

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**ANÁLISIS Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO
Y TRANSPORTE EN EL ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS
DE UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO RUBRO ALIMENTOS**

Tesis para obtener el título profesional de INGENIERA INDUSTRIAL

AUTOR

Dianna Carolina Flores Villavicencio

ASESOR:

Boris Carhuacho Camargo

Lima, agosto, 2021



Dedico la presente tesis a mis dos grandes compañeros de vida, mis padres Carmen y Manuel, por su ardua labor de padres, por cada instante de exigencia, por su apoyo incondicional a no rendirme y por ser mis grandes ejemplos.

Resumen

El presente trabajo de tesis ha sido realizado con el fin de mejorar los procesos de la cadena logística de una empresa de consumo masivo rubro alimentos. El estudio abarcará el análisis de los procesos de almacenamiento y transporte de la empresa y se utilizarán las herramientas de Distribución de Planta, Estudio del Trabajo y Herramientas de Calidad para presentar la propuesta de mejora para la situación actual.

Al identificar las causas del problema en los procesos de almacenamiento y transporte, se propone realizar dos propuestas de mejora que abarcan dos de las principales causas que tienen mayor relevancia en el problema. Con estas propuestas se pretende mejorar las capacidades actuales del almacén y del patio de maniobras. La información recopilada y los supuestos han sido previamente conversados con la gerencia de la empresa.

Finalmente, al realizar la evaluación económica se concluye que se obtiene un valor actual neto de S/. 199 980, una tasa de retorno interna mayor al costo de oportunidad y un ratio del beneficio/costo de 2.1, lo que implica y afirma la viabilidad del proyecto.

Tema de Tesis

PARA OPTAR : Título de Ingeniera Industrial

ALUMNO(A) : **DIANNA CAROLINA FLORES VILLAVICENCIO**

CÓDIGO : 2015.0345

PROPUESTO POR : Ing. Boris Carhuacho Camargo

ASESOR(A) : Ing. Boris Carhuacho Camargo

TEMA : ANÁLISIS Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE EN EL ALMACÉN
DE PRODUCTOS TERMINADOS DE UNA EMPRESA DE
CONSUMO MASIVO RUBRO ALIMENTOS

Nº TEMA :

FECHA : San Miguel, 6 de julio de 2021

JUSTIFICACIÓN:

A raíz de lo que está aconteciendo en Perú el presente año, a causa del COVID-19, el sector comercial se ha visto afectado obteniendo resultados decrecientes en su desempeño. A pesar de eso, al segundo trimestre del 2020, la caída del desempeño del sector comercio fue contrarrestada por el aumento de las ventas al por mayor y menor de alimentos, bebidas y tabaco en 4.5%.¹

¹ Carhuavilca, D., Sánchez, A., Robles, J., Meza, H. (2020). Producto Bruto Interno Trimestral:

Comportamiento de la Economía Peruana en el segundo trimestre de 2020. *INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado de: <https://www.inei.gob.pe>

Es importante que las empresas estén en constante desarrollo e innovación de sus procesos para poder cumplir y satisfacer las necesidades de sus clientes. Cabe resaltar que las empresas de consumo masivo del rubro alimentos no pueden detener sus operaciones, debido a que son consideradas como empresas que brindan productos de primera necesidad para las personas.² Por esta razón, tener procesos claramente establecidos en la cadena logística ayudará a tener una mejor relación y llegada a los clientes.

La logística de distribución abarca la distribución efectiva del producto terminado.³ Esta definición comprende a los procesos de almacenamiento y transporte. Actualmente, la empresa a analizar presenta problemas en establecer una buena relación entre los procesos de almacenamiento y transporte, ocasionando que se presenten demoras en la entrega del producto terminado al cliente. En el proceso de almacenamiento, los principales problemas que se presentan son por la demora en los tiempos de recolección de productos del almacén y en los tiempos de carga del producto a la unidad de transporte. En el proceso de transporte, los principales problemas son la falta de estandarización de procesos y la tardanza de las unidades de transporte al almacén.

El presente trabajo desarrollará una propuesta para poder mejorar el flujo de distribución de uno de sus almacenes, utilizando las herramientas de Distribución de Planta, Estudio del Trabajo y Herramientas de Calidad.

² La eficiencia en el sector de consumo masivo en tiempos de pandemia. (2020, 25 de septiembre). *PressPerú*, Lima.

³ Monterroso, E. (2006). *El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento*. Luján, Argentina.

OBJETIVO GENERAL:

Mejorar los procesos de almacenamiento y transporte en el almacén de una empresa de consumo masivo rubro alimentos, disminuyendo tiempos de operaciones en el proceso de almacenamiento y gestionando una correcta planificación en la programación de unidades de transporte.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar y realizar el diagnóstico de la situación actual de la empresa para poder realizar el planteamiento de la propuesta de mejora.
- Realizar una propuesta que mejore la problemática de la situación actual de la empresa.
- Indicar la viabilidad económica de la propuesta de mejora y los ahorros que se generarían comparando con la situación actual.

PUNTOS A TRATAR:**a. Marco teórico**

Se detallará los conceptos sobre las herramientas necesarias para poder realizar la propuesta de mejora.

b. Empresa en estudio

Se presentará la descripción de la empresa en estudio.

c. Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Se evaluará la situación actual de la empresa, la problemática

d. Propuesta de mejora

Utilizando las herramientas estudiadas, se presentará la propuesta de mejora como solución al diagnóstico previamente realizado.

e. Evaluación Económica

Se detallará los costos y los ahorros sobre la propuesta de mejora planteada.

f. Conclusiones y recomendaciones.

ASESOR

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido	v
Índice de Tabla.....	ix
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Anexos.....	xiii
Introducción	1
Capítulo 1: Marco Teórico.....	3
1.1 Distribución de Planta.....	3
1.1.1 Tipos de distribución de almacén.....	3
1.1.2 Estanterías para almacenamiento.....	5
1.1.3 Equipos de manipulación.....	7
1.2 Estudio del Trabajo.....	11
1.2.1 Estudio de métodos.....	11
1.2.2 Estudio de tiempos.....	18
1.3 Herramientas de Calidad.....	20
1.3.1 Diagrama de causa y efecto.....	20
1.3.2 Gráfica de Pareto.....	22
1.3.3 Diagrama de flujo.....	24
1.3.4 Histograma.....	26
Capítulo 2: Empresa en estudio	28
2.1 Descripción de la empresa.....	28

2.2	Cultura organizacional.	28
2.3	Tipos de vehículos.....	29
Capítulo 3: Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....		30
3.1	Descripción del proceso.	30
3.2	Análisis de KPI's.....	35
3.2.1	<i>Cumplimiento de citas</i>	35
3.2.2	<i>Cumplimiento No Show</i>	35
3.2.3	<i>Utilización de la flota local</i>	35
3.2.4	<i>OTIF</i>	35
3.2.5	<i>Rechazos</i>	35
3.2.6	<i>Cumplimiento de preparación de carga</i>	36
3.3	Identificación de las causas del problema principal.....	36
3.3.1	<i>Diagrama de Causa y Efecto</i>	36
3.3.2	<i>Gráfica de Pareto</i>	40
3.4	Causa 1: Almacén no se da abasto para toda la mercadería.....	42
3.5	Causa 2: No se cuenta con posiciones definidas de estacionamiento.	43
3.5.1	<i>Definición de las zonas físicas</i>	44
3.5.2	<i>Diagrama de Análisis de Procesos</i>	48
3.5.3	<i>Diagrama de Recorrido</i>	49
3.5.4	<i>Estudio de Tiempos</i>	51
Capítulo 4: Propuesta de mejora.....		53

4.1	Redistribución física del almacén.	53
4.1.1	<i>Clasificación ABC</i>	54
4.2	Redistribución del patio de maniobras.	57
4.2.1	<i>Ventana Horaria</i>	59
4.3	Cronograma.....	67
Capítulo 5: Evaluación Económica.....		69
5.1	Costos.....	69
5.1.1	<i>Cambio de racks</i>	69
5.1.2	<i>Alquiler almacén tercero</i>	69
5.1.3	<i>Cambio de montacargas</i>	70
5.1.4	<i>Redistribución del patio de maniobras</i>	71
5.2	Ahorros.....	71
5.2.1	<i>Tiempo de preparación de carga</i>	71
5.2.2	<i>Espacio en el almacén</i>	71
5.2.3	<i>Traslados hacia almacén anexo (Tabacalera)</i>	72
5.2.4	<i>Espacio en el patio de maniobras</i>	72
5.3	Análisis Beneficio.	73
5.3.1	<i>Flujo de caja económico</i>	73
5.3.2	<i>Valor Actual Neto (VAN)</i>	75
5.3.3	<i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	75
5.3.4	<i>Ratio Beneficio/Costo</i>	76

Capítulo 6: Conclusiones	77
Capítulo 7: Recomendaciones.....	79
Bibliografía	80
Anexo	83



