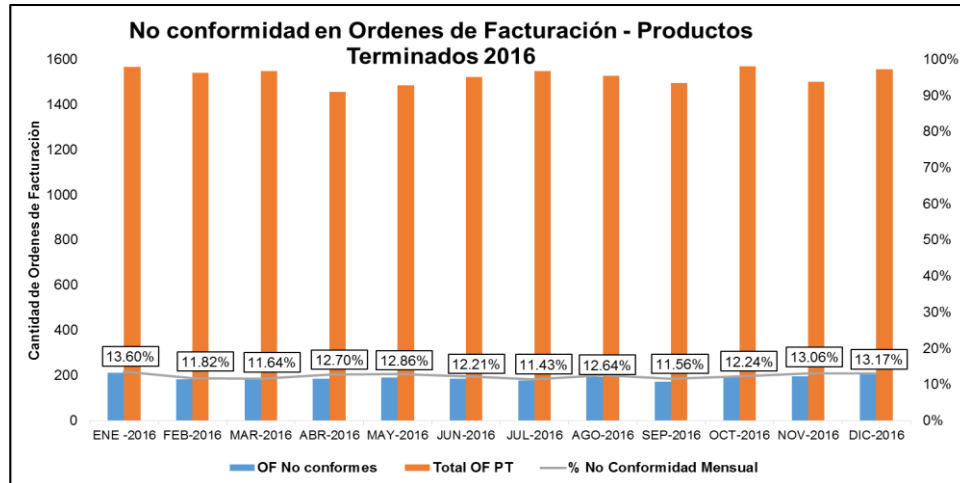


Ilustración 30: No Conformidad en Órdenes de Facturación – Productos Terminados 2016
Fuente: La empresa

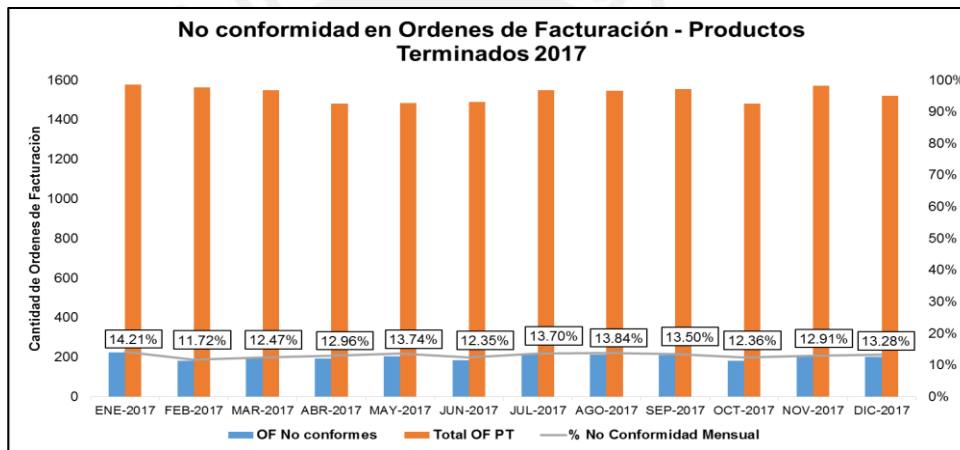


Ilustración 31: No Conformidad en Órdenes de Facturación – Productos Terminados 2017
Fuente: La empresa

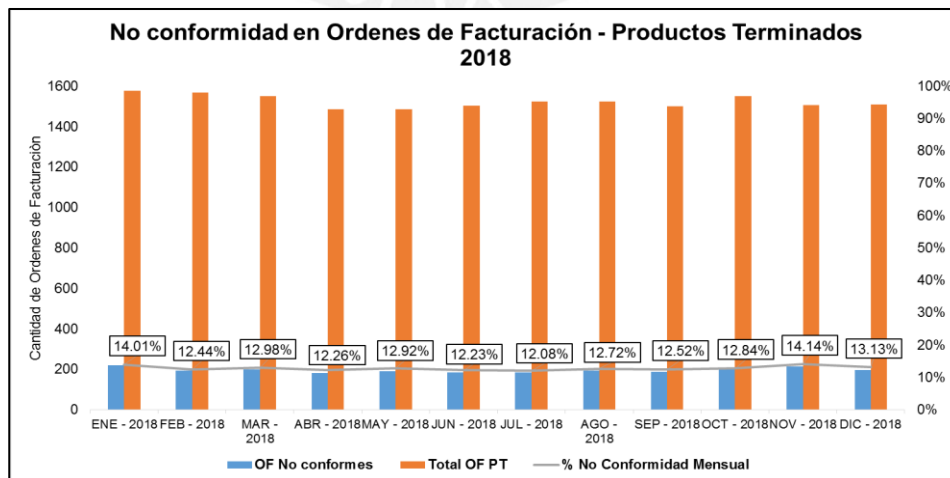


Ilustración 32: No Conformidad en Órdenes de Facturación – Productos Terminados 2018
Fuente: La empresa

- **Proceso de Despacho**

Despacho de materia prima y materiales

El auxiliar de almacén entrega el Formato de Traslado de materia prima/materiales a la digitadora, quien ingresa esta información al sistema y genera un formato numerado para que el auxiliar de almacén entregue los pedidos a la fábrica. El montacarguista traslada la materia prima/materiales a la fábrica. Luego, el auxiliar entrega el formato para la confirmación de recepción y el responsable lo firma, con esto se da conformidad de lo entregado. Finalmente, el auxiliar de almacén entrega el formato firmado a la digitadora para que lo verifique y proceda a archivarlos físicamente. El proceso de despacho de materia prima y materiales se puede observar en la ilustración 33.

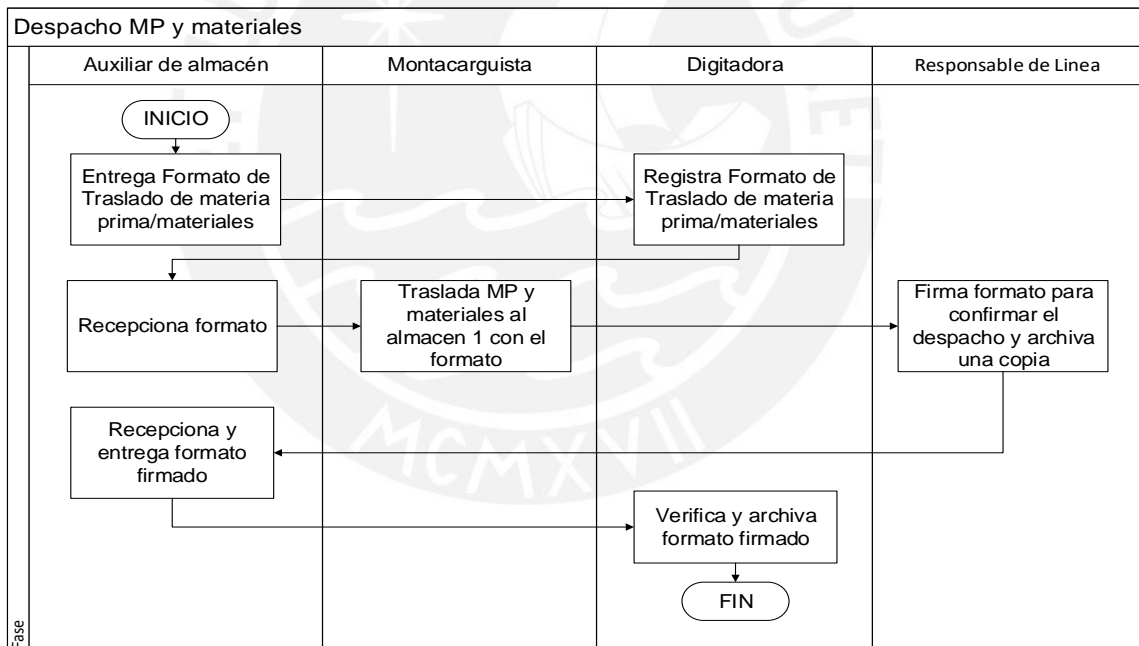


Ilustración 33: Diagrama de Flujo de despacho de materia prima

Fuente: La empresa

Despacho de producto terminado

El responsable de turno da conformidad a los pedidos según la orden de facturación y se la entrega la digitadora para que se encargue del registro de salida en el sistema. La digitadora imprime facturas y guías de remisión respectivas para que el responsable de turno se las entregue al auxiliar

de despacho, quien carga todas las existencias al camión. Cada auxiliar de despacho recibe facturas y guías de remisión que corresponden a su ruta. Finalmente, el transportista procede a retirarse de las instalaciones.

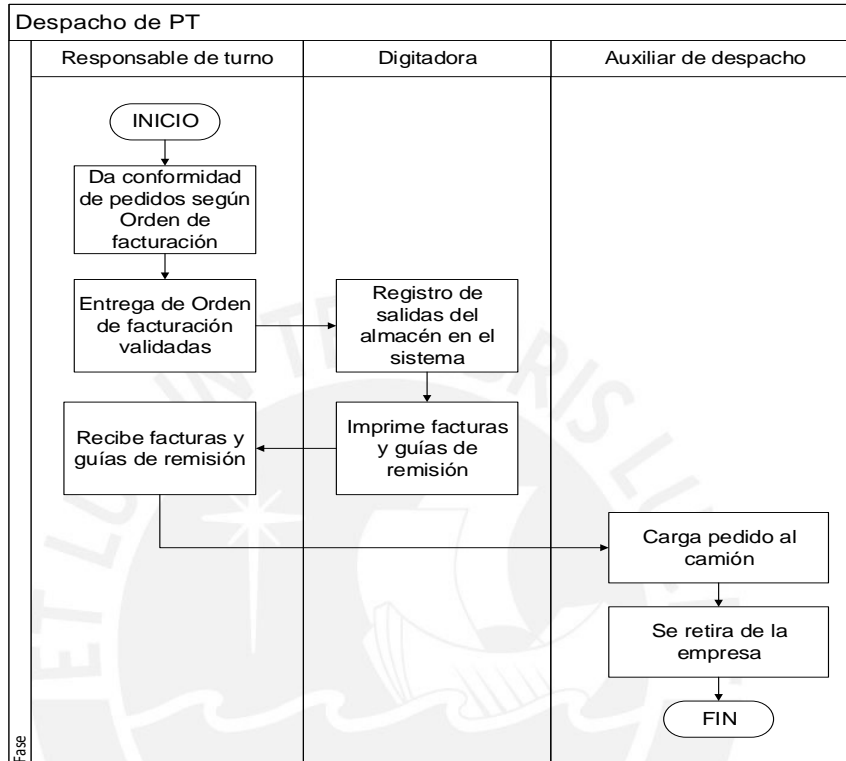


Ilustración 34: Diagrama de Flujo del Despacho de producto terminado
Fuente: La empresa

Indicadores del proceso de Despacho

Los indicadores para tomar en cuenta para el proceso de Despacho son los siguientes:

Tabla 10: Descripción de Indicadores de Despacho

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CÁLCULO
Tiempo de ciclo (min)	Mide el tiempo de ciclo necesario para el despacho por formato de traslado por cada camión.	Tiempo de ciclo incurrido para el despacho por formato de traslado/ camión
Cantidad de rechazos	Mide la cantidad de despachos que han sido rechazados por los clientes durante un periodo (3 meses).	Número de rechazos por trimestre

Fuente: La empresa

En la tabla 11, se muestra el promedio de los indicadores anteriormente mencionados. Los datos para hallar estos promedios se encuentran en los Anexos 14,15, 16 y 17.

Tabla 11: Indicadores de Despacho

INDICADOR	Materia Prima	Producto Terminado
Tiempo de ciclo (min)	38.59	109.39
Cantidad de rechazos	6	12

Fuente: La empresa

En la ilustración 35, se muestra el tiempo promedio del despacho de materia prima y materiales, se observa una tendencia mínima negativa y varía de acuerdo con el tiempo que se toma para las verificaciones y el registro en el sistema. Adicional, el descenso se debe a la menor cantidad de variedad de productos, ya que las importaciones se han incrementado de la planta de Ecuador hacia Perú. Sin embargo, el valor actual se encuentra por encima de la meta en 54.36%.

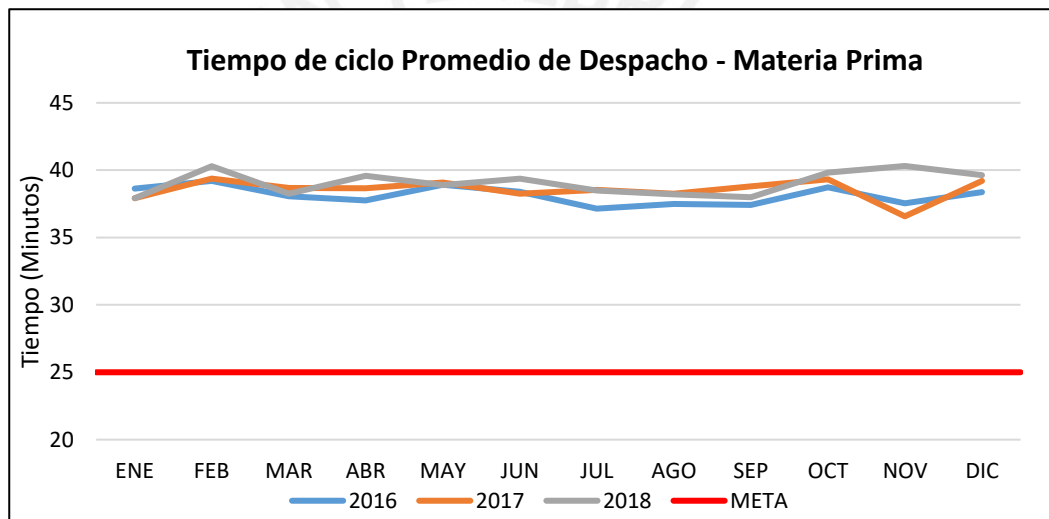


Ilustración 35: Tiempo de ciclo de despacho - materia prima

Fuente: La empresa

En la Ilustración 36, se observa una tendencia mínima positiva para el tiempo incurrido para el despacho de producto terminado, debido al mayor tiempo incurrido en registro de salida. El valor actual se encuentra por encima de la meta en 36.74%.

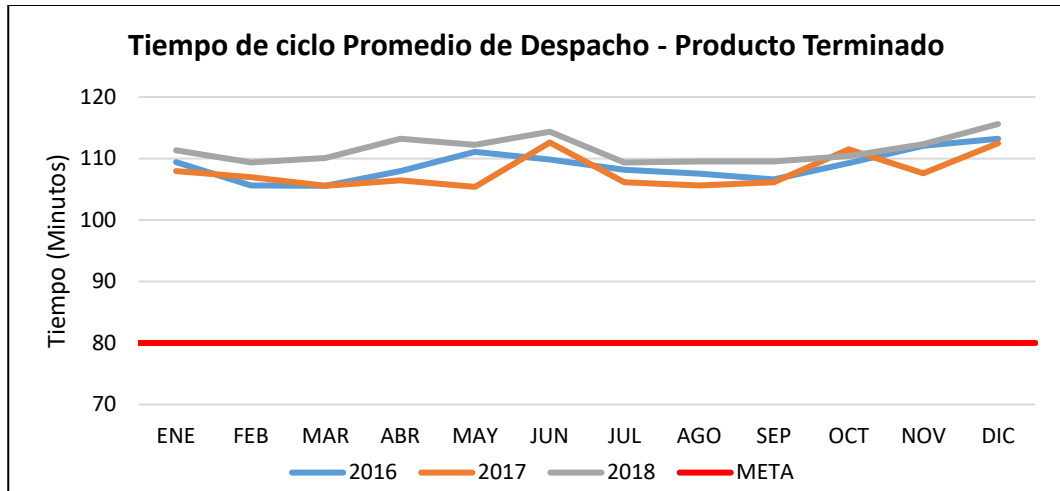


Ilustración 36: Tiempo de ciclo de despacho – producto terminado
Fuente: La empresa

En el caso de materia prima/materiales, en promedio se tienen registrados 6 pedidos rechazados (Ver ilustración 37). La mayoría de los rechazos se debe a que no existe una comunicación eficaz entre el área de producción y el almacén en cuanto a la cantidad de insumos requeridos. El auxiliar de almacén llena el formato de traslado de materia prima/ materiales luego de verificar las locaciones vacías en la fábrica; sin embargo, en algunas ocasiones el área de producción ajusta sus requerimientos a un Plan Maestro de Producción que difiere en las cantidades consideradas por el auxiliar de almacén en un inicio.

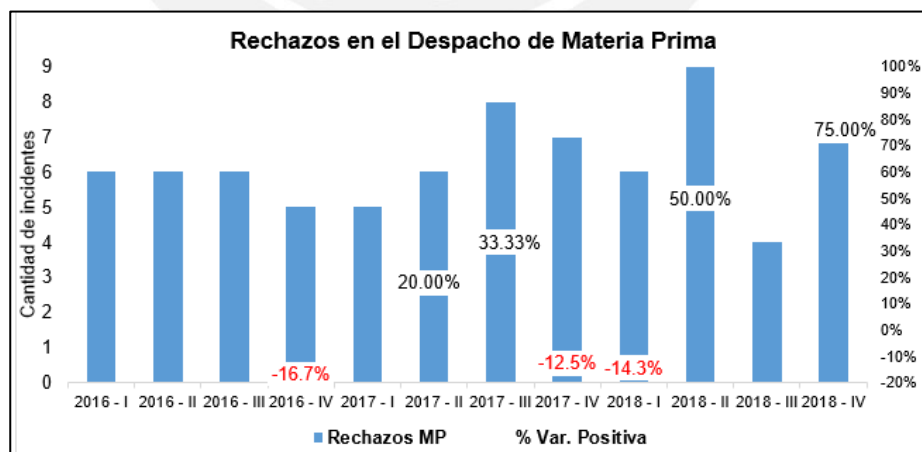


Ilustración 37: Rechazos en el despacho de materia prima
Fuente: La empresa

La ilustración 38 muestra la cantidad de rechazos de pedidos de productos terminados, se registran 12 rechazos en promedio cada periodo de tres meses. Estos rechazos se deben a tres razones: cambio

de sabores, no conformidad de precios y el mal estado de las existencias, ello se debe a la excesiva manipulación de los productos dentro y fuera del almacén. Para ambos indicadores, el valor meta es de 0 rechazos.

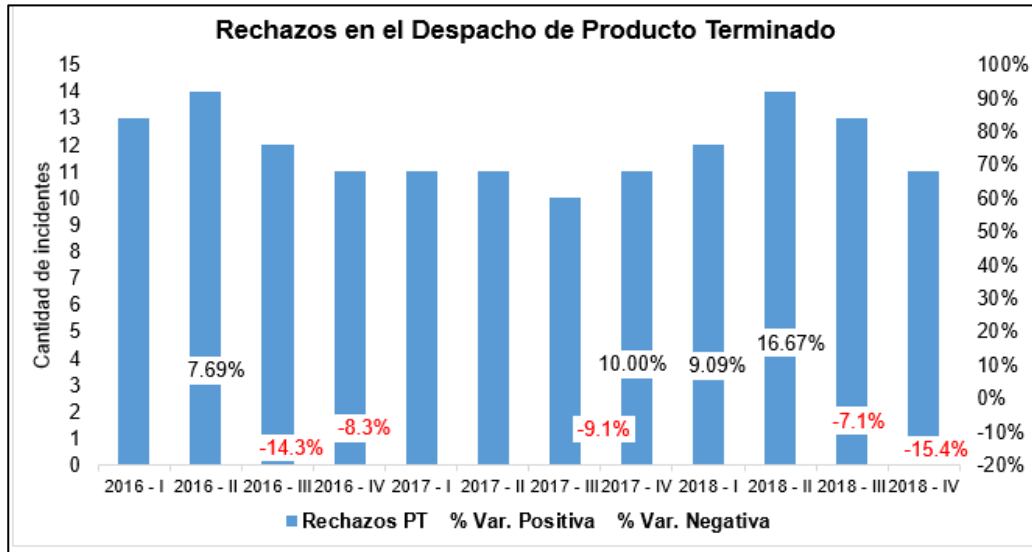


Ilustración 38: Rechazos en el despacho de producto terminado
Fuente: La empresa

- **Proceso de Control de Inventario**

El proceso de control de inventario se observa en la ilustración 39 y se detalla a continuación.

Se realiza de manera diaria según el tipo de existencia. El inventario de producto terminado es realizado por el responsable de turno y los dos Auxiliares de almacén, mientras que el Inventario de materia prima/materiales lo realiza un tercer Auxiliar de almacén. Se inicia cuando el responsable de turno y los auxiliares realizan el conteo físico de todas las existencias, generando un consolidado de manera manual. El responsable de turno efectúa el ingreso al sistema y lo compara con el Kardex. Se verifica las inconsistencias y de no haberlas se emite un Formato de Conformidad de inventario (Anexo 18). En el caso de presentarse inconsistencias debido a un error en el ingreso al sistema, el responsable de Turno lo regulariza manualmente con la autorización del jefe de Almacén. Si luego de haberse realizado todas las regularizaciones aún se cuentan con

inconsistencias, se genera un reporte indicando que existen faltantes o excedentes de unidades físicas dentro del almacén en el Formato de Inconsistencias de inventario (Anexo 19).

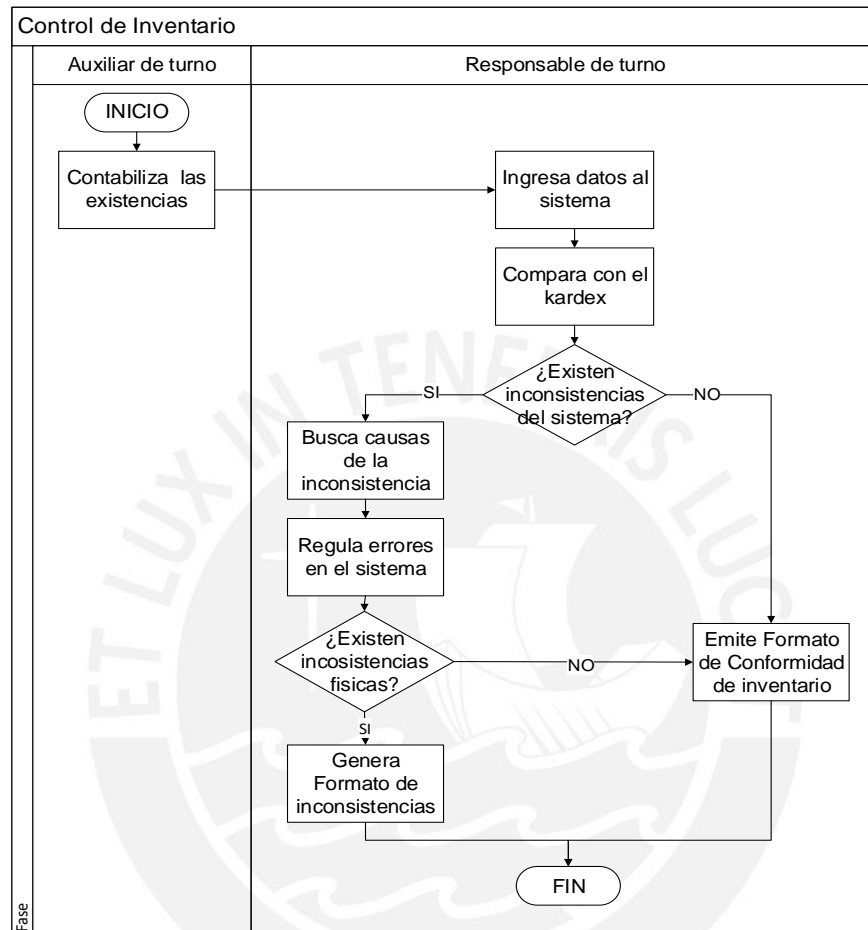


Ilustración 39: Diagrama de Flujo del Control de Inventario
Fuente: La empresa

Indicadores del Control de Inventario

Los indicadores para tomar en cuenta en el Control de Inventario serán los siguientes:

Tabla 12: Descripción de Indicadores de Control de Inventario

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CÁLCULO
Tiempo de ciclo (min)	Mide el tiempo de ciclo necesario para la toma de inventario de un tipo de existencia, dicha actividad es realizada por personal del almacén.	Tiempo de toma de inventario en un día.
Artículos registrados por hora-hombre	Artículo ingresados al kardex por hora-hombre	Cantidad de artículos / hora-hombre

Fuente: La empresa

El indicador de Control de Inventario se ve definido por el tiempo de toma de inventario. Los datos utilizados para calcular el promedio general de los indicadores de la tabla 13 se muestran en los Anexos 20, 21, 22.

Tabla 13: Indicadores de Control de Inventario

Indicador	Materia Prima	Producto Terminado
Toma de inventario (min)	115.92	160.37
Artículos registrados por hora-hombre (Cantidad/HH)	12	12

Fuente: La empresa

En la ilustración 40, se presenta el comportamiento del tiempo incurrido en la toma de inventario de Materia Prima/Materiales durante los años 2016, 2017 y 2018. El tiempo que toma este proceso es de 115.92 minutos en promedio, se observa una notable tendencia positiva debido a un mayor desorden en el almacén al transcurrir los años. Este proceso es realizado por una sola persona. Actualmente el valor del indicador se encuentra por encima de la meta en 28.8%.

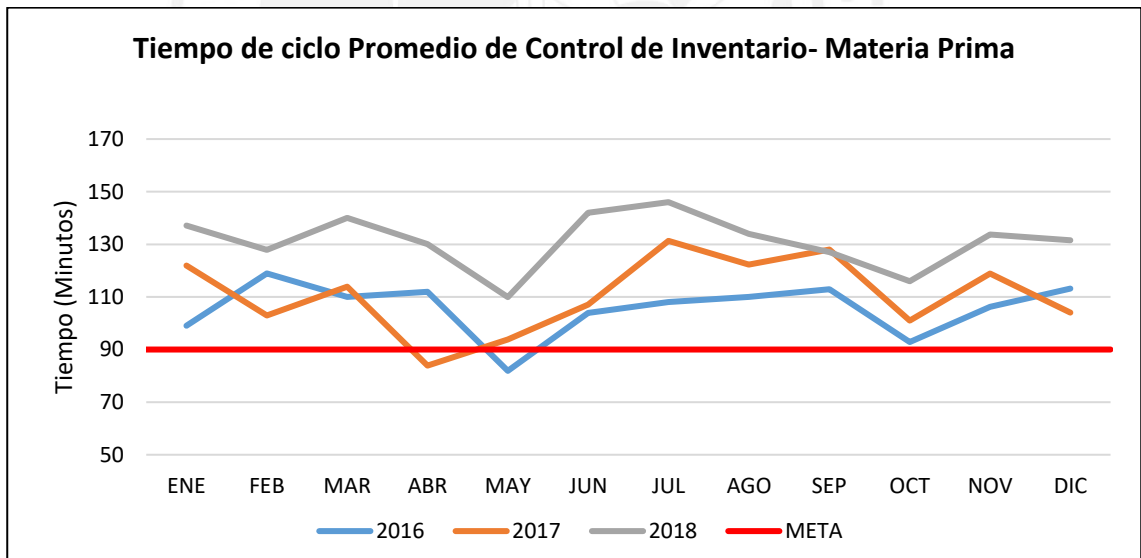


Ilustración 40: Tiempo de Ciclo de Control de Inventario – Materia Prima

Fuente: La empresa

En la ilustración 41, se observa el comportamiento del tiempo incurrido en la toma de inventario de Producto Terminado. El tiempo promedio diario para este proceso es de 160.37 minutos y es realizado por tres personas de manera diaria. Se observa una tendencia positiva debido a la ineficiente distribución del almacén, esto provoca que los operarios utilicen más tiempo tratando

de ubicar los productos terminados. Es un proceso muy tedioso y sobre todo operativo, al usar un sistema WMS disminuirá este tiempo, pues se realizará la lectura de código de barra de cada producto para el Control de Inventario. De la misma manera, se reducirá la cantidad de veces que se realiza la toma de inventario, llegando así a niveles de exactitud cercanos al 100%. Actualmente el valor del indicador se encuentra por encima de la meta en 33.64%.

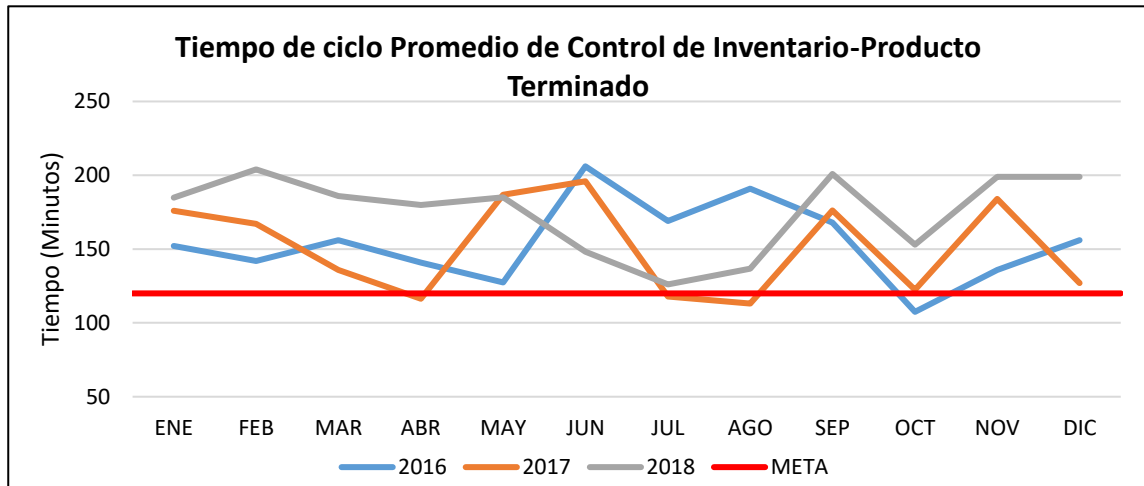


Ilustración 41: Tiempo de Ciclo de Control de Inventario – Producto Terminado
Fuente: La empresa

En ilustración 42, se puede observar que la cantidad de artículos ingresados por hora-hombre es de 12; es decir, se utilizan 5 minutos para el ingreso de cada artículo. El ingreso de cada existencia implica abrir un formulario, se digita el código, fecha y cantidad de cada existencia.

Se busca que el registro se realice de manera automática al hacer uso de un lector de código de barras, para así disminuir errores y tiempo en el registro de existencias. El valor meta es de 20.

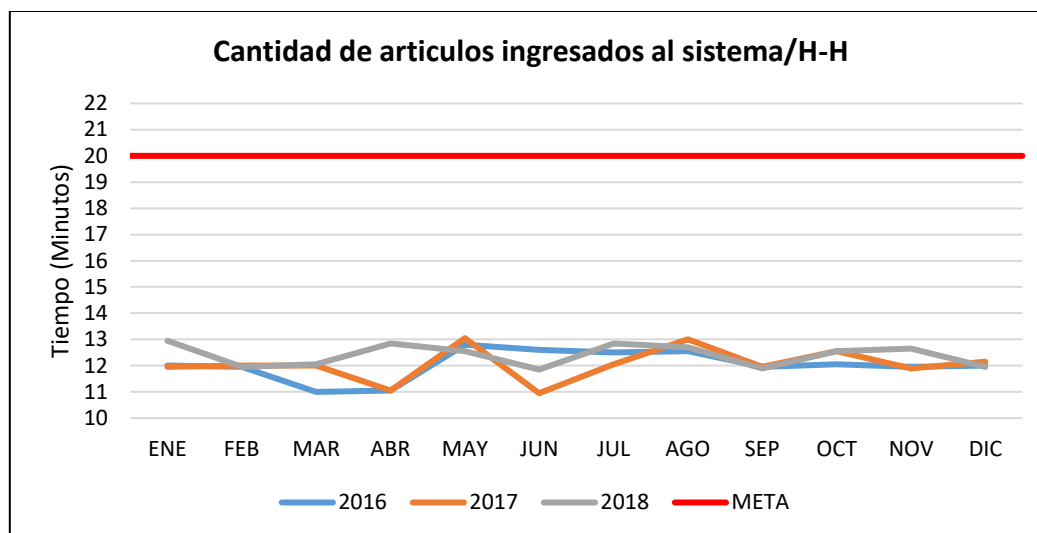


Ilustración 42: Artículos ingresados al sistema por hora-hombre
Fuente: La empresa

3.2.3 Fase 3: Análisis de problemas críticos e identificación de causas

Se presentarán los problemas hallados en el análisis de los procesos, anteriormente mencionados; luego, se hará uso del Diagrama de Pareto para determinar los problemas más críticos.

Problemas críticos de los procesos del sistema de gestión de almacenamiento

Se elaboró la tabla 14, en la que se muestran los problemas que se presentan en el sistema de almacenamiento y el impacto económico de cada uno.

Tabla 14: Problemas de los procesos productivos

N°	Indicador	Problema	Impacto	Frecuencia	Impacto Anual
1	Tiempo de ciclo de operación	Alto tiempo de ciclo en los 5 procesos	S/. 101,222	12	S/. 1,214,675
2	Porcentaje de utilización	Excesiva utilización de almacén	S/. 62,999	12	S/. 755,999
3	Porcentaje de no conformidad pedidos	Alto porcentaje de no conformidad en el picking	S/. 26,741	12	S/. 320,903
4	Cantidad de Rechazos	Alta cantidad de rechazos en el despacho	S/. 181,589	4	S/. 726,357
5	Artículos ingresados por H-H	Tiempo excesivo de digitación en el control de inventario	S/. 10,727	12	S/. 128,730

Con el objetivo de determinar los problemas que más impactan, se seleccionarán aquellos que representan el 80% de los costos. Se elaboró la tabla 15, en donde se muestra que los problemas más críticos son alto tiempo de ciclo, excesiva utilización del almacén y alta cantidad de rechazos. Se observa que el tiempo de ciclo está en crecimiento y encima de la meta en los cinco procesos, la cantidad de rechazos después de

realizado el proceso de despacho no es aceptable por la gerencia y el indicador de utilización del almacén es alto, lo cual no permite tener flexibilidad y afecta al área comercial y operativa.

Tabla 15: Clasificación 80-20

N°	Problema	Costo Impacto Anual	Costo Acumulado	Porcentaje Acumulado	Clasificación 80 -20
P1	Alto tiempo de ciclo en los 5 procesos	S/.1 214 675	S/.1 214 675	38.60%	80%
P2	Excesiva utilización de almacén	S/.755 999	S/.1 970 675	62.63%	80%
P4	Alta cantidad de rechazos en el despacho	S/.726 357	S/.2 697 032	85.71%	80%
P3	Alto porcentaje de no conformidad de pedidos en el picking	S/.320 903	S/.3 017 935	95.91%	20%
P5	Tiempo excesivo de digitación en el control de inventario	S/.128 730	S/.3 146 665	100.00%	20%

Se elaboró la ilustración 43, donde se observa el Diagrama de Pareto de los problemas de la empresa. Se deduce que el Alto tiempo de ciclo de cada operación representa el 38.60% del costo total. El siguiente problema para considerar es la excesiva utilización del almacén, este alto porcentaje se debe al desorden y a productos devueltos o vencidos en el almacén. El último problema es la alta cantidad de rechazos, el cliente al momento que rechaza un pedido, las existencias retornan al almacén de origen y se realiza un reproceso para corregir el pedido.

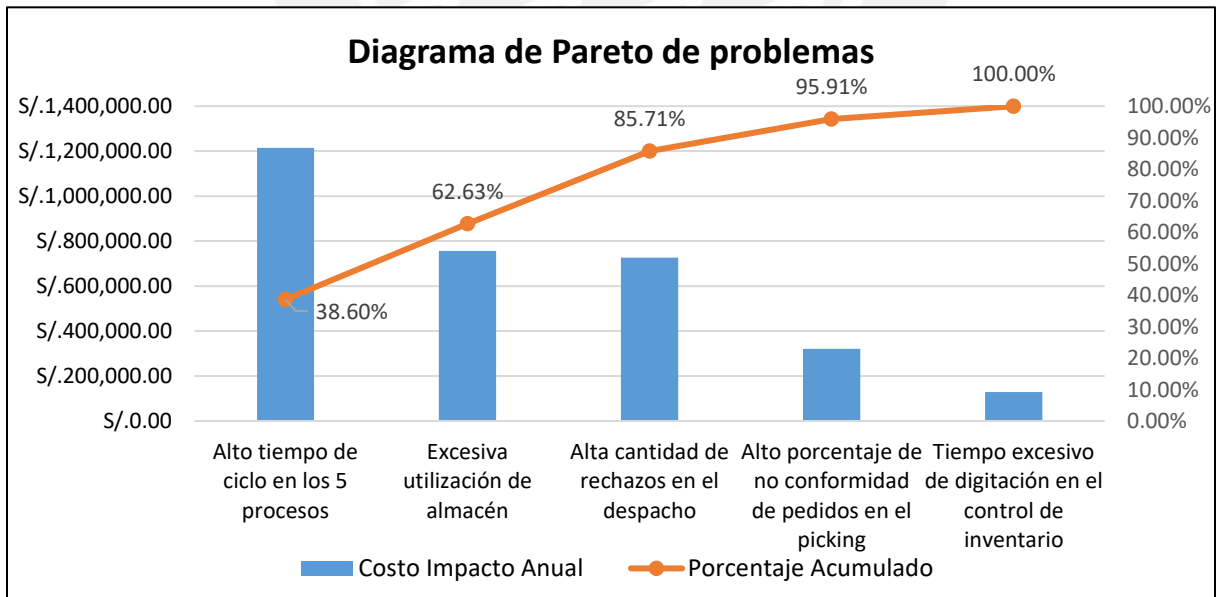


Ilustración 43: Diagrama de Pareto de problemas

Diagrama de Causa – Efecto para problemas más críticos

Con los problemas críticos identificados en el cuadro de ponderación (ver tabla 15), se analizarán las causas fundamentales a través del uso del Diagrama Causa – Efecto.