Índice de Tabla

Tabla 1 <i>Simbología empleada en los diagramas de estudio del trabajo</i>	12
Tabla 2 <i>Número de ciclos recomendados para el estudio de tiempos</i>	19
Tabla 3 <i>Simbología empleada en los diagramas de flujo</i>	24
Tabla 4 <i>Clasificación de unidades de transporte</i>	29
Tabla 5 <i>Tabla de frecuencia de las causas</i>	40
Tabla 6 <i>Diagrama de análisis del proceso de ingreso hasta la salida de una unidad de transporte al almacén</i>	48
Tabla 7 <i>Estudio de tiempos del proceso de ingreso hasta la salida de una unidad de transporte al almacén</i>	52
Tabla 8 <i>Cantidad de unidades de transporte programadas por tipo de canal</i>	59
Tabla 9 <i>Ventana Horaria para el escenario Leve</i>	62
Tabla 10 <i>Ventana Horaria para el escenario Normal</i>	64
Tabla 11 <i>Ventana Horaria para el escenario Extremo</i>	66
Tabla 12 <i>Cronograma de implementación</i>	68
Tabla 13 <i>Costo cambio de racks</i>	69
Tabla 14 <i>Costos alquiler almacén tercero</i>	70
Tabla 15 <i>Costos cambio de montacargas</i>	70
Tabla 16 <i>Ahorro por el tiempo de preparación de carga</i>	71
Tabla 17 <i>Ahorro por la optimización del espacio en el almacén</i>	72
Tabla 18 <i>Ahorro por la optimización traslados hacia almacén anexo</i>	72
Tabla 19 <i>Ahorro por la optimización del espacio en el patio de maniobras</i>	73
Tabla 20 <i>Flujo de caja económico</i>	74
Tabla 21 <i>Valor Actual Neto</i>	75
Tabla 22 <i>Tasa Interna de Retorno</i>	75

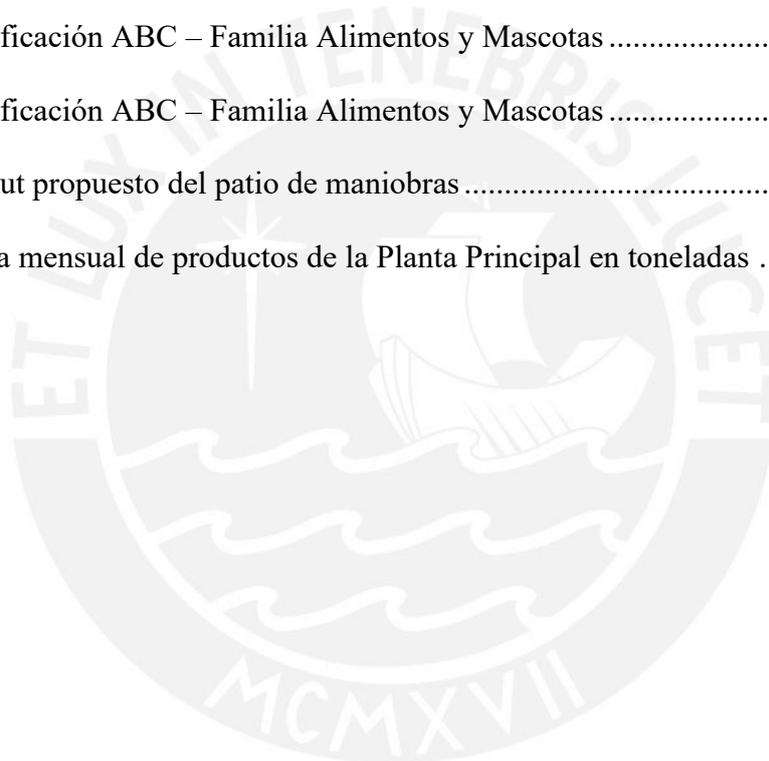
Tabla 23 *Ratio Beneficio/Costo*76



Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Modelo de almacenamiento cruzado	4
<i>Figura 2.</i> Almacén caótico	4
<i>Figura 3.</i> Estanterías selectivas	5
<i>Figura 4.</i> Estanterías drive in.....	6
<i>Figura 5.</i> Estanterías acumulación dinámica por gravedad.....	7
<i>Figura 6.</i> Transportador de paletas manual	8
<i>Figura 7.</i> Transportador de paletas eléctrico	8
<i>Figura 8.</i> Montacargas Contrabalanceado	9
<i>Figura 9.</i> Montacargas Retráctil.....	10
<i>Figura 10.</i> Montacarga Tridireccional.....	11
<i>Figura 11.</i> DOP de la elaboración de una caja de medicamentos	14
<i>Figura 12.</i> DAP de la recepción de mercadería al almacén	15
<i>Figura 13.</i> DR del proceso de fabricación de bolsos.....	17
<i>Figura 14.</i> Diagrama de causa y efecto para identificar los problemas de la demora en la entrega del producto al cliente	21
<i>Figura 15.</i> Gráfica de Pareto – Indicadores del Nivel de Servicio.....	23
<i>Figura 16.</i> Flujo de Notas de Crédito	25
<i>Figura 17.</i> Análisis de tendencia de planillas histórico.....	27
<i>Figura 18.</i> Cumplimiento de citas	¡Error! Marcador no definido.
<i>Figura 19.</i> Diagrama de Flujo de Despacho – Etapa 1: Programación y Facturación	32
<i>Figura 20.</i> Diagrama de Flujo de Despacho – Etapa 2: Preparación de carga	33
<i>Figura 21.</i> Diagrama de Flujo de Despacho – Etapa 3: Carga y Salida	34
<i>Figura 22.</i> Diagrama de Causa y Efecto para identificar las causas de la demora en la entrega del producto terminado al cliente.....	39

<i>Figura 23.</i> Gráfica de Pareto – Causas en la demora de entrega del producto terminado al cliente.....	41
<i>Figura 24.</i> Layout actual del almacén	43
<i>Figura 25.</i> Layout actual del patio de maniobras	47
<i>Figura 26.</i> DR del proceso de ingreso hasta la salida de una unidad de transporte al almacén	50
<i>Figura 27.</i> Layout actual del almacén	54
<i>Figura 28.</i> Clasificación ABC – Familia Alimentos y Mascotas	56
<i>Figura 29.</i> Clasificación ABC – Familia Alimentos y Mascotas	56
<i>Figura 30.</i> Layout propuesto del patio de maniobras	58
<i>Figura 31.</i> Venta mensual de productos de la Planta Principal en toneladas	60



Índice de Anexos

Anexo 1 Calificación de la actuación	83
Anexo 2 Mercadería fuera de rack.....	84
Anexo 3 Puerta de ingreso y salida.....	85
Anexo 4 Clasificación ABC – Familia Alimentos y Mascotas.....	86
Anexo 5 Clasificación ABC – Familia Golosinas	92
Anexo 6 Tarifario de traslados para los proveedores.....	98
Anexo 7 Cantidad promedio de traslados entre plantas del último trimestre	99
Anexo 8 Tarifario de traslados con proveedores diferenciados.....	100





Introducción

A finales del año 2019, el Banco Central de Reserva (BCR) proyectaba un crecimiento de 3.8% para la economía peruana del 2020. Sin embargo, con lo acontecido por el Estado de Emergencia Sanitaria Nacional debido a la pandemia por el COVID-19, el BCR reportó una contracción de 12.5% de la economía en la presentación del Reporte de Inflación del segundo trimestre del 2020. En agosto del presente año, el INEI presentó la evolución mensual de producción del sector comercio, reportando contracciones en la producción desde el mes de marzo, mes en donde inicio el desequilibrio por la pandemia. A pesar de aún presenciar una época de incertidumbre, se puede notar que se está recobrando el equilibrio en el sector, de una disminución del 63.56% en el mes de abril a una disminución del 8.12% en el mes de agosto debido al aumento de ventas al por mayor y menor de alimentos, bebidas y tabaco, evidenciando un pronóstico optimista para los futuros meses.

El presente trabajo está basado en una empresa de consumo masivo rubro alimentos, la cual ha logrado mantener un buen desempeño de sus productos en el mercado durante la pandemia. Actualmente, la empresa tiene cuatro tipos de servicios para la distribución de sus productos: Abastecimiento, Autoservicios, Traslados y Reparto Local. El servicio de Abastecimiento se encarga de distribuir los productos terminados que son fabricados en las sedes de Lima hacia las 11 sedes de provincia. El servicio de Autoservicios, también llamado canal moderno, distribuye los productos terminados a los grandes supermercados de Lima, como Metro, Plaza Veja, Tottus, Wong, entre otros. El servicio de Traslados implica el traslado de los productos terminados de una sede a otra sede de Lima. Finalmente, el servicio de Reparto Local implica la distribución de los productos terminados a los clientes restantes de Lima.

El análisis del trabajo será realizado para el servicio de Reparto Local, el cual está compuesto por dos canales de distribución: canal mayor y canal menor. El canal mayor atiende a

distribuidoras, mayoristas e instituciones. Mientras que el canal menor atiende a bodegas, mercados y panaderías.



Capítulo 1: Marco Teórico

En el presente capítulo se detallará el marco teórico sobre las herramientas a utilizar para realizar el diagnóstico y propuesta de mejora para la empresa en estudio. Las herramientas que se detallarán serán: Distribución de Planta, Estudio del Trabajo y Herramientas de Calidad.

1.1 Distribución de Planta.

1.1.1 Tipos de distribución de almacén.

Una distribución de almacén debe garantizar la óptima utilización total asegurando bajos costos. Para una buena gestión, se debe considerar que el área de descarga este cerca al área de recepción de productos; así también, que el área de embarque de los productos este cerca al área de carga a las unidades de transporte. A continuación, se detallará los tres tipos de distribución de almacén según los autores Heizer y Render (2009).

1.1.1.1 Almacenamiento cruzado.

Almacenamiento utilizado para evitar que los productos sean colocados en el almacén (que tengan una posición específica en los racks) sino que sean despachados inmediatamente en función a su llegada. Por ese motivo, es importante tener un control y sincronizar lo que se recibe con lo que se despacha.