Se elaboró el diagrama de Ishikawa 1 (ver ilustración 44), el problema es el tiempo de ciclo con tendencia al crecimiento. Una de las causas principales es que el almacén se encuentra en desorden, ya que no existen ubicaciones definidas por tipos de familia; esto ocasiona que se coloquen las existencias en puntos que no corresponden y no se llegue a consolidar las existencias, lo cual involucra mayor uso de los recursos, así como mayor cantidad de recorrido innecesario.

El sistema que utiliza la empresa no es el adecuado. No es posible tener el dato de número de existencias y las fechas de vencimiento de cada existencia, con ello se podría realizar el método PEPS (Primero en entrar, primero en salir) ya que así se evita tener inventario inmovilizado y que posteriormente se venza. Además, al no tener una integración mediante radiofrecuencia el kárdex no se actualiza de manera automática y se tiene que hacer el registro en el sistema manualmente, lo cual ocasiona que el tiempo de ciclo aumente ya que dicha actividad se encuentra dentro de todos los procesos involucrados en el sistema de almacenamiento.

Otra de las causas es la excesiva manipulación de existencias, esto debido a la existencia de una vía insegura para el traslado de los productos terminados de la fábrica al área de recepción, se usa una mayor cantidad de *stretch film*², esto se realiza para que exista algún tipo de protección y los productos no sufran mayor daño. Se genera desperdicios pues se usa una cantidad excesiva de *stretch film*, incurriendo en un tiempo adicional innecesario.

² *Stretch film*: Plástico para paletizar

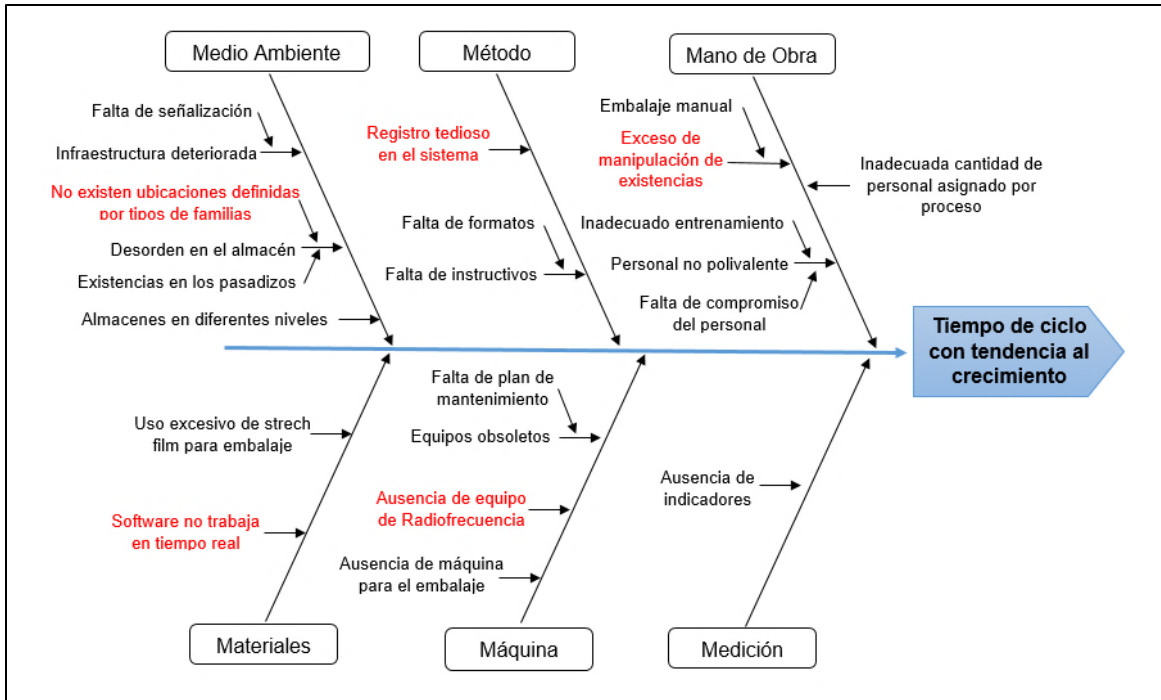


Ilustración 44: Diagrama de Ishikawa del problema 1

Se realizó la ilustración 45, en donde se observa que el problema es una excesiva utilización del almacén. Una causa es una distribución inadecuada, pues no existe ubicaciones definidas por tipo de familia y a esto se suma, la falta de señalización dentro del almacén. Las existencias no están ubicadas correctamente en el almacén, se puede encontrar materiales en la zona de producto terminado y viceversa.

Se observan existencias en el pasadizo lo cual dificulta las actividades de los operarios, ocasionándole traslados innecesarios al tomar rutas alternas para llegar a una ubicación específica. Este exceso de existencias en ubicaciones no permitidas en el almacén se debe a que no se han definido políticas de inventario tanto de materia prima como de producto terminado. El área de producción y almacén no tienen comunicación a pesar de ser áreas que dependen una de otra.

Además, se observa que la falta de planificación de las actividades y el diseño del almacén ineficiente genera desinterés del personal por mantener un orden, el caos que existe en el almacén no motiva a realizar una mejor labor.

La utilización del almacén es máxima, este indicador en promedio es de 93.59%. En algunas ocasiones se observó que la utilización se encontraba por encima del 100%, la decisión ineficiente que tuvieron los encargados del almacén fue de poner las existencias fuera del almacén en *racks* acondicionados

provisionalmente, lo cual ocasiono un deterioro en las existencias. Se sugiere un sistema que indique el porcentaje de utilización en tiempo real para poder prevenir situaciones de sobre almacenaje.

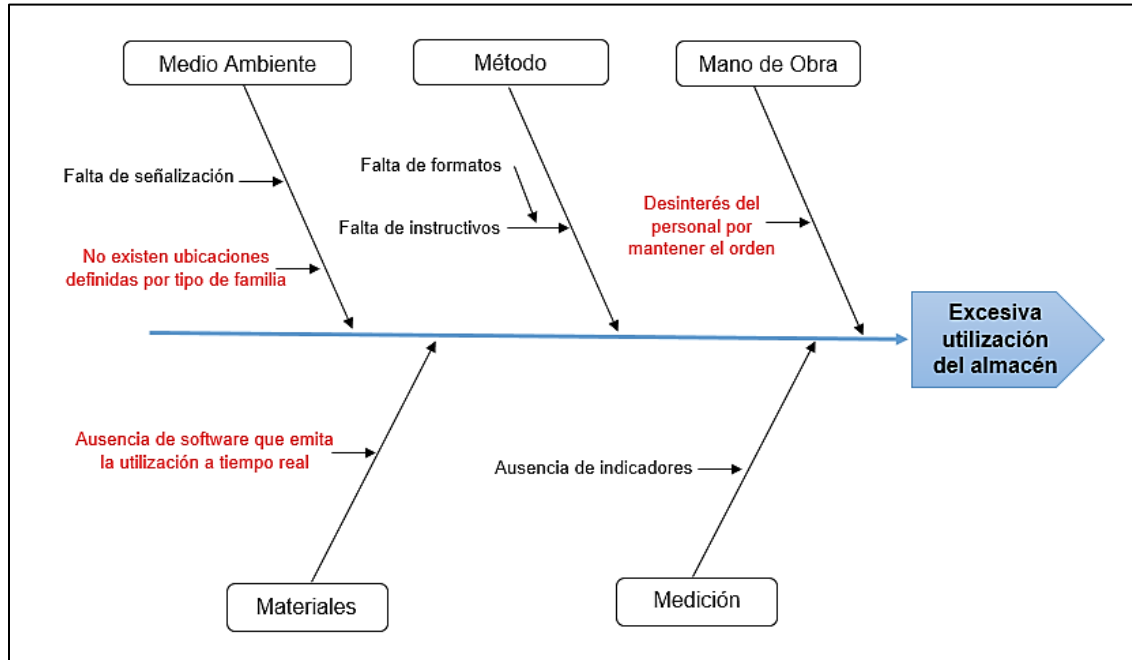


Ilustración 45: Diagrama de Ishikawa del problema 2

Se elaboró la ilustración 46, en la cual se observa que el problema es la alta cantidad de rechazos de pedidos.

La causa más frecuente de los errores es que no existen ubicaciones definidas por tipo de familia para cada existencia, esto provoca un gran desorden y errores, a pesar de la experiencia con la que cuentan los colaboradores con más tiempo en la empresa.

Otra de las causas de rechazos es que se hallan productos que no son parte de las órdenes de facturación correspondientes, ya que los auxiliares de almacén se guían de las ubicaciones por costumbre y no realiza la revisión de etiquetas al momento de realizar la preparación de pedidos. Las etiquetas que se utilizan en el almacén no son diferenciadas por tipo de existencia, todas las etiquetas son del mismo modelo y color.

Se propone automatizar el proceso ya que con ello será posible realizar el conteo óptimo de las existencias y a su vez tomar en cuenta todas sus características, esto se podrá realizar mediante un lector de código de barras por radiofrecuencia (RF). Asimismo, existirá una mayor trazabilidad entre las áreas de la empresa.

De esta manera, el proceso de verificación solo se realizará durante la preparación de pedidos disminuyendo así el tiempo y la manipulación excesiva de las existencias.

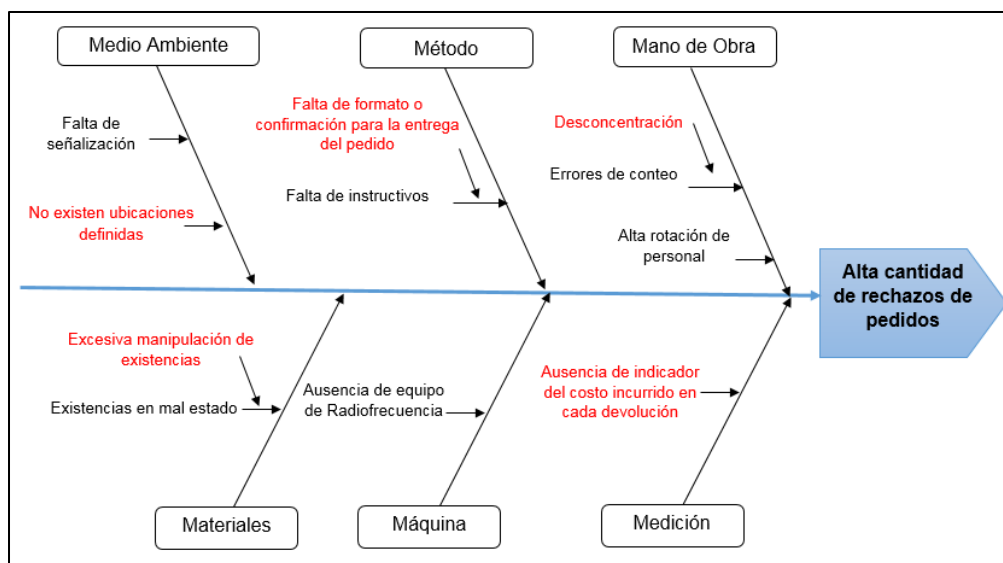


Ilustración 46: Diagrama de Ishikawa para el problema 3

3.2.4 Fase 4: Análisis y diagnóstico de causas

Se analizarán los efectos de las causas de los problemas más críticos que se evidenciaron en los procesos productivos mediante AMEF (Análisis de Modo y Efecto de fallas), para así determinar aquellos que cuentan con mayor Número de Prioridad del Riesgo (Severidad x Ocurrencia x Detección), de tal manera que se puedan listar las acciones a tomar por cada uno para tener el menor valor de NPR posible luego de este análisis. Los valores considerados para severidad, ocurrencia y detección son los detallados en las siguientes 3 tablas.

Tabla 16: Valores de severidad para AMEF

Severidad	Criterio	Valor
Muy Baja	No es razonable esperar que este fallo de pequeña importancia origine efecto real alguno sobre el rendimiento del sistema. Probablemente, el cliente ni se daría cuenta del fallo.	1
Baja	El tipo de fallo originaría un ligero inconveniente al cliente. Probablemente, este observará un pequeño deterioro del rendimiento del sistema sin importancia. Es fácilmente subsanable	2-3
Moderada	El fallo produce cierto disgusto e insatisfacción en el cliente. El cliente observará deterioro en el rendimiento del sistema.	4-6
Alta	El fallo puede ser crítico y verse inutilizado el sistema. Produce un grado de insatisfacción elevado.	7-8
Muy Alta	Modalidad de fallo potencial muy crítico que afecta el funcionamiento de seguridad del producto o proceso y/o involucra seriamente el incumplimiento de normas reglamentarias. Si tales incumplimientos son graves corresponde un 10	9-10

Fuente: Ingenio y Empresa, 2021

Tabla 17: Valores de ocurrencia para AMEF

Ocurrencia	Criterio	Valor
Muy Baja	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos, ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos. Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2-3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o previos al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4-5
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares o previos procesos que han fallado.	6-8
Muy Alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente	9-10

Fuente: Ingenio y Empresa, 2021

Tabla 18: Valores de detección para AMEF

Detección	Criterio	Valor
Muy Alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2-3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente. Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción.	4-6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7-8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final	9-10

Fuente: Ingenio y Empresa, 2021

Se realizaron las tablas 19 y 20, en donde se observa a detalle el AMEF, el cual se usa para al análisis de modo y efecto de las fallas. Se deduce que con todas las acciones a realizar se pasa de riesgo de fallo moderado el 100%.

Tabla 19: AMEF adaptado de los problemas críticos

Modos de fallo	Actividad	Causa	S	Efecto	O	Controles	D	NP R	Clasificación	Acciones	S	O	D	NP R	Clasificación
Tiempo de ciclo elevado	Recepción de existencias	Infraestructura deteriorada	3	Uso de mayor cantidad de recursos para el traslado	10	No existen	2	60	Riesgo de fallo bajo	Implementar 5S	1	4	2	8	Riesgo de fallo bajo
		Equipos obsoletos													
		Falta de señalización													
		Falta de instructivos	6	Reprocesos generados por desconocimiento del personal	10	No existen	3	180	Riesgo de fallo medio	Implementar instructivos	3	5	1	15	Riesgo de fallo bajo
		Desorden en el almacén	7	Zona de trabajo insegura	6	No existen	4	168	Riesgo de fallo medio	Implementar 5S	3	5	1	15	Riesgo de fallo bajo
		Desinterés del personal por mantener el orden													
		Personal no polivalente	3	Uso de mayor cantidad de recurso humano para realizar la actividad	4	No existen	6	72	Riesgo de fallo bajo	Entrenamiento al personal	1	3	1	3	Riesgo de fallo bajo
		Registro tedioso en el sistema	4	Tráfico generado en zona de recepción por espera de documentación	7	No existen	1	28	Riesgo de fallo bajo	Implementar módulo de gestión de almacenes	1	4	2	8	Riesgo de fallo bajo
	Ausencia de equipo de Radiofrecuencia														
	Almacenamiento de existencias	No existen ubicaciones definidas por tipo de familia	3	Uso de mayor cantidad de recursos para el traslado dentro del almacén	10	No existen	3	90	Riesgo de fallo bajo	Implementar 5S Rediseño del almacén	1	3	2	6	Riesgo de fallo bajo
		Infraestructura deteriorada													
		Equipos obsoletos													
		Falta de señalización													
		Falta de instructivos	6	Reprocesos generados por desconocimiento del personal	10	No existen	3	180	Riesgo de fallo medio	Implementar instructivos	3	5	1	15	Riesgo de fallo bajo
Desorden en el almacén		7	Zona de trabajo insegura	6	No existen	4	168	Riesgo de fallo medio	Implementar 5S	3	5	1	15	Riesgo de fallo bajo	
Desinterés del personal por mantener el orden															
Personal no polivalente		3	Uso de mayor cantidad de recurso humano para realizar la actividad	4	No existen	6	72	Riesgo de fallo bajo	Entrenamiento al personal	1	3	1	3	Riesgo de fallo bajo	
Ausencia de equipo de Radiofrecuencia	5	Ineficiente control de ingresos	9	No existen	2	90	Riesgo de fallo bajo	Implementar módulo de gestión de almacenes	1	5	2	10	Riesgo de fallo bajo		
Registro tedioso en el sistema															

Tabla 20: AMEF adaptado de los problemas críticos

Modos de fallo	Actividad	Causa	S	Efecto	O	Controles	D	NPR	Clasificación	Acciones	S	O	D	NP R	Clasificación
Tiempo de ciclo elevado	Picking de existencias	No existen ubicaciones definidas por tipo de familia	3	Uso de mayor cantidad de recursos para realizar la actividad debido a los reprocesos generados	10	No existen	2	60	Riesgo de fallo bajo	Implementar 5S Implementar Módulo de gestión de almacenes Énfasis en flujogramas mejorados dentro de cada proceso	1	4	1	4	Riesgo de fallo bajo
		Infraestructura deteriorada													
		Equipos obsoletos													
		Ausencia de equipo de Radiofrecuencia													
		Falta de señalización													
	Falta de instructivos	6	Reprocesos generados por desconocimiento del personal	10	No existen	2	120	Riesgo de fallo medio	Implementar instructivos	3	4	2	24	Riesgo de fallo bajo	
	Desorden en el almacén	7	Zona de trabajo insegura	8	No existen	1	56	Riesgo de fallo bajo	Implementar 5S	3	5	2	30	Riesgo de fallo bajo	
	Registro tedioso en el sistema	5	Ineficiente control de picking	7	No existen	3	105	Riesgo de fallo bajo	Implementar módulo de gestión de almacenes	1	2	2	4	Riesgo de fallo bajo	
	Control de stock de existencias	Desorden en el almacén	7	Uso de mayor cantidad de recursos para el conteo de existencias	8	No existen	3	168	Riesgo de fallo medio	Implementar 5S Rediseño del almacén	3	5	1	15	Riesgo de fallo bajo
		Ausencia de indicadores	7	Ineficiente control del uso de recursos	8	No existen	4	224	Riesgo de fallo medio	Implementar KPIs por cada proceso	3	4	1	12	Riesgo de fallo bajo
Existencias en mal estado		7	Ajustes de inventario en cada control de stocks	10	No existen	1	70	Riesgo de fallo bajo	Implementar 5S	4	2	2	16	Riesgo de fallo bajo	
Excesiva utilización del almacén	Almacenamiento de existencias	Desorden en el almacén	7	Zona de trabajo insegura	8	No existen	3	168	Riesgo de fallo medio	Implementar 5S	3	4	2	24	Riesgo de fallo bajo
		Ausencia de indicadores	7	Ineficiente control de ingresos y salidas	8	No existen	3	168	Riesgo de fallo medio	Implementar KPIs por cada proceso	3	4	2	24	Riesgo de fallo bajo
		Ausencia de software que emita la utilización a tiempo real	7	Sobre stock de existencias	10	No existen	2	140	Riesgo de fallo medio	Implementar Módulo de gestión de almacenes	3	2	1	6	Riesgo de fallo bajo
		Existencias en mal estado	7	Utilización del espacio innecesaria	10	No existen	3	210	Riesgo de fallo medio	Implementar 5S	1	4	3	12	Riesgo de fallo bajo
Alta cantidad de rechazo de pedidos	Despacho de existencias	Exceso de manipulación de existencias	9	Reprocesos generados por desconocimiento del personal	10	No existen	1	90	Riesgo de fallo bajo	Implementar instructivos	4	4	2	32	Riesgo de fallo bajo
		Ausencia de indicadores	7	Desconocimiento de la cantidad de rechazos de pedidos	8	No existen	3	168	Riesgo de fallo medio	Implementar KPIs por cada proceso	3	4	2	24	Riesgo de fallo bajo
		Software no trabaja en tiempo real	7	Ineficiente control del proceso	10	No existen	3	210	Riesgo de fallo medio	Implementar módulo de gestión de almacenes	3	2	2	12	Riesgo de fallo bajo

3.2.5 Fase 5: Diagnóstico final y selección de herramientas de mejora

Se elaboró la ilustración 47 para mostrar los problemas principales, las causas y las propuestas de mejora.

Los tiempos de ciclo con tendencia al crecimiento y la alta cantidad de rechazos son producto de la inexistencia de procedimientos, fomentándose el desorden, los errores y, por ende, más tiempo utilizado. Además, no existen capacitaciones constantes ni seguimiento al trabajo de los colaboradores. Se propone establecer un modelo de orden, limpieza y disciplina el cual será establecido y explicado para cumplir con los procesos de manera eficiente. Asimismo, se instaurará disciplina, esto asegurará que las propuestas de mejora prevalezcan en el tiempo.

La excesiva utilización del almacén es causada por una mala distribución de las existencias, esto causa demora y que las ubicaciones no sean usadas eficientemente. Se propone un rediseño de ubicaciones, el cual tiene como objetivo disminuir los traslados innecesarios, pues garantiza un almacén ordenado según tipo de familias. Las existencias estarán bien segmentadas, logrando que los operadores realicen los diferentes procesos en menos tiempo. Además, se incurrirá en menos errores al momento de realizar el *picking*, ya que todo estará organizado.

Luego de realizar las dos mejoras, se elaborarán flujos mejorados. Estos flujos servirán como input para la implementación de un Módulo de Gestión de Almacenes (WMS), que tiene como principal objetivo disminuir el tiempo incurrido en cada proceso y automatizar los procesos que se realizan manualmente. El tiempo será optimizado, pues todo estará correctamente codificado y se tendrá información a tiempo real de las ubicaciones, cantidades, fechas, sabores, etc. El sistema de Radiofrecuencia disminuirá la fatiga visual de los trabajadores y brindará mayor precisión en cada uno de los procesos.

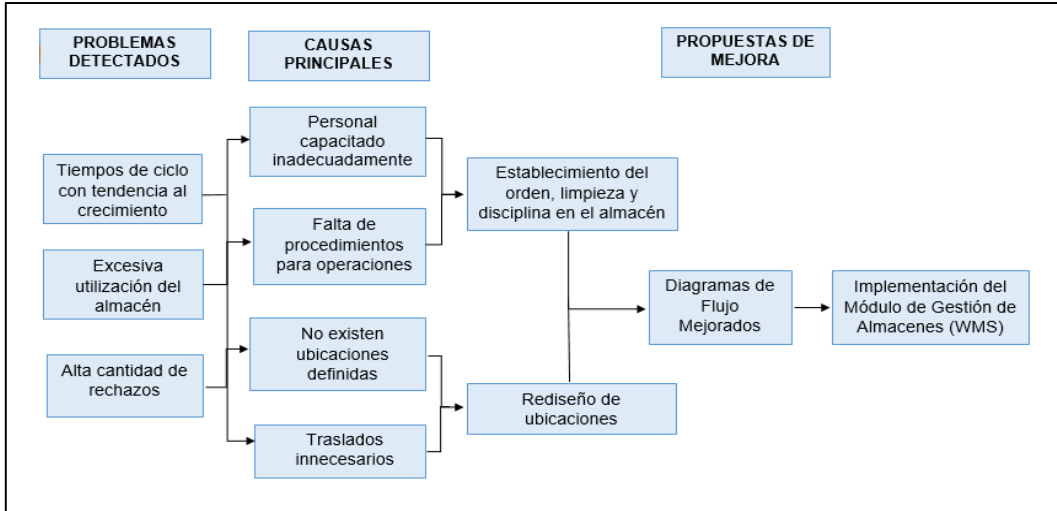


Ilustración 47: Propuestas de mejora para los problemas detectados



CAPÍTULO 4: PROPUESTAS DE MEJORA

Se plantea el enfoque *Lean Logistics*, el cual permite identificar los despilfarros del sistema de almacenamiento. Se plantea el uso de la herramienta 5S, teniendo como objetivo la eliminación de despilfarros del proceso. Mediante la herramienta ABC multicriterio se establecerán criterios de acuerdo con el tipo de existencia, lo cual logrará un eficiente rediseño del almacén mediante gestión de las ubicaciones. Al haber disminuido los despilfarros y la correcta asignación de ubicaciones según criterios establecidos, se procederá con la parametrización del Módulo de Gestión de Almacenes, lo cual asegurará la trazabilidad de las operaciones.

4.1 Propuesta 1: Establecimiento del orden, limpieza y disciplina en el almacén

Tanto en la parte operativa como administrativa del almacén no se tiene un plan establecido para el orden y limpieza, ello dificulta las operaciones, ya que provoca movimientos innecesarios, errores y una mayor utilización de recursos. Rey en su libro "*Las 5S: Limpieza y orden en el puesto de trabajo*" define que la herramienta 5S es un proceso continuo que busca mantener un ambiente de trabajo limpio, ordenado, seguro y agradable con el fin de mejorar hábitos que faciliten el trabajo diario, mejoren la calidad y productividad. Buscando reducir los reprocesos, traslados innecesarios, horas de búsqueda, errores y sobre tiempo. El objetivo de la aplicación de esta herramienta es la eliminación de los despilfarros del proceso.

4.1.1 Planificación Inicial 5S

Comité de 5S: Para garantizar la implementación se necesita de un conjunto de personas comprometidas que participen en cada una de las etapas y aseguren el cumplimiento de los objetivos. Se elaboró la ilustración 48 para mostrar los responsables.

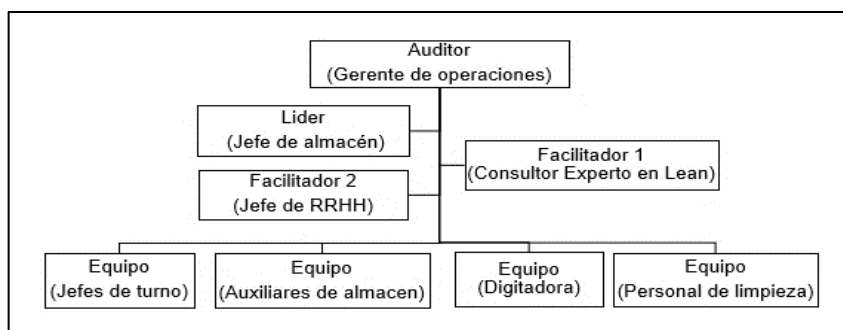


Ilustración 48: Comité 5S

En el organigrama de 5S, se puede observar la integración de algunas áreas para que se lleve a cabo la implementación. Se detalla la función de cada uno de los integrantes del comité.

- Auditor: El Gerente de operaciones asumirá este rol, tendrá la función de verificar que todo el proyecto se cumpla de acuerdo con lo establecido; es decir, se cumplan con los tiempos del cronograma y con los objetivos de cada etapa.
- Líder del proyecto: El jefe de almacén será el encargado de controlar y dar seguimiento a cada etapa del proyecto, brindar capacitaciones a los colaboradores y, sobre todo, servir como ejemplo a toda el área.
- Facilitador 1: Facilitador externo, es el encargado de transmitir conocimiento sobre las 5'S a todo el equipo que conforma el proyecto, participar en las evaluaciones parciales y será el encargado de la auditoría final.
- Facilitador 2: El jefe de RRHH es quien se encargará de transmitir como se llevará a cabo este proyecto, motivar y acompañará a todo el equipo en la implementación.
- Equipo: Conformado por los jefes de turno, auxiliares de almacén, digitador y personal de limpieza. La parte más activa del comité, será pieza fundamental para que se logren cada una de las etapas.

Todo el comité participará de una capacitación, donde se explicará de manera general las 5'S brindada por el Consultor Experto en Lean. Luego, se convocará a una reunión exclusiva con el líder, el auditor y los

facilitadores para presentarles el programa de implementación, en el que se dará a conocer las fechas para la elaboración del plan, las actividades específicas que realizarán cada uno de los miembros y los lugares en los que se llevará a cabo.

Programa de implementación de 5S: El almacén se divide en bloques que van de la zona A hasta la G, cada una de las etapas de las 5s se aplicará a todas las zonas al mismo tiempo. Ya que se cuenta con 4 colaboradores por turno: 3 auxiliares de almacén y un montacarguista, 2 colaboradores serán designados a las zonas A, B, C y D y los otros 2 a las zonas E, F, G. Es responsabilidad de cada colaborador que se lleve a cabo de manera eficaz la implementación de la técnica en cada una de sus fases. (Ver ilustración 49)

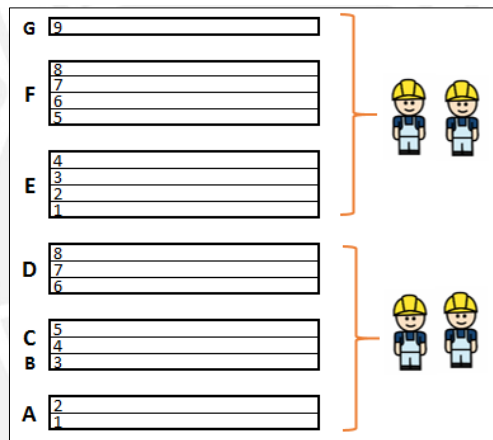


Ilustración 49: Distribución de responsabilidades por zonas
Fuente: La empresa

En oficina, los encargados de realizar las actividades serán el digitador y el jefe.

Se elaboró la ilustración 50 para presentar el cronograma de actividades referente a la implementación de la técnica de 5s. La cual consta de seis fases, una fase inicial en la que se realizara un mapeo de zonas para saber cuál es la situación actual del almacén antes de comenzar el proyecto y dar a conocer a todo el personal el inicio de un cambio integral en el almacén. Las otras cinco fases están conformadas por cada una de las 5'S y finalmente, se realizará una auditoría final para corroborar que el proyecto se realizó de una manera efectiva.

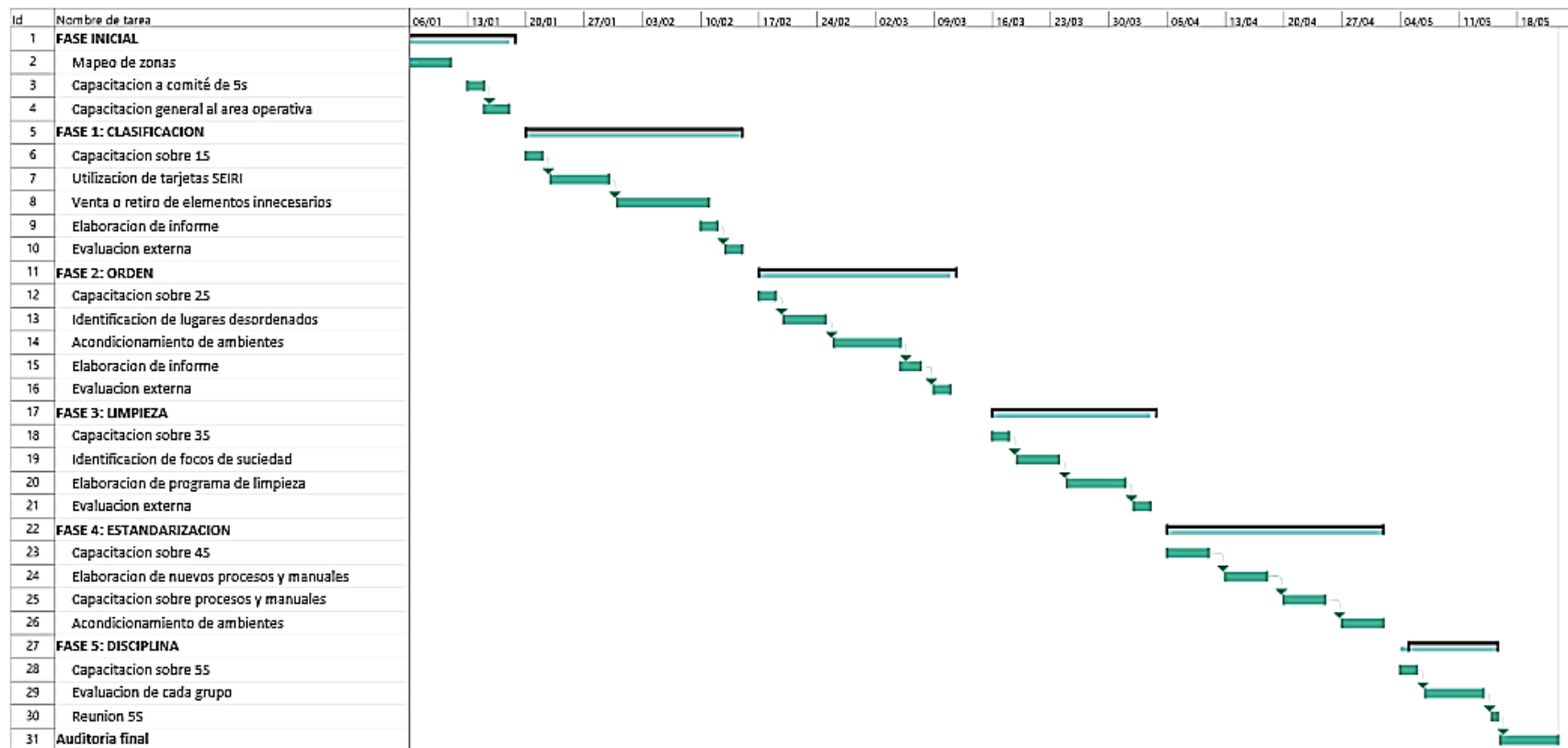


Ilustración 50: Cronograma de Implementación 5S

Fuente: La empresa

Capacitación inicial: Será dada por el Consultor Experto en Lean, participará todo el personal involucrado. Se llevará a cabo 3 veces en una misma semana, pues se cuenta con tres turnos rotativos dentro del almacén. La capacitación dará a conocer a grandes rasgos la herramienta 5S y su importancia de ella en la empresa, además de lo importante que es el compromiso de cada uno de los miembros que conforman el comité durante cada etapa del proyecto.

Registro actual: Se presentan fotos para conocer el estado actual del almacén.

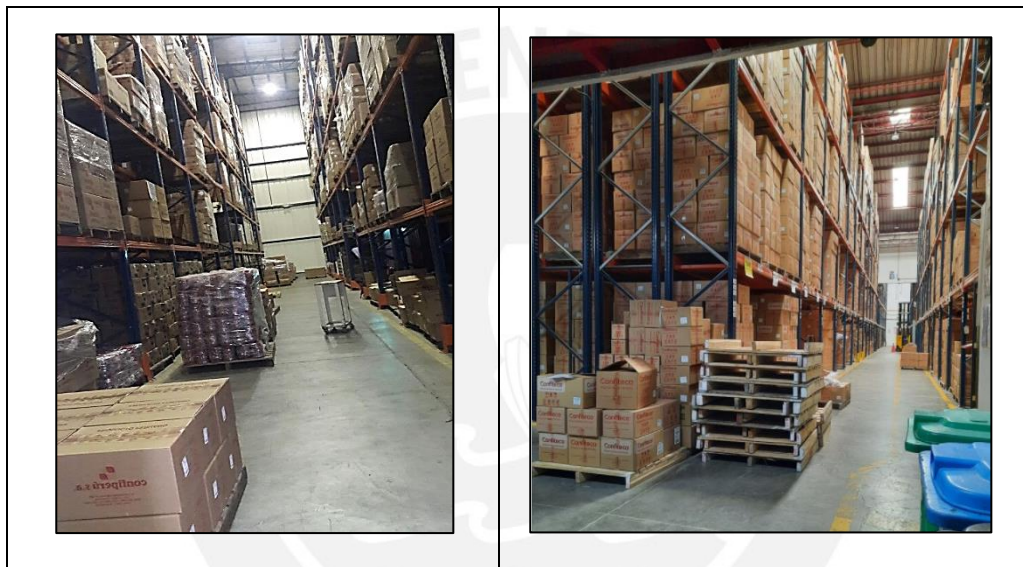


Ilustración 51: Pasadizos desordenados
Fuente: Empresa

4.1.2 Planteamiento de la implementación de las 5S

Se presentan las etapas necesarias para llevar a cabo el proyecto 5S.

SEIRI- Clasificación: Esta etapa consta en identificar aquellas máquinas, herramientas y materiales que son necesarios para el área, pues se debe contar con lo que realmente se necesita, así se tendrá más espacio en el ambiente de trabajo y organización.

Paso 1: Capacitación sobre tarjetas SEIRI

Se capacitará con los conceptos y criterios de esta etapa a todo el personal involucrado en el área de Almacén, el responsable de esta capacitación será el consultor externo. En la capacitación se hará énfasis a las tarjetas SEIRI, las cuales permiten clasificar las cosas que no se utilizan habitualmente dentro del almacén. Se hará el uso de estas tarjetas para aquellas máquinas, herramientas o materiales que no se hayan utilizado alrededor de tres semanas por diversos motivos.

HERRAMIENTA 5S			
Fecha			
Descripción			
Propietario			
Categorías:			
Maquinaria		Inventario	
Accesorios y herramientas		Producto terminada	
Instrumentos		Equipo de oficina	
Materia prima		Librería y papeles	
Refracción		Productos de limpieza	
Cantidad		Ubicación	
Motivo:			
No se usa		Defectuoso	
Uso no inmediato		Contaminante	
Uso desconocido		Otros	
En exceso			
Acción a tomar:			
Descartar		Eliminar	
Vender		Reubicar	
Devolver		Reparar	
Observaciones:			

Ilustración 52: Tarjeta SEIRI

Fuente: La empresa

Paso 2: Utilización de tarjetas SEIRI

El tiempo para clasificar los materiales no necesarios será de dos semanas, en las cuales se utilizará dos horas de cada turno para que el personal coloque los materiales en ubicaciones específicas. Para el área operativa del almacén, la zona designada para los elementos no necesarios se encontrará al costado de la zona de despacho, y en la oficina se colocarán depósitos para ubicar lo que el personal crea conveniente.

Paso 3: Plan de acción de elementos no necesarios

Al tener todos los elementos en las zonas indicadas y cada uno con su respectiva tarjeta SEIRI, el jefe de almacén y los responsables de turno se encargarán de hacer una revisión para decidir si son realmente necesarios o no para el área. Se tomará el tiempo de una semana para que se realicen las acciones respecto a los elementos que se tienen que eliminar o trasladar. En caso de eliminar los elementos, se tienen las opciones de vender o botar, mientras que para los elementos a trasladar se enviará un comunicado general a todas las áreas. Existen los elementos que solo se necesitan ordenar dentro del almacén, la designación de estos elementos se realizará en la siguiente etapa de la metodología: Seiton.

Aquellos materiales, maquinarias o herramientas de trabajo que no se usen actualmente o no van a usar en un largo tiempo deberán ser vendidos o donados, en el caso de que no sirvan deberán de ser desechados.

En la ilustración 53, se observa el tipo de objetos y la acción que se tomaran de acuerdo con su condición.

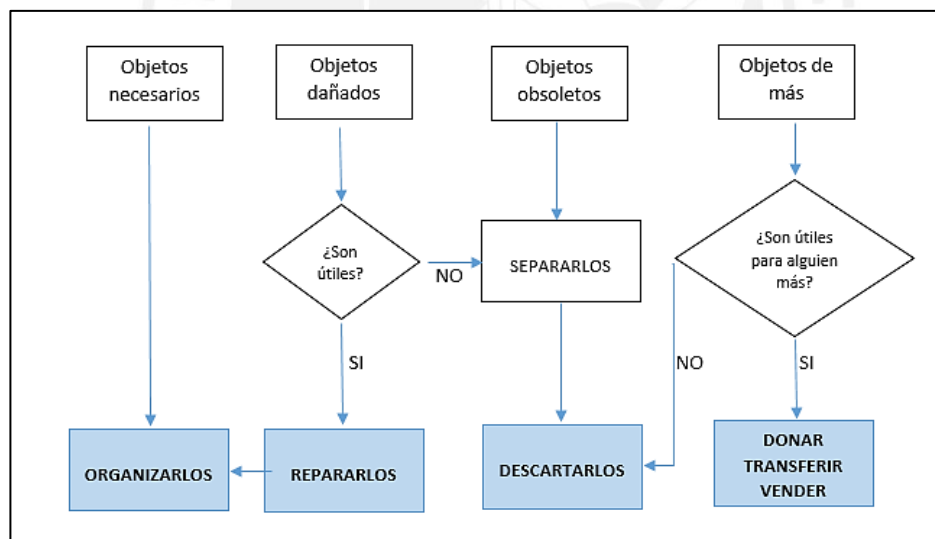


Ilustración 53:Flujograma de toma de decisiones

Fuente: La empresa

Paso 4: Elaboración de informe de los resultados de la utilización de las tarjetas SEIRI

Se elaboró la tabla 21, para presentar el resumen de los elementos que fueron identificados con las tarjetas SEIRI, se mencionan algunas características y el destino final de cada elemento.

Tabla 21: Cuadro resumen de elementos no necesarios

Elemento	Cantidad	Ubicación	Clasificación	Motivo	Acción
Pallets malogrados	40	Zona de recepción	Accesorios	Defectuoso	Eliminar
Montacarga malogrado	1	Almacén	Maquinaria	Defectuoso	Vender
Productos vencidos	124	Almacén	Inventario	Defectuoso	Eliminar
Productos maltratados	97	Almacén	Inventario	Defectuoso	Reparar
Bidones de goma vacíos	100	Zona de recepción	Accesorios	No se usa	Vender
Cajas de madera	5	Zona de recepción	Accesorios	No se usa	Vender
Hojas erradas	53	Oficina	Papeles	Defectuoso	Vender
Lapiceros inservibles	11	Oficina	Útiles de oficina	Defectuoso	Eliminar

Paso 5: Evaluación de la implementación

El Gerente de operaciones, el jefe de almacén y el consultor experto en Lean deberán pasar por cada ambiente del almacén y de la oficina asegurándose que no se cuente con algún elemento que realmente no se use, se realizó el formato de la ilustración 54.

LA EMPRESA		FORMATO EVALUACIÓN 5S					VERSIÓN: 01
							FECHA: ENERO 2021
							Página: 1 de 5
FECHA	<input type="text"/>						0 = No se cumple 1 = Insuficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Excelente desempeño
AREA	<input type="text"/>						
EVALUADOR	<input type="text"/>						
FASE	DESCRIPCION	0	1	2	3	4	Total
SEIRI (Clasificación)	No existen existencias que no sean necesarios. Existencia vencida o preteneciente al area de calidad esta fuera del almacén.						
	Solo las herramientas y máquinas que sin usados regularme estan en el almacén. No existen pallets o máquinas obsoletas que ya no se usen.						
	Los pasadizos se encuentran libres para el óptimo flujo de las operaciones.						
	Todos los elementos innecesarios se encuentran con tajetas rojas.						
	Los elementos innecesarios son designados en un lugar específico de manera inmediata.						
	Se toma la decisión sobre los elementos innecesarios en un máximo de dos semanas.						
PUNTAJE TOTAL							
Observaciones:							
Conclusiones:							
Recomendaciones:							

Ilustración 54: Evaluación Primera S

SEITON – Orden: El orden es importante en cada área dentro de la empresa, cada cosa debe tener su lugar y cada lugar debe ser para una cosa específica. Los materiales y herramientas que se necesitan con mayor frecuencia deben estar más cerca del ambiente de trabajo, y todos deben estar debidamente organizados y etiquetados. De esta manera, será más fácil contar con ellos, se sabrá con exactitud los materiales con los que se cuenta y aquellos que faltan para ser repuestos. En esta etapa se realiza el orden de cada una de los elementos dentro del área de almacén, área operativa y administrativa. Se designará lugares de almacenamiento, muebles necesarios para almacenarlos y etiquetas respectivas para cada tipo de elemento.

Paso 1: Capacitación general sobre esta etapa.

Se debe dar a conocer los conceptos y principios para lograr el orden a través de una reunión con personal operativo y administrativo. Los colaboradores tendrán que identificar el tipo de desorden que se tiene en su área, siendo estos de tres tipos.

- Desorden por mala distribución: En caso de existencias es resuelta con la utilización de la herramienta ABC Multicriterio; sin embargo, existen otros casos de desorden como en los que los montacargas, pallets, EPPs no cuentan con una ubicación establecida dentro del área, lo que ocasiona caos y pérdidas en el almacén. De igual manera en la parte administrativa, tales como: archivos, facturas, etc.
- Desorden por mala planificación: Debido a que no se respetan los cronogramas en las fechas indicadas, por ejemplo: recepción de existencias, economato, etc.
- Desorden por mala ubicación: Este es el caso en que los elementos no están centralizados en el área. Un claro ejemplo es que todos los documentos estén localizados en un lugar cerca de la digitadora porque es la persona que se encarga del archivo, pero se encuentren lejos de los auxiliares los cuales necesitan acceder a estos documentos para realizar sus labores diarias. Este desorden ocasiona que se pierdan los documentos ya que no existe un fácil acceso para devolverlos.

Paso 2: Implementación general

Almacén: Se observa que las zonas del almacén no se encuentran correctamente señalizadas, por lo que elaborarán letreros para cada una de las zonas (Ver Ilustración 55). Estos letreros deben ser de colores llamativos y estratégicamente ubicados en el almacén para la fácil identificación de zonas. Se garantizará que se coloquen todos letreros de señales de seguridad (salida, luces de emergencia, zona de extintor, riesgo eléctrico, etc) impuestos por Defensa Civil.

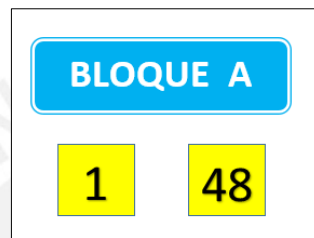


Ilustración 55: Señalización de zonas del almacén
Fuente: La empresa

Se realizó la ilustración 56, en la cual se muestra las zonas fuera del almacén donde se colocarán los montacargas y transpaletas, se designa una zona para los pallets. Se designa estas zonas, pues se ha observado que los pallets y maquinas son dejados en cualquier lugar del almacén al termino de las labores porque no existen zonas marcadas o delimitadas para el almacenamiento de estos. Además, se asignará un área dentro del almacén donde se coloque un mueble de metal y en este se ubiquen los EPP's que se utilizan dentro del almacén. Cada ubicación y elemento debe tener su respectiva etiqueta.

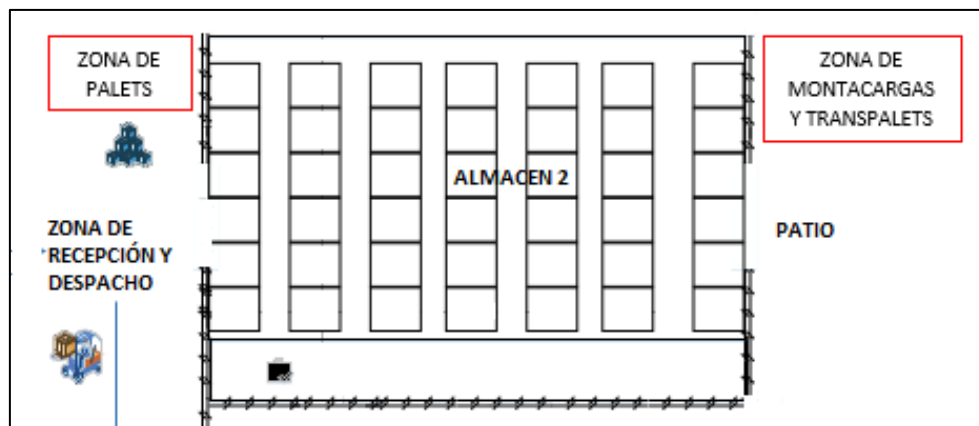


Ilustración 56: Ubicaciones para pallets y máquinas

Oficina: En esta área se observó desorden de documentos, las ubicaciones de los muebles para almacenar documentos no es la adecuada y tampoco la distribución de la oficina. Los materiales de oficina deben estar a simple vista y en contenedores transparentes para su fácil búsqueda. Actualmente, los documentos como órdenes de pedido, facturas, boletas, etc., se colocan en un mueble cercano a la digitadora, pero lejos de los responsables de turnos que son los que más utilizan estos documentos. Se colocará un mueble como el de la ilustración 57, con las respectivas etiquetas, en una zona de fácil acceso para todos en la oficina.

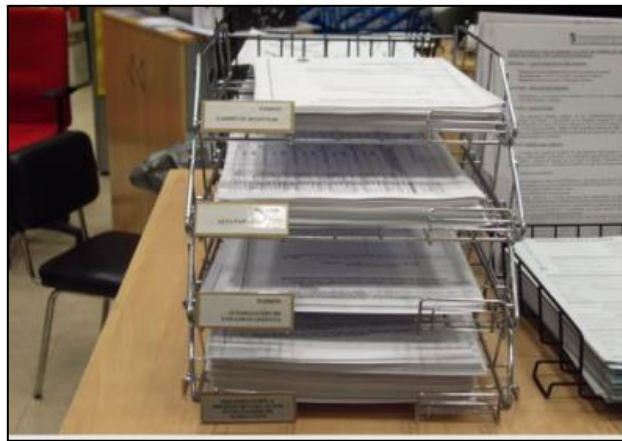


Ilustración 57: Portapapeles para oficina
Fuente: La empresa

Paso 3: Evaluación de la implementación

El jefe de almacén y el consultor experto en Lean deberán supervisar cada ambiente asegurándose que todo este correctamente ordenado de acuerdo con lo remitido en las etapas previas. La supervisión se realizará cada 2 semanas durante el primer mes, luego será mensual. Se elaboró el formato a utilizar para la evaluación, este se muestra en la ilustración 58.

LA EMPRESA	FORMATO EVALUACIÓN 5S	VERSIÓN: 01
		FECHA: ENERO 2021
		Página: 2 de 5

FECHA	<input type="text"/>	0 = No se cumple 1 = Insuficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Excelente desempeño
AREA	<input type="text"/>	
EVALUADOR	<input type="text"/>	

FASE	DESCRIPCION	0	1	2	3	4	Total
SEITON (Orden)	Existe clara señalización de áreas. Todas las zonas esta debidamente delimitadas y existen carteles para identificarlas.						
	Cada máquina y herramienta tiene un determinado lugar en el almacén, de manera que sea accesible y no congestione el flujo de operaciones.						
	Los elementos son debidamente ordenados y marcados para que se sepa de manera inmediata su ubicación.						
	Los documentos son guardados de manera ordenada y limpia.						
	Todo el personal conoce el lugar de cada elemento dentro del almacén.						
	Los extintores, luces y salidas de emergencia estan claramente idntificadas.						
PUNTAJE TOTAL							

Observaciones:	<input type="text"/>
Conclusiones:	<input type="text"/>
Recomendaciones:	<input type="text"/>

Ilustración 58: Evaluación Segunda S

Adicionalmente, se emitirá un informe final en el que se listará las acciones correctivas y observaciones, colocando plazos para ser levantados con sus respectivos responsables.

SEISO – Limpieza: Se debe de garantizar la limpieza de cada una de las áreas de trabajo para asegurar que todos los recursos estén en buenas condiciones. Las personas dentro de la empresa deben tener clara la idea de que no es más limpio el que se pasa más tiempo limpiando, sino quien menos ensucia.

Paso 1: Capacitación sobre temas de limpieza

Se debe capacitar a todos los miembros del área en los conceptos y principios para lograr las buenas prácticas de limpieza, esta capacitación será dada por el consultor experto en Lean con el apoyo del jefe de almacén.

Paso 2: Identificación de los focos de suciedad

En los pasadizos del almacén y en la zona de despacho se puede observar que existen máquinas, cajas vacías, restantes de envolturas y cintas de embalaje, esto debido a la presión que tienen los auxiliares para realizar los pedidos en el menor tiempo posible. Además, las máquinas que se utilizan son difíciles de limpiar y no se realiza la limpieza con la frecuencia adecuada debido a que los materiales para limpiar estas máquinas no están a total disposición.

Paso 3: Implementación

Se elabora un cronograma de limpieza (ver tabla 22) en el que se indican las zonas del almacén, las tareas que se realizarán, los responsables, la frecuencia y los horarios en los que se llevará cabo estas tareas.

Tabla 22: Cronograma de limpieza

AREA	TAREAS	RESPONSABLE	FRECUENCIA	HORARIO
Zona de despacho y recepción	Dejar libre de máquinas o cajas antes de cada operación	Auxiliar de almacén	1 vez por turno	Final de turno
	Limpieza de los pisos	Auxiliar de servicios generales	Diaria	09:00 a.m.
Oficina	Organizar todos los documentos en los estantes	Digitadora	Semanal	05:00 p.m.
	Limpieza de los escritorios	Usuario	Semanal	08:00 a.m.
	Organizar todos los pedidos a despachar	Responsable de turno	Diario	11:00 p.m.
	Limpieza a la impresora	Digitadora	Semanal	08:00 a.m.
Almacén	Organizar los EPP's	Responsable de turno	Diario	Inicio de turno
	Limpieza de maquinas	Responsable de turno	Semanal	11:00 a.m.
	Orden de las existencias	Auxiliar de almacén	Diario	Final de turno
	Limpieza de pisos	Auxiliar de servicios generales	Diario	10:00 a.m.

Paso 4: Evaluación

El jefe del almacén y los responsables de turno harán las verificaciones para garantizar que se estén cumpliendo lo establecido en el cronograma de implementación. Cada semana se realizará una revisión totalmente aleatoria en cuestión de horario, el formato elaborado se observa en la Ilustración 59. De haber alguna incidencia, se realizará un informe detallado sobre el caso y personal que participó, este informe se tendrá en archivo. En caso no se esté cumpliendo lo establecido, el personal recibirá un llamado de atención verbal.

LA EMPRESA	FORMATO EVALUACIÓN 5S		VERSIÓN: 01				
			FECHA: ENERO 2021				
			Página: 3 de 5				
FECHA	<input type="text"/>	0 = No se cumple 1 = Insuficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Excelente desempeño					
AREA	<input type="text"/>						
EVALUADOR	<input type="text"/>						
FASE	DESCRIPCION	0	1	2	3	4	Total
SEISO (Limpieza)	Se cuenta con depósitos de basura estratégicamente ubicados dentro del almacén.						
	No existe basura en los lugares de trabajo al final de cada turno.						
	Los pasadizos, paredes, ventanas y techos permanecen limpios según los principios de la empresa.						
	Las máquinas se encuentran en buen estado y sin ningún tipo de residuo.						
	Se respetan los horarios de limpieza indicados en el cronograma.						
	El equipo de limpieza es guardado de manera limpia y ordenada en el lugar que le corresponde.						
PUNTAJE TOTAL							
Observaciones:							
Conclusiones:							
Recomendaciones:							

Ilustración 59: Evaluación Tercera S

SEIKETSU – Estandarización: Los procesos que permitan mantener las condiciones de orden y limpieza logrados en las fases anteriores deben ser estandarizados, a fin de que cada uno de los colaboradores que

forman parte del área de trabajo conozcan los procesos y entre todos puedan ser aplicados. Estos procesos estandarizados se pueden transmitir al personal a través de manuales o incluso mediante avisos.

Paso 1: Capacitación sobre la cuarta etapa

Se hará una capacitación general por parte del consultor sobre los conceptos de esta etapa. Los responsables deberán llevar a cabo una charla de 5 minutos el primer día de su turno antes de iniciar labores, esto se deberá realizar durante un mes y luego con una frecuencia de una vez al mes. Cada uno de los responsables deberá estar atento para aclarar dudas a los colaboradores sobre la técnica 5S. Esta charla de 5 minutos es de asistencia de carácter obligatorio para todos los involucrados.

Paso 2: Capacitación sobre los nuevos procesos

El jefe de almacén será el encargado de llevar a cabo esta capacitación, los temas que se abordaran en esta capacitación son los siguientes.

- Procedimientos e instructivos: Elaborados en base a las nuevas locaciones del almacén y la oficina. Estos incluirán diagramas de flujos, formatos y documentos que serán usados en el nuevo flujo.
- Perfil de colaborador: Cada perfil debe garantizar que se cumpla las operaciones bajo los niveles más altos de seguridad y entre los roles de cada colaborador, se incluirá limpieza y orden en su zona de trabajo.
- Equipo: Se realizará la capacitación de uso de nuevos equipos adquiridos por la empresa.
- Entorno: Las nuevas locaciones y las señalizaciones dentro del almacén.
- Indicadores: Nuevos ratios de la empresa para medir la productividad del almacén.

Todas las capacitaciones serán evaluadas.

Paso 3: Elaboración del manual 5S

Para realizar este manual, el equipo participará activamente brindando ideas que estén de acuerdo a lo explicado en cada etapa. El jefe de almacén junto a un especialista realizará el manual de Orden y Limpieza,

este manual debe estar alineado a las normas con la que cuenta el país para el sector alimentos. Finalmente, el gerente de operaciones se encargará de revisar que el manual este correcto para proceder con la entrega a todos los colaboradores.

Paso 4: Implementación

Se implementará carteles didácticos alusivos a las herramientas 5S y un periódico mural en donde se muestre el resultado del trabajo de cada etapa, así como las evaluaciones mensuales que garanticen el cumplimiento de la metodología.

Paso 5: Evaluación

Se realizará la evaluación de manera semanal, el formato elaborado se muestra en la Ilustración 60.

LA EMPRESA		FORMATO EVALUACIÓN 5S					VERSIÓN: 01 FECHA: ENERO 2021 Página: 4 de 5	
FECHA	<input type="text"/>	0 = No se cumple 1 = Insuficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Excelente desempeño						
AREA	<input type="text"/>							
EVALUADOR	<input type="text"/>							
FASE	DESCRIPCION	0	1	2	3	4	Total	
SEIKETSU (Estandarización)	Se realiza la evaluación de las primeras 3S según lo programado.							
	Los indicadores del almacén se encuentran disponibles y a simple vista a los colaboradores							
	Los tableros de información se mantienen actualizados y son de fácil acceso a los colaboradores.							
	Existen documentos relacionados a los procedimientos y utilizan de manera frecuente.							
	Todos los colaboradores usan el equipo de protección personal para realizar sus labores dentro del almacén.							
	Se cumplen con las normas dispuestas por la empresa dentro del almacén.							
PUNTAJE TOTAL								
Observaciones:								
Conclusiones:								
Recomendaciones:								

Ilustración 60: Evaluación Cuarta S

SHITSUKE- Disciplina: Para lograr que todo el personal lleve a cabo los procedimientos, se tiene que hacer una constante supervisión por parte de los jefes. Esto garantizará que los procesos se realicen de forma repetitiva y con el transcurrir del tiempo se vuelvan estilos de trabajo. En esta etapa se busca la colaboración, educación del personal, estandarización y a largo plazo, menos control, mayor calidad de trabajo y productividad. Los responsables deberán supervisar de manera visual que los colaboradores estén cumpliendo con lo descrito en las etapas anteriores, realizar capacitaciones constantemente y seguir ofreciendo opciones para mejorar el orden y la limpieza. Se proponen talleres mensuales en donde cada uno de los colaboradores explique la utilización de las 5S que se ha venido dando en la empresa a todos sus compañeros. Además, se propone autoevaluaciones para conocer el estado de los colaboradores y poder analizar el cambio de pensamiento actual en comparación al estado inicial del proyecto. Para verificar que los procedimientos de la técnica 5S se estén realizando, el gerente de operaciones contará con un formato para hacer sus revisiones cada dos meses, el cual se elaboró y se muestra en la ilustración 61.

LA EMPRESA		FORMATO EVALUACIÓN 5S						VERSIÓN: 01
								FECHA: ENERO 2021
								Página: 5 de 5
FECHA								0 = No se cumple 1 = Insuficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Excelente desempeño
AREA								
EVALUADOR								
FASE	DESCRIPCION	0	1	2	3	4	Total	
SHITSUKE (Disciplina)	Los colaboradores practican las 5S y estan realmente comprometidos.							
	Jefe de almacén visita cada área y realiza observaciones y comentarios sobre 5S a los colaboradores.							
	Se llevan a cabo reuniones con los colaboradores para ver el avance de las 5S en el almacén.							
	Los colaboradores (auxiliares, responsables, mantacarguistas, jefe) realizan propuestas de mejora paralas 5S en el almacén.							
	Todos los procedimientos del almacén se encuentran debidamente documentados							
PUNTAJE TOTAL								
Observaciones:								
Conclusiones:								
Recomendaciones:								

Ilustración 61: Evaluación Quinta S

4.2 Propuesta 2: Rediseño de ubicaciones y de almacén

Con la mejora planteada anteriormente, se logra obtener un ambiente más ordenado y limpio. Además, la herramienta 5S garantiza que los procedimientos propuestos se lleven a cabo con disciplina y se mantengan en el tiempo. Este es el escenario óptimo para ejecutar las siguientes mejoras, pues hará que estas se respeten y se conviertan en un estilo de trabajo para cada colaborador.

Tal como se observó en el diagnóstico, los procesos que se llevan a cabo en el almacén demandan tiempos muy altos y traslados innecesarios, esto se debe a que el almacén no cuenta con ubicaciones establecidas por tipo de familia colocándose las existencias en lugares que cada auxiliar de almacén crea conveniente de acuerdo con su criterio personal. Se propone una nueva distribución del almacén en base a la metodología ABC Multicriterio. Se propone realizar la clasificación ABC tanto para materia prima/ materiales como para productos terminados, en base a esta clasificación se presentará una nueva distribución de existencias dentro del almacén.

4.2.1 Herramienta ABC Multicriterio

Al obtener la clasificación ABC se utilizará esta información para la proximidad entre familias dentro del almacén, así como la proximidad a la zona de salida y entrada del almacén. Al tener existencias clasificadas por A, B, C se tendrá mayor facilidad, acceso y visualización de las ubicaciones del almacén.

Se cuenta aproximadamente con 330 SKUs de materia prima y materiales, 217 SKUs de productos terminados, es por ello que se optó por agrupar las existencias por familias. A continuación, se tiene el desarrollo de la metodología ABC multicriterio establecida para las materias primas y materiales.

Materia prima y materiales

Los datos de demanda anual, cantidad de movimientos y *lead time* fueron proporcionados por la empresa en estudio. A la demanda proyectada anual se le agregó un 10%, pues es lo que se estima crecer teniendo en cuenta los cinco años de estudio económico. La asignación de los porcentajes para el cálculo del puntaje mediante la herramienta ABC multicriterio, fue brindado por el jefe de Almacén, quien emitió porcentajes

de acuerdo con el juicio de expertos que él maneja gracias a su experiencia. Se ha considerado una ponderación de 33.33% para cada uno de los criterios establecidos para este tipo de existencia.

Para realizar la clasificación ABC multicriterio es necesario obtener valores normalizados. Se establece que W_j para los tres criterios es de 0.333, para hallar dicho valor se realizó una matriz de enfrentamiento con la ayuda del jefe de almacén. Este manifestó que la demanda es importante para abastecer de manera continua al área de producción, siendo igual de importante que la cantidad de movimientos anuales y el lead time, el cual es un factor para disminuir el stock de seguridad y almacenar lo realmente necesario para la producción. Se considera estos tres criterios en conjunto, ya que son directamente proporcionales.

De acuerdo con las características de cada producto, se ha procedido a agrupar por familias, en total se tienen 24 familias. Las familias permitirán que los productos de cada una tengan el mismo tratamiento y facilitará el análisis de cada proceso que involucren las existencias. Se elaboró la tabla 23 para mostrar las familias de materias prima/materiales y los respectivos criterios a tomar en cuenta para realizar la clasificación ABC.

Se calculan los criterios normalizados y muestran en Anexo 23.

Tabla 23: Familias de Materias Primas y Materiales

FAMILIA	DEMANDA ANUAL (UNID)	CANTIDAD DE MOVIMIENTOS	LEAD TIME
Acido	1014077	73	66
Alcohol	329611	36	45
Almidón	585401	25	44
Azúcar	2788844	365	30
Bandejas	2418017	104	66
Bolsas	7318528	52	30
Cajas y Cartones	3474808	122	30
Cintas	3847	27	90
Cocoa	206759	72	30
Colorantes	1843857	366	44
Envolturas	921550	73	33
Esencias	1490938	365	30
Estuches	1890264	184	33
Etiquetas	1774335	122	30
Frascos	46586	48	30
Glucosa	1732514	365	22
Goma	873659	365	22
Grageas	3480271	96	22
Lácteos	712866	61	90
Manteca	967828	100	88
Otros	497077	183	7
Palitos	304998	66	30
Plásticos	1613023	18	30
Tapers	202240	24	75

Luego de obtener el puntaje de los criterios normalizados, se calculó el puntaje final para cada grupo de familia, a partir de este se procedió a realizar la clasificación ABC. La clasificación A será considerada hasta el percentil menor o igual a 25%, clasificación B considerado del percentil mayor a 25% hasta menor o igual que 75% y clasificación C considerado del percentil mayor a 75% hasta menor o igual a 100%. Se elaboró la tabla 24, en la cual se muestra las familias de materia prima/materiales con su respectiva clasificación ABC.

Tabla 24: ABC Multicriterio – Materia prima y Materiales

FAMILIA	PUNTAJE	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO	PERCENTIL	CLASIFICACIÓN
Colorantes	0.560	7.229	7.229	4.167	A
Azúcar	0.546	7.048	14.277	8.333	A
Esencias	0.488	6.292	20.569	12.500	A
Glucosa	0.467	6.023	26.592	16.667	A
Bolsas	0.454	5.855	32.447	20.833	A
Manteca	0.443	5.721	38.168	25.000	A
Goma	0.428	5.523	43.690	29.167	B
Bandejas	0.425	5.485	49.176	33.333	B
Lácteos	0.403	5.198	54.373	37.500	B
Cajas y Cartones	0.347	4.474	58.847	41.667	B
Estuches	0.346	4.464	63.311	45.833	B
Cintas	0.339	4.369	67.680	50.000	B
Acido	0.332	4.289	71.968	54.167	B
Grageas	0.290	3.748	75.717	58.333	B
Tapers	0.285	3.678	79.395	62.500	B
Etiquetas	0.270	3.484	82.878	66.667	B
Envolturas	0.197	2.541	85.420	70.833	B
Alcohol	0.183	2.360	87.780	75.000	B
Almidón	0.180	2.323	90.102	79.167	C
Otros	0.179	2.306	92.409	83.333	C
Plásticos	0.164	2.117	94.526	87.500	C
Cocoa	0.152	1.959	96.485	91.667	C
Palitos	0.151	1.943	98.428	95.833	C
Frascos	0.122	1.572	100.000	100.000	C
TOTAL	7.749	100.000			

Fuente: La empresa.

Producto terminado

De la misma manera que para el tipo de existencia de materia prima y materiales, se consultó con el jefe de Almacén, se ha considerado 70% para la valorización del inventario y 30% para la cantidad de movimientos (salidas) anuales. El jefe de Almacén manifestó que la valorización de la demanda es mucho más relevante que la cantidad de movimientos anuales a realizar ya que se debe de cumplir siempre la demanda que los clientes necesiten, se prioriza el compromiso al cliente, es decir el nivel de satisfacción que la empresa pueda brindarle.

De acuerdo con las características de cada producto, se ha procedido a agrupar por familias, en total se tienen 12 familias. Las familias permitirán que los productos de cada una tengan el mismo tratamiento y

facilitará el análisis de cada proceso que involucren las existencias. Se elaboró la tabla 25 para mostrar las 12 familias con los dos criterios a considerar.

Tabla 25: Familias de Productos Terminados

FAMILIA	VALOR (SOLES)	CANTIDAD DE MOVIMIENTOS
Atunes	S/ 15,476,394.76	3046
Cereales	S/ 58,346.34	1603
Chicles	S/ 28,261,833.98	8612
Chocolates	S/ 198,061.20	1463
Chupetines	S/ 18,864,984.07	7865
Exportaciones	S/ 182,397.70	348
Gomitas	S/ 68,893.35	727
Innovación	S/ 1,268,500.32	1831
Merchandising	S/ 167,881.11	613
Millows	S/ 16,014.69	399
Otros	S/ 8,516,056.25	1021
Útiles	S/ 1,105,210.48	456

Se calcula el valor de cada criterio normalizado para la familia de productos terminados, ver Anexo 24.

Luego de obtener los criterios normalizados, se procedió a realizar la clasificación ABC de acuerdo con el puntaje obtenido previamente. La clasificación A- percentil menor o igual a 25%, clasificación B- percentil mayor a 25% hasta menor o igual que 75% y clasificación C - percentil mayor a 75% hasta menor o igual a 100%. Se observan los resultados de la clasificación ABC para productos terminados en la tabla 26.

Tabla 26: ABC Multicriterio – Producto Terminado

FAMILIA	PUNTAJE	%PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO	PERCENTIL	CLASIFICACION
Chicles	1.000	37.065	37.065	8.333	A
Chupetines	0.740	27.428	64.493	16.667	A
Atunes	0.481	17.831	82.324	25.000	A
Otros	0.235	8.713	91.037	33.333	B
Innovación	0.085	3.146	94.183	41.667	B
Cereales	0.047	1.728	95.911	50.000	B
Chocolates	0.045	1.667	97.578	58.333	B
Útiles	0.031	1.146	98.724	66.667	B
Gomitas	0.015	0.559	99.282	75.000	B
Merchandising	0.013	0.496	99.779	83.333	C
Exportaciones	0.004	0.153	99.931	91.667	C
Millows	0.002	0.069	100.000	100.000	C
TOTAL	2.698	100.000			

Fuente: La empresa

Mediante el porcentaje de participación se procederá a distribuir la cantidad de ubicaciones totales correspondientes para producto terminado.

4.2.2 Propuesta de ubicaciones en el almacén

Para la materia prima y materiales se han establecido 24 familias, debido a la complejidad de los tipos de existencias, se tuvo consideraciones especiales para la agrupación por familias ya que hay existencias que no pueden estar juntas debido a propiedades físicas y químicas. De la misma manera se establecieron 12 familias para los productos terminados, para estos existe una condición, los atunes deben estar en los primeros niveles.

Se elaboró la tabla 27, en esta se observan los bloques y la cantidad de pallets que se tiene por cada uno. En una ubicación se pueden almacenar 2 pallets. El almacén cuenta 1257 ubicaciones, de las cuales 881 ubicaciones son para productos terminados y 376 son asignadas para materia prima y materiales, esta distribución de materia prima y productos terminados se mantuvo por indicaciones del jefe de almacén.

Tabla 27: Distribución actual del almacén

BLOQUE	CANTIDAD DE PALLETS ASIGNADOS
A	324
B	162
C	324
D	462
E	552
F	552
G	138
TOTAL PALLETS	2514
TOTAL UBICACIONES	1257
TOTAL UBICACIONES MP	376
TOTAL UBICACIONES PT	881

Fuente: La empresa.

Se elaboró la tabla 28, en donde se muestran las familias de materia prima y materiales identificadas por un color, y la clasificación ABC para cada una. La cantidad de ubicaciones se halla como producto del porcentaje de participación por la cantidad total de ubicaciones designadas para todas las materias primas/materiales.

Los colores representan la leyenda para comprender visiblemente el layout del almacén, donde se muestra la distribución del rediseño del almacén en cuanto a materia prima y materiales. De la misma manera se desarrollará para las familias de producto terminado (Ver tabla 29).

La denominación de cada ubicación se realizará mediante la siguiente nomenclatura.

Por ejemplo: A1.1 → Bloque A, Columna 1, Fila 1.

Tabla 28: Distribución propuesta del almacén – Materia Prima y Materiales

FAMILIA	%PARTICIPACIÓN	CANTIDAD DE UBICACIONES	CLASIFICACIÓN
Colorantes	7.229	27	A
Azúcar	7.048	26	A
Esencias	6.292	24	A
Glucosa	6.023	23	A
Bolsas	5.855	22	A
Manteca	5.721	21	A
Goma	5.523	21	B
Bandejas	5.485	21	B
Lácteos	5.198	19	B
Cajas y Cartones	4.474	17	B
Estuches	4.464	17	B
Cintas	4.369	16	B
Acido	4.289	16	B
Grageas	3.748	14	B
Tapers	3.678	14	B
Etiquetas	3.484	13	B
Envolturas	2.541	10	B
Alcohol	2.360	9	B
Almidón	2.323	9	C
Otros	2.306	9	C
Plásticos	2.117	8	C
Cocoa	1.959	7	C
Palitos	1.943	7	C
Frascos	1.572	6	C
TOTAL	100.000	376	

Tabla 29: Distribución propuesta del almacén – Productos terminados

FAMILIA	%PARTICIPACIÓN	CANTIDAD DE UBICACIONES	CLASIFICACION
Chicles	37.065	327	A
Chupetines	27.428	242	A
Atunes	17.831	157	A
Otros	8.713	77	B
Innovación	3.146	28	B
Cereales	1.728	15	B
Chocolates	1.667	15	B
Útiles	1.146	10	B
Gomitas	0.559	5	B
Merchandising	0.496	3	C
Exportaciones	0.153	1	C
Millows	0.069	1	C
TOTAL	100.0000	881	



Se realizó el rediseño del almacén con la consideración de las 4 zonas no mapeadas en la actualidad y con las ubicaciones asignadas de acuerdo a la clasificación ABC Multicriterio (Ver ilustraciones 62, 63, 64, 65 y 66).