Según Escudero (2014), existen dos tipos de almacenamiento cruzado: directo e indirecto. En el almacenamiento cruzado directo, la mercadería que llega al almacén es recibida y transportada inmediatamente para el despacho, sin ejercer mucha manipulación. En el caso del almacenamiento cruzado indirecto, la mercadería es desfragmentada de cómo llegó, fragmentada según pedido y luego despachada.

En la Figura 1 se presenta el modelo de almacenamiento cruzado en un centro logístico, donde la mercadería llega consolidada de distintos proveedores y en el centro logístico es organizada para luego ser distribuida a los distintos clientes.



Figura 1. Modelo de almacenamiento cruzado

Tomado de “Logística de Almacenamiento”, por Jose Escudero Serrano (España), 2014.

1.1.1.2 Almacenamiento aleatorio.

El almacenamiento aleatorio o caótico está basado en la ubicación aleatoria de todos los productos en el almacén sin establecer una relación de características entre ellos. Según Mecalux (2019), la ubicación de cada producto sigue un orden basado en la rotación de existencias. Además, se puede conocer los espacios que se encuentran vacíos y pueden ser utilizados para almacenar otros productos. En la Figura 2 se presenta el ejemplo de un almacén aleatorio.



Figura 2. Almacén caótico

Tomado de Mecalux, 2019.

1.1.1.3 Personalización.

Almacenamiento en donde se genera un valor agregado al producto, ya sea empaquetando a los productos, codificarlos, etiquetarlos, entre otros. Además, permite que los requerimientos por parte del cliente sean atendidos con mayor facilidad y rapidez.

1.1.2 Estanterías para almacenamiento.

A continuación, se va a definir los tipos de estanterías para almacenamiento específicamente para pallets, según Carreño (2018).

1.1.2.1 Selectivas.

Estas estanterías permiten el acceso directo al producto que se requiera, por lo que manejan cualquier sistema de inventarios, ya sea FIFO (First In First Out), LIFO (Last In First Out) o FEFO (First Expired First Out). Es de gran utilidad para productos que manejan una alta variedad.



Figura 3. Estanterías selectivas

Tomado de ArRacking Storage Solutions, 2021.

1.1.2.2 Acumulación o Drive In.

Este sistema es utilizado para el almacenaje de un gran número de productos que poseen una misma referencia o similitud entre ellos. Estas estanterías poseen una estructura modular y lo que los caracteriza es que no muestran todos los pallets a la vez; por lo que, el sistema de inventarios que utilizan es LIFO (Last In First Out).



Figura 4. Estanterías drive in

Tomado de ArRacking Storage Solutions, 2021.

1.1.2.3 Acumulación Dinámica por gravedad.

Este sistema realiza el desplazamiento de los pallets a través de un camino inclinado. Es utilizado para productos con alta rotación y que siguen un sistema de inventarios FIFO (First In First Out). La alimentación de este sistema es por la parte posterior y la mercadería es retirada por la parte frontal mediante el deslizamiento por gravedad, lo que implica que reduce tiempos en la preparación de la carga.



Figura 5. Estanterías acumulación dinámica por gravedad

Tomado de Comuniko, 2016.

1.1.3 Equipos de manipulación.

A continuación, se definirá los equipos que se utilizan para el desplazamiento de los productos en el almacén según Carreño (2018).

1.1.3.1 Transportadores de pallets.

Equipos utilizados para desplazar de manera horizontal los pallets. Poseen una capacidad entre 1 a 3 toneladas. Además, se clasifican en 2 tipos:

Manuales.

Los transportadores manuales requieren el esfuerzo humano para poder levantar el pallet. En la Figura 6 se muestra un ejemplo con medidas referenciales del equipo.



Figura 6. Transportador de paletas manual

Tomado de Made In China, 2019.

Eléctricos.

Los transportadores eléctricos permiten llevar al operario en el mismo equipo. Además, gracias al motor que tienen, se permite una elevación de la carga hasta 20 cm. En la Figura 7 se muestra un ejemplo del modo de uso del equipo.



Figura 7. Transportador de paletas eléctrico

Tomado de Mecalux, 2019.

1.1.3.2 Carretillas o montacargas.

Estos equipos permiten un desplazamiento horizontal y vertical. Para la manipulación de los pallets, tienen incorporados horquillas, bobinas o prensas, las cuales dependen del tipo de producto que se quiera movilizar. La clasificación se da acorde a la altura:

Contrabalanceadas.

Equipo que alcanza una altura de hasta 6 metros y se caracteriza por tener un peso en la parte de atrás el cual sirve para balancear la carga cuando se encuentra elevada. En la Figura 8 se presenta un ejemplo de la marca Toyota.



Figura 8. Montacargas Contrabalanceado

Tomado de Todo para Industria de Alimentos, 2021.

Retráctil.

Equipo que alcanza una altura hasta los 12 metros y se caracteriza por realizar el desplazamiento, las maniobras de giro y elevación retrayendo el mástil, lo que le permite trabajar en pasillos más estrechos, comparándolo con los contrabalanceados. En la Figura 9 se muestra un ejemplo del modo de uso y alcance.



Figura 9. Montacargas Retráctil

Tomado de Mecalux, 2019.

Tridireccionales.

Estos equipos alcanzan alturas mayores a los 12 metros y se caracterizan por permitir el movimiento de un pallet (elevarlo, girarlo) sin necesidad de mover la carretilla. En la Figura 10 se muestra un modelo del equipo.



Figura 10. Montacarga Tridireccional

Tomado de Mecalux, 2019.

1.2 Estudio del Trabajo.

García (2005) definió al Estudio del Trabajo como la medición de las actividades que realiza un operario en una determinada tarea. La medición de las actividades se realiza mediante dos herramientas: el estudio de métodos y el estudio de tiempos.

Para el presente trabajo, la herramienta de estudio de métodos será utilizada para detallar los procesos de almacenamiento y transporte. Así también, la herramienta de estudio de tiempos será utilizada para realizar las mediciones de los tiempos de carga de la mercadería a la unidad de transporte dentro del almacén. A continuación, se pasa a detallar las herramientas mencionadas.

1.2.1 Estudio de métodos.

El estudio de métodos es una herramienta utilizada para presentar, de manera detallada y concisa, la información requerida. De esta manera, se logra tener procesos estandarizados y de fácil visualización para el que lo lea.

Los diagramas que serán utilizados para representar la situación actual y la propuesta de mejora del trabajo serán: diagrama de operaciones del proceso, diagrama de análisis del proceso y diagrama de recorrido. Estas herramientas serán detalladas bajo la definición del autor Kanawaty (1996). Previo al detalle de las herramientas, se definirá la simbología que se utiliza en cada una de ellas, la cual se visualiza en la Tabla 1.

Tabla 1

Simbología empleada en los diagramas de estudio del trabajo

Símbolo	Actividad	Descripción
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección	Indica la inspección de calidad y/o verificación de la cantidad.
	Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipos de un lugar a otro.
	Espera	Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenamiento	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén.
	Actividades combinadas	Indica la combinación de las actividades de operación e inspección.

Nota. Tomado de “Introducción al estudio del trabajo”, por G. Kanawaty (Suiza), 1996.

Para poder comprender que incluye cada actividad, se presentará un ejemplo relacionado al trabajo en estudio.

- Operación: Estibar la mercadería.
- Inspección: Contar productos recibidos.
- Transporte: Mover pallets a zona de almacenamiento.
- Espera: Esperar que se contabilice los productos descargados antes de llevarlos a los racks.

- Almacenamiento: Almacén de productos terminados.
- Actividades combinadas: Recibir productos y revisar fecha de vencimiento.

1.2.1.1 Diagrama de operaciones del proceso.

El diagrama de operaciones del proceso (DOP) presenta la descripción del proceso de manera general, utilizando únicamente los símbolos de operación, inspección y actividades combinadas. La lectura de este diagrama inicia de derecha izquierda, donde en la derecha se encuentra el componente principal y a la izquierda se encuentra el componente que se irá ensamblando y así sucesivamente. La numeración en cada símbolo es importante, ya que ayuda a visualizar la trayectoria que sigue el proceso. Además, si la operación requiere de un material en específico, este debe ser colocado en la parte superior izquierda simbolizando la entrada del material. De manera adicional, si se tuviera los tiempos de cada operación o inspección, pueden ser colocados a la izquierda de cada símbolo. En la Figura 11 se puede ver un ejemplo sobre el DOP la elaboración de una caja de medicamentos que consta de 3 partes: las pastillas, las instrucciones y la caja de empaquetado.

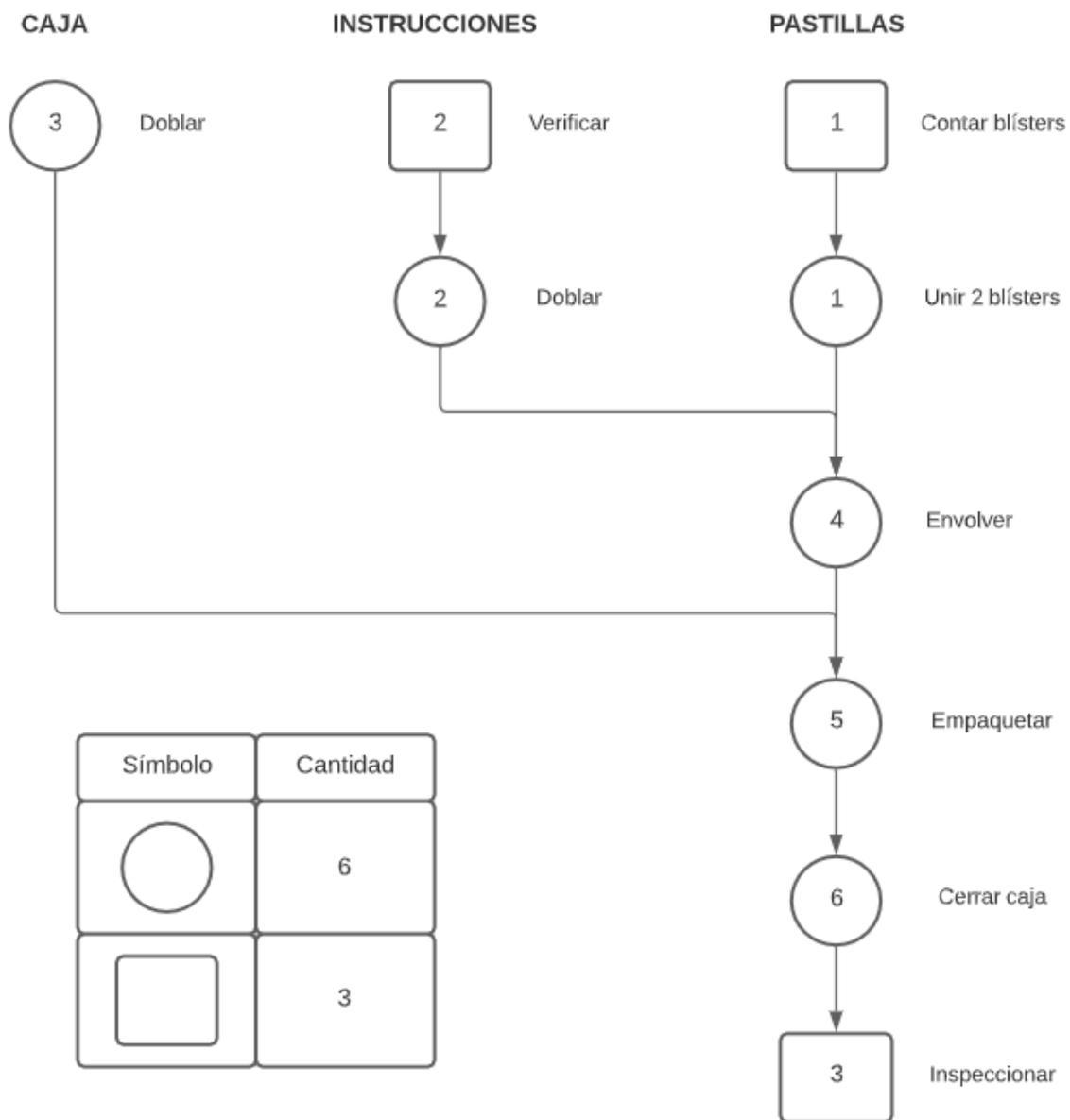


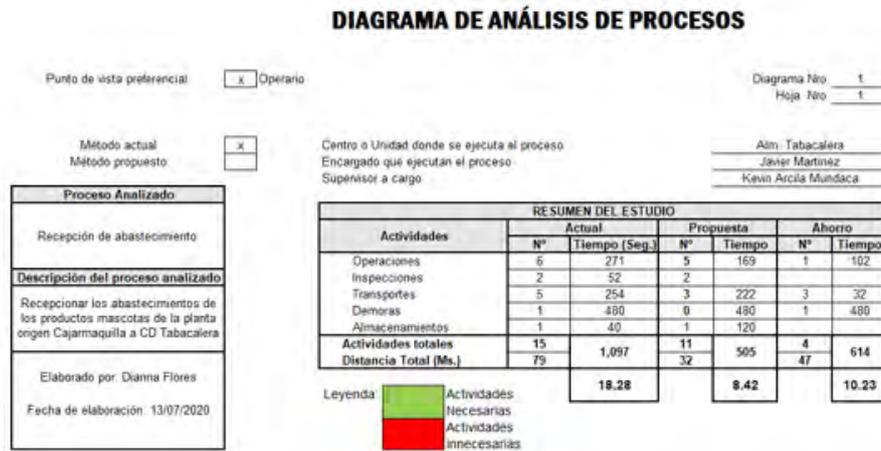
Figura 11. DOP de la elaboración de una caja de medicamentos

Elaboración Propia

1.2.1.2 Diagrama de análisis del proceso.

El diagrama de análisis del proceso (DAP) presenta la descripción del proceso de manera más detallada, utilizando los símbolos de operación, inspección, transporte, espera y almacenamiento. La elaboración del diagrama es de manera secuencial, especificando el participante, descripción, distancia, tiempo y observaciones de cada actividad. En la Figura 12 se puede ver un ejemplo sobre el DAP del proceso de recepción de mercadería para abastecer

el almacén de Tabacalera. Se puede visualizar las actividades que no suman valor al proceso y pueden ser eliminadas o mejoradas.



Items	Participante	Descripción de la actividad	Tipo de actividad					Distancia [m]	Cantidad Unitaria	Duración [seg.]	Duración [Min.]	Posibilidades de cambio				Observaciones
			○	□	➔	D	▽					Eliminar	Combinar	Permutar	Mejorar	
1	Vigilante	Registrar en su formato la presentación de la UT	○						92	1.53						
2	Vigilante	Reportar y entrega GR al encargado	○						5	0.08						
3	Transportista	Trasladar la UT al muelle			➔		15		113	1.88						
4	Jefe Almacén	Verificar si la unidad está precintada			➔				34	0.57						
5	Transportista	Cortar precinto y aperturar puertas			➔				43	0.72						
6	Jefe Almacén / Montacarguista	Descargar PT			➔			1	36	0.60						
7	Jefe Almacén / Montacarguista	Verificar la GR con el físico			➔				18	0.30						
8	Vigilante	Ir a la cabina de la UT			➔		28		20	0.33	x				No agrega valor y aumenta el Lead Time	
9	Vigilante	Concluir el llenado del formato			➔				80	1.33				x	Se debe aprovechar el llenado de los datos de la UT sin perjudicar el LT	
10	Vigilante	Abrir el portón de salida			➔				15	0.25						
11	Transportista	Salir del almacén			➔		12		85	1.42						
12	Jefe Almacén / Montacarguista	Esperar que la zona de tránsito esté habitada			➔				480	8.00	x				Genera tiempo muerto	
13	Jefe Almacén / Montacarguista	Trasladar los PT a zona inbound			➔		4		12	0.20				x	Genera reproceso, al descargar se podía llevar directamente a la zona Inbound	
14	Jefe Almacén / Montacarguista	Ir al rack con el PT			➔		18		24	0.40						
15	Jefe Almacén / Montacarguista	Almacenar			➔		2		40	0.67						
TOTAL			6	2	5	1	1	79	1	1,097	18.28	2	0	0	2	

Figura 12. DAP de la recepción de mercadería al almacén

Elaboración Propia

1.2.1.3 Diagrama de recorrido.

El diagrama de recorrido (DR) presenta al diagrama de análisis del proceso de manera gráfica. En este diagrama se complementa la información previamente detallada en el DAP, indicando los lugares en donde se realizan las actividades. Al igual que el DOP, es importante colocar la numeración en cada símbolo para poder visualizar la trayectoria que sigue el proceso. En la Figura 13 se puede ver un ejemplo sobre el DR de una empresa que fabrica polos. La

lectura del diagrama inicia desde el número 1, el cual indica almacenamiento de la tela (triángulo), transporte de la tela (flecha) y cortado de la tela (círculo).