ZONA DE RECEPCIÓN MATERIA PRIMA Y MATERIALES						ZONA DE DESPACHO PRODUCTO TERMINADO					
G1.6	G2.6	G3.6	G4.6	G5.6	G6.6	G7.6	G8.6	G9.6	G10.6	G11.6	G12.6
G1.5	G2.5	G3.5	G4.5	G5.5	G6.5	G7.5	G8.5	G9.5	G10.5	G11.5	G12.5
G1.4	G2.4	G3.4	G4.4	G5.4	G6.4	G7.4	G8.4	G9.4	G10.4	G11.4	G12.4
G1.3	G2.3	G3.3	G4.3	G5.3		G7.3	G8.3	G9.3	G10.3	G11.3	G12.3
G1.2	G2.2	G3.2	G4.2	G5.2		G7.2	G8.2	G9.2	G10.2	G11.2	G12.2
G1.1	G2.1	G3.1	G4.1	G5.1		G7.1	G8.1	G9.1	G10.1	G11.1	G12.1
F37.6	F38.6	F39.6	F40.6	F41.6	F42.6	F43.6	F44.6	F45.6	F46.6	F47.6	F48.6
F37.5	F38.5	F39.5	F40.5	F41.5	F42.5	F43.5	F44.5	F45.5	F46.5	F47.5	F48.5
F37.4	F38.4	F39.4	F40.4	F41.4	F42.4	F43.4	F44.4	F45.4	F46.4	F47.4	F48.4
F37.3	F38.3	F39.3	F40.3	F41.3		F43.3	F44.3	F45.3	F46.3	F47.3	F48.3
F37.2	F38.2	F39.2	F40.2	F41.2		F43.2	F44.2	F45.2	F46.2	F47.2	F48.2
F37.1	F38.1	F39.1	F40.1	F41.1		F43.1	F44.1	F45.1	F46.1	F47.1	F48.1
F25.6	F26.6	F27.6	F28.6	F29.6	F30.6	F31.6	F32.6	F33.6	F34.6	F35.6	F36.6
F25.5	F26.5	F27.5	F28.5	F29.5	F30.5	F31.5	F32.5	F33.5	F34.5	F35.5	F36.5
F25.4	F26.4	F27.4	F28.4	F29.4	F30.4	F31.4	F32.4	F33.4	F34.4	F35.4	F36.4
F25.3	F26.3	F27.3	F28.3	F29.3		F31.3	F32.3	F33.3	F34.3	F35.3	F36.3
F25.2	F26.2	F27.2	F28.2	F29.2		F31.2	F32.2	F33.2	F34.2	F35.2	F36.2
F25.1	F26.1	F27.1	F28.1	F29.1		F31.1	F32.1	F33.1	F34.1	F35.1	F36.1

Ilustración 62: Rediseño del almacén

Fuente: La empresa

F13.6	F14.6	F15.6	F16.6	F17.6	F18.6	F19.6	F20.6	F21.6	F22.6	F23.6	F24.6
F13.5	F14.5	F15.5	F16.5	F17.5	F18.5	F19.5	F20.5	F21.5	F22.5	F23.5	F24.5
F13.4	F14.4	F15.4	F16.4	F17.4	F18.4	F19.4	F20.4	F21.4	F22.4	F23.4	F24.4
F13.3	F14.3	F15.3	F16.3	F17.3		F19.3	F20.3	F21.3	F22.3	F23.3	F24.3
F13.2	F14.2	F15.2	F16.2	F17.2		F19.2	F20.2	F21.2	F22.2	F23.2	F24.2
F13.1	F14.1	F15.1	F16.1	F17.1		F19.1	F20.1	F21.1	F22.1	F23.1	F24.1

F1.6	F2.6	F3.6	F4.6	F5.6	F6.6	F7.6	F8.6	F9.6	F10.6	F11.6	F12.6
F1.5	F2.5	F3.5	F4.5	F5.5	F6.5	F7.5	F8.5	F9.5	F10.5	F11.5	F12.5
F1.4	F2.4	F3.4	F4.4	F5.4	F6.4	F7.4	F8.4	F9.4	F10.4	F11.4	F12.4
F1.3	F2.3	F3.3	F4.3	F5.3		F7.3	F8.3	F9.3	F10.3	F11.3	F12.3
F1.2	F2.2	F3.2	F4.2	F5.2		F7.2	F8.2	F9.2	F10.2	F11.2	F12.2
F1.1	F2.1	F3.1	F4.1	F5.1		F7.1	F8.1	F9.1	F10.1	F11.1	F12.1

E37.6	E38.6	E39.6	E40.6	E41.6	E42.6	E43.6	E44.6	E45.6	E46.6	E47.6	E48.6
E37.5	E38.5	E39.5	E40.5	E41.5	E42.5	E43.5	E44.5	E45.5	E46.5	E47.5	E48.5
E37.4	E38.4	E39.4	E40.4	E41.4	E42.4	E43.4	E44.4	E45.4	E46.4	E47.4	E48.4
E37.3	E38.3	E39.3	E40.3	E41.3		E43.3	E44.3	E45.3	E46.3	E47.3	E48.3
E37.2	E38.2	E39.2	E40.2	E41.2		E43.2	E44.2	E45.2	E46.2	E47.2	E48.2
E37.1	E38.1	E39.1	E40.1	E41.1		E43.1	E44.1	E45.1	E46.1	E47.1	E48.1

E25.6	E26.6	E27.6	E28.6	E29.6	E30.6	E31.6	E32.6	E33.6	E34.6	E35.6	E36.6
E25.5	E26.5	E27.5	E28.5	E29.5	E30.5	E31.5	E32.5	E33.5	E34.5	E35.5	E36.5
E25.4	E26.4	E27.4	E28.4	E29.4	E30.4	E31.4	E32.4	E33.4	E34.4	E35.4	E36.4
E25.3	E26.3	E27.3	E28.3	E29.3		E31.3	E32.3	E33.3	E34.3	E35.3	E36.3
E25.2	E26.2	E27.2	E28.2	E29.2		E31.2	E32.2	E33.2	E34.2	E35.2	E36.2
E25.1	E26.1	E27.1	E28.1	E29.1		E31.1	E32.1	E33.1	E34.1	E35.1	E36.1

Ilustración 63: Rediseño del almacén

Fuente: La empresa.

E13.6	E14.6	E15.6	E16.6	E17.6	E18.6	E19.6	E20.6	E21.6	E22.6	E23.6	E24.6
E13.5	E14.5	E15.5	E16.5	E17.5	E18.5	E19.5	E20.5	E21.5	E22.5	E23.5	E24.5
E13.4	E14.4	E15.4	E16.4	E17.4	E18.4	E19.4	E20.4	E21.4	E22.4	E23.4	E24.4
E13.3	E14.3	E15.3	E16.3	E17.3		E19.3	E20.3	E21.3	E22.3	E23.3	E24.4
E13.2	E14.2	E15.2	E16.2	E17.2		E19.2	E20.2	E21.2	E22.2	E23.2	E24.2
E13.1	E14.1	E15.1	E16.1	E17.1		E19.1	E20.1	E21.1	E22.1	E23.1	E24.1

E1.6	E2.6	E3.6	E4.6	E5.6	E6.6	E7.6	E8.6	E9.6	E10.6	E11.6	E12.6
E1.5	E2.5	E3.5	E4.5	E5.5	E6.5	E7.5	E8.5	E9.5	E10.5	E11.5	E12.5
E1.4	E2.4	E3.4	E4.4	E5.4	E6.4	E7.4	E8.4	E9.4	E10.4	E11.4	E12.4
E1.3	E2.3	E3.3	E4.3	E5.3		E7.3	E8.3	E9.3	E10.3	E11.3	E12.3
E1.2	E2.2	E3.2	E4.2	E5.2		E7.2	E8.2	E9.2	E10.2	E11.2	E12.2
E1.1	E2.1	E3.1	E4.1	E5.1		E7.1	E8.1	E9.1	E10.1	E11.1	E12.1

D29.6	D30.6	D31.6	D32.6	D33.6	D34.6	D35.6	D36.6	D37.6	D38.6	D39.6	D40.6
D29.5	D30.5	D31.5	D32.5	D33.5	D34.5	D35.5	D36.5	D37.5	D38.5	D39.5	D40.5
D29.4	D30.4	D31.4	D32.4	D33.4	D34.4	D35.4	D36.4	D37.4	D38.4	D39.4	D40.4
D29.3	D30.3	D31.3	D32.3	D33.3		D35.3	D36.3	D37.3	D38.3	D39.3	D40.3
D29.2	D30.2	D31.2	D32.2	D33.2		D35.2	D36.2	D37.2	D38.2	D39.2	D40.2
D29.1	D30.1	D31.1	D32.1	D33.1		D35.1	D36.1	D37.1	D38.1	D39.1	D40.1

D15.6	D16.6	D17.6	D18.6	D19.6	D20.6	D21.6	D22.6	D23.6	D24.6	D25.6	D26.6	D27.6	D28.6
D15.5	D16.5	D17.5	D18.5	D19.5	D20.5	D21.5	D22.5	D23.5	D24.5	D25.5	D26.5	D27.5	D28.5
D15.4	D16.4	D17.4	D18.4	D19.4	D20.4	D21.4	D22.4	D23.4	D24.4	D25.4	D26.4	D27.4	D28.4
D15.3	D16.3	D17.3	D18.3	D19.3	D20.3	D21.3		D23.3	D24.3	D25.3	D26.3	D27.3	D28.3
D15.2	D16.2	D17.2	D18.2	D19.2	D20.2	D21.2		D23.2	D24.2	D25.2	D26.2	D27.2	D28.2
D15.1	D16.1	D17.1	D18.1	D19.1	D20.1	D21.1		D23.1	D24.1	D25.1	D26.1	D27.1	D28.1

Ilustración 64: Rediseño del almacén

Fuente: La empresa.

D1.6	D2.6	D3.6	D4.6	D5.6	D6.6	D7.6	D8.6	D9.6	D10.6	D11.6	D12.6	D13.6	D14.6
D1.5	D2.5	D3.5	D4.5	D5.5	D6.5	D7.5	D8.5	D9.5	D10.5	D11.5	D12.5	D13.5	D14.5
D1.4	D2.4	D3.4	D4.4	D5.4	D6.4	D7.4	D8.4	D9.4	D10.4	D11.4	D12.4	D13.4	D14.4
D1.3	D2.3	D3.3	D4.3	D5.3	D6.3	D7.3		D9.3	D10.3	D11.3	D12.3	D13.3	D14.3
D1.2	D2.2	D3.2	D4.2	D5.2	D6.2	D7.2		D9.2	D10.2	D11.2	D12.2	D13.2	D14.2
D1.1	D2.1	D3.1	D4.1	D5.1	D6.1	D7.1		D9.1	D10.1	D11.1	D12.1	D13.1	D14.1

C15.6	C16.6	C17.6	C18.6	C19.6	C20.6	C21.6	C22.6	C23.6	C24.6	C25.6	C26.6	C27.6	C28.6
C15.5	C16.5	C17.5	C18.5	C19.5	C20.5	C21.5	C22.5	C23.5	C24.5	C25.5	C26.5	C27.5	C28.5
C15.4	C16.4	C17.4	C18.4	C19.4	C20.4	C21.4	C22.4	C23.4	C24.4	C25.4	C26.4	C27.4	C28.4
C15.3	C16.3	C17.3	C18.3	C19.3	C20.3	C21.3		C23.3	C24.3	C25.3	C26.3	C27.3	C28.3
C15.2	C16.2	C17.2	C18.2	C19.2	C20.2	C21.2		C23.2	C24.2	C25.2	C26.2	C27.2	C28.2
C15.1	C16.1	C17.1	C18.1	C19.1	C20.1	C21.1		C23.1	C24.1	C25.1	C26.1	C27.1	C28.1

C1.6	C2.6	C3.6	C4.6	C5.6	C6.6	C7.6	C8.6	C9.6	C10.6	C11.6	C12.6	C13.6	C14.6
C1.5	C2.5	C3.5	C4.5	C5.5	C6.5	C7.5	C8.5	C9.5	C10.5	C11.5	C12.5	C13.5	C14.5
C1.4	C2.4	C3.4	C4.4	C5.4	C6.4	C7.4	C8.4	C9.4	C10.4	C11.4	C12.4	C13.4	C14.4
C1.3	C2.3	C3.3	C4.3	C5.3	C6.3	C7.3		C9.3	C10.3	C11.3	C12.3	C13.3	C14.3
C1.2	C2.2	C3.2	C4.2	C5.2	C6.2	C7.2		C9.2	C10.2	C11.2	C12.2	C13.2	C14.2
C1.1	C2.1	C3.1	C4.1	C5.1	C6.1	C7.1		C9.1	C10.1	C11.1	C12.1	C13.1	C14.1

B1.6	B2.6	B3.6	B4.6	B5.6	B6.6	B7.6	B8.6	B9.6	B10.6	B11.6	B12.6	B13.6	B14.6
B1.5	B2.5	B3.5	B4.5	B5.5	B6.5	B7.5	B8.5	B9.5	B10.5	B11.5	B12.5	B13.5	B14.5
B1.4	B2.4	B3.4	B4.4	B5.4	B6.4	B7.4	B8.4	B9.4	B10.4	B11.4	B12.4	B13.4	B14.4
B1.3	B2.3	B3.3	B4.3	B5.3	B6.3	B7.3		B9.3	B10.3	B11.3	B12.3	B13.3	B14.3
B1.2	B2.2	B3.2	B4.2	B5.2	B6.2	B7.2		B9.2	B10.2	B11.2	B12.2	B13.2	B14.2
B1.1	B2.1	B3.1	B4.1	B5.1	B6.1	B7.1		B9.1	B10.1	B11.1	B12.1	B13.1	B14.1

Ilustración 65: Rediseño del almacén

Fuente: La empresa.

A15.6	A16.6	A17.6	A18.6	A19.6	A20.6	A21.6	A22.6	A23.6	A24.6	A25.6	A26.6	A27.6	A28.6
A15.5	A16.5	A17.5	A18.5	A19.5	A20.5	A21.5	A22.5	A23.5	A24.5	A25.5	A26.5	A27.5	A28.5
A15.4	A16.4	A17.4	A18.4	A19.4	A20.4	A21.4	A22.4	A23.4	A24.4	A25.4	A26.4	A27.4	A28.4
A15.3	A16.3	A17.3	A18.3	A19.3	A20.3	A21.3		A23.3	A24.3	A25.3	A26.3	A27.3	A28.3
A15.2	A16.2	A17.2	A18.2	A19.2	A20.2	A21.2		A23.2	A24.2	A25.2	A26.2	A27.2	A28.2
A15.1	A16.1	A17.1	A18.1	A19.1	A20.1	A21.1		A23.1	A24.1	A25.1	A26.1	A27.1	A28.1

A1.6	A2.6	A3.6	A4.6	A5.6	A6.6	A7.6	A8.6	A9.6	A10.6	A11.6	A12.6	A13.6	A14.6
A1.5	A2.5	A3.5	A4.5	A5.5	A6.5	A7.5	A8.5	A9.5	A10.5	A11.5	A12.5	A13.5	A14.5
A1.4	A2.4	A3.4	A4.4	A5.4	A6.4	A7.4	A8.4	A9.4	A10.4	A11.4	A12.4	A13.4	A14.4
A1.3	A2.3	A3.3	A4.3	A5.3	A6.3	A7.3		A9.3	A10.3	A11.3	A12.3	A13.3	A14.3
A1.2	A2.2	A3.2	A4.2	A5.2	A6.2	A7.2		A9.2	A10.2	A11.2	A12.2	A13.2	A14.2
A1.1	A2.1	A3.1	A4.1	A5.1	A6.1	A7.1		A9.1	A10.1	A11.1	A12.1	A13.1	A14.1

ZONA DE DESPACHO
MATERIA PRIMA Y MATERIALES

ZONA DE RECEPCIÓN PRODUCTO TERMINADO

Ilustración 66: Rediseño del almacén

El rediseño del almacén facilita el reconocimiento de las familias y el de las existencias, lo cual involucra que los tiempos de ciclo de todo el sistema de almacenamiento se reduzcan. De la misma manera, los recursos utilizados disminuyan y el nivel de satisfacción del cliente aumente. Sin embargo, para la asignación de ubicaciones para la familia atunes se ha tenido en consideración que son pallets pesados, los cuales solo deberán ser ubicados en la primera fila de cada rack.

La herramienta 5S hará posible que este nuevo orden sea mantenga, asimismo, el ambiente ordenado y limpio servirá como motivación para que los colaboradores realicen sus tareas de manera óptima y sin mudas.

4.3 Propuesta 3: Implementación del Módulo de Gestión de Almacenes

La implementación de la herramienta informática, módulo de Gestión de Almacenes, permitirá que todos los procesos del sistema de almacenamiento se encuentren alineados y estandarizados. De tal manera que, el módulo pueda brindar las herramientas necesarias para el registro de entradas y salidas del almacén, elaboración y obtención de reportes a tiempo real. El módulo de Gestión de Almacenes tendrá conexión mediante radiofrecuencia, lo cual facilitará la lectura de los ítems que se involucrarán en todos los procesos. En resumen, un WMS contempla el uso de un software de aplicación, hardware, terminales de radiofrecuencia y sistemas de códigos de barras (Conexión ESAN, 2015).

Los equipos involucrados en la implementación del módulo de Gestión de almacenes son los siguientes:

- Terminales de radiofrecuencia con sistema Android – manos libres



Ilustración 67: Terminal de radiofrecuencia con sistema Android – manos libres
Fuente: LOGIS CENTER

- Impresora de etiquetas – Wireless



Ilustración 68: Impresora de etiquetas – Wireless
Fuente: LOGIS CENTER

4.3.1 Parametrización en Softeon

En el mercado existe gran variedad de sistemas informáticos que pueden ser adaptados a los sistemas de almacenamiento, de acuerdo con las necesidades de cada empresa. Junto al Gerente de Operaciones y al jefe de Almacén se definieron los requerimientos con los que debería de contar el nuevo software. Se hizo la elección del WMS Softeon, pues este garantizará la trazabilidad e integración de todas las operaciones dentro del almacén, información a tiempo real, rutas óptimas de operación y la emisión de reportes eficientes; además es adaptable a empresas de cualquier tamaño.

La carga de data se realiza mediante documentos .xlsx lo cual hace posible que la migración de datos sea de más rápida, pues no pesa mucho; y, además, es una extensión muy usada por todos

No se usa un ERP, ya que involucra a todas las áreas de la empresa y primero se va a mejorar el ciclo de almacenamiento, este es el *core* de la empresa y disminuirá la presencia de productos vencidos dentro del almacén, así como la disminución de desperdicios, tiempo y recursos.

Unidad de negocio (Business Unit): Configuración del nombre de la empresa en estudio dentro del WMS Softeon, el código se muestra en la tabla 30.

Tabla 30: Unidad de negocio en softeon.

BUSINESS UNIT ID	BUSINESS UNIT
40926	EMPRESA

Almacén (Building): Dentro de la empresa existen dos almacenes: el almacén 1, el cual es de tránsito y el almacén 2, en el cual se realizan la mayoría de las operaciones y la que está en estudio. Se realizó la tabla 31.

Tabla 31: Almacén en Softeon

BUILDING ID	BUILDING
E	ECHO

Muelles (Door): Es donde los pallets se ubican de manera temporal, a la espera de ser ubicadas dentro del almacén o expedidas para los despachos. En la empresa solo se trabaja con un solo muelle, este se

utiliza tanto como para entrada como para salida de existencias, la configuración se muestra en la tabla 32.

Tabla 32: Muelles en Softeon

BUILDING ID	BUILDING	DOOR
E	ECHO	DOOR01

Grupos de Zona (Zone Group): Se procede a parametrizar los grupos de zona, las cuales son un conjunto de ubicaciones divididas de acuerdo con su función.

- Zona de recepción: GPRECEIVING
- Zona de preparación de pedido: GPPICKING
- Zona de despacho: GPORDER
- Zona de materia prima y materiales: GPMPM
- Zona de producto terminado: GPPT

Ubicaciones (Location): Serán nombrados y descritos de la siguiente manera: Bloque-Columna-Fila, se muestra en la tabla 33.

Tabla 33: Ubicaciones en Softeon

ZONE ID	LOCATION
ZPRECEIVING	00R-001-001
ZPPICKING	00P-001-001
ZPORDER	00O-001-001

Zonas por familia (Zone ID)

Se refiere al grupo de existencias que son semejantes en tipo de producto, es decir productos asociados por familias. Para esto, se elaboró la tabla 34.

Tabla 34: Zonas por familia en Softeon

ZONE GROUP	ZONE ID
GPRECEIVING	ZPRECEIVING
GPPICKING	ZPPICKING
GPORDER	ZPORDER
GPMPM	ZPCOLORANTES
GPMPM	ZPAZUCAR
GPMPM	ZPESENCIAS
GPMPM	ZPGLUCOSA
GPMPM	ZPBOLSAS
GPMPM	ZPMANTECA
GPMPM	ZPGOMA
GPMPM	ZPBANDEJAS
GPMPM	ZPLACTEOS
GPMPM	ZPCAJAS Y CARTONES
GPMPM	ZPESTUCHES
GPMPM	ZPCINTAS
GPMPM	ZPACIDO
GPMPM	ZPGRAGEAS
GPMPM	ZPTAPERS
GPMPM	ZPETIQUETAS
GPMPM	ZPENVOLTURAS
GPMPM	ZPALCOHOL
GPMPM	ZPALMIDON
GPMPM	ZPOTROS
GPMPM	ZPPLASTICOS
GPMPM	ZPCOCOA
GPMPM	ZPPALITOS
GPMPM	ZPFRASCOS
GPPT	ZPCHICLES
GPPT	ZPCHUPETINES
GPPT	ZPATUNES
GPPT	ZPOTROS
GPPT	ZPINNOVACIÓN
GPPT	ZPCEREALES
GPPT	ZPCHOCOLATES
GPPT	ZPUTILES
GPPT	ZPGOMITAS
GPPT	ZPMERCHANDISING
GPPT	ZPEXPORTACIONES
GPPT	ZPMILLOWS

Prioridad (Priority): Se refiere al orden en el que se seguirá para el almacenamiento y picking de las existencias en las ubicaciones. Por ejemplo, para la familia ZPGOMITAS el orden de prioridad de sugerencia de ubicaciones es 00C-016-004, 00C-016-005 y así sucesivamente dependiendo del campo “Priority” parametrizado. Todas las ubicaciones deben ser configuradas con el campo priority sin tener en cuenta si el zone ID es único. Se elaboró la tabla 35 para observar el ejemplo descrito.

Tabla 35: Prioridad por familia en softon

ZONE ID	LOCATION	PRIORITY
ZPRECEIVING	00R-001-001	1
ZPPICKING	00P-001-001	1
ZPORDER	00O-001-001	1
ZPGOMITAS	00C-016-004	1
ZPGOMITAS	00C-016-005	2
ZPGOMITAS	00C-016-006	3
ZPGOMITAS	00C-017-002	4
ZPGOMITAS	00C-017-003	5

Criterios de almacenamiento: Se mencionan las reglas seguidas para el almacenamiento de las existencias.

- En ubicación de su familia (Zone ID)
- Nivel de prioridad (Priority): Cercanía
- Primero en entrar, primero en salir (FIFO).

Criterios de picking: Se mencionan las reglas seguidas para la preparación de pedidos.

- En ubicación de su familia (Zone ID)
- Nivel de prioridad (Priority): Cercanía
- Primero en expirar, primero en salir (FEFO)

Rutas: El resultado que nos brindará el sistema es una ruta de almacenamiento o picking que sean las óptimas; es decir, se respeten los criterios de cada proceso, pero sobre todo se recorra las menos distancias posibles para así incurrir en menos tiempo de operación.

4.3.2 Diagramas de flujos mejorados e indicadores

4.3.2.1 Recepción

El diagrama de flujo propuesto del proceso de recepción se realizó tomando en cuenta la implementación del WMS, el cual hará óptimo el proceso (ver ilustración 69). A continuación, se procede a explicar los pasos que se siguen en este proceso.

- El auxiliar de almacén genera una orden de ingreso (*Purchase Order*). Una orden de ingreso es todo aquello que incrementa el inventario; es decir, toda mercadería que ingresa al almacén debe ser notificada mediante una orden de ingreso, indiferente del tipo de existencia, ya que se configurará el módulo de tal manera que se consideren todos los campos suficientes y necesarios para que el inventario sea asignado de manera correcta a los tipos de familias establecidos. La orden de ingreso se encuentra en estado OPEN.
- Mediante el equipo de radiofrecuencia (en los siguientes párrafos se referirá como RF) se conecta a la opción de recepción. Se tiene la opción de ingresar el Número de muelle y del canal en el que se realizará la recepción. En cuanto a la lectura, se usará un RF que tiene la propiedad de escanear la etiqueta y la información que es recibida mediante esa lectura se guardará inmediatamente en el WMS, generándose registro de las transacciones o de cualquier otro tipo de movimiento, se puede consultar en tiempo real, lo cual favorece el flujo de información.
- WMS procesa la interfaz que fue enviada por el auxiliar de almacén y confirma recepción. WMS solicita el ingreso del Número de Pallet, auxiliar procede a leer la etiqueta del pallet con la ayuda del equipo de radiofrecuencia. De la misma manera solicita el ingreso y lectura del código del producto, fecha de vencimiento y cantidad. En el caso de la cantidad, WMS permite que se pueda modificar la cantidad ingresada y posteriormente se confirma.
- El auxiliar de almacén transporta todos los pallets que fueron declarados mediante RF en la zona de recepción. Informa a responsable de almacén/jefe de almacén para que proceda con la verificación

de que todos los pallets que han sido incluidos en la orden de ingreso se encuentren físicamente presentes.

- El responsable de almacén acepta la conformidad. La orden de ingreso cambia a estado CLOSED. Imprime comprobante de recepción. Sella y firma el comprobante. En caso se requiera, se generarán reportes de recepción.
- Continúa con el proceso de almacenamiento.

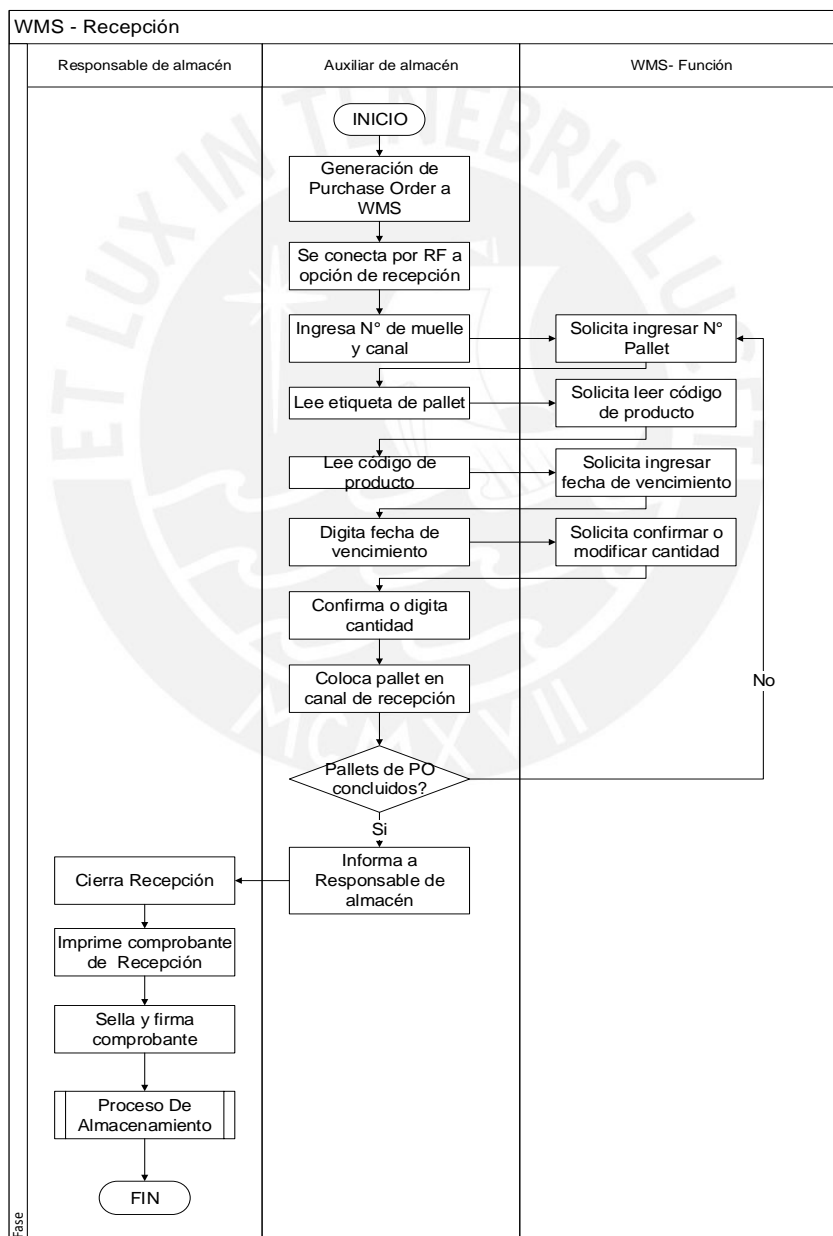


Ilustración 69: Diagrama de Flujo Mejorada Recepción- WMS

Del proceso descrito anteriormente, se tiene a continuación una lista de pasos para la recepción de existencias en Softeon que servirá como soporte para llevar a cabo el proceso.

1. Cargar Orden de Compra en el sistema

Ingresar los campos solicitados (*Building ID, Business Unit, Upload ID*)

Seleccionar la ruta del archivo a cargar.

Dar click en *Upload* para cargar el archivo.

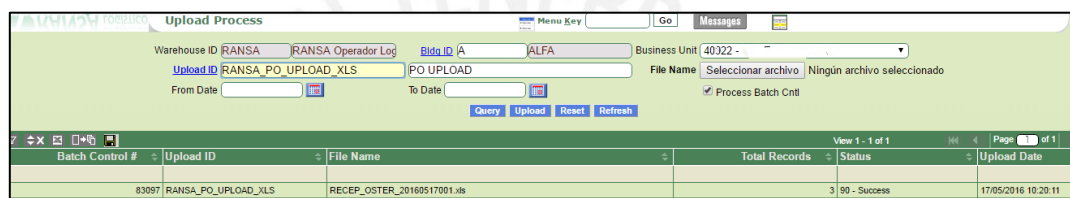


Ilustración 70: Interfaz Softeon – Crear orden de compra
Fuente: Manual Capacitación WMS

2. Consultar Orden de Compra

Ingresar *Purchase Order* a consultar y hacer click en *Query* (Ver ilustración 71 y 72).

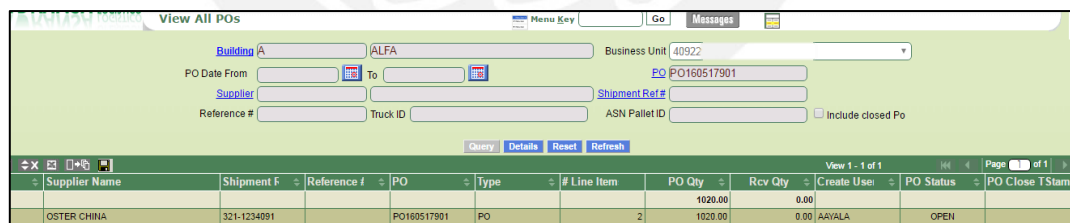


Ilustración 71: Interfaz Softeon- Ver orden de compra 1
Fuente: Manual Capacitación WMS

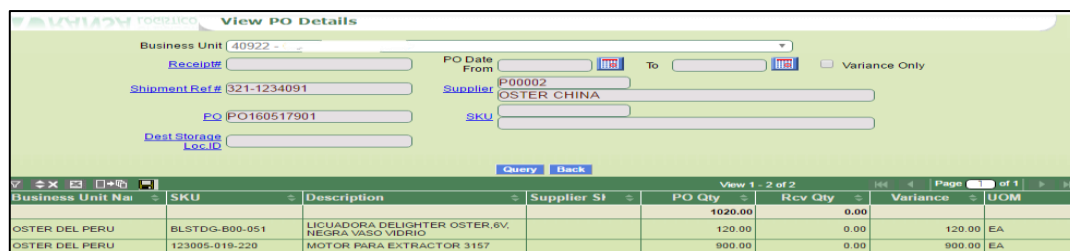


Ilustración 72: Interfaz Softeon- Ver orden de compra 2
Fuente: Manual Capacitación WMS

3. Iniciar operación de recepción

Elegir el Business Unit.

Buscar la Orden de Compra cargada o ingresarla directamente en el casillero PO. Se cargarán los datos asociados a dicha Orden de Compra.

Seleccionar un Muelle de recepción (Door).

Click en Submit. Se creará una recepción cuyo número se indicará en el casillero Receipt#.

The screenshot shows the 'Receipts' form in Softeon. The 'Status' is 'Receipt Created'. The 'Receipt#' is 30986 and the 'Receipt Date' is 17/05/2016. The 'Receipt Type' is 'Normal'. The 'Supplier' is P00002 and the 'Trans CD' is RV. The 'Door' is MU05 and the 'PO/PG' is PO160517901. The 'Expected/Received' section shows 'Expected Pallets' 0, 'Cases' 0, 'Inner Cases' 0, and 'Quantity' 1020.00. The 'Received Pallets' are 0, 'Cases' 0, 'Weight' 0.00, and 'Quantity' 0.00. The 'Comments' field contains 'PRUEBA'. The 'Submit' button is highlighted.

Ilustración 73: Interfaz Softeon – Ingresar recepción 1

Fuente: Manual Capacitación WMS

Luego, dar click en Open, para iniciar la operación de Recepción (estado cambia a Receipt Open).

The screenshot shows the 'Receipts' form in Softeon. The 'Status' is 'Receipt Open'. The 'Receipt#' is 30986 and the 'Receipt Date' is 17/05/2016. The 'Receipt Type' is 'Normal'. The 'Supplier' is P00002 and the 'Trans CD' is RV. The 'Door' is MU05 and the 'PO/PG' is PO160517901. The 'Expected/Received' section shows 'Expected Pallets' 0, 'Cases' 0, 'Inner Cases' 0, and 'Quantity' 1020.00. The 'Received Pallets' are 0, 'Cases' 0, 'Weight' 0.00, and 'Quantity' 0.00. The 'Comments' field contains 'PRUEBA'. The 'Open' button is highlighted.

Ilustración 74: Interfaz Softeon - Ingresar de recepción 1

Fuente: Manual Capacitación WMS

Recepción por RF:

Seleccionar el almacén (Building)

Seleccionar el Tipo de Recurso y el Business Unit.

Whse Id	Bldg Id	Bldg Name
RANSA	A	ALFA
RANSA	B	BRAVO
RANSA	B0001	CHARLIE
RANSA	D	Delta

Resource Type Selection

Equipment Type:

Wave:

Business Unit:

Order No:

Ilustración 75: Interfaz Softeon – Ingreso de pallet recepción 1
Fuente: Manual Capacitación WMS

Seleccionar 3. Receiving / 1.PO Receipt

Main Menu (ALFA) UAT - 5.3

1.	GET NEXT PICK TASK NEW ONLY
1.	GET NEXT PICKING TASK
1.	GET NEXT PICK TASK OPTIMIZED
2.	GET NEXT REPLENISH TASK
3.	RECEIVING
4.	PUT / CONS
5.	INVENTORY CONTROL
5.	GET NEXT CLUSTER TASK
6.	ADVANCED OPTIONS

RECEIVING(ALFA) UAT - 5.3

1.	PO RECEIPT
2.	ASN RECEIPT
3.	RETURN RECEIPT
3.	RCV TASKS - YARD

Ilustración 76: Interfaz Softeon – Ingreso de pallet recepción 2
Fuente: Manual Capacitación WMS

Ingresar al Muelle mapeado la PO (Purchase Order)

Receiving Dock Selection

Door:

RCV Dock:

Ilustración 77: Interfaz Softeon – Ingreso de muelle recepción
Fuente: Manual Capacitación WMS

Ingresar un ID de Pallet, código SKU, Lote (si la cuenta maneja lotes), Fecha FIFO (o de Vencimiento según configuración de SKU) y cantidad que irá en el pallet (El paletizado completo aparece por defecto). Click en Save.

PO Receiving From 13

Door MU05 Rcpt # 30986

Pallet PA0160518901

SKU BLSTDG-B00-051

Desc LICUADORA DELIGHTER OSTI

Lot#

Mfg 02/01/2016 Exp 31/12/2020

C/L 20 U/C 1

L/P 4

CA 0

PU 0 TQty 80

Save Reset Back Dmge

Ilustración 78: Interfaz Softeon – Guardar pallet recepción
Fuente: Manual Capacitación WMS

Realizar lo mismo para el resto de los pallets a recibir.

En el siguiente caso, el sistema avisa que el pallet que se está recibiendo tiene una cantidad menor al paletizado estándar, sin embargo, se puede continuar ya que esa es la información real de recepción mediante RF. Dar click a Aceptar.

PO Receiving From 13

Door MU05 Rcpt # 30986

Pallet PA0160518902

SKU BLSTDG-B00-051

Desc LICUADORA DELIGHTER OS

Lot#

Mfg 02/01/2016 Exp 31/12/2020

C/L 20 U/C 1

L/P 2

CA 0

PU 0 TQty 40

Save Reset Back Dmge

Mensaje de página web

[3100246] Qty is less than the Std Pallet Qty

Aceptar Cancelar

PU 0 TQty 40

Save Reset Back Dmge

Ilustración 79: Interfaz Softeon – Incongruencia en pallet
Fuente: Manual Capacitación WMS

Cierre de Recibo

La cantidad recibida se actualiza en la opción Receipts, campo Expected/Received Quantity:

Receipts Menu Key Go Me

Business Unit: 40922 - Status: Receipt Open

Receipt#: 30986 Receipt Date: 18/05/2016 Receipt Type: Return N

Appointment#: Receipt Source: Manual Reason:

Supplier: P00002 Door: MU05

Trans CD: RV RECEIVING TRANSACTION PO/PC: PO160517901

Carrier: Seal #:

Shipment Ref #1: Document Type: Shipment Ref #2:

Material Handler: Invoice No:

Ref Type1: Ref Order #: Spl Tol Limit(%): 0.000

Expected/Received

Expected Pallets	<input type="text" value="0"/>	Cases	<input type="text" value="0"/>	Inner Cases	<input type="text" value="0"/>	Quantity	<input type="text" value="1020.00"/>
Received Pallets	<input type="text" value="4"/>	Cases	<input type="text" value="165"/>	Weight	<input type="text" value="1204.50"/>	Quantity	<input type="text" value="1020.00"/>

Auto Putaway
 Supplier Own Inv
 Allow SKUS not in PC
 Putaway Task

Ilustración 80: Interfaz Softeon – Cierre de recepción 1

Fuente: Manual Capacitación WMS

En los detalles se muestra el ID de pallet, SKU y la cantidad recibida.

Receipt Summary Details

Receipt: 30986 Receipt Date: 18/05/2016 Status: Receipt Open

Supplier: P00002 Comments: PRUEBA

Pallet: SKU: RCV Dock:

From Location: Storage Type: To Location:

Bldg ID	Pallet	Business Unit	SKU	Description	Location	Expiry Date	Pallet Status	PO/PC	Lot #	Disposition CD	# of Full Cases
A	PA0160518901	40922	BLSTDG-800-051	LICUADORA DELIGHTER OSTER, 6V, NEGRA VASO VIDRIO	13	31/12/2020	OP	PO160517901		REG	80
A	PA0160518902	40922	BLSTDG-800-051	LICUADORA DELIGHTER OSTER, 6V, NEGRA VASO VIDRIO	13	31/12/2020	OP	PO160517901		REG	40
A	PA0160518903	40922	123005-019-220	MOTOR PARA EXTRACTOR 3157	13	31/12/2020	OP	PO160517901		REG	30
A	PA0160518904	40922	123005-019-220	MOTOR PARA EXTRACTOR 3157	13	31/12/2020	OP	PO160517901		REG	15

Ilustración 81: Interfaz Softeon – Ver recepción 1

Fuente: Manual Capacitación WMS

of Full Cases	Units Per Case	UOM	Receipt Qty	On Hand Qty	Net Weight	Gross Weight	Wt UOM	Rcvd Error Code	Rcvd User	Rcvd Tstamp	Ref Pallet	Velocity Description
80	1	EA	80.00	80.00	344.00	344.00	GR		AAYALA	18/05/2016 10:15:32		
40	1	EA	40.00	40.00	172.00	172.00	GR		AAYALA	18/05/2016 14:26:25		
30	20	EA	600.00	600.00	459.00	459.00	GR		AAYALA	18/05/2016 14:30:16		
15	20	EA	300.00	300.00	229.50	229.50	GR		AAYALA	18/05/2016 14:31:19		

Ilustración 82: Interfaz Softeon – Ver recepción 2

Fuente: Manual Capacitación WMS

Cerrar la recepción con el botón CLOSE para liberar el canal y muelle.

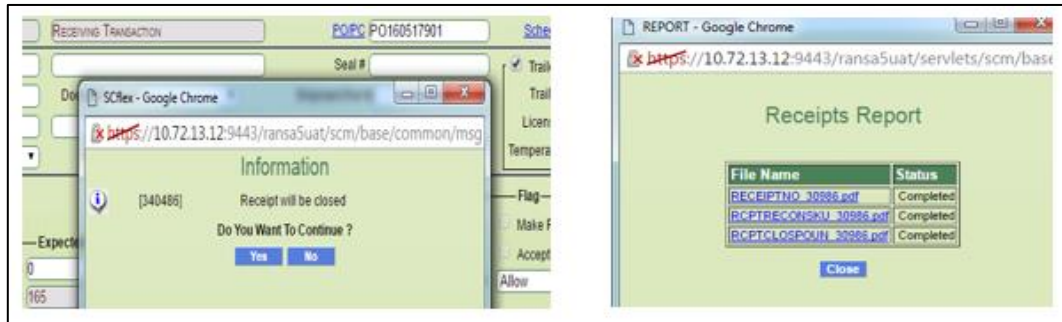


Ilustración 83: Interfaz Softeon – Ver reporte de recepción
Fuente: Manual Capacitación WMS

El sistema emite el reporte de Recepción (Ver ilustración 84).

Receipt # : 30986	From Vend/Mfg : Vendor	Receipt Type : Normal	Receipt Date : 18/05/2016
Schedule # : 0	Transaction : RV	BOL # :	Door : MU05
Carrier :	Supplier : P00002 - OSTER CHINA	Ship Ref # :	PO : PO160517901
Container # :	Seal # :	Expected Qty : 1020.00	
Expected Pallets : 0	Expected Cases : 0	Received Qty : 1020.00	
Received Pallets : 4	Received Cases : 165	Receipt Created : 17/05/2016 10:24:42	
Closed On : 18/05/2016 14:35:38	Closed By : AAYALA	Order Ref # :	
Comments : PRUEBA			

Pallet	Pallet Status	Batch #	Disposition CD	Business Unit	Expiry Date	UOM	Full Cases	Units Per Case	Par Cases	Par Units	Revd Qty	Net Wt	Gross Wt	Revd By	Revd Tstamp
SKU: 123005-019-220-MOTOR PARA EXTRACTOR 3157 (REPUESTOS)															
PAO160518903	OP		REG	40922	31/12/2020	Eaches	30	20	0	0	600.00	459.00	459.00	AAYALA	18/05/2016 14:30:16
PAO160518904	OP		REG	40922	31/12/2020	Eaches	15	20	0	0	300.00	229.50	229.50	AAYALA	18/05/2016 14:31:19
Sub Total for SKU : 123005-019-220							45		0	0	900.00	688.50	688.50		
SKU: BLSTDG-B00-051-LICUADORA DELIGHTER OSTER.6V, NEGRA VAS															
PAO160518901	OP		REG	40922	31/12/2020	Eaches	80	1	0	0	80.00	344.00	344.00	AAYALA	18/05/2016 10:15:32
PAO160518902	OP		REG	40922	31/12/2020	Eaches	40	1	0	0	40.00	172.00	172.00	AAYALA	18/05/2016 14:26:25
Sub Total for SKU : BLSTDG-B00-051							120		0	0	120.00	516.00	516.00		
Sub Total for Receipt # : 30986							165		0	0	1020.00	1204.50	1204.50		

-----End of Report-----

Ilustración 84: Interfaz Softeon – Reporte de recepción
Fuente: Manual Capacitación WMS

En la ilustración 85, se observa que el estado de recepción cambia a CLOSED:

Ilustración 85: Interfaz Softeon – Estado de recepción *CLOSED*
Fuente: Manual Capacitación WMS

En la consulta de PO se visualiza la información actualizada (Ver ilustración 86).

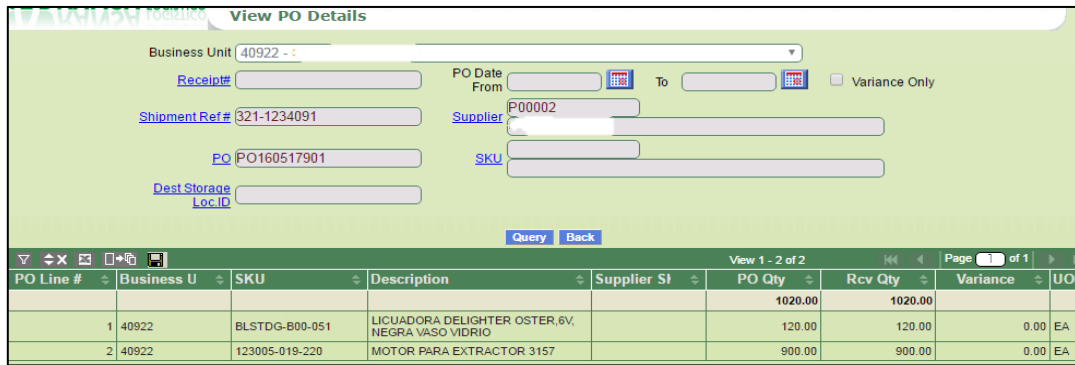


Ilustración 86: Interfaz Softeon – Ver orden de compra actualizado
Fuente: Manual Capacitación WMS

Si hay algún error con lo recibido, en Details de Receipts se puede eliminar el registro del pallet con el Botón Delete. Si el recibo estaba ya cerrado se debe reabrir con el botón Re-Open en la pantalla principal.

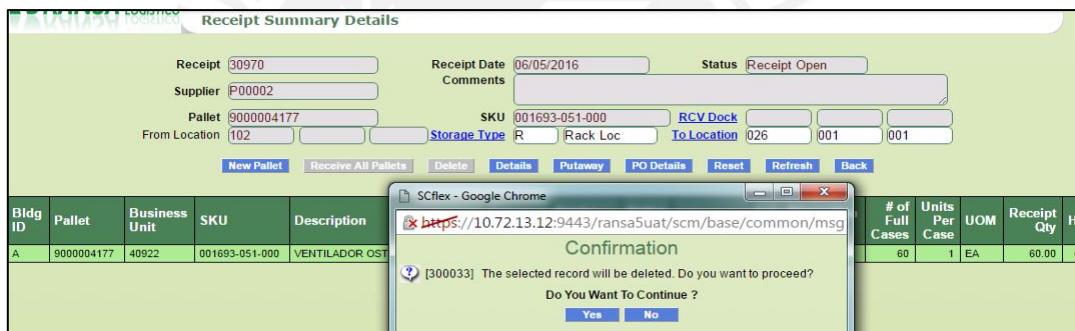


Ilustración 87: Interfaz Softeon – Borrar pallet de recepción errado
Fuente: Manual Capacitación WMS

Luego de eliminar el pallet recibido, se puede volver a recepcionar usando el mismo pallet id, u otro distinto, es decir, el pallet id queda libre para volver a ser usado en otras recepciones.

Indicadores de Recepción

Al contar con equipo de radiofrecuencia que permite el registro automático con la lectura de las etiquetas de los pallets a ingresar, se reduce el tiempo para el registro por la digitadora en la situación actual. Al implementar un WMS, las funciones de digitadora serán realizadas por el auxiliar de almacén. Se evitarán errores de registro y, por ende, se evitarán que los datos ingresados muestren inconsistencias.

Se logrará una reducción de tiempo de ciclo (minutos) de 13.3% para materia prima y de 10% para productos terminados. Estos porcentajes han sido obtenidos a través de una prueba experimental, realizada con colaboración de operarios del almacén simulando que ya se cuenta con el sistema. Se elaboraron los indicadores con el uso de WMS, estos se muestran en la tabla 36. los datos de las pruebas se encuentran en el Anexo 25 y 26.

Tabla 36: Indicadores de Recepción

Indicador	Materia Prima	Productos Terminados
Tiempo de ciclo (min)	12.88	23.59

4.3.2.1 Almacenamiento

Se describe el nuevo proceso de almacenamiento y se muestra el flujo elaborado en la ilustración 88.

- El auxiliar de almacén se conecta a la opción de almacenaje por RF.
- WMS muestra el canal disponible para iniciar a realizar la operación. Para la empresa en estudio, existe un único canal.
- El auxiliar de almacén se traslada a canal y confirma que empezará el almacenaje.
- WMS solicita leer etiqueta de cada pallet a almacenar, se realizará lectura con RF. Auxiliar de almacén lee la etiqueta y confirma la lectura.
- El WMS sugiere ubicación destino para almacenaje cada pallet previamente leído. Auxiliar de almacén se dirige a la ubicación destino sugerido por WMS. Para dicha sugerencia se consideran reglas de almacenaje tales como zonas de familia y zonas compatibles para el tipo de existencia a almacenar. Las zonas de familias y zonas compatibles son configuradas en el WMS, es decir, WMS valida familia de producto y asigna ubicación según zona de almacenaje configurado.
- El auxiliar de almacén se encuentra en la ubicación sugerida. De esta manera se evitan recorridos innecesarios, uso de factor humano, recursos y disminución de tráfico, incurriendo en el ahorro. Sin embargo, pueden darse 2 situaciones, las cuales se detallan a continuación:

1. Si la ubicación sugerida por el WMS no se encuentra disponible, es decir, por motivos de ubicación llena u ubicación inaccesible no se podrá almacenar en la ubicación sugerida, se procederá a digitar el motivo por el cual no se puede almacenar en esa ubicación. Se tendrá que volver a leer la etiqueta del pallet y WMS sugerirá otra ubicación. Para que ocurra este caso, los auxiliares de almacén están realizando operaciones sin ser declaradas en el sistema.
 2. Si la ubicación sugerida por el WMS se encuentra disponible, se procede a la lectura de etiqueta de ubicación y se almacenará el pallet.
- Se almacenan de esta manera todos los pallets hasta que no quede ninguno.

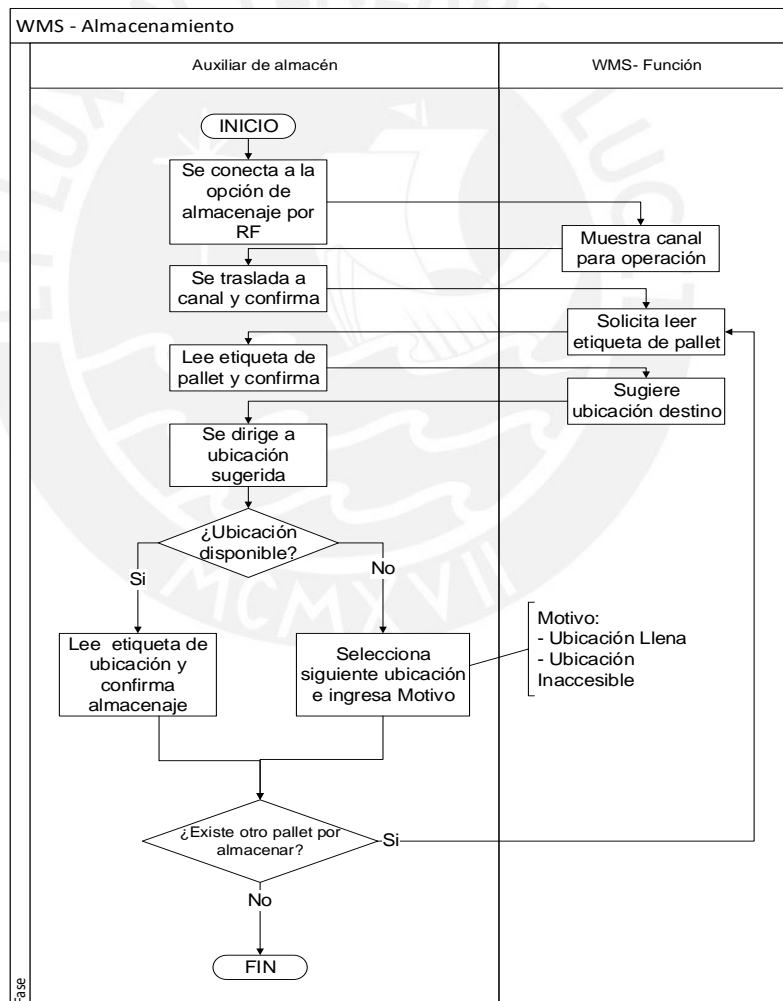


Ilustración 88: Diagrama de Flujo Almacenamiento- WMS

Se tiene una lista de pasos para almacenamiento de existencias en Softeon (Ver Anexo 27).

Indicadores de Almacenamiento

El principal despilfarro en el proceso de almacenamiento es el tiempo, al no tener definidas reglas de almacenamiento ni zonas específicas por tipo de familia, el tiempo utilizado por auxiliar de almacén para almacenar los pallets es mayor. Al tener familias definidas y asignadas a ubicaciones específicas que son configuradas en el almacén mediante el uso del lay-out virtual, el auxiliar de almacén no tendrá la necesidad de buscar ubicaciones vacías, ya que el WMS sugerirá inmediatamente la ubicación a la cual debe dirigirse al realizar la lectura del código del SKU. Para que el WMS realice la identificación automática con el uso del RF, se deberá construir y configurar previamente un maestro de SKU, en el cual figuren todos los códigos de productos, materia prima y/o material. Con el WMS se tendrá cada ubicación etiquetada de tal manera que permita mediante la lectura actualizar en tiempo real su estado en el sistema, es decir, se sabrá a tiempo real si la ubicación se encuentra vacía o llena y que tipo de producto está dentro de esa ubicación o qué tipo de producto se puede almacenar. El auxiliar de almacén adquirirá mejores prácticas ya que tendrá todo ordenado.

Se logrará una reducción de tiempo de ciclo de 14.2% para materia prima y de 18.2% para productos terminados. Estos porcentajes han sido obtenidos a través de una prueba experimental, realizada con colaboración de operarios del almacén simulando que ya se cuenta con el sistema. Se elaboró la tabla 37 para mostrar el indicador de tiempo de ciclo con la implementación del WMS, los datos de las pruebas se encuentran en el Anexo 28 y 29.

Tabla 37: Indicadores de Almacenamiento Propuesto

Indicador	Materia Prima	Productos Terminados
Tiempo de ciclo (min)	39.64	43.71

4.3.2.3 Preparación de pedidos (Picking)

A continuación, se detalla el diagrama de flujo mejorado de la preparación de pedidos.

- Para que se pueda realizar la preparación de pedidos, el responsable de turno envía una orden de pedido (*Sales Order*). Una orden de pedido es aquella en el cual se especificas los ítems y sus respectivas cantidades a ser picadas del almacén. Esta orden es registrada en el sistema WMS para que luego el auxiliar de Almacén solicite mediante una descarga al sistema las órdenes de pedidos que tiene que preparar por número de transporte, es decir, WMS genera reportes de pedidos.
- Proceso de Distribución de órdenes: En el cual una orden de pedido se distribuye en varias órdenes de pedido, los cuales son asignados por cliente.

El auxiliar de almacén genera una Ola de *Picking*, la cual se origina tomando en cuenta las rutas establecidas para la disposición final del producto. Una Ola de *Picking* es aquella que genera un número el cual será considerado como el número de atención (WMS genera número de ola), es decir, de acuerdo con el número de ola generado se procederá a realizar la preparación de pedidos.

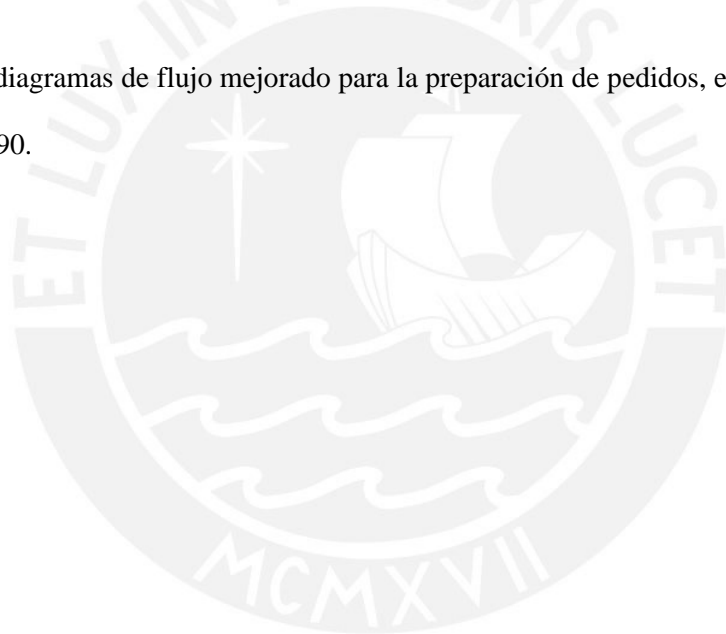
El auxiliar de almacén asigna canal de preparación de pedidos a Ola generado y asigna tareas de *picking* que puede ser *picking* de pallet o *picking* de caja. La tarea de *picking* de pallet es cuando se deben picar pallets completos para la ola asignada de cierto ítem, la tarea de *picking* de caja es cuando se deben picar cantidades menores a un pallet de cierto ítem. La ubicación sugerida por WMS es asignada en función del ítem de menor fecha de vencimiento, puede configurarse de acuerdo con otros criterios según la necesidad que se tenga. En el caso de la empresa en estudio, se configurará que sugiera el ítem que tiene la menor fecha de vencimiento.

- El auxiliar de almacén imprime la etiqueta SPN. La etiqueta SPN es aquella que al leerse mediante RF indica la ubicación del ítem del pedido a ser picado, pues está asociada con las tareas asignadas por la ola de *picking*. La ubicación es sugerida por el WMS. El auxiliar de almacén se dirige automáticamente a la ubicación sugerida sin la necesidad de recorrer el almacén en búsqueda de la existencia como se realizaba antes, ahora será de manera automática al leer la etiqueta SPN.
- Al encontrarse el auxiliar de almacén en la ubicación sugerida por WMS, se colocará la etiqueta SPN a la existencia, se leerá la etiqueta de la ubicación y esta quedará automáticamente registrada en el sistema. Al ya tener la ubicación hallada, se procede a leer el código del ítem (SKU) y se

confirmará la cantidad picada. WMS registra automáticamente mediante la lectura del código del ítem (SKU), la cantidad picada y actualiza en tiempo real el kardex que se tiene por ítem. Se realiza el mismo procedimiento para todas las tareas creadas por el WMS para cada pedido.

- Al tener todas las tareas realizadas, es decir, la preparación del pedido completa, WMS asigna canal en el cual se trasladará la mercadería picada. Para este caso en específico se tiene un único canal. El auxiliar de almacén es el encargado de trasladar la mercadería picada.
- El auxiliar de almacén informa al responsable de turno que verifique la conformidad de la mercadería picada. Confirma que no haya disconformidad, confirma fin de la operación.
- WMS emite reporte de preparación de pedidos completado.

Se elaboraron los diagramas de flujo mejorado para la preparación de pedidos, estos se observan en las ilustraciones 89 y 90.



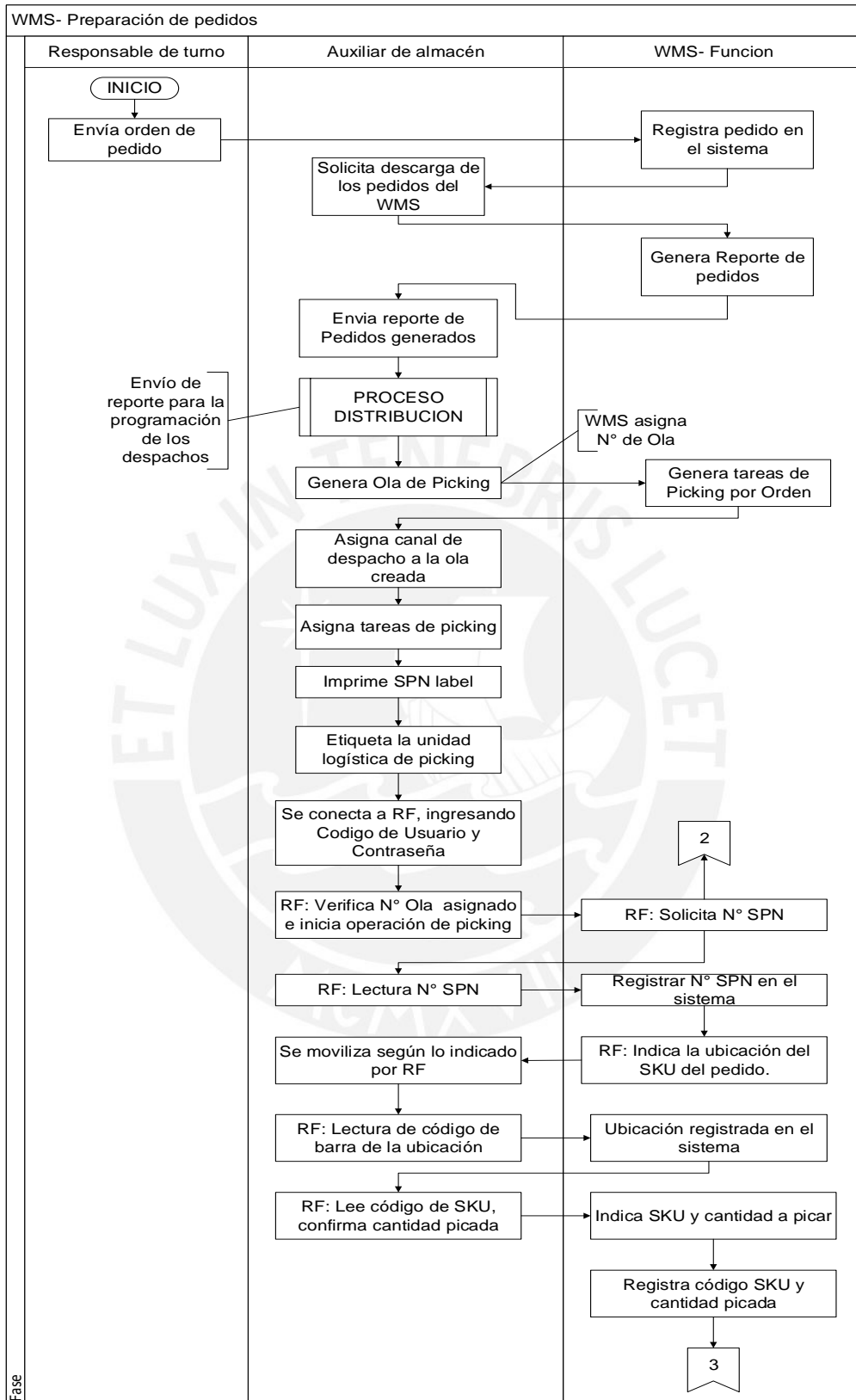


Ilustración 89: Diagrama de Flujo Mejorado Preparación de pedidos - WMS

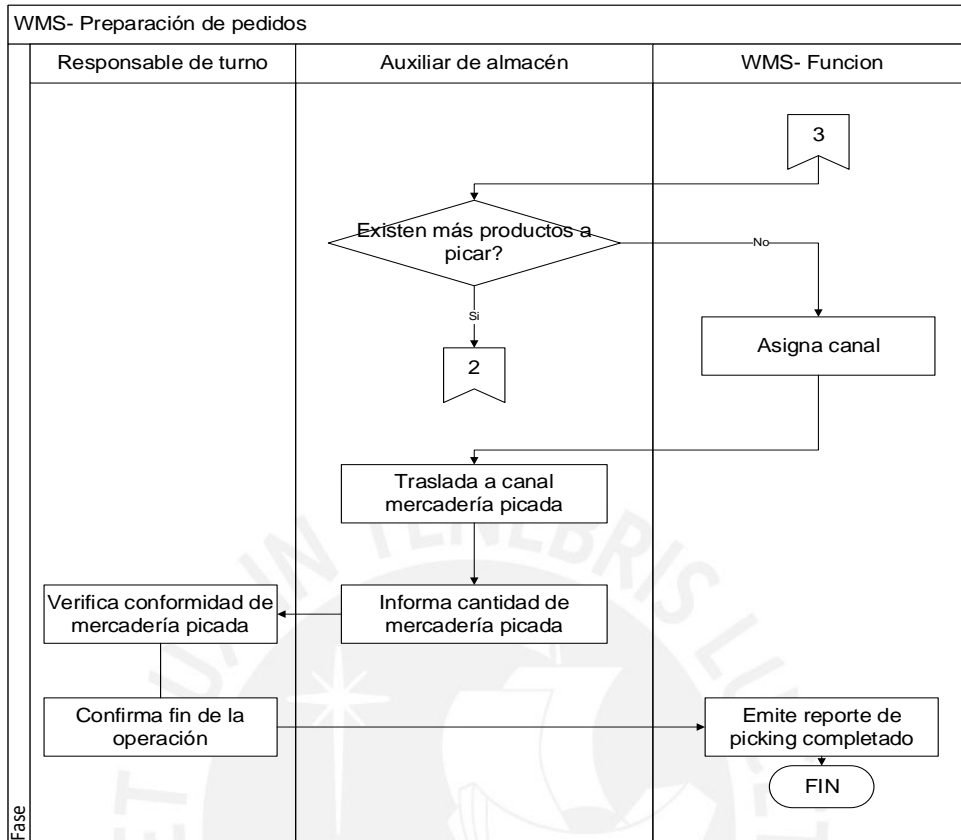


Ilustración 90: Diagrama de Flujo Mejorado Preparación de pedidos - WMS
Fuente: La empresa.

Se tiene una lista de pasos para la preparación de pedidos en Softeon, esta se observa en el Anexo 30.

Indicadores de Preparación de pedidos

Actualmente el porcentaje de no conformidad es de 10.75% para materia prima y 12.8% para producto terminado, con la ayuda del WMS se espera que este indicador sea nulo con el transcurso del tiempo, sin embargo, la curva de aprendizaje del auxiliar del almacén dependerá de la flexibilidad que tenga para adaptarse al cambio. Establecer ubicaciones por familias y que serán sugeridas por el WMS por tipo de SKU permitirá que el porcentaje de no conformidad se reduzca. El WMS arrojará una ubicación de la cual se tendrá que picar el producto siguiendo como criterio el de menor fecha de vencimiento, lo cual ayudará a que no se tengan productos próximos a vencerse en el almacén y se incurran en pérdidas

económicas. Se establece que el porcentaje de no conformidad será de 5 % para el primer año de implementación, esto se irá reduciendo periódicamente.

El auxiliar de almacén no recorrerá distancias innecesarias para la búsqueda de existencias, solo bastará con indicar el SKU a querer picar y el sistema asignará una tarea con el SKU ingresado, la cantidad y la ubicación de la existencia. Se logrará una reducción de tiempo de ciclo de 15.8% para materia prima y de 11.1 % para productos terminados. Estos porcentajes han sido obtenidos a través de una prueba experimental realizada con colaboración de operarios, simulando que ya se cuenta con el sistema.

Se elaboró la tabla 38, se muestran los indicadores de preparación de pedidos con la implementación del WMS. Los datos de las pruebas del tiempo de ciclo se encuentran en el Anexo 31 y 32.

Tabla 38: Indicadores de Preparación de pedidos Propuesto

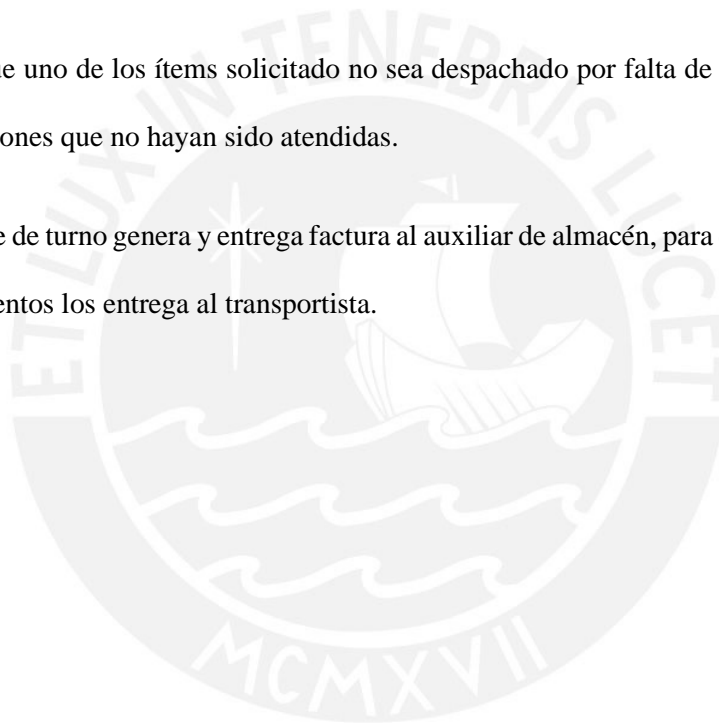
INDICADOR	Materia Prima	Producto Terminado
Tiempo de Ciclo (min)	11.73	16.89
Porcentaje de No Conformidad (%)	5.00	5.00

4.3.2.4 Despacho

Se muestra el diagrama de flujo elaborado en la ilustración 91 y el proceso se detalla a continuación.

- El auxiliar de almacén crea camión en el sistema y le asigna un pedido. Abre camión, se registra información de número de muelle y precinto.
- El auxiliar de almacén imprime listado de SPN consolidado que muestre total de bultos por código para cada entrega. Para que se emita el reporte consolidado de SPN, deben asegurarse de que TODO el Picking de un Pedido fue completado, sino saldría incompleto.
- El responsable de turno valida el producto con el transportista y firman el documento.

- El responsable de turno procede a cargar SPN al camión, registra número de muelle y lee cada SPN a cargar mediante la utilización del llamado RF. El auxiliar de preparación de pedidos procede a estibar las cajas dentro del camión por orden de entrega y en el orden solicitado por el cliente.
- El responsable de turno cierra camión. El WMS crea y envía una confirmación de despacho, que incluirá los códigos SKU y cantidad despachada. La generación del reporte muestra el código de etiqueta de caja con la respectiva ubicación de donde fue sacada y sobre todo la fecha de vencimiento.
- En caso de que uno de los ítems solicitado no sea despachado por falta de inventario, el WMS no enviará posiciones que no hayan sido atendidas.
- El responsable de turno genera y entrega factura al auxiliar de almacén, para que luego de la revisión de los documentos los entrega al transportista.



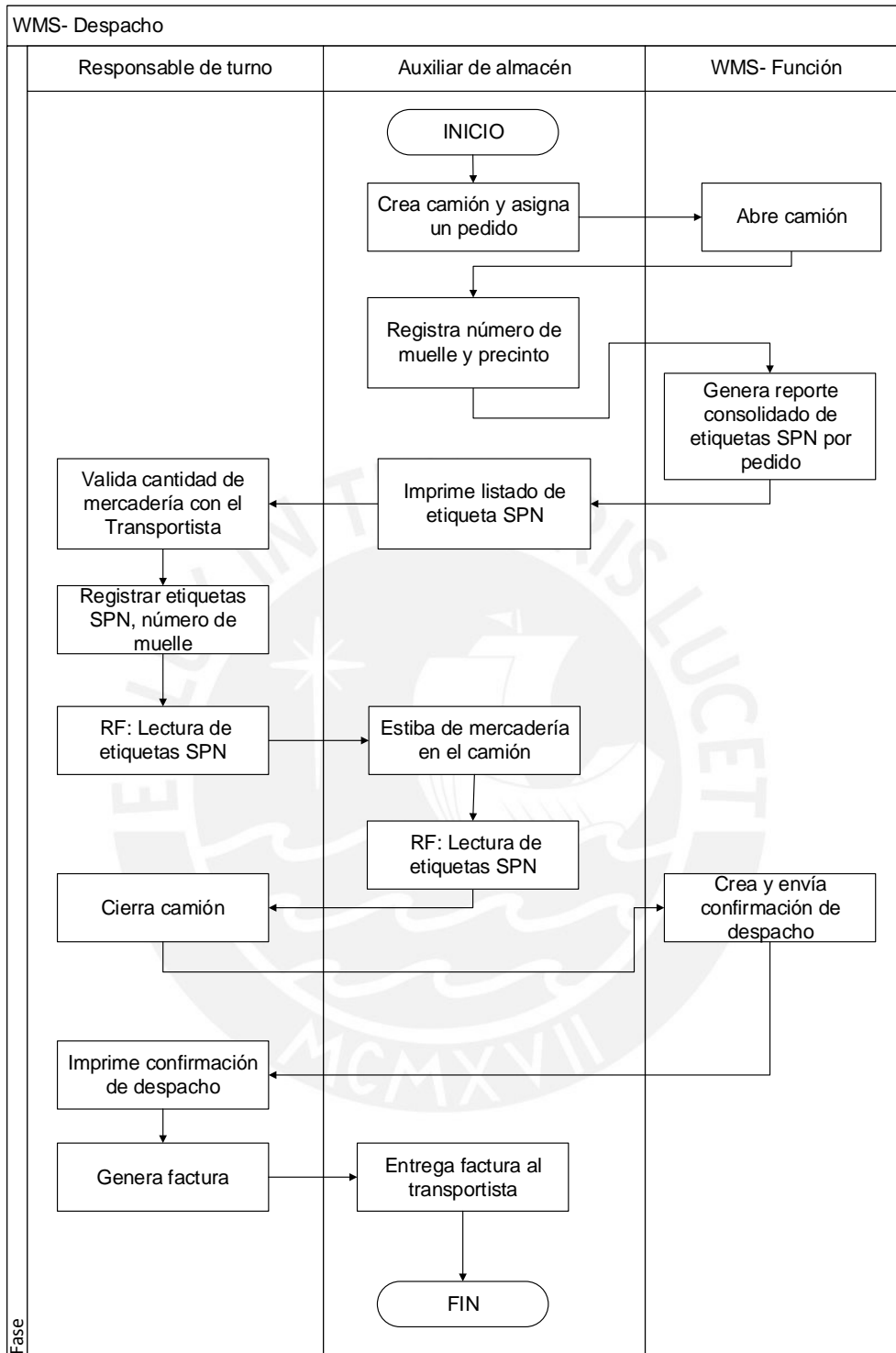


Ilustración 91: Diagrama de Flujo Mejorado Despacho – WMS

Se tiene una lista de pasos para el despacho de existencias usando Softeon, esta se observa en el Anexo

33.

Indicadores de Despacho

Al tener implementado el WMS, el proceso de despacho resulta ser más confiable y eficaz. El uso del RF contribuirá en gran manera a la verificación de los pedidos antes de la salida de las existencias del almacén. Los responsables de turno no tendrán que realizar una verificación visual para corroborar que los pedidos estén correctos, se utilizara la pistola de RF para apuntar a la etiqueta de cada existencia antes de ser cargado al camión físicamente. El WMS hará las comparaciones entre las existencias que son registradas mediante el RF y la Ola de *picking* a la que pertenece el grupo de existencias. Se logrará que los errores de despacho disminuyan notablemente, pues el sistema hará un contraste de cantidad, sabores y fechas de vencimiento.

Se logrará una reducción de tiempo de ciclo de 12.4% para materia prima y de 20.4% para productos terminados. Estos porcentajes han sido obtenidos a través de una prueba experimental, realizada con colaboración de operarios del almacén simulando que ya se cuenta con el sistema.

Se elaboró la tabla 39 para mostrar los indicadores de despacho con la implementación del WMS. los datos de las pruebas se encuentran en el Anexo 34 y 35.