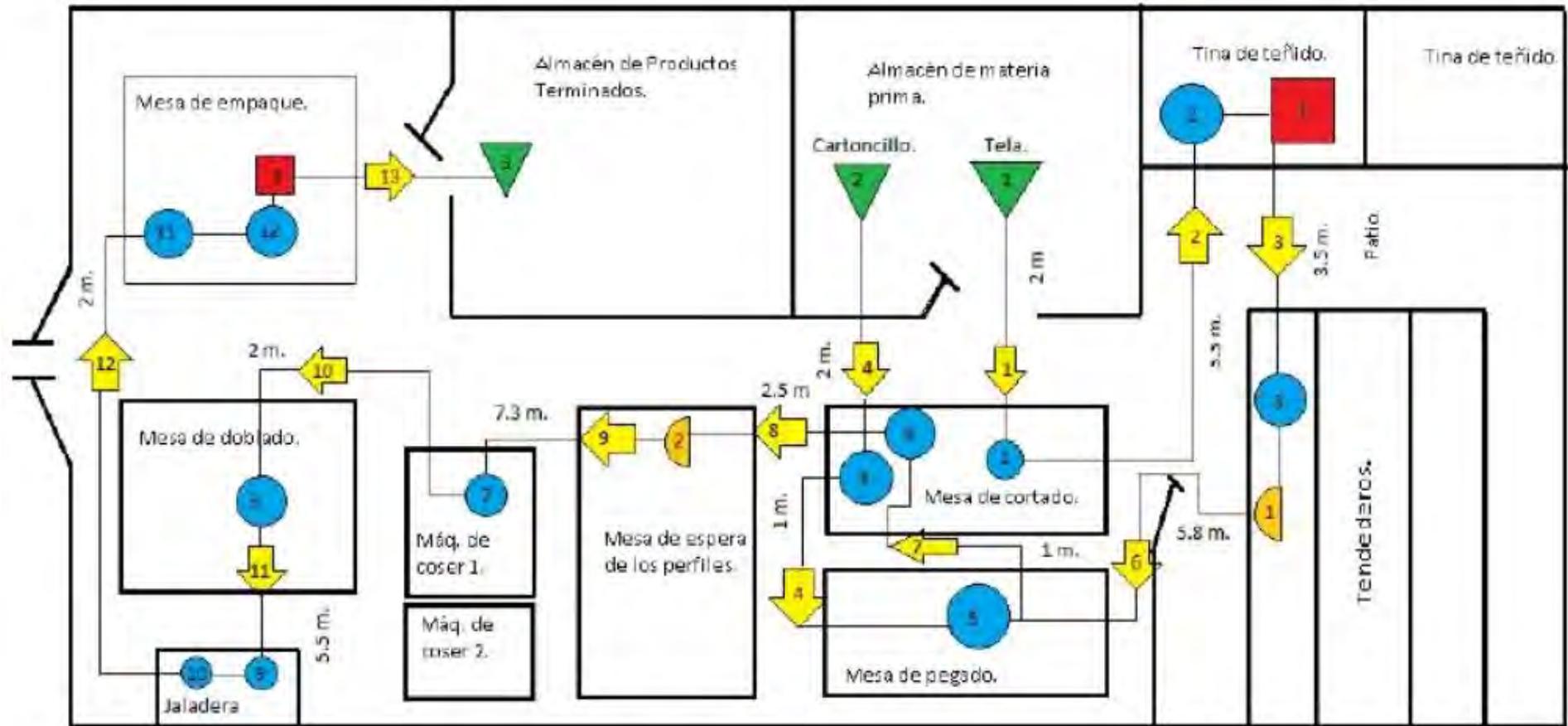


Figura 13. DR del proceso de fabricación de bolsos

Tomado de Academia, por J. Figueroa.

1.2.2 Estudio de tiempos.

El estudio de tiempos es una técnica utilizada para establecer el tiempo permisible en que debe realizarse una operación, basado en un análisis de los registros de tiempos que tiene cada operación.

1.2.2.1 Equipo a utilizar.

Niebel y Freivalds (2009) indicaron que, para realizar un correcto estudio de tiempos, se debe contar con al menos un cronómetro, una cámara de grabación, plantillas para el estudio de tiempos, una calculadora y un tablero de apoyo.

1.2.2.2 Procedimiento.

Según Flores (2020), el procedimiento para realizar un estudio de tiempos consta de cuatro partes: preparación, ejecución, valoración y suplementos. A continuación, se pasará a detallar cada una de las partes según las definiciones de los autores Kanawaty, G (1996), Niebel, B. y Freivalds, A. (2009) y García, R. (2005).

Preparación

El primer paso para iniciar el estudio de tiempos es la selección de la operación que se va a analizar y del operario que lo va a realizar. Este paso es la base de todo el estudio debido a que se debe conocer la operación y el motivo de por qué se quiere realizar el estudio, ya sea porque es una operación nueva o se quiere realizar mejoras. Además, la selección de un operario que sepa escuchar y que conozca de la operación influirá en el resultado del estudio, ya sea de manera positiva o negativa.

Ejecución

El segundo paso consta de cuatro acciones a realizar. La primera acción consta de registrar toda la información básica del estudio como quién es el operador, cómo es el proceso, cuál es el método, la duración del estudio y las condiciones de trabajo. La segunda acción es dividir la operación en elementos, de esta manera facilitará el análisis. Es importante que el

inicio y el fin de cada elemento sea reconocido con facilidad, ya sea con sonidos, luces o un movimiento en específico. La tercera acción es calcular el número de observaciones, la cual se detalla en la Tabla 2 el número de ciclos recomendados según la duración del ciclo. Finalmente, la cuarta acción es iniciar el cronometraje. Se puede realizar con el método “cronometraje con vuelta al cero” o con el “cronometraje acumulativo”. El primer método consiste en realizar el cronometraje del elemento, regresarlo a cero cuando finalice y volver a iniciarlo para el siguiente elemento. El segundo método consiste en no detener el cronómetro hasta que finalice el estudio de tiempos, anotando manualmente el tiempo de cada elemento y obteniendo el tiempo total real de la operación.

Tabla 2

Número de ciclos recomendados para el estudio de tiempos

Minutos por ciclo	Hasta 0.10	Hasta 0.25	Hasta 0.50	Hasta 0.75	Hasta 1.0	Hasta 2.0	Hasta 5.0	Hasta 10.0	Hasta 20.0	Hasta 40.0	Más de 40
Número de ciclos recomendado	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5	3

Nota. Tomado de “Introducción al estudio del trabajo”, por G. Kanawaty (Suiza), 1996.

Valoración

El tercer paso consiste en otorgarle una calificación al operario según su habilidad, esfuerzo, consistencia y condiciones (Anexo 1), para poder calcular el tiempo normal. Para el cálculo del tiempo normal se utilizará la fórmula descrita por los autores Niebel, B. y Freivalds, A. (2009).

$$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo Observado} * \text{Calificación} / 100$$

Suplementos

El cuarto paso consiste en calcular el tiempo estándar del elemento, para lo cual deben incluirse los tiempos de suplemento u holgura. Estos tiempos son clasificados en interrupciones personales, como ir al baño o tomar agua, la fatiga, ya sea por estrés o cansancio y los retrasos

inevitables, como las roturas del material o herramientas. Para el cálculo del tiempo normal se utilizará la fórmula descrita por los autores Niebel, B. y Freivalds, A. (2009).

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} * (1 + \text{Holgura})$$

1.3 Herramientas de Calidad.

Heizer, J. y Render, B. (2009) definieron a las herramientas de calidad como estrategias para poder mejorar la calidad de una empresa, la cual debe ser implementada y ejecutada de manera continua. Las herramientas de calidad pueden ser utilizadas para estudiar la situación actual de la empresa, identificar la problemática en los procesos a analizar, cuantificar los problemas, determinar el impacto de los problemas, entre otros.

A continuación, se pasa a detallar las herramientas a utilizar según Heizer, J. y Render, B. (2009).

1.3.1 Diagrama de causa y efecto.

El diagrama de causa y efecto, también conocido como Diagrama de Ishikawa o Diagrama de espina de pescado, es un diagrama utilizado para identificar problemas en procesos, productos o servicios. Las espinas del diagrama, generalmente, son divididas en seis partes: material, mano de obra, máquina, método, medio ambiente y medida.

En la Figura 14 se presenta un ejemplo sobre la demora en la entrega del producto al cliente, donde se presentan las principales causas. En la rama de mano de obra, se puede apreciar que la causas en la demora se debe a la falta de personal, falta de conocimiento de rutas y por la falta de motivación.