Tabla 39: Indicadores de Despacho

INDICADOR	Materia Prima	Producto Terminado
Tiempo de Ciclo (min)	33.78	85.87

4.3.2.5 Control de Inventario

Se elaboró el diagrama de flujo mejorado para el control de inventario, el cual se muestra en la ilustración 92 y 93. A continuación, se detalla este proceso.

- El responsable de turno emite reporte de inventario por código y cantidad, el cual será emitido por el WMS en un documento de Excel. Aquí toma la decisión de enviar códigos/SKU a inventariar y asigna a un auxiliar de almacén.

- El auxiliar de almacén ingresa al módulo de Inventario y selecciona la opción dependiendo del requerimiento puede ser por SKU, por bodega, por pasillo, ubicación, por zona, etc. En el caso de la empresa en estudio se realizan inventarios para todo el almacén en conjunto. Con la opción de poder elegir el tipo de criterio para inventariar se muestra la gran flexibilidad y adaptabilidad del módulo de gestión de almacenes. Luego de seleccionar el criterio por el cual se inventariará, se genera la programación del inventario y el WMS genera reporte de inventario según el requerimiento ingresado.
- Mediante el uso del equipo de radiofrecuencia se indica las ubicaciones a tomar inventario de acuerdo al requerimiento ingresado.
- El auxiliar de almacén se dirige a la ubicación que se indica, busca el Número de Pallet y realiza la lectura mediante el RF, se realiza el mismo procedimiento para todas las ubicaciones señaladas.
- Una vez finalizado el conteo, si no existen diferencias se cierra el inventario, caso contrario el WMS genera las varianzas encontradas.
- El responsable de turno visualiza todas las varianzas generadas que muestran código, ubicación, cantidad y lote.
- Crea nueva tarea de conteo, si el auxiliar de almacén confirma la diferencia, el responsable de turno procede con el ajuste y se elimina la varianza.
- Realizado los ajustes en WMS se cierra el inventario y se genera un reporte de inventario por ubicación y es enviado al responsable de turno para su conciliación.

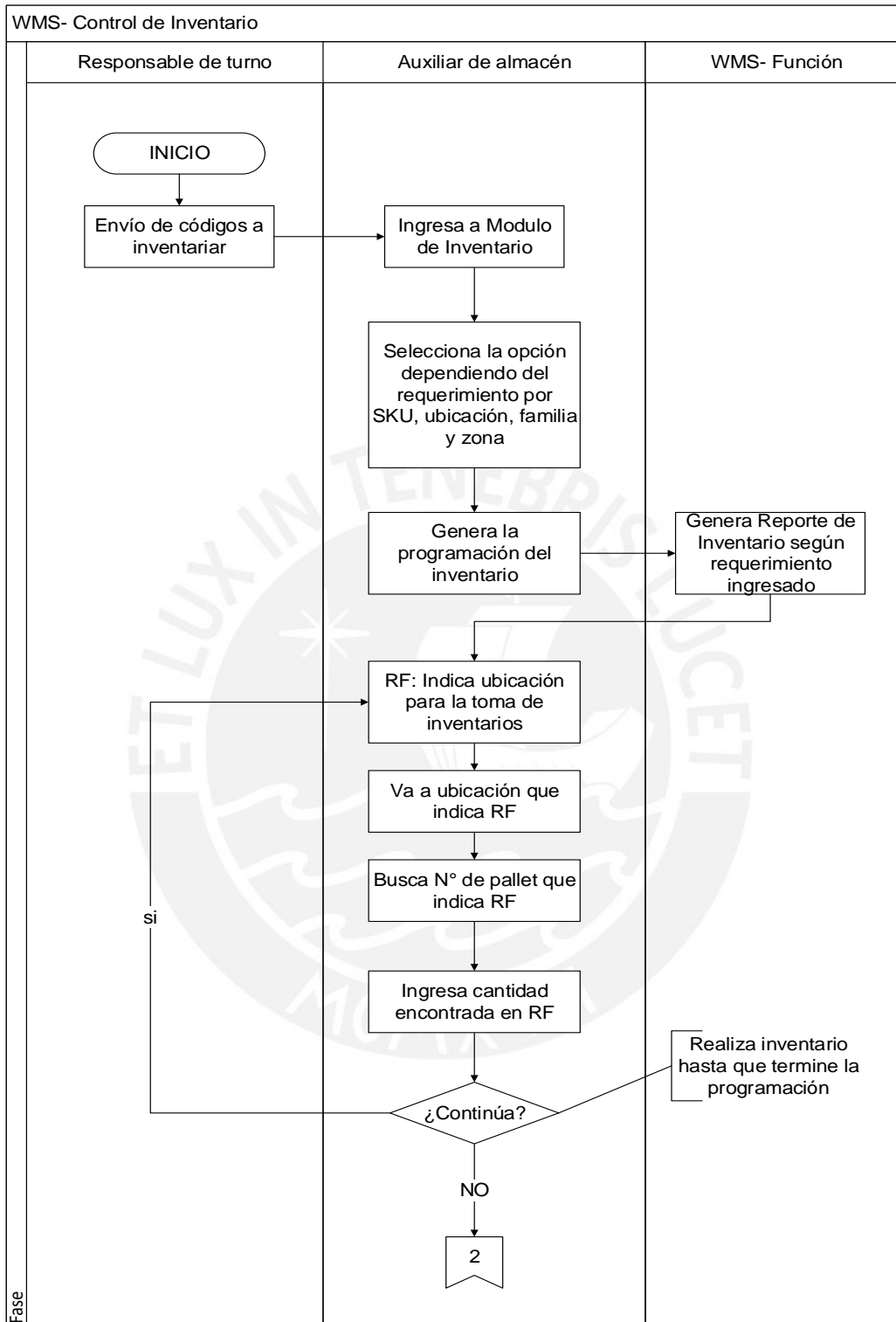


Ilustración 92: Diagrama de Flujo Mejorado Control de Inventario 1 - WMS
Fuente: La empresa

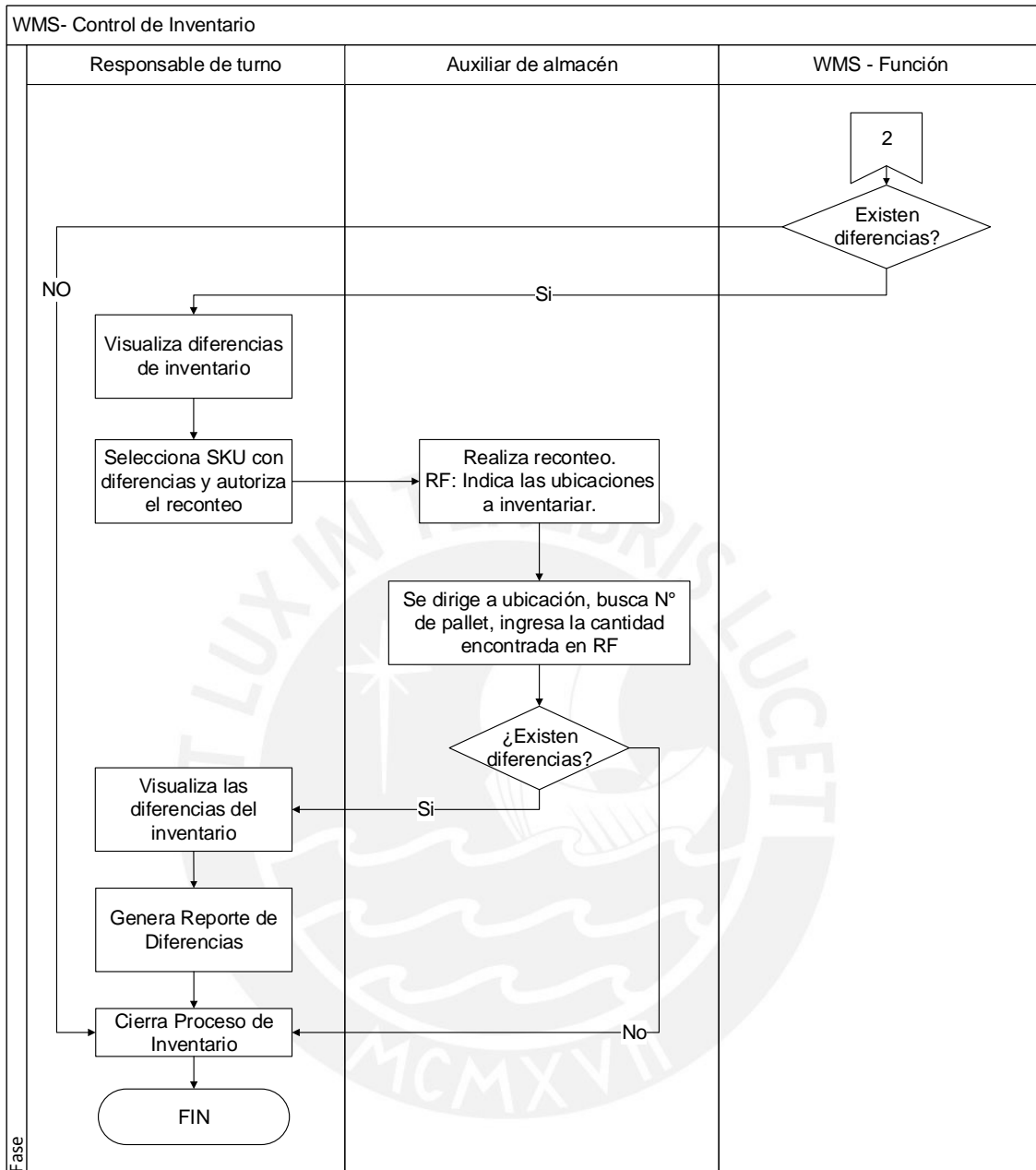


Ilustración 93: Diagrama de Flujo Mejorada Control de Inventario 2 - WMS

Fuente: La empresa

Indicadores del Control de Inventario

Al tener un control de inventario programado, se reducirá la cantidad de toma de inventario innecesario y, por ende, menor tiempo ya que el sistema sugerirá por familia, código, ubicación, entre otros. Al tener una toma de inventarios de una cantidad menor, se reducirá el tiempo. No se puede establecer un tiempo definido ya que el obtenido por data histórica es de la toma de inventario de todo el almacén.

Al tener las existencias debidamente registradas en el sistema con la ayuda del RF y el registro de las transacciones de cada unidad logística, esto permite que los ajustes de inventario se reduzcan, es decir, las varianzas encontradas disminuyan y, por ende, se tenga una mayor exactitud. Se tomará de referencia el trabajo publicado por Supply Chain Digest, donde se establecen que los indicadores obtenidos por Warehouse Education and Research Council (WERC) en su artículo "DC Measures for 2008", que al utilizar un WMS o cualquier otro sistema la exactitud del inventario es del 99%, lo cual denotará que debe realizarse un inventario general una vez por trimestre. Debido a ello, se implementará el indicador ERI (Exactitud de Registro de Inventario), este indicador nos permite medir la cantidad de existencias físicas con respecto a los indicados en el WMS. También, se implementará el indicador ERU (Exactitud de Registro de Ubicaciones), el cual mide la exactitud de las ubicaciones físicas y lo indicado en el WMS.

$$\%ERI = \frac{\text{Registros con aciertos}}{\text{Registros inventariados}} \times 100 \quad \%ERU = \frac{\text{Cantidad de ubicaciones correctas}}{\text{Cantidad de ubicaciones totales}} \times 100$$

4.3.2 Medidas para mantener los nuevos procedimientos

Los nuevos flujogramas para cada uno de los procesos han sido establecidos en base a las nuevas ubicaciones dentro del almacén y a la utilización de la herramienta digital WMS. Esto hará posible la reducción del tiempo de ciclo en todos los procesos y disminuirá los errores en despachos.

Para garantizar el cumplimiento de los procesos establecidos, se establecen metas iniciales del indicador tiempo de ciclo para cada proceso. Estas metas han sido definidas en función a las pruebas experimentales mencionadas anteriormente y, al criterio del jefe de almacén y gerente de operaciones. Se elaboró la tabla 40, en donde se observan las metas de tiempo de ciclo establecidos.

Tabla 40: Indicadores meta para cada proceso

PROCESO	TIEMPO DE CICLO MP (min)	TIEMPO DE CICLO PT (min)
RECEPCION	13	24
ALMACENAMIENTO	40	44
PICKING	12	17
DESPACHO	34	86
CONTROL DE INVENTARIO	180	300

Se conoce que existen tres grupos de trabajo dentro del almacén y tienen horarios rotativos, para fomentar la competitividad y motivación, se propone un plan de reconocimiento al grupo que destaque. Se calculará el tiempo promedio mensual de cada grupo y cada trimestre se premiará al grupo que más veces haya tenido los indicadores más altos. Estos premios serán cenas y paseos grupales, de esta manera, se fomenta la integración y, por ende, un mejor clima de trabajo entre los colaboradores que pertenecen al área de almacén.

4.4 Integración de herramientas en el modelo propuesto

En el capítulo anterior se mostraron los problemas de la empresa y sus causas, entre las más importantes tenemos el personal capacitado inadecuadamente, la falta de procedimientos, traslados innecesarios y falta de ubicaciones definidas. Se realizó la ilustración 94 para mostrar la integración de herramientas propuestas para atacar los problemas.

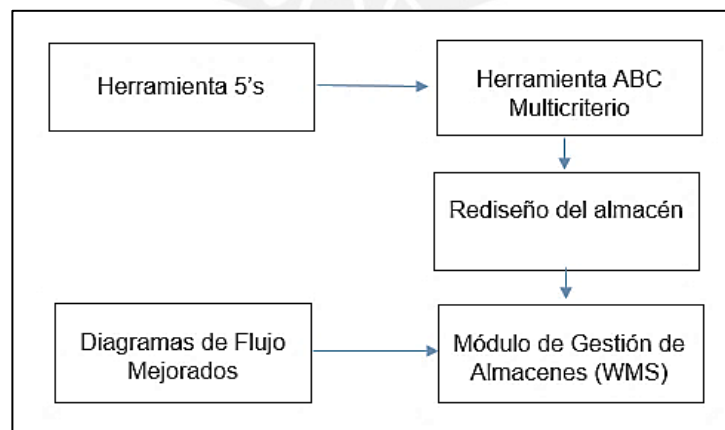


Ilustración 94: Modelo integrado de propuestas de mejora

La herramienta 5S es necesaria para establecer un ambiente limpio y ordenado, además, mediante su uso se imparte disciplina a los colaboradores para que los cambios realizados permanezcan en el tiempo. El orden ayuda a que la redistribución por ABC multicriterio se realice de manera más eficiente, al contar con ubicaciones específicas para cada existencia se podrá implementar el Módulo de Gestión de Almacenes. Los diagramas de flujo mejorados se usarán para establecer los procedimientos en base a los nuevos parámetros del módulo, con esto se logra que cada colaborador conozca las ubicaciones de las existencias solicitadas en cada pedido, tomando en cuenta ciertos criterios como, por ejemplo, pedidos por zona de despacho, mínima distancias recorridas, prioridades de despachos por fecha de vencimiento, etc.



CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA

Se desarrollará la evaluación económica de las propuestas de mejora, se detallarán los costos en los que se incurre al implementar cada mejora y los beneficios obtenidos. Finalmente, se obtendrán los indicadores económicos: TIR y VAN, los cuales serán claves para determinar si las mejoras son rentables.

5.1 Costos de Implementación de la Herramienta 5S

Se elaboraron las tablas 41 y 42 para mostrar los costos en la implementación de las 5S y el costo anual de reuniones y capacitaciones. En el Anexo 36 se detalla los costos incurridos a detalle en cada etapa.

Tabla 41: Costo de implementación inicial de 5S

CONCEPTO	COSTO TOTAL(S/.)
Costo de elementos para la implementación	12,019.70
Capacitación introductoria de la metodología	4,218.81
Capacitación para la implementación de la 1s	2,917.97
Capacitación para la implementación de la 2s	2,917.97
Capacitación para la implementación de la 3s	3,890.63
Capacitación para la implementación de la 4s	3,890.63
Capacitación para la implementación de la 5s	3,890.63
Costo de monitoreo y revisión general	3,037.55
Costo total de implementación 5s's	36,783.87

Tabla 42: Costo anual de reuniones y capacitaciones

CONCEPTO	RECURSOS	FRECUENCIA	COSTO TOTAL(S/.)
REUNIONES	Gerente de operaciones	Cuatrimestral	351.56
	Jefe de almacén	Cuatrimestral	105.47
	Responsable de turno	Cuatrimestral	140.63
	Jefe de RRHH	Cuatrimestral	69.00
CAPACITACIONES ANUALES	Jefe de almacén	Semestral	210.94
	Responsable de turno	Semestral	93.75
	Auxiliar de almacén	Semestral	150.00
	Montacarguistas	Semestral	187.50
	Consultor de Lean	Semestral	1,200.00
Total Costo Anual			10,869.04

El costo total de la implementación inicial de la herramienta 5S es de S/36,783.87 y S/10,869.04 de costo anual.

5.2 Costos de Implementación de Rediseño del Almacén

Para esta mejora se realiza una mayor inversión, pues para la implementación se considera desde el análisis para el diseño del almacén hasta la reubicación de las existencias. Cada espacio y existencia contará con etiqueta al concluir con esta mejora, para colocar las existencias en las nuevas ubicaciones y el etiquetado se incurrirá los costos de máquinas y materiales. Para detallar estos costos, se elaboró la tabla 43.

Tabla 43: Costo de materiales y maquinarias para el Rediseño de Almacén

CONCEPTO	TOTAL (S/.)
Almacén Temporal	42,111
Etiquetas para pallets	450
Etiquetas para cajas	6,451
Terminal de RF	28,828
Impresora de etiquetas	10,010
Combustible	4,220

La implementación del Rediseño de almacén considera también el tiempo por cada uno de los colaboradores para llevarse a cabo esta mejora, tiempo en el que se dejará de realizar los procesos propios del almacén para llevar a cabo la redistribución. Se elaboró la tabla 44 para mostrar el costo total de horas hombre utilizadas para realizar cada una de las actividades implicadas en el Rediseño del almacén.

Tabla 44: Costo de HH utilizadas en el Rediseño de Almacén

CONCEPTO	TOTAL
Análisis para el rediseño del layout del almacén	16,912
Aprobación de propuesta	937
Ejecución de propuesta de rediseño	
Capacitación de la herramienta ABC multicriterio a usar	3,890
Capacitación de los nuevos procesos	5,835
Traslado de existencias a las nuevas ubicaciones propuestas	17,383
Señalización de zonas por familia y etiquetado de ubicaciones	2,625
Etiquetado para pallets y cajas	2,897
Inventariar las existencias de stock al 100%	2,081

La tabla 45 se elaboró para presentar los costos incurridos en la implementación del Rediseño de Almacén. El costo total de la implementación inicial del rediseño es de S/144,635.5 y de S/10,107.36 de costo anual. Los costos a detalle y los cálculos se muestran en el Anexo 37.

Tabla 45: Costo de Implementación de Rediseño de Almacén

CONCEPTO	COSTO
Inversión Inicial	144,635.55
Costo Anual	10,107.36

5.3 Costos de Implementación de la mejora de procesos y el Módulo de Gestión de Almacenes

Para el desarrollo del módulo de Gestión de Almacenes se necesita definir la cantidad de usuarios, quienes utilizarán esta herramienta. Se diseñó la tabla 46 para presentar los usuarios a configurar, de acuerdo con el cargo que desempeña en la empresa. Los 7 usuarios genéricos no tendrán un responsable directo, sino que serán usados cuando se exceda la capacidad en el sistema de almacenamiento.

Tabla 46: Detalle de usuarios a configurar

Usuarios	Cantidad
Gerente General	1
Gerente de Operaciones	1
Jefe de Almacén	1
Jefe de Compras	1
Jefe de Planta	1
Responsable de turno	3
Auxiliares de Almacén	6
Montacarguista	4
Genéricos	7
TOTAL	25

Es necesaria la participación de 3 equipos multidisciplinarios para su construcción, los cuales son:

- Equipo Funcional: Encargados de coordinar con el equipo de integración y terceros, responsables de verificar que todas las pruebas en el sistema (funcionales, integrales y unitarias) no tengan fallas sistemáticas. El documentador y certificador brindarán el control de calidad. Asimismo, el analista de sistemas senior realizará el análisis y el diseño de todos los procesos.

- Equipo de Integración: Serán los encargados de diseñar, ejecutar y probar las interfaces, las cuales se han detallado que deben tener el lote de cada pallet ingresado al sistema, de tal manera que se interrelacione con las demás tablas y la información no se pierda.
- Equipo de terceros: Conformado por lo representantes y dueños del Módulo de Gestión de Almacenes a utilizar, quienes brindarán asesoría y el flujo estándar del sistema, brindarán los derechos y conformidad para que el módulo sea modificado.

Los detalles de costo de cada tipo de equipo serán mostrados en el Anexo 38.

El costo total de implementación inicial del Módulo de Gestión de Almacenes es de S/390,437 y el tiempo estimado para terminar el proyecto es de 142 días. Adicional a ello, se incurrirá en un costo anual de mantenimiento del sistema de S/69,797 soles. Se elabora la tabla 47 para mostrar los costos mencionados.

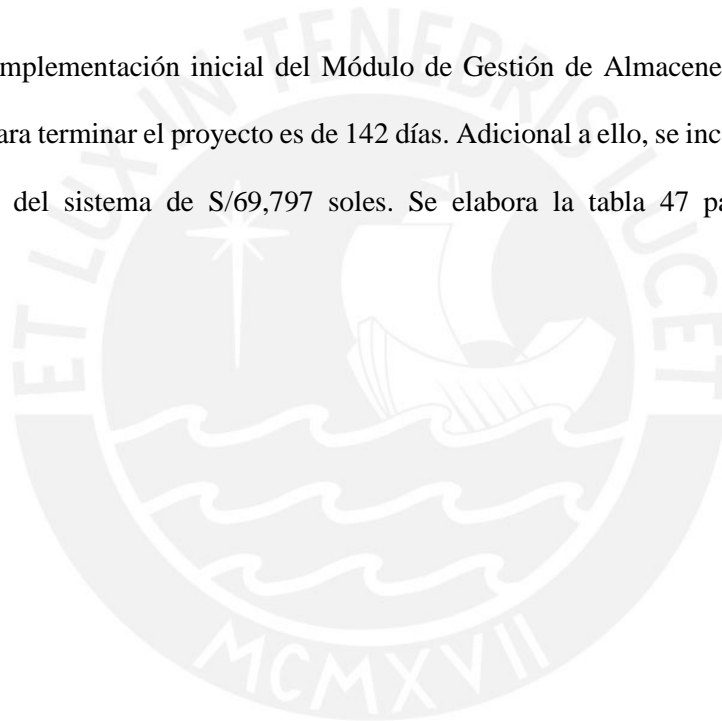


Tabla 47: Detalle de Costo Total de la Implementación

Descripción	ESTIMACION DE TIEMPOS (días)							Costo (Soles)
	Planificación	Análisis y Diseño	Construcción	Certificación	Preparación PRD	Post PRD	Total	
Planificación - Jefe de Almacén	10	14	22	16	4	2	68	S/25,500.00
Implementación WMS – Funcional		26	40	37	17	3	123	S/88,684.00
Implementación WMS – Integración		43	40	34	2	3	121	S/76,960.00
Implementación WMS – TERCEROS			27	5		5	37	S/129,496.00
Costo anual recurrente por licenciamiento (**)								S/21,125.00
Costo anual recurrente de infraestructura - integración (**)								S/8,112.00
Costo anual recurrente de infraestructura - Softeon (**)								S/40,560.00
INVERSION INICIAL ANUAL								S/390,437.00

COSTO ANUAL (Soles)	S/69,797.00
----------------------------	--------------------

(**) A partir del segundo año, solo estos costos serán los considerados en flujo de caja.

Fuente: La empresa

5.4 Ingresos por la Implementación de las Mejoras Propuestas

5.4.1 Ingreso por Reducción de personal

- Situación Actual

La tabla 48 fue elaborada para mostrar los trabajadores involucrados en el sistema de almacenamiento, cantidad de estos y el costo incurrido por cada tipo de trabajador por hora hombre. Las operaciones son realizadas en 3 turnos diarios de 8 horas cada uno. Los únicos trabajadores que laboran es este régimen son los responsables de turno, auxiliares de almacén y montacarguistas.

Tabla 48: Listado de trabajadores actual

RECURSO HUMANO	CANTIDAD (3TURNOS)	COSTO HH
Jefe de Almacén	1	35.16
Responsable de turno	3	15.63
Auxiliares de Almacén	9	9.38
Montacarguista	6	15.63
Digitadora	1	14.06

Las cantidades de recepciones, almacenamientos, *pickings*, despachos y control de inventario son hallados a partir de los indicadores diarios y anuales brindados por la empresa. Se realizó la tabla 49 para mostrar estas cantidades.

Tabla 49: Cantidad mensual actual de procesos por tipo de existencia

PROCESO	TOTAL MENSUAL MP	TOTAL MENSUAL PT
Recepción	142	68
Almacenamiento	142	68
Picking	404	1832
Despacho	404	24
Control de inventario	24	24

Para hallar el total de horas mensuales utilizadas por cada turno se realizará la distribución de transacciones por tipo de proceso en 3 turnos y se multiplicará por el tiempo de ciclo actual para obtener el total de horas mensuales utilizadas. Se elaboró la tabla 50.

Tabla 50: Total de horas mensuales utilizadas para los procesos por turno

PROCESO	TOTAL HORAS T1-MP	TOTAL HORAS T2-PT	TOTAL HORAS T2-MP	TOTAL HORAS T2-PT	TOTAL HORAS T3-MP	TOTAL HORAS T3-PT
Recepción	34	0	0	17	0	11
Almacenamiento	104	0	0	34	0	23
Pickings	0	0	94	0	0	580
Despacho	0	0	260	0	0	43.76
Control de inventario	15.46	21.38	15.46	21.38	15.46	21.38
TOTAL HRAS MENSUAL	174		441		695	

- **Situación propuesta**

Con la implementación del módulo de Gestión de Almacenes se plantea la reducción del personal. Las funciones de la digitadora no serán necesarias, pues la data de las existencias será cargada al sistema WMS mediante el uso de la pistola RF. Se elaboró la tabla 51 para mostrar los trabajadores involucrados en el sistema de almacenamiento propuesto y el costo hora hombre de cada uno.

Tabla 51: Listado de trabajadores propuesto

RECURSO HUMANO	CANTIDAD (3TURNOS)	COSTO HH
Responsable de turno	3	18.75
Auxiliares de Almacén	6	10.94
Montacarguista	4	17.19

La tabla 52 es elaborada para mostrar las cantidades consideradas para la propuesta de mejora. Estas cantidades son las mismas que las actuales, ya que el flujo dentro del almacén depende de las áreas de producción y comercial. El único cambio que se puede observar es la cantidad de control de inventario, la cual se hará una vez cada 3 meses, ya que es la cantidad óptima de toma de inventario al implementar el módulo de Gestión de Almacenes.

Tabla 52: Cantidad mensual propuesta de procesos por tipo de existencia

PROCESO	TOTAL MENSUAL MP	TOTAL MENSUAL PT
Recepción	142	68
Almacenamiento	142	68
Picking	404	1832
Despacho	404	24
Control de Inventario	0.33	0.33

Los tiempos de ciclo en función a las mejoras propuestas, se obtuvieron mediante muestras experimentales, se realizó la tabla 53 para mostrarlos. Estos indicadores se mantendrán el tiempo de estudio de 5 años, no es posible hacer una proyección, pues no hay data histórica al tratarse de la mejora propuesta.

Tabla 53: Indicadores con implementación de las mejoras

PROCESO	TIEMPO DE CICLO MP (min)	TIEMPO DE CICLO PT (min)
Recepción	12.88	23.59
Almacenamiento	39.64	43.71
Picking	11.73	16.89
Despacho	33.78	85.87
Control de inventario	180	300

En la tabla 54 se muestran la cantidad de horas mensuales que se utilizarían por turno luego de las mejoras. Para poder hallarlas, se multiplicará la cantidad de transacciones de cada proceso que hay en cada uno de los 3 turnos por el tiempo de ciclo propuesto de cada proceso.

Tabla 54: Cantidad de horas mensuales propuestas utilizadas en cada proceso por turno

PROCESO	TOTAL HORAS T1 - MP	TOTAL HORAS T1 - PT	TOTAL HORAS T2 - MP	TOTAL HORAS T2 - PT	TOTAL HORAS T3 - MP	TOTAL HORAS T3 - PT
Recepcion	31	0	0	16	0	11
Almacenamiento	94	0	0	30	0	20
Picking	0	0	79	0	0	516
Despacho	0	0	227	0	0	34.35
Control de Inventario	0.33	0.56	0.33	0.56	0.33	0.56
TOTAL HRS MENSUAL	125		353		582	

- Ingresos

La implementación de las mejoras propuestas logra una reducción de tiempos, esto ocasiona tiempos muertos; es decir, horas en los que el personal no estará realizando alguna actividad. Se propone la disminución de personal a fin de tener recursos eficientes en la empresa.

Considerando que cada personal tiene 192 horas mensuales disponibles, se muestra la cantidad de personal propuesto por turno (Ver tabla 55). Esta cantidad de personal se propone en base a la cantidad total de horas mensuales utilizadas por cada turno, la cual es mostrada en la tabla 54.

Tabla 55: Cantidad personal propuesto por turno

Turnos	Auxiliares	Montacarguista
07:00 - 15:00	1	1
15:00 - 23:00	2	1
23:00 - 07:00	3	2
TOTAL	6	4

La tabla 56 se realizó para observar la cantidad de horas - hombre mensuales de la situación actual y la situación propuesta con reducción de personal. Las HH hombres disponibles actuales son mayores a las propuestas, debido a que hay más personal por turno. El tiempo total HH para operación contempla la cantidad de horas totales mensuales, esta se halla de la suma de todas las horas mensuales por turnos. Se observa también un porcentaje de suplemento, este porcentaje considera los pequeños descansos que se dan los operarios por temas de fatiga, necesidades básicas y otras variables como: postura, uso de fuerza, iluminación, etc. El cálculo del porcentaje de suplemento se presenta en el Anexo 30. Finalmente, en el indicador de la situación propuesta se observa que solamente se obtiene 8 horas mensuales de tiempo muerto por personal, lo cual vendría a ser 20 minutos diarios, esto comprueba que el recurso de mano de obra está siendo productivo.

Tabla 56: Cuadro comparativo Indicadores mensuales HH

INDICADORES MENSUALES	HORAS (ACTUAL)	HORAS (PROPUESTO)
Total HH disponibles	2520	1680
Total HH para operación	1311	1060
% Suplemento	35.65	35.65
Total HH para operación incluyendo suplementos	1778	1438
Personal de vacaciones	240	160
Total HH muerto	502	82
Total HH muerto por personal	33	8

El ingreso anual por reducción de mano de obra es de 187,200.00 soles. La cantidad de personal que será retirado por la empresa y el ingreso son considerables, para detallar esto se elaboró la tabla 57.

Tabla 57: Cálculo de ingreso en reducción de personal

RECURSO HUMANO	CANTIDAD (3 TURNOS)	COSTO MENSUAL	INGRESO ANUAL
Auxiliares de Almacén	3	2,100	75,600
Montacarguista	2	3,300	79,200
Digitadora	1	2,700	32,400
		TOTAL	187,200

5.4.2 Ingreso por ahorro en existencias vencidas

La empresa no contaba con un adecuado control de los productos próximos a vencer en el almacén debido a que las existencias no estaban organizadas. La implementación de las mejoras permitirá tener un adecuado control del flujo de las existencias en el almacén, se tendrá como prioridad despachar lo primero que ingreso al almacén; es decir. Las existencias que tienen fechas próximas a vencer. Los ahorros relacionados obtenidos son de 68,421.00 soles. Se elaboró la tabla 58, en esta se presenta el cálculo para hallar el ahorro de las existencias vencidas, el porcentaje anual de productos vencidos es un dato brindado por la empresa.

Tabla 58: Cálculo de ingreso en existencias vencidas

Tipo de existencia	Valor anual (Soles)	Existencias vencidas	Ahorro Anual (soles)
Materia Prima	18,270,684	0.15%	27,406
Producto Terminado	20,507,305	0.20%	41,015
Total			68,421

5.4.3 Ingreso por ahorro en Combustible

Con la implementación de las mejoras se lograrán eliminar los traslados innecesarios para llevar a cabo los procesos dentro del almacén, esta disminución de traslados impacta en el uso de combustible. El ingreso anual en combustible es de 87,733 soles. El cálculo se presenta en el Anexo 40.

5.4.4 Ahorro en tiempos por mejora de productividad

La implementación de todas las mejoras impactará directamente en el tiempo de ciclo de todos los procesos, se detalla en la tabla 59.

Tabla 59: Ahorro generado en tiempos, por proceso

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	MP	PT	MP	PT	MP	PT	MP	PT	MP	PT
RECEPCION										
Actual TC Mensual (Horas)	36.68	31.73	38.13	33.46	39.58	35.19	41.02	36.92	42.47	38.65
Propuesto TC Mensual (Horas)	30.52	26.91	30.52	26.91	30.52	26.91	30.52	26.91	30.52	26.91
Ahorro Mensual (Horas)	6.16	4.81	7.61	6.54	9.05	8.28	10.50	10.01	11.94	11.74
ALMACENAMIENTO										
Actual TC Mensual (Horas)	110.48	64.60	113.87	68.66	117.26	72.71	120.64	76.77	124.03	80.83
Propuesto TC Mensual (Horas)	93.93	49.86	93.93	49.86	93.93	49.86	93.93	49.86	93.93	49.86
Ahorro Mensual (Horas)	16.55	14.74	19.94	18.79	23.33	22.85	26.71	26.91	30.10	30.97
PREPARACION DE PEDIDOS										
Actual TC Mensual (Horas)	99.12	584.54	101.55	586.63	103.99	588.71	106.42	590.80	108.86	592.89
Propuesto TC Mensual (Horas)	78.90	515.74	78.90	515.74	78.90	515.74	78.90	515.74	78.90	515.74
Ahorro Mensual (Horas)	20.21	68.79	22.65	70.88	25.08	72.97	27.52	75.06	29.96	77.14
DESPACHO										
Actual TC Mensual (Horas)	265.74	44.79	268.84	45.31	271.94	45.83	275.04	46.35	278.14	46.87
Propuesto TC Mensual (Horas)	227.23	34.35	227.23	34.35	227.23	34.35	227.23	34.35	227.23	34.35
Ahorro Mensual (Horas)	38.51	10.44	41.61	10.96	44.71	11.48	47.81	12.00	50.91	12.52
CONTROL DE INVENTARIO										
Actual TC Mensual (Horas)	56.58	72.51	61.69	76.69	66.80	80.86	71.91	85.04	77.01	89.22
Propuesto TC Mensual (Horas)	1.00	1.67	1.00	1.67	1.00	1.67	1.00	1.67	1.00	1.67
Ahorro Mensual (Horas)	137.02	169.62	152.50	182.20	167.97	194.77	183.45	207.34	198.93	219.92
Ahorro Total Anual (Horas)	3,679.76		1,829.99		4,352.94		4,689.53		5,026.13	

5.5 Costo de Oportunidad

Según el Informe de Valorización elaborado por Alkia Capital para AB Inbev y la SMV (2017), la fórmula ajustada de la metodología CAPM para calcular el costo oportunidad en países emergentes es la siguiente:

$$COK_{\text{dólares}} = Rf_{\text{EEUU}} + \beta_{\text{proy}} * (Rm - Rf) + \text{Riesgo País}$$

Se realiza el cálculo del beta proyectado mediante la siguiente fórmula.

$$\beta_{\text{proy}} = [1 + D/P * (1 - T)] * \beta_{\text{desapalancado}}$$

La tabla 60 se elaboró para mostrar los datos utilizados para el cálculo del COK en dólares.

Tabla 60: Datos para el cálculo del COK

Variables costo de capital	
Tasa libre de riesgo (Rf_{EEUU})	0.72%
Beta desapalancado (B)	0.68
D/P	0.43
Impuesto a la renta (T)	29.50%
Beta proyectada (B_{proy})	0.89
Prima por riesgo del mercado ($Rm - Rf$)	6.99%
Riesgo país ($R_{\text{país}}$)	1.58%
COK dólares	8.49%

La tasa libre de riesgo ofrecida por los bonos del tesoro americano es de 0.72%, dato obtenido de la página de bonos del gobierno mundial.

El beta desapalancado según Damodaran (2020) es de 0.68, el sector elegido fue el de procesamiento de alimentos. La prima por riesgo del mercado Perú es de 6.99% (Damodaran, 2020).