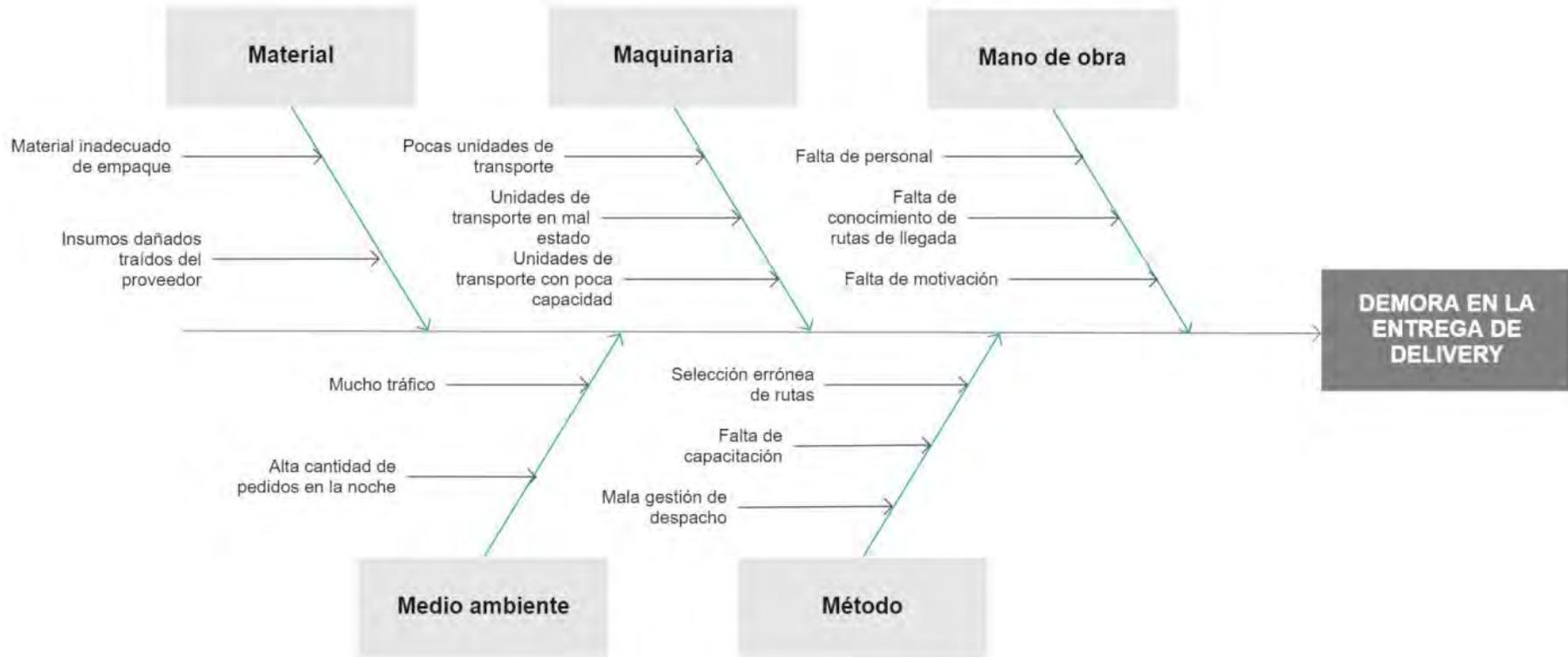


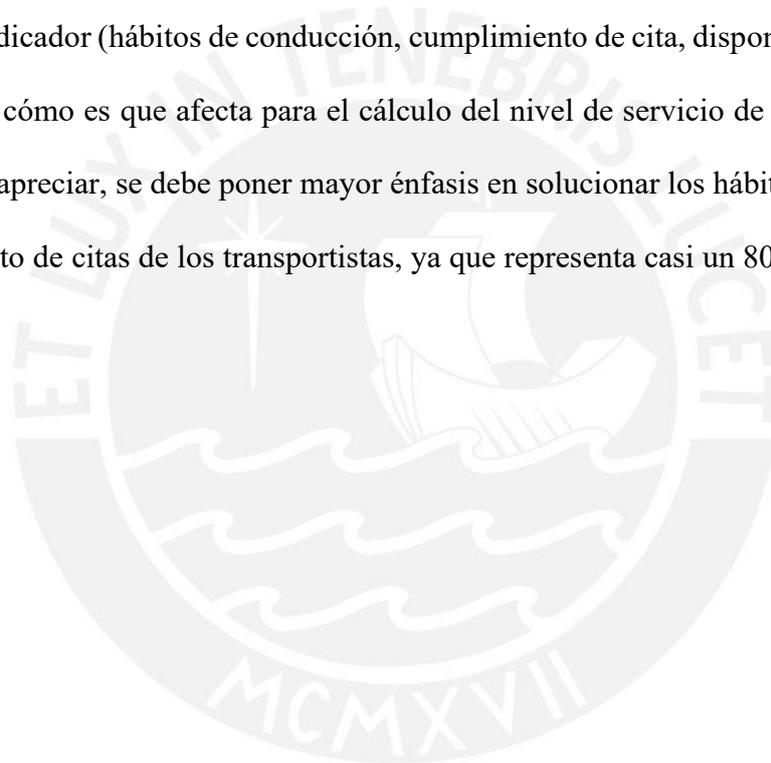
Figura 14. Diagrama de causa y efecto para identificar los problemas de la demora en la entrega del producto al cliente

Elaboración Propia

1.3.2 *Gráfica de Pareto.*

La gráfica de Pareto es utilizada para identificar la problemática, necesidad o causa de una determinada situación. Sales (2009) indicó que su aplicación inicialmente era para el ámbito económico, pero tiempo después, se extendió hasta el ámbito industrial en donde se utilizó para reflejar el impacto que tenían los problemas y poner mayor énfasis y esfuerzo a esa minoría que representa la mayor parte del problema.

En la Figura 15 se presenta un ejemplo sobre la cantidad de eventos de incidencia que presenta cada indicador (hábitos de conducción, cumplimiento de cita, disponibilidad de carros e incidencias) y cómo es que afecta para el cálculo del nivel de servicio de los transportistas. Como se puede apreciar, se debe poner mayor énfasis en solucionar los hábitos de conducción y el cumplimiento de citas de los transportistas, ya que representa casi un 80% del total de los problemas.



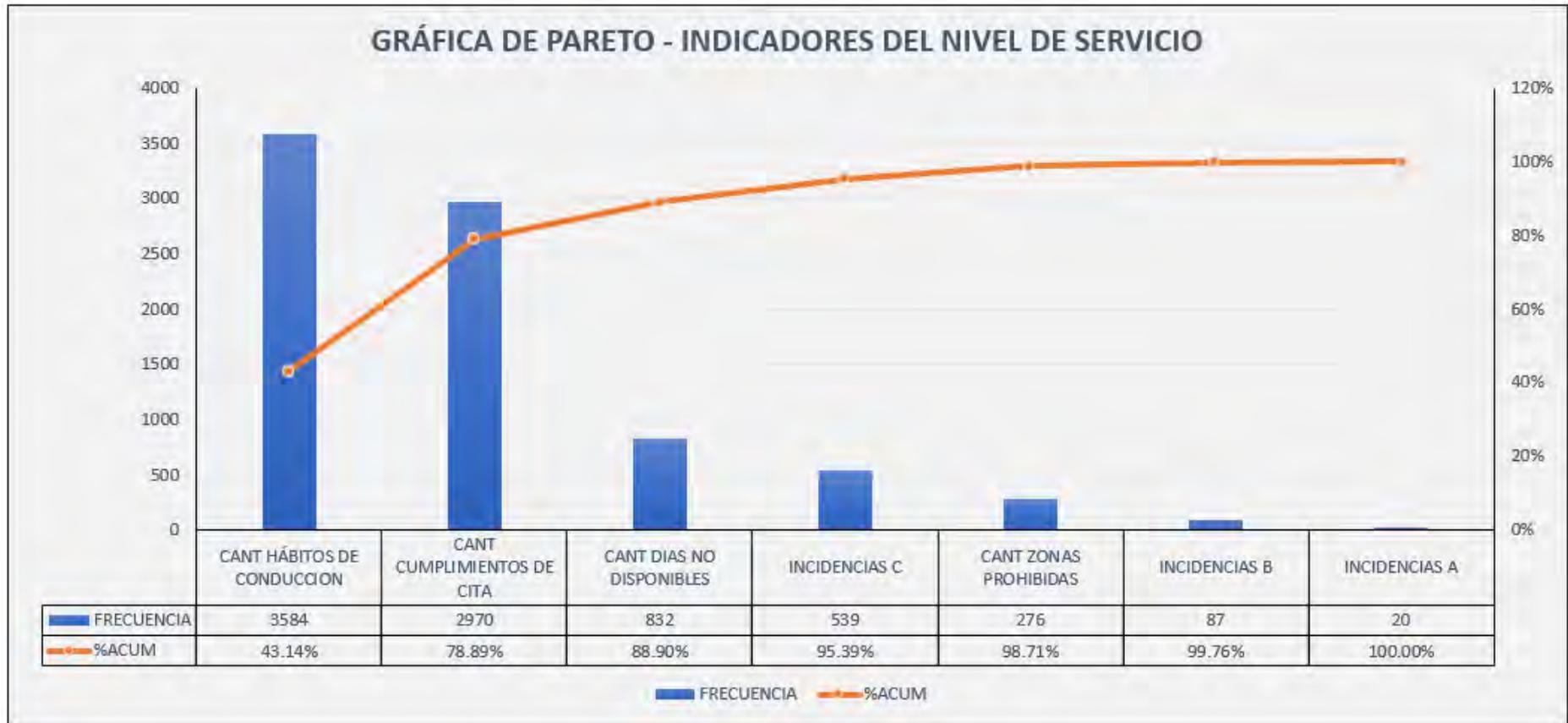


Figura 15. Gráfica de Pareto – Indicadores del Nivel de Servicio

Elaboración Propia

1.3.3 Diagrama de flujo.

El diagrama de flujo es utilizado para representar gráficamente el proceso de una actividad de forma sencilla a base de figuras y líneas interconectadas, facilitando el entendimiento para una persona que no conoce del proceso y se puedan crear mejoras. La simbología que se utiliza esta especificada en la Tabla 3.

Tabla 3

Simbología empleada en los diagramas de flujo

Símbolo	Actividad	Descripción
	Inicio	Indica donde el proceso iniciará.
	Actividad	Tareas u operaciones que componen el proceso.
	Decisión	Decisiones que indican que el flujo puede tomar dos a más caminos alternativos.
	Fin	Indica donde el proceso terminará.

Elaboración Propia

En la Figura 16 se presenta el flujo de las notas de créditos, el cual involucra a cuatro personas: el transportista, el asistente de transporte, el asistente de créditos y cobranzas y al coordinador de patio.

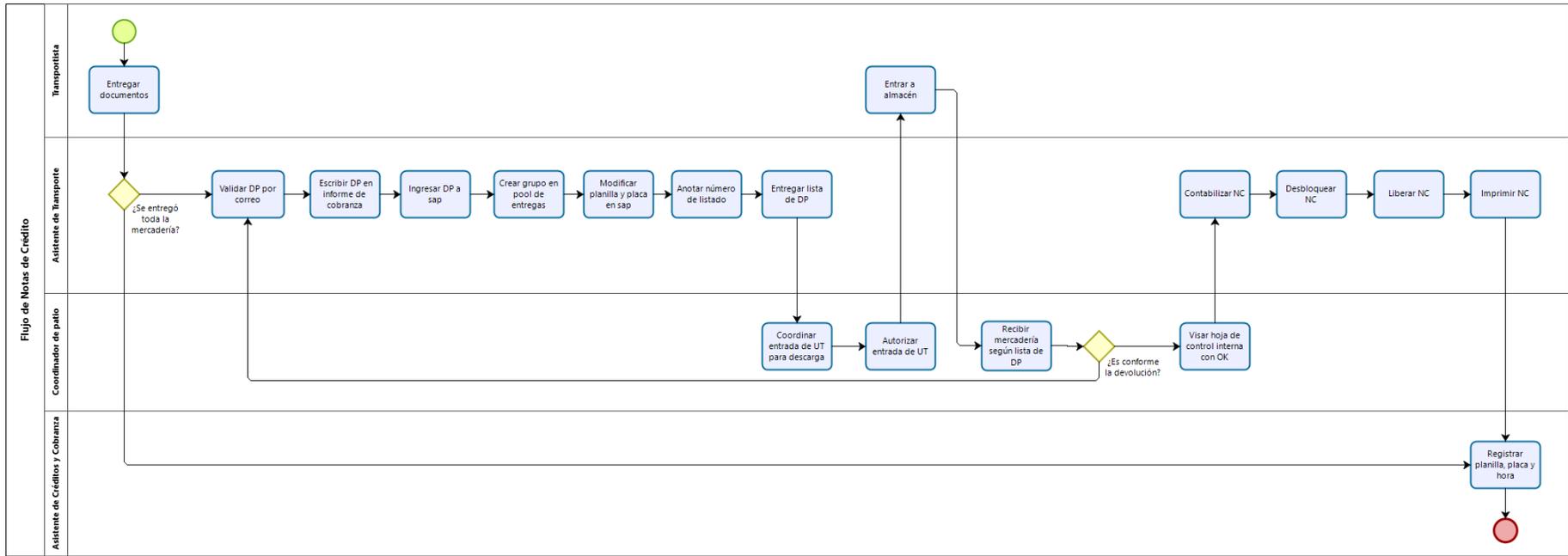


Figura 16. Flujo de Notas de Crédito

Elaboración Propia



1.3.4 *Histograma.*

El histograma es una representación gráfica de la frecuencia de los valores de una determinada variable, especificado en intervalos numéricos. En la Figura 17 se presenta un ejemplo de histograma de las planillas pendientes por liquidar en el área de transportes en el mes de noviembre.



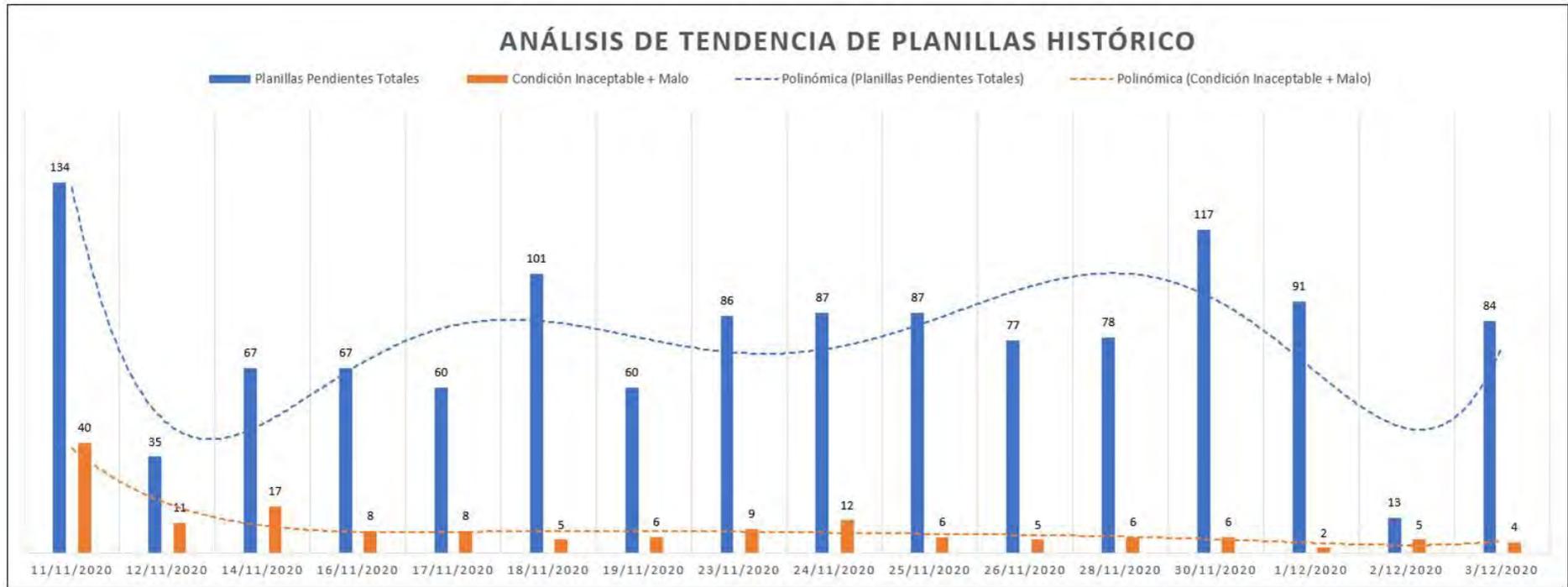


Figura 17. Análisis de tendencia de planillas histórico

Elaboración Propia

Capítulo 2: Empresa en estudio

En el presente capítulo se describirá la empresa en estudio.

2.1 Descripción de la empresa.

La empresa en estudio cuenta con más de 56 años en el mercado, fundada por cinco familias peruanas que iniciaron con la producción y comercialización de harina de trigo. En 1997, la empresa Carozzi S.A adquiere a la empresa en mención, incluyéndola en su grupo empresarial que hasta el día de hoy aún pertenece. La empresa de consumo masivo tiene más de 600 skus en su portafolio, dentro de las categorías de pastas, harinas, fideos, galletas, chocolates, confites, conservas de frutas, conservas de pescado, avenas, alimentos para mascotas, panetones, entre otros.

Actualmente, la empresa posee seis plantas de producción en Lima, 1 centro de distribución en Lima y 11 agencias en provincia. Las plantas en Lima están clasificadas de la siguiente manera:

- Planta Principal: Productora de pastas, fideos y harinas.
- Planta Confites: Productora de caramelos, galletas y chocolates.
- Planta Molino: Productora de harinas en diferentes presentaciones.
- Planta Avenas: Productora de avenas.
- Planta Mascotas: Productora de alimentos para perros y gatos.
- Planta Panetones: Productora de panetones.
- Centro de Distribución en Lurín: Abastece a las agencias de Provincia y Autoservicios.

Las 11 agencias en provincia están ubicadas en: Piura, Chiclayo, Trujillo, Huacho, Ica, Arequipa, Huánuco, Huancayo, Tarma, Cuzco y Pucallpa.

2.2 Cultura organizacional.

Los trabajadores están alineados a los siguientes valores de la empresa.

- Yo respeto a los demás
- Yo tengo un comportamiento honesto

- Yo actúo con sencillez
- Yo siento pasión por el trabajo bien hecho
- Yo me comprometo con la compañía

2.3 Tipos de vehículos.

Actualmente, la entrega del producto terminado a los clientes es tercerizado por proveedores alineados a los requisitos de la empresa. Se trabaja con 85 empresas que brindan disponibilidad de más de 300 unidades de transporte disponibles al día. Los diferentes tipos de unidades de transporte son diferenciados por el canal de venta y son clasificados en la Tabla 4 según denominación. Para el caso de Lima, se trabaja con 39 proveedores que brindan 225 unidades para los canales de venta menor, mayor y moderno. En el caso de provincia, se trabaja con 46 proveedores que brindan 117 unidades que son utilizados para el transporte local e interprovincial.

Tabla 4

Clasificación de unidades de transporte

Tipo	Mínimo de carga (tn)	Máximo de carga (tn)	Cantidad	
			Lima	Provincia
VAN	0.5	1	26	4
PORTER	0.9	2	54	3
CHICO	3.5	7	43	24
MEDIANO	5	14	30	23
GRANDE	10	30	30	52
FURGON	30	50	42	11
			225	117

Elaboración Propia

Capítulo 3: Diagnóstico de la situación actual de la empresa

En el presente capítulo, se realizará el análisis sobre el principal problema que presenta la empresa, el cual es la demora en la entrega del producto terminado al cliente. En primer lugar, se realizará la descripción del proceso de despacho, el cual abarca desde la programación de la unidad por parte del área de transporte hasta la salida de la unidad del almacén. Luego, se procederá a realizar un análisis del proceso mediante el Diagrama de Ishikawa para identificar las principales causas del problema. Finalmente, en cada factor del diagrama se evaluará la frecuencia de cada causa mediante una Gráfica de Pareto. De esta manera, se seleccionará la causa más representativa del problema y se podrá plantear la propuesta de mejora.

3.1 Descripción del proceso.

Para el desarrollo del diagrama de flujo, fue necesario reuniones con el personal de trabajo y la observación de las actividades. El diagrama fue dividido en tres etapas:

La etapa 1 abarca los procesos de programación y facturación. El flujo inicia a las 5 pm, en donde se realiza el corte de pedidos en SAP para que solo sean programados los pedidos que han sido ingresados hasta esa hora. El primer canal que se programa es bodegas, ya que sigue un proceso diferente denominado “facturación sincerada”. Este proceso consiste en verificar con almacén si se tiene en stock todos los pedidos antes de facturarlos. Si es que no estuviera todo el stock en almacén, los programadores proceden a corregir la lista de carga y enviarla al área de facturación para que inicie con la impresión de boletas, facturas y guías, mientras que almacén al mismo tiempo se encarga de preparar la carga. En el caso de mercados, distribuidoras, mayoristas e instituciones, la facturación se realiza después de verificar el stock por los preparadores de carga. El flujo del proceso se encuentra en la Figura 18.