El COK obtenido es de 8.49%; sin embargo, este se encuentra en moneda extranjera (dólares). Se utilizará la siguiente fórmula para cambio del COK a la moneda en soles, siendo este de 8.10%.

$$COK_{\text{soles}} = (1 + COK_{\text{dólares}}) * [(1 + \text{InflaPerú}) / (1 + \text{InflaEEUU})] - 1$$

5.6 Análisis Económico de las Propuestas de Mejora

El análisis económico del proyecto a implementar se hará en base a los 5 primeros años, para mostrarlo se realizó la Ilustración 95. Se considera que existe una inversión inicial de s/. 571,856.00 por la implementación del módulo de gestión de almacenes, el rediseño del almacén y la herramienta 5S, en los siguientes años se puede observar el ahorro incurrido gracias a las mejoras propuestas.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
(+) Ahorro Reducción de personal		187,200	187,200	187,200	187,200	187,200
(+) Ahorro Productos vencidos		68,421	68,421	68,421	68,421	68,421
(+) Ahorro Combustible		84,733	84,733	84,733	84,733	84,733
= TOTAL BENEFICIOS	0	340,354	340,354	340,354	340,354	340,354
EGRESOS						
(-) Inversiones						
5S	36,784					
Rediseño	144,636					
Implementación WMS	390,437					
(-) Costos fijos						
Capacitaciones 5S		10,869	10,869	10,869	10,869	10,869
Costos Rediseño		10,107	10,107	10,107	10,107	10,107
Costos WMS		69,797	69,797	69,797	69,797	69,797
= TOTAL EGRESOS	571,856	90,773	90,773	90,773	90,773	90,773
= FLUJO DE CAJA	-571,856	249,580	249,580	249,580	249,580	249,580

Ilustración 95: Flujo de caja del proyecto – Propuestas de mejora

El resultado de este flujo de caja nos arroja valiosos indicadores para determinar si el proyecto es rentable. Uno de los indicadores es el Valor Actual Neto (VAN) con un valor de S/.379,691 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) de 33.26%.

Se considera que el proyecto es rentable, pues el TIR (33.26%) es mayor al COK (8.10%) y el valor del VAN es mayor a cero.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- El diagnóstico realizado para el ciclo de almacenamiento permite concluir que los principales problemas son el alto tiempo de ciclo de operación, excesiva utilización de almacén y la alta cantidad de rechazos. Estos problemas son causados debido a una inadecuada distribución de ubicaciones dentro del almacén, movimientos innecesarios del personal, traslados de existencias que se pueden evitar y una cierta cantidad de productos vencidos no aptos para distribuir.
- La identificación de los ocho despilfarros del Lean Logistics dentro del almacén, hacen necesaria la utilización de la herramienta 5S para poder lograr un ambiente de trabajo adecuado en el cual los colaboradores se desempeñen de la manera más eficiente. Se logra eliminar movimientos innecesarios, disminuir tiempo en cada uno de los procesos, estandarizar procesos y, por último, lograr que el capital humano adquiera una mejor actitud en cuanto al cumplimiento de sus deberes.
- El rediseño del almacén reducirá el tiempo de recorrido por proceso, teniendo el mayor impacto en el de almacenamiento y preparación de pedidos. Al tener menor tiempo de recorrido, se podrá realizar mayor cantidad de almacenamientos y de preparación de pedidos, ocasionando una reducción de costos por almacenamiento y de preparación de pedidos. Incurriendo en entrada de efectivo adelantado al de la situación actual.
- Implementar el módulo para la Gestión de Almacenes permitirá que los procesos cuenten con el registro debido por cada flujo de existencias ya sea en cualquiera de los procesos del Sistema de Almacenamiento comprendidos por: recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, despacho y control de inventario. Al tener todas las transacciones registradas, permitirá mapear de manera más precisa el flujo de existencias y así llevar un control continuo y evitar pérdidas.

- El Módulo de Gestión de Almacenes permite configurar reglas de almacenamiento, de tal manera que se sugiera al operario ubicaciones siguiendo criterios de fecha de vencimiento, es decir, la ubicación que sugerirá seguirá la lógica FIFO, que es la cual definirá que los productos con mayor fecha de vencimiento se almacenen en las ubicaciones más alejadas. De igual manera, al tener que preparar un pedido, el módulo de Gestión de Almacenes sugerirá ir a la ubicación del producto con menor fecha de vencimiento, asegurando así que no haya productos vencidos en el almacén y no se incurra en pérdidas económicas.
- Se realizó un estudio económico en base a los costos incurridos para cada una de las mejoras y los ahorros que se obtienen luego de la implementación de estas, los resultados arrojan indicadores importantes tales como un TIR de 33.26% y un VAN de S/. 379,691. Los indicadores muestran resultados positivos, los cuales demuestran que la implementación de las mejoras propuestas es viable.

6.2 Recomendaciones

- El factor humano es un elemento importante para el éxito del proyecto, para lo cual se recomienda se consideren las sugerencias desde el “círculo de Ohno” antes de comenzar el proyecto, realizar capacitaciones a fin de reforzar conocimientos de los nuevos procesos. Además, se recomienda un sistema de recompensa para aquellos que realicen de manera adecuada sus labores y así mismo, se haga efectivo algún tipo de sanción para el personal que incumpla lo establecido en los nuevos procedimientos.
- Se recomienda realizar revisiones periódicas a las herramientas y máquinas utilizadas en el almacén, pues el correcto funcionamiento de estos garantiza que se cumplan con los procesos y tiempos establecidos al realizar las mejoras. Para lograr esto, se debería establecer un cronograma en el que indiquen las fechas en las que se deban realizar las revisiones a cargo de un personal especializado.

- Con respecto a la base de datos utilizada para el Módulo de Gestión de Almacenes, se recomienda realizar un *back up* programado de la información coordinada con el proveedor del sistema cada determinado tiempo para garantizar que lo que esté establecido en la lógica interna del módulo se esté cumpliendo con exactitud.
- Si bien los productos que ingresan al almacén es algo que no se puede controlar dentro del área de almacén, se recomienda coordinar con el área de producción para que la cantidad de existencias que ingresan sean las adecuadas y no se llegue a generar sobre almacenamiento. Se sugiere realizar una planificación de la producción adecuada.
- Se recomienda que el área de calidad realice una inspección de los productos antes que estos ingresen al almacén para evitar que productos que no van a ser despachados ocupen ubicaciones dentro de este.
- Se recomienda que se maneje una nueva política de inventarios en base a la nueva clasificación de existencias, de manera que exista una mejor coordinación con los proveedores y se maneje con exactitud el tema de lead time y el tamaño de lote de cada pedido. Con esto, se logrará tener un mayor control de la materia prima e insumos que ingresan al almacén.

BIBLIOGRAFÍA

- ANAYA TEJERO, Julio (2007). *Logística integral: La gestión operativa de la empresa*. Tercera edición. Madrid: ESIC EDITORIAL
- ALDAVERT, Jaume, VIDAL, Eduard, LORENTE, Jordi y ALDAVERT, Xavier (2017). *5S para la mejora continua: La base del Lean*. Tercera edición. España: Alda Talent editorial.
- ALKIA Capital. (2017). Proceso de determinación del precio mínimo a ser tomado en cuenta por ANHEUSER- BUSH INBEV SA/NV en la Oferta Pública de Adquisición sobre las acciones comunes con derecho a voto emitidas por CERVECERÍA SAN JUAN S.A.R. Recuperado de https://www.bvl.com.pe/hhii/B30023/Cerveceria%20San%20Juan_Informe%20ALKIA%20Capital%20123.pdf
- ARRIZABALGAURIARTE CONSULTING (2017). Sistema de Gestión de Almacenes WMS. Recuperado de <https://arrizabalagauriarte.com/sistema-gestion-almacenes-wms/>
- BALLOU, Ronald (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Quinta Edición. México: PEARSON Educación
- BARROSO TENOIRO, Francisco Gerardo (2017). *Management today en español: La regla 80/20*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/315767915_La_regla_80-20_Pareto
- CIO PERÚ (2012). *Ransa implementa Software WMS*. Recuperado de <http://cioperu.pe/articulo/9369/ransa-implementa-software-wms/>
- CONFIPERÚ (2016). ¿Quiénes somos? Recuperado de <http://www.confiperu.pe/historia.html>
- CARREÑO, Adolfo (2016). *Logística de la A a la Z*. Primera edición. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- CHRISTENSEN, Chris, BETZ, Kathleen y STEIN, Marilyn (2014). “The Certified Quality Process Analyst- Handbook”. Segunda edición. Milwaukee: Editorial ASQ Quality Press
- COLLANTES, Juan, HUAMAN, Rusbel y NUÑEZ, Cyntia (2017). Grupo RANSA: Proyecto Implementación WMS SOFTEON FLEX para OSTER. Recuperado de <https://es.scribd.com/presentation/340770449/Implementacion-Wms-Softeon-Oster-8>
- CORREA ESPINAL Alexander Alberto, GÓMEZ MONTOYA Rodrigo Andrés y CANO ARENA, Jose Alejandro (2010). *Gestión de Almacenes y Tecnologías de la Información (TIC)*. Recuperado de https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/385/html
- CUATRECASAS Lluís y TORREL Francesca (2010). *TPM en un entorno Lean Management*. Barcelona: Profit Editorial.
- DAMODARAN (2020). Base de datos de estadísticas. Recuperado de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- DATADEC (2018). El ERP, un análisis completo. Recuperado de <https://www.datadec.es/blog/el-erp-un-analisis-completo>
- DIAZ, Raul, ACOSTA, Mario y BRAVO, Juan (2015). “Clasificación ABC multicriterio para medicamentos en una clínica de la ciudad de Cali: aplicación de técnicas”. *Colciencias*. 2015

- EAFIT Medellín, Colombia (s.f). “Clasificación ABC Multicriterio: Tipos de y Efectos en la Asignación de Pesos”.
- ESCUADERO SERRANO, María Jose (2014). *Logística de almacenamiento*. España: Ediciones Paraninfo. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gestion+almacenamiento&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjqlZTu_tPOAhWFHB4KHe2PDt8Q6AEIJzAD#v=onepage&q=gestion%20almacenamiento&f=false
- EVERIS (2012). *Lean Logistics*. Recuperado de <http://www.everis.com/spain/WCLibraryRepository/References/Art%C3%ADculos%20business%20consulting/LEAN%20LOGISTICS.pdf>
- FRAZELLE, Edward y SOJO, Ricardo (2007). *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Colombia: Editorial Norma S.A.
- GARCIA CANTÚ, Alfonso (1997). *Almacenes: Planeación, organización y control*. Tercera Edición. México: Editorial Trillas
- INGENIO Y EMPRESA (2021) Recuperado de <https://www.ingenioempresa.com/analisis-modo-efecto-fallas-amef/>
- IMF BUSINESS SCHOOL (2016). *Las claves del éxito del Lean Logistics*. Madrid, España. Recuperado de <http://www.imf-formacion.com/blog/corporativo/prl/las-claves-del-exito-del-lean-logistics/>
- LEÓN, Mery (2003). Tesis “Centros logísticos en un entorno ERP: un estudio de caso”. Perú: PUCP.
- LÓPEZ LEMOS, Paloma (2015). *Novedades ISO 9001:2015*. Madrid: Fundación Confemetal.
- MIRANDA, Francisco, CHAMORRO, Antonio y RUBIO, Sergio (2007). *Introducción a la gestión de la calidad*. Primera edición. Madrid: Delfa, Publicaciones universitarias.
- MAULEÓN TORRES, Mikel (2003). *Sistemas de Almacenaje y Picking*. Madrid: Ediciones Diaz de los Santos.
- MORA GARCIA, Luis Anibal (2018). Indicadores de la Gestión Logística. Recuperado de https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf
- MORÁN, William y GOMES, Helder (2005). “Una forma de Clasificación Multicriterio – ABC”. *Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção*. Rio de Janeiro, 2005,pg 55 – 66.
- MUÑIZ, L (2004). “Introducción a los sistemas informatizados del tipo ERP”. En Ediciones Gestión 200. ERP Guía práctica para la selección de implementación. España, pp 25-26
- SAP LATINOAMERICA (2012). *Sap: Requisitos para la implementación*. Recuperado de <https://www.sap.com/index.html>
- SANCHEZ RIVERO, Jose (2007). *OHSAS 18001:2007. Interpretación, aplicación y equivalencias legales*. Madrid: Fundación Confemetal.
- SOFTEON (2016). *Why Softeon?* Recuperado de <http://www.softon.com/>
- REY SACRISTAN, Francisco (2005). *Las 5S: Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal.

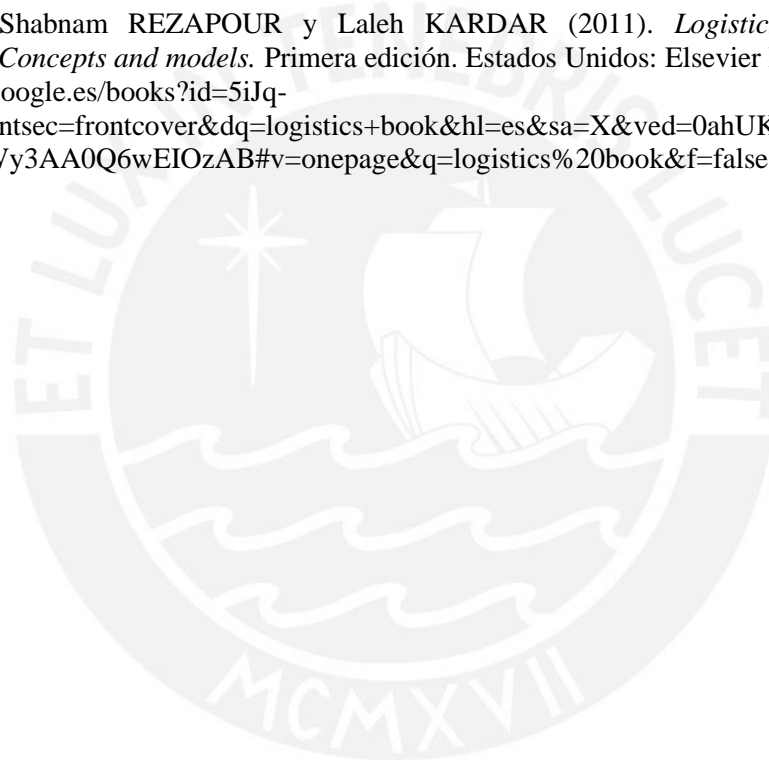
ROJAS, Miguel, GUISAO, Erica y CANO, José (2011). *Logística Integral*. Medellín: Ediciones de la U. Medellín, 2011.

THE TOP COMPANIES (2015). *The top 10,000 companies*. Lima, Perú.

URZELAI INZA, Aitor (2006). *Manual básico de la Logística Integral*. Primera edición. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de https://books.google.es/books?id=TCCijJ0ERY0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

UGALDE VIQUEZ, Jesús (1979). *Programación de Operaciones*. Costa Rica: Editorial Estatal a Distancia. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=0FwCP3WMUM4C&pg=PA112&dq=diagrama+de+flujo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjMmPvX2InPAhXIXR4KHWt8AGgQ6AEILjAB#v=onepage&q&f=false>

ZANJIRANI, Reza, Shabnam REZAPOUR y Laleh KARDAR (2011). *Logistics Operations and Management: Concepts and models*. Primera edición. Estados Unidos: Elsevier Inc. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=5iJq-FXb41kC&printsec=frontcover&dq=logistics+book&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjh94PLI9TOAhUG7CYKHWy3AA0Q6wEIOzAB#v=onepage&q=logistics%20book&f=false>



ANEXOS

Anexo 1: Formato de Recepción de Materia prima/Materiales

FORMATO DE RECEPCION MATERIA PRIMA /MATERIALES						
Fecha: _____ Hora: _____						
Auxiliar de almacén: _____ Firma: _____						
Código	Producto	Cantidad	F. Vencimiento	N° Lote	Estado	Observaciones

Anexo 2: Formato de Traslado de Productos Terminados

FORMATO DE TRASLADO DE PRODUCTOS TERMINADOS / MATERIA PRIMA		
Fecha: _____ Hora: _____		
Auxiliar de almacén: _____ Firma: _____		
Responsable de línea: _____ Firma: _____		
Código	Descripción	Cantidad

Anexo 3: Tiempo de ciclo de Recepción – Materia Prima

Tiempo de ciclo MP (min)	2016	2017	2018
ENERO	13.37	14.01	14.44
FEBRERO	13.47	14.21	14.67
MARZO	12.91	13.74	14.80
ABRIL	14.00	14.49	14.92
MAYO	13.83	14.36	15.05
JUNIO	14.03	14.34	14.86
JULIO	13.17	14.16	14.72
AGOSTO	13.35	14.56	14.79
SEPTIEMBRE	13.97	14.23	14.99
OCTUBRE	13.37	14.18	14.82
NOVIEMBRE	14.33	14.77	15.24
DICIEMBRE	13.81	14.58	14.94

Anexo 4: Tiempo de ciclo de Recepción – Producto Terminado

Tiempo de ciclo PT (min)	2016	2017	2018
ENERO	23.38	24.89	26.64
FEBRERO	23.35	25.25	26.45
MARZO	23.33	25.10	26.54
ABRIL	23.03	24.56	25.78
MAYO	22.79	24.68	26.00
JUNIO	22.86	24.98	25.89
JULIO	23.30	25.24	26.55
AGOSTO	23.39	24.46	25.88
SEPTIEMBRE	23.12	24.72	25.99
OCTUBRE	23.12	25.13	26.52
NOVIEMBRE	22.73	25.24	26.03
DICIEMBRE	23.53	25.42	26.08

Anexo 5: Tiempo de ciclo de Almacenamiento – Materia Prima

Tiempo de ciclo MP (min)	2016	2017	2018
ENERO	39.96	40.75	43.82
FEBRERO	39.87	42.19	41.09
MARZO	41.47	43.17	45.11
ABRIL	42.56	43.05	47.11
MAYO	43.56	43.34	46.34
JUNIO	44.70	46.33	47.52
JULIO	39.09	41.37	40.35
AGOSTO	41.38	43.21	45.89
SEPTIEMBRE	44.20	46.92	48.66
OCTUBRE	40.03	39.98	41.80
NOVIEMBRE	47.08	48.06	48.93
DICIEMBRE	44.41	46.47	45.96

Anexo 6: Tiempo de ciclo de Almacenamiento – Producto Terminado

Tiempo de ciclo PT (min)	2016	2017	2018
ENERO	41.24	47.28	53.40
FEBRERO	42.85	43.80	47.64
MARZO	44.18	45.54	49.86
ABRIL	49.83	49.38	55.80
MAYO	45.68	50.82	53.28
JUNIO	45.32	52.02	54.36
JULIO	44.25	46.20	47.11
AGOSTO	50.00	48.72	55.38
SEPTIEMBRE	46.22	50.46	55.20
OCTUBRE	45.38	47.04	49.08
NOVIEMBRE	52.89	54.12	60.18
DICIEMBRE	47.66	50.76	59.58

Anexo 7: Porcentaje de Utilización del espacio – Materia Prima

%Utilización MP	2016	2017	2018
ENERO	88.67	88.38	89.00
FEBRERO	88.32	89.03	88.54
MARZO	89.20	88.86	89.10
ABRIL	88.03	88.05	88.23
MAYO	88.32	89.16	88.99
JUNIO	88.99	88.44	88.58
JULIO	89.15	88.30	88.90
AGOSTO	87.97	88.74	88.84
SEPTIEMBRE	88.39	88.55	89.02
OCTUBRE	88.06	89.08	88.71
NOVIEMBRE	89.16	87.79	88.56
DICIEMBRE	88.44	88.03	89.19

Anexo 8: Porcentaje de Utilización del espacio – Producto Terminado

%Utilización PT	2016	2017	2018
ENERO	97.88	98.23	98.52
FEBRERO	98.79	99.52	98.15
MARZO	97.79	99.44	99.10
ABRIL	97.53	98.72	99.09
MAYO	99.26	97.96	98.35
JUNIO	98.57	98.46	98.60
JULIO	97.74	97.81	98.57
AGOSTO	98.07	99.56	99.34
SEPTIEMBRE	97.41	99.37	99.82
OCTUBRE	97.89	97.46	98.72
NOVIEMBRE	99.50	99.52	98.25
DICIEMBRE	97.81	97.81	98.84

Anexo 9: Formato de Traslado de Materia prima/Materiales

FORMATO DE TRASLADO DE MATERIA PRIMA/MATERIALES		
Fecha: _____ Hora: _____		
Auxiliar de almacén: _____		Firma: _____
Responsable de línea: _____		Firma: _____
Código	Cantidad	Descripción

Anexo 10: Tiempo de ciclo de Preparación de pedidos – Materia Prima

Tiempo ciclo MP (min)	2016	2017	2018
ENERO	12.70	13.69	14.55
FEBRERO	13.88	14.45	15.65
MARZO	13.92	14.10	14.44
ABRIL	13.33	13.74	14.37
MAYO	13.60	13.77	13.95
JUNIO	13.73	13.94	14.25
JULIO	13.62	13.90	14.12
AGOSTO	13.76	13.72	14.27
SEPTIEMBRE	14.11	14.09	14.17
OCTUBRE	13.44	13.68	14.35
NOVIEMBRE	13.69	13.95	14.07
DICIEMBRE	14.54	14.08	14.82

Anexo 11: Tiempo de ciclo de Preparación de pedidos – Producto Terminado

Tiempo ciclo PT (min)	2016	2017	2018
ENERO	18.81	18.69	19.23
FEBRERO	19.34	19.43	20.72
MARZO	19.16	19.13	18.99
ABRIL	18.45	18.79	18.99
MAYO	18.67	18.78	18.69
JUNIO	18.98	18.99	18.93
JULIO	18.83	18.86	19.15
AGOSTO	18.93	18.77	18.67
SEPTIEMBRE	18.89	19.14	18.55
OCTUBRE	19.07	18.73	18.67
NOVIEMBRE	18.66	18.99	18.78
DICIEMBRE	19.54	19.63	19.60

Anexo 12: Porcentaje de No conformidad de Preparación de Pedidos – Materia Prima

Año - Mes	Total Formato Traslado MP	Formato Traslado MP No conformes	% No Conformidad Mensual
ENE -2016	314	37	11.78%
FEB-2016	288	28	9.72%
MAR-2016	301	31	10.30%
ABR-2016	388	40	10.31%
MAY-2016	390	38	9.74%
JUN-2016	392	41	10.46%
JUL-2016	313	37	11.82%
AGO-2016	333	38	11.41%
SEP-2016	337	39	11.57%
OCT-2016	304	34	11.18%
NOV-2016	343	33	9.62%
DIC-2016	355	38	10.70%
ENE-2017	290	34	11.72%
FEB-2017	282	30	10.64%
MAR-2017	263	26	9.89%
ABR-2017	360	39	10.83%
MAY-2017	367	40	10.90%
JUN-2017	351	35	9.97%
JUL-2017	305	33	10.82%
AGO-2017	354	39	11.02%
SEP-2017	368	38	10.33%
OCT-2017	334	36	10.78%
NOV-2017	379	37	9.76%
DIC-2017	351	35	9.97%
ENE - 2018	297	30	10.10%
FEB - 2018	308	32	10.39%
MAR - 2018	275	31	11.27%
ABR - 2018	356	40	11.24%
MAY - 2018	339	37	10.91%
JUN - 2018	337	37	10.98%
JUL - 2018	338	34	10.06%
AGO - 2018	345	39	11.30%
SEP - 2018	355	40	11.27%
OCT - 2018	362	40	11.05%
NOV - 2018	365	37	10.14%
DIC - 2018	368	40	10.87%

Anexo 13: Porcentaje de No conformidad de Preparación de Pedidos – Producto Terminado

Mes- Año	Total OF PT	OF No conformes	% No Conformidad Mensual
ENE -2016	1566	213	13.60%
FEB-2016	1540	182	11.82%
MAR-2016	1547	180	11.64%
ABR-2016	1457	185	12.70%
MAY-2016	1485	191	12.86%
JUN-2016	1523	186	12.21%
JUL-2016	1549	177	11.43%
AGO-2016	1527	193	12.64%
SEP-2016	1496	173	11.56%
OCT-2016	1568	192	12.24%
NOV-2016	1501	196	13.06%
DIC-2016	1557	205	13.17%
ENE-2017	1576	224	14.21%
FEB-2017	1562	183	11.72%
MAR-2017	1548	193	12.47%
ABR-2017	1482	192	12.96%
MAY-2017	1485	204	13.74%
JUN-2017	1490	184	12.35%
JUL-2017	1548	212	13.70%
AGO-2017	1546	214	13.84%
SEP-2017	1555	210	13.50%
OCT-2017	1481	183	12.36%
NOV-2017	1572	203	12.91%
DIC-2017	1521	202	13.28%
ENE - 2018	1577	221	14.01%
FEB - 2018	1568	195	12.44%
MAR - 2018	1549	201	12.98%
ABR - 2018	1484	182	12.26%
MAY - 2018	1486	192	12.92%
JUN - 2018	1504	184	12.23%
JUL - 2018	1523	184	12.08%
AGO - 2018	1525	194	12.72%
SEP - 2018	1501	188	12.52%
OCT - 2018	1550	199	12.84%
NOV - 2018	1506	213	14.14%
DIC - 2018	1508	198	13.13%

Anexo 14: Tiempo de ciclo de Despacho – Materia Prima

Tiempo de ciclo MP (min)	2016	2017	2018
ENE	38.64	37.93	37.92
FEB	39.20	39.38	40.29
MAR	38.06	38.68	38.24
ABR	37.76	38.66	39.58
MAY	38.92	39.09	38.90
JUN	38.40	38.24	39.36
JUL	37.15	38.53	38.50
AGO	37.50	38.25	38.20
SEP	37.43	38.81	38.00
OCT	38.73	39.33	39.83
NOV	37.54	36.57	40.31
DIC	38.37	39.20	39.62

Anexo 15: Tiempo de ciclo de Despacho – Producto Terminado

Tiempo de ciclo PT (min)	2016	2017	2018
ENE	109.41	107.98	111.35
FEB	105.63	106.99	109.38
MAR	105.57	105.56	110.10
ABR	107.94	106.43	113.23
MAY	111.07	105.39	112.22
JUN	109.82	112.60	114.35
JUL	108.17	106.15	109.35
AGO	107.55	105.60	109.51
SEP	106.62	106.15	109.54
OCT	109.24	111.50	110.41
NOV	112.06	107.57	112.34
DIC	113.21	112.47	115.61

Anexo 16: Cantidad de rechazos de Despacho – Materia Prima

MES	Rechazos MP
2016 – I	6
2016 - II	6
2016 - III	6
2016 - IV	5
2017 – I	5
2017 - II	6
2017 - III	8
2017 - IV	7
2018 – I	6
2018 - II	9
2018 - III	4
2018 - IV	7

Anexo 17: Cantidad de rechazos de Despacho – Producto Terminado

MES	Rechazos PT
2016 – I	13
2016 – II	14
2016 – III	12
2016 – IV	11
2017 – I	11
2017 – II	11
2017 – III	10
2017 – IV	11
2018 – I	12
2018 – II	14
2018 – III	13
2018 – IV	11

Anexo 18: Formato de Conformidad de Inventario

FORMATO DE CONFORMIDAD DE INVENTARIO		
Fecha: _____ Hora: _____ Responsable de línea: _____ Firma: _____		
Código	Descripción	Cantidad Kardex/Físico

Anexo 19: Formato de Inconsistencia de Inventario

FORMATO DE INCONSISTENCIA DE INVENTARIO					
Fecha: _____ Hora: _____					
Responsable de línea: _____			Firma: _____		
Auxiliar de almacén: _____			Firma: _____		
Auxiliar de almacén: _____			Firma: _____		
Auxiliar de almacén: _____			Firma: _____		
Código	Descripción	Cantidad Kardex	Cantidad físico	Faltantes	Sobrantes

Observaciones:

Anexo 20: Tiempo de ciclo de Control de Inventario – Materia Prima

Tiempo de ciclo MP(min)	2016	2017	2018
ENE	99.01	121.97	137.11
FEB	118.93	102.99	127.91
MAR	110.05	113.84	140.00
ABR	111.94	83.88	130.06
MAY	81.88	93.86	109.93
JUN	103.87	107.08	141.99
JUL	108.08	131.30	146.03
AGO	109.94	122.34	133.93
SEP	112.98	127.95	127.07
OCT	92.85	100.98	116.00
NOV	106.20	118.89	133.77
DIC	113.12	104.00	131.50

Anexo 21: Tiempo de ciclo de Control de Inventario – Producto Terminado

Tiempo de ciclo PT(min)	2016	2017	2018
ENE	152.04	175.89	184.92
FEB	142.01	167.06	203.97
MAR	156.08	135.95	185.94
ABR	140.88	116.47	179.86
MAY	127.41	186.91	185.06
JUN	206.06	195.92	148.17
JUL	169.10	117.93	126.08
AGO	191.03	113.10	136.84
SEP	168.00	176.10	200.97
OCT	107.49	122.39	153.01
NOV	135.87	183.89	198.99
DIC	156.03	126.93	198.91

Anexo 22: Cantidad de Artículos registrados por hora-hombre

Nº artículos/H-H	2016	2017	2018
ENE	12.00	11.95	12.95
FEB	11.95	12.00	11.95
MAR	11.00	12.00	12.05
ABR	11.05	11.05	12.85
MAY	12.80	13.05	12.55
JUN	12.60	10.95	11.85
JUL	12.50	12.05	12.85
AGO	12.55	13.00	12.70
SEP	11.95	11.95	11.90
OCT	12.05	12.55	12.55
NOV	11.95	11.90	12.65
DIC	12.00	12.15	11.95

Anexo 23: Criterios normalizados para las familias de materia prima

FAMILIA	DEMANDA ANUAL	CANT. DE MOVIMIENTOS	LT	PUNTAJE
Acido	0.005	0.158	0.711	0.288
Alcohol	0.001	0.052	0.458	0.168
Almidón	0.002	0.020	0.446	0.155
Azúcar	0.022	0.997	0.277	0.428
Bandejas	0.005	0.247	0.711	0.318
Bolsas	0.020	0.098	0.277	0.130
Cajas y Cartones	0.924	0.299	0.277	0.495
Cintas	0.000	0.026	1.000	0.339
Cocoa	0.000	0.155	0.277	0.143
Colorantes	0.010	1.000	0.446	0.480
Envolturas	0.264	0.158	0.313	0.243
Esencias	0.042	0.997	0.277	0.434
Estuches	0.005	0.477	0.313	0.262
Etiquetas	0.509	0.299	0.277	0.358
Frascos	0.013	0.086	0.277	0.124
Glucosa	0.007	0.997	0.181	0.391
Goma	0.024	0.997	0.181	0.397
Grageas	1.000	0.224	0.181	0.464
Lácteos	0.020	0.124	1.000	0.377
Manteca	0.027	0.236	0.976	0.409
Otros	0.013	0.474	0.000	0.161
Palitos	0.000	0.138	0.277	0.137
Plásticos	0.463	0.000	0.277	0.244
Tapers	0.006	0.017	0.819	0.278

Anexo 24: Criterios normalizados para las familias de producto terminado

FAMILIA	VALOR (SOLES)	CANTIDAD DE MOVIMIENTOS	PUNTAJE
Atunes	0.547	0.326	0.481
Cereales	0.001	0.152	0.047
Chicles	1.000	1.000	1.000
Chocolates	0.006	0.135	0.045
Chupetines	0.667	0.910	0.740
Exportaciones	0.006	0.000	0.004
Gomitas	0.002	0.046	0.015
Innovación	0.044	0.179	0.085
Merchandising	0.005	0.032	0.013
Millows	0.000	0.006	0.002
Otros	0.301	0.081	0.235
Útiles	0.039	0.013	0.031

Anexo 25: Tiempo de ciclo de Recepción WMS – Materia prima

N° de muestra	Segundos	Tiempo de ciclo (Minutos)
1	671	11.18
2	838	13.97
3	882	14.70
4	975	16.25
5	693	11.55
6	823	13.72
7	644	10.73
8	868	14.47
9	754	12.57
10	637	10.62
11	785	13.08
12	673	11.22
13	629	10.48
14	866	14.43
15	787	13.12
16	853	14.22
17	679	11.32
18	637	10.62
19	793	13.22
20	978	16.30
21	856	14.27
22	661	11.02
23	900	15.00
24	938	15.63
25	919	15.32
26	795	13.25
27	719	11.98
28	737	12.28
29	742	12.37
30	620	10.33
31	597	9.95
32	672	11.20
33	701	11.68
34	696	11.60
35	610	10.17
36	833	13.88
37	862	14.37
38	899	14.98
39	763	12.72
40	926	15.43
41	682	11.37
42	631	10.52
43	744	12.40
44	916	15.27
45	717	11.95
46	660	11.00
47	792	13.20
48	752	12.53
49	763	12.72
50	900	15.00

51	876	14.60
52	756	12.60
53	647	10.78
54	772	12.87
55	851	14.18
56	833	13.88
57	812	13.53
58	881	14.68
59	624	10.40
60	853	14.22

Anexo 26: Tiempo de ciclo de Recepción WMS – Producto terminado

N° de muestra	Segundos	Tiempo de ciclo (Minutos)
1	1126	18.77
2	1058	17.63
3	1421	23.68
4	1709	28.48
5	1132	18.87
6	1671	27.85
7	1536	25.60
8	1140	19.00
9	1147	19.12
10	1731	28.85
11	1498	24.97
12	1415	23.58
13	1446	24.10
14	1726	28.77
15	1475	24.58
16	1572	26.20
17	1542	25.70
18	1026	17.10
19	1268	21.13
20	1678	27.97
21	1027	17.12
22	1005	16.75
23	1760	29.33
24	1536	25.60
25	1564	26.07
26	1652	27.53
27	1001	16.68
28	1708	28.47
29	1422	23.70
30	1507	25.12
31	1771	29.52
32	1161	19.35
33	1547	25.78
34	1053	17.55
35	1639	27.32
36	1578	26.30
37	1665	27.75
38	1066	17.77

39	1440	24.00
40	1197	19.95
41	1691	28.18
42	1812	30.20
43	959	15.98
44	1023	17.05
45	1293	21.55
46	1706	28.43
47	1387	23.12
48	931	15.52
49	1390	23.17
50	1375	22.92
51	1112	18.53
52	1661	27.68
53	1675	27.92
54	1665	27.75
55	1407	23.45
56	1323	22.05
57	1835	30.58
58	1349	22.48
59	1536	25.60
60	1184	19.73

Anexo 27: Flujo de Almacenamiento en Softeon

Seguir la siguiente secuencia de pasos para el almacenamiento de existencias en Softeon

En RF seleccionar opción 4.Put/Cons / 2.Putaway

Ingresar la ubicación destino, si es diferente a la sugerida por el sistema, se debe ingresar además un Reason Code (Motivo).

The screenshot shows a 'Putaway' form with the following fields and values:

- Pallet: PAO160518901
- SKU: BLSTDG-B00-051
- Desc: LICUADORA DELIGHTER OS
- Fr Loc: 13
- To Loc: 023-001-004
- SLoc: 023-001-004
- Rsn Cd: (empty dropdown)
- PQty: 80.00

Buttons at the bottom: Save, CCnt, Reset, Back.

Anexo 28: Tiempo de ciclo de Almacenamiento WMS – Materia prima

Nº de muestra	Segundos	Tiempo de ciclo (Minutos)
1	2648	44.13
2	2815	46.92
3	2577	42.95
4	2578	42.97
5	2567	42.78
6	2303	38.38
7	2591	43.18

8	2634	43.90
9	2081	34.68
10	1992	33.20
11	1938	32.30
12	2140	35.67
13	2068	34.47
14	2821	47.02
15	2403	40.05
16	2066	34.43
17	2265	37.75
18	2197	36.62
19	2010	33.50
20	2877	47.95
21	2510	41.83
22	2047	34.12
23	1994	33.23
24	2250	37.50
25	2308	38.47
26	2153	35.88
27	2618	43.63
28	2327	38.78
29	2418	40.30
30	2314	38.57
31	2152	35.87
32	2181	36.35
33	2392	39.87
34	2762	46.03
35	2685	44.75
36	2628	43.80
37	2692	44.87
38	2087	34.78
39	2310	38.50
40	2742	45.70
41	2783	46.38
42	2764	46.07
43	2348	39.13
44	2111	35.18
45	2164	36.07
46	2300	38.33
47	2326	38.77
48	2785	46.42
49	2494	41.57
50	2700	45.00
51	1841	30.68
52	1934	32.23
53	2677	44.62
54	2647	44.12
55	2736	45.60
56	1812	30.20
57	2438	40.63
58	2503	41.72
59	2207	36.78
60	2002	33.37

Anexo 29: Tiempo de ciclo de Almacenamiento WMS – Producto Terminado

N° de muestra	Segundos	Tiempo de ciclo (Minutos)
1	2984	49.73
2	2629	43.82
3	2218	36.97
4	3050	50.83
5	2800	46.67
6	2233	37.22
7	2337	38.95
8	2377	39.62
9	2547	42.45
10	2397	39.95
11	2220	37.00
12	2215	36.92
13	2594	43.23
14	2987	49.78
15	2586	43.10
16	2863	47.72
17	2856	47.60
18	2604	43.40
19	2978	49.63
20	2964	49.40
21	2427	40.45
22	2968	49.47
23	2324	38.73
24	2346	39.10
25	2173	36.22
26	2383	39.72
27	2543	42.38
28	2249	37.48
29	3043	50.72
30	3053	50.88
31	3061	51.02
32	2730	45.50
33	2947	49.12
34	2427	40.45
35	2947	49.12
36	2378	39.63
37	2594	43.23
38	2536	42.27
39	3063	51.05
40	2250	37.50
41	2474	41.23
42	2301	38.35
43	2463	41.05
44	2662	44.37
45	2996	49.93
46	2336	38.93
47	3149	52.48
48	3120	52.00
49	2665	44.42
50	3061	51.02

51	2235	37.25
52	2980	49.67
53	2303	38.38
54	2181	36.35
55	2683	44.72
56	2178	36.30
57	2517	41.95
58	2619	43.65
59	2848	47.47
60	2706	45.10

Anexo 30: Flujo de Preparación de pedidos (picking) en Softeon

Seguir la siguiente lista de pasos para el picking de existencias en Softeon

Cargar el pedido mediante Upload Process.

Seleccionar el Building, el Business Unit, el UploadID (archivo en .txt) y click en Upload

Batch Control #	Upload ID	File Name	Total Records	Status	Upload Date
83109	RANSA_ORD_UPLOAD_TXT_DELM	DESPA_OSTER_20160520001.txt	1	90 - Success	20/05/2016 14:19:03

Consultar detalles del Pedido (Queries → Outbound → Order & Picking related → Order query)

Ingresar en número de Pedido

Ord #	Pre Plan R#	Ref Order #	PO	Truck Roub	Order Sub Status	Ship to Cu#	City State	Pick%	Wave
001-2223456		001-2223456		0	20 - In Distribution	724727	LIMA - LIMA	0.00	

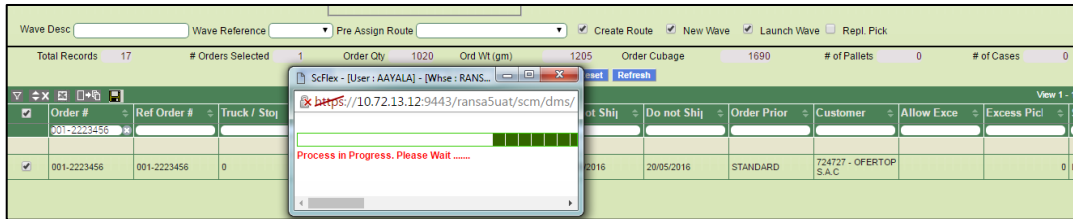
El pedido se carga en estado 20-In Distribution.

Buscar el (los) pedido (s) y seleccionarlos mediante la ruta Operations → Outbound → Planning/Picking → Order group management → Wave creation by order)

Order #	Ref Order #	Truck / Stop	Ord Date	PO	Order Type	Do not Shij	Do not Shij	Order Prior	Customer	Allow Exce	Excess Pict	Shij
001-2223456	001-2223456	0	20/05/2016		REG	20/05/2016	20/05/2016	STANDARD	724727 - OFERTOP S.A.C			0 LIMA

Generación de Ola

Click en botón process para generar la Ola. Una vez la ola generada y lanzada, se indica el número de Ola y las rutas de picking creadas con sus cantidades.



En este ejemplo se crearon 2 Extracciones de Pallet Pick, y 1 tarea de Picking. El status del pedido cambia a 60-In Picking, con 0% de atención y número de ola asignada. Fuente: La empresa

Wave : 57996 Launched									
Wave Desc :									
Route Details									
Pick Route ID	Pick Route	Order Group	Truck Ref No	Pallets	Layers	Cases	Units	Weight	Cubage
194959	PP	001-2223456		2	0	0	0.00	803.00	1654.79
194960	LP	001-2223456		0	0	0	340.00	401.50	563.38

Mantenimiento de tareas generadas (Operations → outbound → planning/picking → task management → task maintenance)

Realizar la búsqueda de tareas por algún filtro, en este caso el Numero de Ola generado. Click en botón Query.

Task ID	Task Creation	Task Type	Task Group	Route Type	Priority	Assigned User	Zone ID	Assigned Tstai	Pre Assign
2342830	20/05/2016 14:22:25	PALLET_PICK	PICKING	PP	15 - STANDARD		ZRELECTRO		N
2342831	20/05/2016 14:22:25	PALLET_PICK	PICKING	PP	15 - STANDARD		ZRENSERES		N
2342832	20/05/2016 14:22:25	MIXED_PICK	PICKING	LP	15 - STANDARD		ZPELECTRO		N

Click en el link del Task ID para ver los detalles de la tarea

Task ID	Task Creation Tstamp	Task Type
2342830	20/05/2016 14:22:25	PALLET_PICK
Task Hdr Status	Assigned User	SPN #
10-Created		
Total Task Qty	Completed Qty	Task Hold Status
1.00	0.00	No
SKU		Route Type
		PP

Task Dtl Se	Business U	Inv Compa	SKU	SKU Description	Lot No	Sku Lot No	Pick Type	Total Task	Completed
18855	40922	40922	BLSTDG-B00-051	LICUADORA DELIGHTER OSTER 6V, NEGRA VESQ 10L/PIC		0	PALLET_PICK	1.00	0.00

Click en el link del Task Detail para visualizar los detalles del picking vs. Inventario disponible.

Pending Pick Tasks Vs Inventory Availability

Task ID 2342830 Seq No 18955 Task Date 20/05/2016 Task Status 10-Created

Task Group PICKING Task Type PALLET_PICK Pick Unit Type P Req. Pick Qty 1.00 Picked Qty 0.00

Wave 57996 Pick Route ID PP SKU BLSTDG-B00-051 LICUADORA DELIGHTER OSTER.6V.NEG

VMI ID Disposition CD REG

Order Business Unit 40922 U/C 1 Cases Per Pallet 80 Stk Pallet Qty 80 Lot#
 Sku Profile Inv Company No 40922 U/C 1 Cases Per Pallet 80 Stk Pallet Qty 80 SKU Cost 0

Zone Group	Zone
GRELECTRO	
GRELSERES	
GRPOP	
WC10	
GRPANALTOCA	ZOPANALES
GRPANALTOCA	ZGSERVILLETA
GRPANALTOCA	ZGTRINANDESA

Inv. Exists	Zone Group	Zone ID	Aisle	Row Id	Tier	Location ID	Location O	Loc. Oper. I	Pallet ID	Disposition	On Hand Q
PREFERRED	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	001	005	023-001-005			PAO180518902	REG	1286.00
PREFERRED	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	003	006	023-003-006			PAOS001	REG	80.00
PREFERRED	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	007	007	023-003-007			PA1208001138	REG	20.00
PREFERRED	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	004	003	023-004-003			292611001	REG	24.00
PREFERRED	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	007	002	023-007-002			PAO116051801	REG	2.00
PREFERRED	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	002	004	023-002-004			PAACR15081301	REG	80.00
PREFERRED	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	004	004	023-004-004			PAACR15081302	REG	40.00
PREFERRED	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	006	002	023-006-002			PAACR15081303	REG	3.00
OTHER	GRELECTRO	ZRELECTRO	023	022	001	023-022-001			292611	REG	80.00
OTHER	WC10	STGZONE	05			05			PAO180518905	REG	80.00
OTHER	WC10	STGZONE	10			10			PAAO150505901	REG	80.00
OTHER	WC10	STGZONE	10			10			PAAO150505902	REG	40.00

Para atender las tareas de Mixed Pick (aquellos picking de varios productos) seleccionar el tipo de equipo: TRANS_PALLET y el número de Ola. Click en Save. Luego elegimos opción Get

Resource Type Selection

Equipment Type **Trans Pallet**

Wave **57996**

Business Unit **40922 - OSTER DEL PERU**

Order No

Save Reset Back

Main Menu (ALFA) UAT - 5.3

- GET NEXT PICK TASK NEW ONLY
- GET NEXT PICKING TASK
- GET NEXT PICK TASK OPTIMIZED
- GET NEXT REPLENISH TASK
- RECEIVING
- PIIT / CONS

Next Picking Task.
 Aceptar para ingresar a la tarea

Task Manager

Accept Skip Back

2342832 - MIXED_PICK

Trk Rt/Stop	0/0
Comp/Tot	0.00/340.00
Order Group	001-2223456
Wave/Route	57996/194960
Pend/Tot #Lines	2/2

Ingresar un número de SPN, confirmar la ubicación de picking, el ítem, la cantidad a picar.
 Click en Save.

Loose Pick

SPN 160520101 CL. SPN

Loc 023-022-001 Nxt

Scan Loc 023-022-001

Pallet 292611 Qty 80(80)

SKU BLSTDG-B00-051

Desc LICUADORA DELIGHTER

Scan Sku BLSTDG-B00-051

Ord EA 40

Ctn Qty 40(1) Avl EA 0

Ctn 40 Units

Qty 40

Stg S.Stg

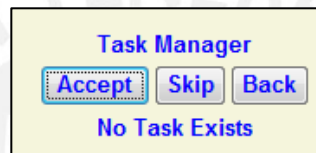
Save Skip Nxt Div Back

Route# : 194960 Ord# : 001-2223456

El sistema graba y pasa a la siguiente línea de detalle de la tarea. Se repite los mismos pasos. Una vez terminado el picking, aparece Mensaje de confirmación de picado completo. Aceptar. Confirmamos el canal de despacho donde se dejará el SPN, y damos click en DLV.



No hay más tareas de Mixed Pick para la ola, click en accept.



Al finalizar la extracción, las tareas pasan a estado: Completed

Task Ref Ty	Task Ref Va	Req Ship D	Task Ref Ty	Task Ref Va	Zone Group	Last Modify Us	Last Modify Ts	Status	Task Hold
Carrier Group		20/05/2016	Shipping Dock		GRELECTRO	AAVALA	20/05/2016 15:24:02	40 - Completed	N
Carrier Group		20/05/2016	Shipping Dock		GRENSERES	AAVALA	20/05/2016 15:27:15	40 - Completed	N
Carrier Group		20/05/2016	Shipping Dock		GPELECTRO	AAVALA	20/05/2016 15:16:02	40 - Completed	N

El pedido cambia a estado 70-Pick Completed, con el % actualizado de atención del pedido en la ola.

Ord #	Pre Plan Rt	Ref Order #	PO	Truck Rout	Order Sub Status	Ship to Cur	City State	Pick%	Wave
001-2223456		001-2223456		0	70 - Pick Completed	724727	LIMA - LIMA	100.00	57996

Anexo 31: Tiempo de ciclo de Preparación de Pedidos WMS – Materia Prima

Nº de muestra	Segundos	Tiempo de ciclo (Minutos)
1	775	12.92
2	589	9.82
3	834	13.90
4	611	10.18
5	599	9.98
6	743	12.38
7	856	14.27

8	595	9.92
9	771	12.85
10	696	11.60
11	569	9.48
12	663	11.05
13	639	10.65
14	620	10.33
15	818	13.63
16	799	13.32
17	601	10.02
18	837	13.95
19	848	14.13
20	593	9.88
21	683	11.38
22	545	9.08
23	696	11.60
24	725	12.08
25	566	9.43
26	729	12.15
27	667	11.12
28	662	11.03
29	817	13.62
30	749	12.48
31	692	11.53
32	805	13.42
33	573	9.55
34	817	13.62
35	812	13.53
36	608	10.13
37	607	10.12
38	797	13.28
39	681	11.35
40	823	13.72
41	786	13.10
42	771	12.85
43	566	9.43
44	567	9.45
45	740	12.33
46	817	13.62
47	779	12.98
48	631	10.52
49	588	9.80
50	608	10.13
51	715	11.92
52	751	12.52
53	732	12.20
54	796	13.27
55	718	11.97
56	676	11.27
57	801	13.35
58	754	12.57
59	715	11.92
60	610	10.17

Anexo 32: Tiempo de ciclo de Preparación de pedidos WMS- Producto Terminado

N° de muestra	Segundos	Tiempo de ciclo (Minutos)
1	900	15.00
2	1114	18.57
3	1083	18.05
4	940	15.67
5	1095	18.25
6	924	15.40
7	939	15.65
8	957	15.95
9	1068	17.80
10	1142	19.03
11	917	15.28
12	866	14.43
13	1047	17.45
14	1023	17.05
15	1085	18.08
16	1150	19.17
17	1096	18.27
18	1157	19.28
19	845	14.08
20	919	15.32
21	987	16.45
22	1027	17.12
23	1111	18.52
24	1168	19.47
25	950	15.83
26	822	13.70
27	1168	19.47
28	850	14.17
29	929	15.48
30	1206	20.10
31	1173	19.55
32	1116	18.60
33	1056	17.60
34	1115	18.58
35	1023	17.05
36	892	14.87
37	986	16.43
38	840	14.00
39	975	16.25
40	875	14.58
41	873	14.55
42	856	14.27
43	840	14.00
44	910	15.17
45	963	16.05
46	996	16.60
47	1098	18.30
48	935	15.58
49	1195	19.92
50	960	16.00

51	1077	17.95
52	1163	19.38
53	1081	18.02
54	1105	18.42
55	826	13.77
56	1196	19.93
57	1140	19.00
58	1126	18.77
59	1098	18.30
60	831	13.85

Anexo 33: Flujo de Despacho en Softeon

Seguir el siguiente listado de pasos para el despacho de existencias en Softeon

Para la Gestión de camión (Apertura) seguir la siguiente ruta operations → outbound → shipping → open truck

Ingresar un número de muelle disponible, el ID de Carrier (Transportista).

Buscar los pedidos a mapear por Ola u Order Group.

Order Group	Carrier	Pro No	Truck Stop #	BOL #	Final BOL	Order Group Status	Customer	Customer Name	Ship To	Business Unit	MBOL #	Multi Ship.Flag	Lo
001-2223456		001-2223456	0	0	No	Pick Completed	724727	OFERTOP S.A.C	7607	40922	0	Yes	

Click en Open Truck para finalizar el mapeo y asignar un numero de camión

Para ver los SPNs ligados al camión creado, seguir la siguiente ruta:
 Queries → outbound → shipment related → view truck spn details. Ingresar número de Camión.
 Click en Query. Se visualizan los detalles de cada SPN haciendo click al botón SPN Detail.

View Truck SPN Details

Bldg ID ALFA Truck Ref No 25946 Status Open
 Carrier 27192 RANSA COMERCIAL S A Pallets Count 0 Verified Pallet 0 Total Weight (kg) 0

Query SPN Detail Refresh

Order Group	SPN #	Ref SPN #	# Cases	SPN Weight (k)	Intermediate Stage Lo	Loaded By	Loaded TimeStamp	Status
			165	5665.00				
001-2223456	160520102		80	344.00				10-CLOSE
001-2223456	160520101		55	4762.00				10-CLOSE
001-2223456	160520103		30	459.00				10-CLOSE

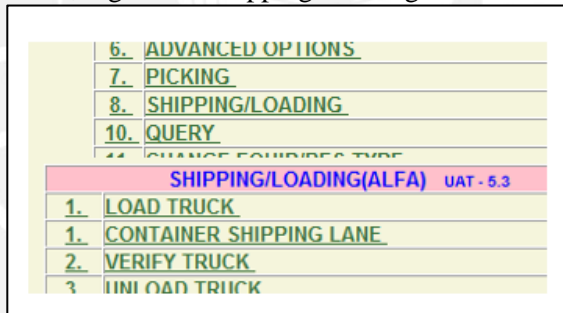
View Shipping Pallet Details

Bldg ID ALFA Cust Bus. Type D - Distributor Cust Bus. SubType
 Order # Order Group SPN # 160520102 Status 10 - CLOSE Ship To OFERTOP S.A.C
 Wave 57996 Pick Route ID 194959 SPN Weight 344.0 Full Cases 80 Loose Cases 0
 Truck Ref No Truck Stop - Path Customer 724727 OFERTOP S.A.C
 Consignment No

Query Carton Detail Back

Wave	Pick Route ID	Order Group	Order #	SPN #	Ref SPN #	PCN No	Ext PCN#	PCN Typ
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084206		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084207		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084208		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084209		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084210		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084211		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084212		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084213		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084214		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084215		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084216		F - Full
57996	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084217		F - Full

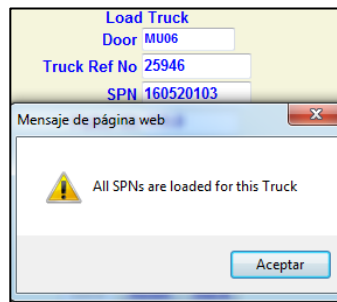
Para la Carga de Camión vía RF, ingresar a Shipping/Loading → Load Truck



Ingresar el número de muelle mapeado al camión, luego cada SPN a cargar en el camión, y click en Save.

Load Truck	Load Truck	Load Truck
Door MU06	Door MU06	Door MU06
Truck Ref No 25946	Truck Ref No 25946	Truck Ref No 25946
SPN 160520101	SPN 160520102	SPN 160520103
Pallet Wt 4762.0	Pallet Wt 344.0	Pallet Wt 459.0
Pallet G.Wt 4762.0	Pallet G.Wt 344.0	Pallet G.Wt 459.0
#Cases 55	#Cases 135	#Cases 165
Truck Wt 4762.00	Truck Wt 5106.00	Truck Wt 5565.00
Truck Cub 4104237.12	Truck Cub 5721711.36	Truck Cub 6051261.36
Truck Stop # 0	Truck Stop # 0	Truck Stop # 0
Save Reset Back	Save Reset Back	Save Reset Back

Aparece el siguiente Mensaje al finalizar la carga de SPNs al camión



El Pedido cambia a estado 78-Loaded. Los detalles del camión se visualizan en Truck Details

View Truck SPN Details

Bldo ID ALFA Truck Ref No Status **Open**

Carrier RANSA COMERCIAL S A Pallets Count Verified Pallet Total Weight (kg)

View 1 - 3 of 3 Page 1 of 1

Order Group	SPN #	Ref SPN #	# Cases	SPN Weigh	Intermediate Sta	Loaded By	Loaded TimeS
			165	5565.00			
001-2223456	160520102		80	344.00		AAAYALA	20/05/2016 16:14:21
001-2223456	160520101		55	4762.00		AAAYALA	20/05/2016 16:13:45
001-2223456	160520103		30	459.00		AAAYALA	20/05/2016 16:15:03

Visualizar Detalles de SPNs

View Shipping Pallet Details

Bldo ID ALFA Cust Bus. Type Cust Bus. SubType

Order # Order Group SPN # Status Ship To

Wave Pick Route ID SPN Weight Full Cases Loose Cases JR. GONZALES OLAE
LIMA - 100001
PE

Truck Ref No Truck Stop - Path Customer OFERTOP S.A.C

Consignment No

View 1 - 20 of 80 Page 1 of 4

SPN #	Pick Route ID	Order Group	Order #	SPN #	Ref SPN #	PCN No	Ext PCN#	PCN Typ
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084206		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084207		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084208		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084209		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084210		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084211		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084212		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084213		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084214		F - Full
396	194959	001-2223456	001-2223456	160520102		30084215		F - Full

Para el Cierre de camion seguir la ruta:

Operations → outbound → shipping → close truck. Ingresar el número de Camión

Close Truck

Truck Ref No Door MUELLE 16

Truck ID Carrier RANSA COMERCIAL S A

Seal # Deliv Type GROUND

Truck Open Date Shipment Date Verified Count

Pallets Loaded Total Units

Total Weight (kg) Printer Print Shipping Docs

Order Group Pro No All Orders Final Shipment Invoice with Shipment

Order Group	Pro No	BOL #	Order Group Status	Final Shipment	With Invoice	Customer	Ship To	Business Unit
001-2223456	001-2223456	0001418980	Loaded	NO	NO	724727	7607	40922

Ingresar la placa del camión en TruckID, y desmarcar flag Print Shipping docs y click en Close Truck.

Close Truck

Truck Ref No: 25946
 Truck ID: AB1234
 Seal #: 111222
 Truck Open Date: 20/05/2016 15:40:32
 Pallets Loaded: 3
 Total Weight (kg): 5565.00

Door: MU06
 Carrier: 27192
 Delv Type: 01
 Shipment Date: 20/05/2016 15:40:32
 Total Units: 1020

MUELLE 16
 RANSA COMERCIAL S A
 GROUND
 Verified Count: 3

Printer [] Print Shipping Docs

Order Group [] Pro No [] All Orders [] Final Shipment [] Invoice with Shipment [] Update

Close Truck Truck Details Change BOL Instructions Refresh Reset

Order Group	Pro No	BOL #	Order Group Status	Final Shipment	With Invoice	Customer	Ship To	Business
001-2223456	001-2223456	0001418980	Loaded	NO	NO	724727	7607	40922

Validación de Pre-impresión y fecha de despacho. Click en Yes.

Do you wish to continue?
 Yes No

Close Truck Warning Report

Warning Code	Warning Type	Warning Description
23608320	Information	DonotShipAfterDate should not be lesser than current date
235173	Information	BOL # 0001418980 is not Preprinted

Mensaje de confirmación de cierre de camión.

Close Truck

Truck Ref No: 25946
 Truck ID: AB1234
 Seal #: 111222
 Truck Open Date: 20/05/2016 15:40:32
 Pallets Loaded: 3
 Total Weight (kg): 5565.00

Door: MU06
 Carrier: 27192
 Delv Type: 01
 Shipment Date: 20/05/2016 15:40:32
 Total Units: 1020

MUELLE 16
 RANSA COMERCIAL S A
 GROUND
 Verified Count: 3

Printer [] Print Shipping Docs

Order Group [] Pro No [] All Orders [] Final Shipment [] Invoice with Shipment [] Update

Close Truck Truck Details Change BOL Instructions Refresh Reset

Order Group	Pro No	BOL #	Order Group Status	Final Shipment	With Invoice	Customer	Ship To	Business
001-2223456	001-2223456	0001418980	Loaded	NO	NO	724727	7607	40922

Information [235137] Truck Closed Successfully
 OK

El pedido cambiará a estado 80-Shipment Closed y genera guía de remisión

Order Query

FilterControls
 Advanced

Query Ord Info Ord Details Address & Spl. Instructions Ord History Ord Picks Pick Routes Task Wave SPN List Ship Summary Alloc. Log Refresh

Ord #	Pre Plan Rt	Ref Order #	PO	Truck Rout	Order Sub Status	Ship to Cu	City State	Pick%	Wave
001-2223456		001-2223456		0	80 - Shipment Closed	724727	LIMA - LIMA	100.00	57986

Ord : DO20160725
 Warehouse : ALMACEN 25
 Stage : 05

20160725
FLOREZ PAREDES HUGO CESAR
 Order Sub Status : 78 - Loaded

Date : 22/07/2016

DUN	EAN	SKU	DESCRIPCION	CASES	PACKS	UNIDADES
	8015644631963	1SDA060685R1	MIR-HB T6 ENCLAV.MEC.HORI	10	0	0

Anexo 34: Tiempo de ciclo de Despacho WMS – Materia Prima

N° de muestra	Segundos	Tiempo de ciclo (Minutos)
1	1929	32.15
2	2073	34.55
3	2096	34.93
4	1915	31.92
5	1984	33.07
6	2068	34.47
7	1913	31.88
8	2051	34.18
9	1926	32.10
10	2136	35.60
11	2087	34.78
12	2219	36.98
13	1938	32.30
14	2051	34.18
15	2050	34.17
16	2110	35.17
17	2011	33.52
18	2011	33.52
19	1917	31.95
20	2004	33.40
21	2182	36.37
22	2001	33.35
23	2054	34.23
24	2018	33.63
25	1952	32.53
26	2195	36.58
27	1911	31.85
28	2076	34.60
29	1885	31.42
30	2206	36.77
31	1981	33.02
32	2125	35.42
33	2086	34.77
34	2075	34.58
35	2015	33.58
36	2141	35.68
37	2005	33.42
38	1985	33.08
39	1997	33.28
40	2016	33.60
41	1962	32.70
42	2105	35.08
43	2082	34.70
44	1934	32.23
45	1847	30.78
46	2037	33.95
47	1844	30.73
48	2064	34.40
49	1952	32.53
50	2097	34.95

51	2132	35.53
52	2108	35.13
53	2097	34.95
54	2058	34.30
55	2071	34.52
56	2079	34.65
57	1982	33.03
58	1906	31.77
59	1882	31.37
60	1985	33.08

Anexo 35: Tiempo de ciclo de Despacho – Producto Terminado

N° de muestra	Segundos	Tiempo de ciclo (Minutos)
1	5254	87.57
2	5331	88.85
3	5077	84.62
4	5182	86.37
5	5070	84.50
6	5444	90.73
7	4976	82.93
8	5015	83.58
9	5163	86.05
10	5387	89.78
11	5082	84.70
12	4988	83.13
13	5123	85.38
14	5278	87.97
15	5238	87.30
16	5056	84.27
17	4904	81.73
18	5082	84.70
19	5112	85.20
20	5369	89.48
21	5380	89.67
22	5299	88.32
23	5101	85.02
24	5242	87.37
25	4982	83.03
26	5318	88.63
27	4994	83.23
28	4986	83.10
29	5169	86.15
30	5345	89.08
31	5035	83.92
32	4938	82.30
33	5075	84.58
34	5241	87.35
35	5296	88.27
36	5026	83.77

37	4906	81.77
38	5186	86.43
39	5187	86.45
40	5272	87.87
41	5356	89.27
42	5309	88.48
43	4997	83.28
44	5134	85.57
45	5024	83.73
46	5366	89.43
47	5008	83.47
48	5065	84.42
49	5101	85.02
50	5450	90.83
51	5045	84.08
52	5019	83.65
53	5105	85.08
54	5326	88.77
55	5241	87.35
56	4938	82.30
57	4936	82.27
58	5118	85.30
59	5118	85.30
60	5380	89.67



Anexo 36: Costos de Implementación 5S INVERSION INICIAL

CONCEPTO	RECURSOS	COSTO	COSTO H-H	CANTIDAD	HORAS	COSTO TOTAL(S/.)
COSTO DE ELEMENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	Repisa para EPPs	789.90	-	3		2,369.70
	Útiles de limpieza	250.00	-	6		1,500.00
	Tarjeta de elementos	2.00	-	100		200.00
	Buzones de almacenamiento	35.00	-	10		350.00
	Placas para ubicaciones	5.00	-	1257		6,285.00
	Bandejas ergonómicas	23.00	-	5		115.00
	Boletín informativo	1.00	-	240		240.00
	Afiches y carteles	20.00	-	42		840.00
Panel corcho informativo	60.00	-	2		120.00	
CAPACITACIÓN INTRODUCTORIA DE LA HERRAMIENTA	Jefe de almacén	-	35.16	1	9	316.41
	Responsable de turno	-	15.63	3	3	140.63
	Auxiliar de almacena	-	9.38	9	3	253.13
	Montacarguista	-	15.63	6	3	281.25
	Gerente de operaciones	-	117.19	1	9	1,054.69
	Digitadora	-	14.06	3	3	126.56
	Jefe de adm de RRHH	-	27.35	1	9	246.15
Consultor de Lean	-	200.00	1	9	1,800.00	
CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 1S	Jefe de almacén	-	35.16	1	9	316.41
	Responsable de turno	-	15.63	3	3	140.63
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	3	253.13
	Montacarguistas	-	15.63	6	3	281.25
	Digitadora	-	14.06	3	3	126.56
	Consultor de Lean	-	200.00	1	9	1,800.00
CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 2S	Jefe de almacén	-	35.16	1	9	316.41
	Responsable de turno	-	15.63	3	3	140.63
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	3	253.13
	Montacarguistas	-	15.63	6	3	281.25
	Digitadora	-	14.06	3	3	126.56
	Consultor de Lean	-	200.00	1	9	1,800.00
CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 3S	Jefe de almacén	-	35.16	1	12	421.88
	Responsable de turno	-	15.63	3	4	187.50
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	4	337.50
	Montacarguistas	-	15.63	6	4	375.00
	Digitadora	-	14.06	3	4	168.75
	Consultor de Lean	-	200.00	1	12	2,400.00
CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 4S	Jefe de almacén	-	35.16	1	12	421.88
	Responsable de turno	-	15.63	3	4	187.50
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	4	337.50
	Montacarguistas	-	15.63	6	4	375.00
	Digitadora	-	14.06	3	4	168.75
	Consultor de Lean	-	200.00	1	12	2,400.00
CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 5S	Jefe de almacén	-	35.16	1	12	421.88
	Responsable de turno	-	15.63	3	4	187.50
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	4	337.50
	Montacarguistas	-	15.63	6	4	375.00
	Digitadora	-	14.06	3	4	168.75
	Consultor de Lean	-	200.00	1	12	2,400.00
COSTO DE MONITOREO Y REVISIÓN GENERAL	Jefe de almacén	-	35.16	1	8	281.25
	Jefe de RRHH	-	27.35	1	8	218.80
	Consultor de lean	-	200.00	1	8	1,600.00
	Gerente de operaciones	-	117.19	1	8	937.50
Costo total de Implementación 5S						36,783.87

COSTOS ANUALES

CONCEPTO	RECURSOS	COSTO H-H	FRECUENCIA	CANTIDAD	HORAS	COSTO TOTAL(S/.)
REUNIONES	Gerente de operaciones	117.19	cuatrimestral	1	3	351.56
	Jefe de almacén	35.16	cuatrimestral	1	3	105.47
	Responsable de turno	15.63	cuatrimestral	3	3	140.63
	Jefe de RRHH	23.00	cuatrimestral	1	3	69.00
CAPACITACIONES ANUALES	Jefe de almacén	35.16	semestral	1	6	210.94
	Responsable de turno	15.63	semestral	3	2	93.75
	Auxiliar de almacén	9.38	semestral	8	2	150.00
	Montacarguistas	15.63	semestral	6	2	187.50
	Consultor de Lean	200.00	semestral	1	6	1,200.00
Total						10,869.04

Anexo 37: Costos de Rediseño de Almacén

INVERSION INICIAL

CONCEPTO	RECURSOS	COSTO	COSTO H-H	CANTIDAD	HORAS	TOTAL(S/.)
Análisis para el rediseño del layout del almacén	Gerente de operaciones	-	117.19	1	48	5,625.00
	Jefe de Almacén	-	35.16	1	48	1,687.50
	Consultor Lean	-	200.00	1	48	9,600.00
Aprobación de propuesta	Gerente General	-	195.31	1	3	585.94
	Gerente de operaciones	-	117.19	1	3	351.56
Ejecución de propuesta de rediseño						
Capacitación de la herramienta ABC multicriterio a usar	Jefe de Almacén	-	35.16	1	12	421.88
	Consultor Lean	-	200.00	1	12	2,400.00
	Responsable de Turno	-	15.63	3	4	187.50
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	4	337.50
	Montacarguista	-	15.63	6	4	375.00
	Digitadora	-	14.06	3	4	168.75
Capacitación de los nuevos procesos	Jefe de Almacén	-	35.16	1	18	632.81
	Consultor Lean	-	200.00	1	18	3,600.00
	Responsable de Turno	-	15.63	3	6	281.25
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	6	506.25
	Montacarguista	-	15.63	6	6	562.50
	Digitadora	-	14.06	3	6	253.13
Traslado de existencias a las nuevas ubicaciones propuestas	Jefe de Almacén	-	35.16	1	48	1,687.50
	Responsable de Turno	-	15.63	3	48	2,250.00
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	48	4,050.00
	Montacarguista	-	15.63	6	48	4,500.00
	Apoyo externo	-	17.00	6	48	4,896.00
Señalización de zonas por familia y etiquetado de ubicaciones	Jefe de Almacén	-	35.16	1	8	281.25
	Responsable de Turno	-	15.63	3	8	375.00
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	8	675.00
	Montacarguista	-	15.63	6	8	750.00
	Apoyo externo	-	17.00	2	16	544.00
Etiquetado para pallets y cajas	Jefe de Almacén	-	35.16	1	8	281.25
	Responsable de Turno	-	15.63	3	8	375.00
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	8	675.00
	Montacarguista	-	15.63	6	8	750.00
	Apoyo externo	-	17.00	2	24	816.00
	Jefe de Almacén	-	35.16	1	8	281.25
	Responsable de Turno	-	15.63	3	8	375.00

Inventariar las existencias de stock al 100%	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	8	675.00
	Montacargista	-	15.63	6	8	750.00
Almacén Temporal	-	-	-	-	-	42,111.02
Etiquetas para pallets	-	150.024	-	3	-	450.07
Etiquetas para cajas	-	150.024	-	43	-	6,451.03
Terminal de RF	-	4804.8	-	6	-	28,828.80
Impresora de etiquetas	-	5005	-	2	-	10,010.00
Combustible	-	8.3	-	397.44		3,298.75
Total						143,713.49

COSTOS ANUALES

CONCEPTO	RECURSOS	COSTO	COSTO H-H	CANTIDAD	HORAS	TOTAL (S/.)
Señalización de zonas por familia y etiquetado de ubicaciones	Jefe de Almacén	-	35.16	1	8	281.25
	Responsable de Turno	-	15.63	3	8	375.00
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	8	675.00
	Montacargista	-	15.63	6	8	750.00
	Apoyo externo	-	17.00	2	16	544.00
Inventariar las existencias de stock al 100%	Jefe de Almacén	-	35.16	1	8	281.25
	Responsable de Turno	-	15.63	3	8	375.00
	Auxiliar de almacén	-	9.38	9	8	675.00
	Montacargista	-	15.63	6	8	750.00
Etiquetas para pallets	-	150.024	-	36	-	5,400.86
Etiquetas para cajas	-	150.024	-	1356	-	203,432.54
Total						213,539.91

Anexo 38: Costos de Implementación del WMS por equipos

COSTO VARIABLE – FUNCIONAL

Recurso	Equipo/ Dominio	ESTIMACION DE TIEMPOS (días)							Tarifa (x hora)	Costo (S/.)
		Planificación	Análisis Alcance	Construcción	Certificación	Preparación PRD	Post PRD	Total		
Analista de Sistemas Sr	ALM		10.0	25.0	10.0	10.0	2.5	57.50	129	59,340.00
Documentador	ALM			15.0	15.0	5.0		35.00	22	6,160.00
Jefe de Proyecto Infraestructura	INF					2.0		2.00	129	2,064.00
Certificador	CER				12.00			12.00	48	4,608.00
		0.0	10.0	40.0	37.0	17.0	2.5	106.50		72,172.00

COSTO VARIABLE – INTEGRACIÓN

Recurso	Equipo/ Dominio	ESTIMACION DE TIEMPOS (días)							Tarifa (x hora)	Costo (S/.)
		Planificación	Análisis Alcance	Construcción	Certificación	Preparación PRD	Post PRD	Total		
Analista de Sistemas	ALM		10.0	10.0	10.0		2.5	32.5	109	28,340.00
Documentador	ALM			15.0	15.0			30.0	22	5,280.00
Analista de Sistemas Jr	INT		13.0	15.0	8.5	2.0		38.5	95	29,260.00
		0.0	23.0	40.0	33.5	2.0	2.5	101.00		62,880.00

COSTO TERCEROS

Recurso	Equipo/ Dominio	ESTIMACION DE TIEMPOS (días)							Tarifa (x hora)	Costo (S/.)
		Planificación	Análisis Alcance	Construcción	Certificación	Preparación PRD	Post PRD	Total		
Softeon - Desarrollos	ALM			20.00				20.00	439	70,240.00
Softeon - Soporte	ALM			5.00	5.00		5.00	15.00	439	52,680.00
Neosecure - Configuración F5	INF			1.50				1.50	548	6,576.00
		0.00	0.00	26.50	5.00	0.00	5.00	36.50		129,496.00

Anexo 39: Suplemento de tiempos por puesto de trabajo

Personal	Tarea	Constantes			Variables									CF
		Fatiga	NP	PIE	P	F	I	CA	CI	R	TM	M	T	
RESPONSABLE DE TURNO	Recepción	4	5	2	0	1	2	3	2	2	4	0	2	1.27
	Almacenamiento	4	5	2	0	1	2	3	2	2	4	0	2	1.27
	Picking	4	5	2	0	1	2	3	2	2	4	0	2	1.27
	Despacho	4	5	2	0	1	2	3	2	2	4	0	2	1.27
	Control de inventarios	4	5	2	0	1	2	3	2	2	4	0	2	1.27
AUXILIAR DE ALMACEN	Recepción	4	5	2	7	3	2	10	2	2	4	1	2	1.44
	Almacenamiento	4	5	2	7	3	2	10	2	2	4	1	2	1.44
	Picking	4	5	2	7	3	2	10	2	2	4	1	2	1.44
	Despacho	4	5	2	7	3	2	10	2	2	4	1	2	1.44
	Control de inventarios	4	5	2	7	3	2	10	2	2	4	1	2	1.44
MONTACARGUISTA	Recepción	4	5	2	2	0	2	10	2	2	4	4	2	1.39
	Almacenamiento	4	5	2	2	0	2	10	2	2	4	4	2	1.39
	Picking	4	5	2	2	0	2	10	2	2	4	4	2	1.39
	Despacho	4	5	2	2	0	2	10	2	2	4	4	2	1.39
	Control de inventarios	4	5	2	2	0	2	10	2	2	4	4	2	1.39
DIGITADORA	Recepción	7	7	2	0	0	0	0	5	0	4	1	2	1.28
	Despacho	7	7	2	0	0	0	0	5	0	4	1	2	1.28

Anexo 40: Ahorro en combustible

	CANTIDAD MENSUAL MP	CANTIDAD MENSUAL PT
ALMACENAMIENTO	142	68
PICKING	404	1832

ACTUAL (min)	TIEMPO DE CICLO MP	TIEMPO DE CICLO PT
ALMACENAMIENTO	43.77	49.51
PICKING	14.01	19.01

PROPUESTO (min)	TIEMPO DE CICLO MP	TIEMPO DE CICLO PT
ALMACENAMIENTO	39.64	43.71
PICKING	11.73	16.89

AHORRO (min)	TIEMPO MP MENSUAL	TIEMPO PT MENSUAL
ALMACENAMIENTO	587	397
PICKING	920	3877
Ahorro Total	1507	4274

MONTACARGA/APILADOR

Costo combustible (soles /gslón)	10.62
Horometro (galón / hora)	2.76

AHORRO ANUAL	MP	PT
Tiempo total l (horas)	754	2137
Galones ahorrados	2080	5899
Ahorro(soles)	22,090	62,643
TOTAL (Soles)	84,733	