La etapa 2 abarca los procesos de preparar la carga y revisarla. Después de que el supervisor de almacén entrega las listas de carga a los preparadores, ellos inician con su labor y si detectan que algún producto no cuenta con todo el stock requerido, lo registran para luego

enviar un correo para las emisiones de notas de crédito. Luego del correo, para el caso de mercados, distribuidoras, mayoristas e instituciones, se procede a enviar las listas de carga a facturar. Finalmente, los controladores revisan la carga preparada, si todo se encuentra correcto proceden a colocar un cartel con la placa de la unidad delante de la carga y dan la autorización de que la unidad puede entrar al almacén. En caso la carga preparada estuviera incompleta, proceden a notificar para que los preparadores la completen. El flujo del proceso se encuentra en la Figura 19.

La etapa 3 abarca los procesos de revisión de la unidad, entrega de mercadería y salida. La unidad de transporte antes de entrar al almacén es revisada por EPSAN, quienes son los encargados de verificar si se encuentra en buen estado. Después de la revisión por EPSAN y con la autorización del controlador, la unidad ingresa al almacén, pasando primero por balanza, para luego dirigirse a su zona de carga. El transportista recoge el cuarto listado de facturación y es el encargado de revisar que la mercadería se encuentre completa. De tener alguna observación, el transportista lo anota y se dirige a almacén para que brinde la conformidad. Por último, se verifica el peso de la mercadería en balanza antes de la salida de la unidad. El flujo del proceso se encuentra en la Figura 20.

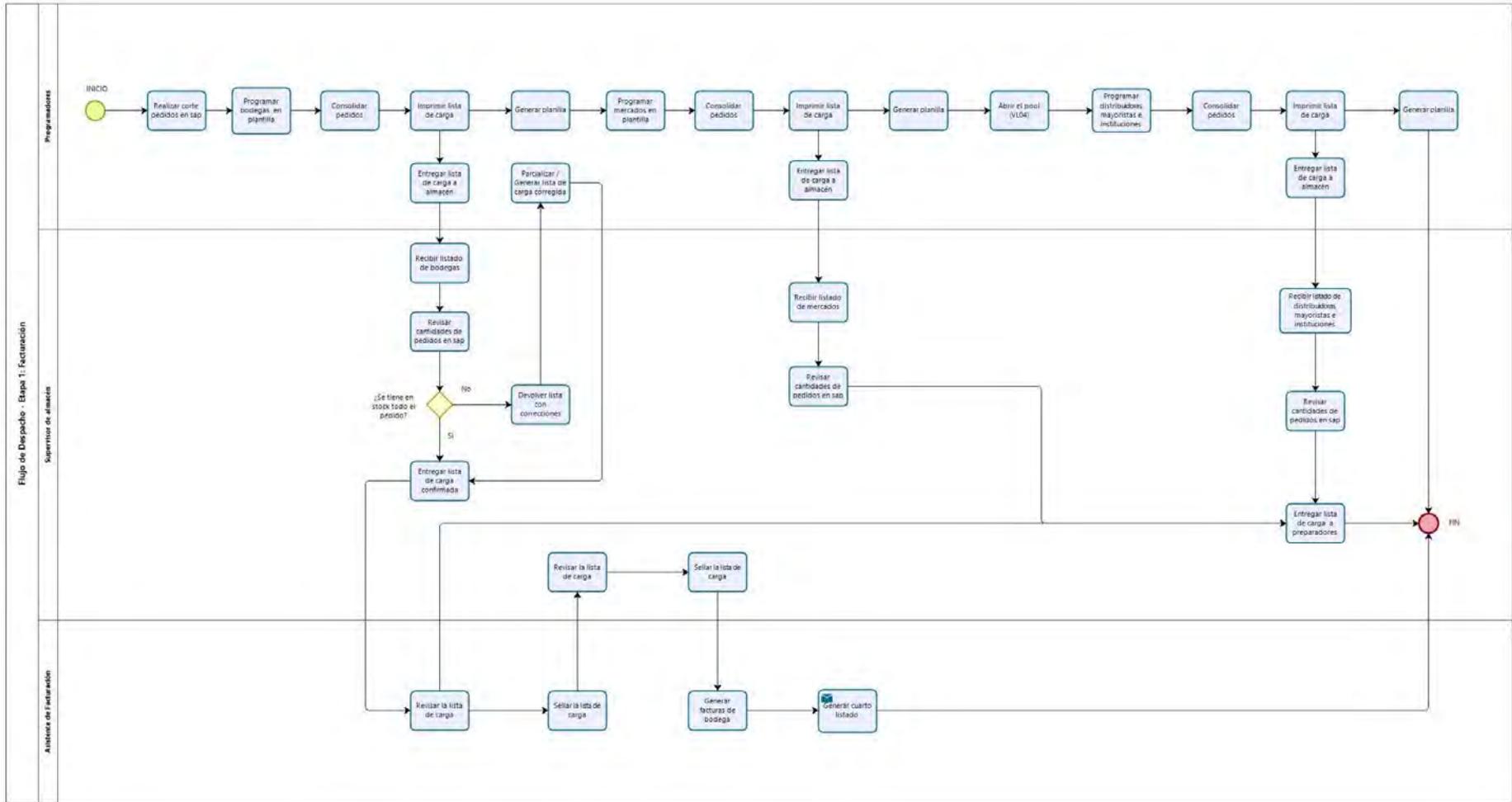


Figura 18. Diagrama de Flujo de Despacho – Etapa 1: Programación y Facturación

Elaboración Propia

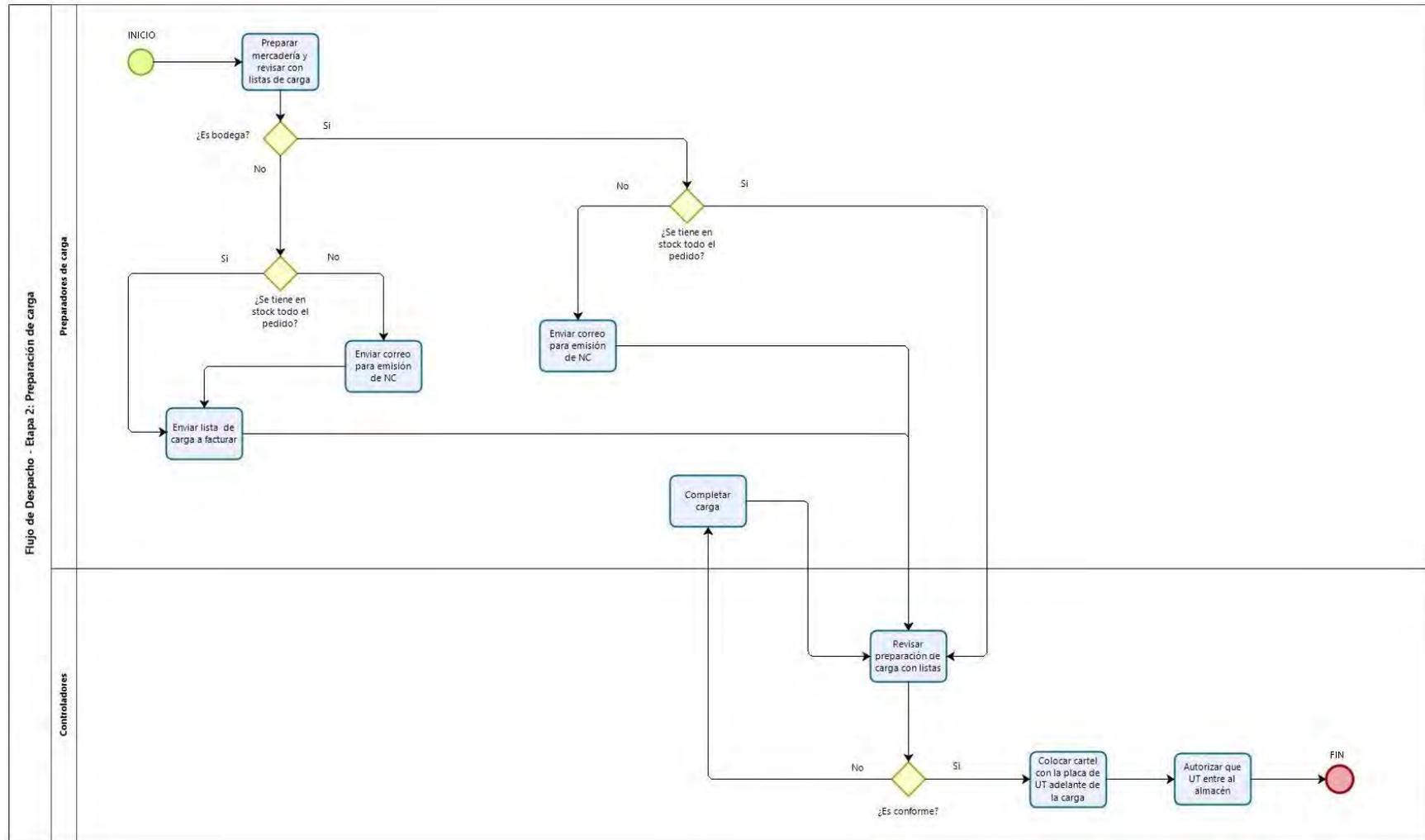


Figura 19. Diagrama de Flujo de Despacho – Etapa 2: Preparación de carga

Elaboración Propia

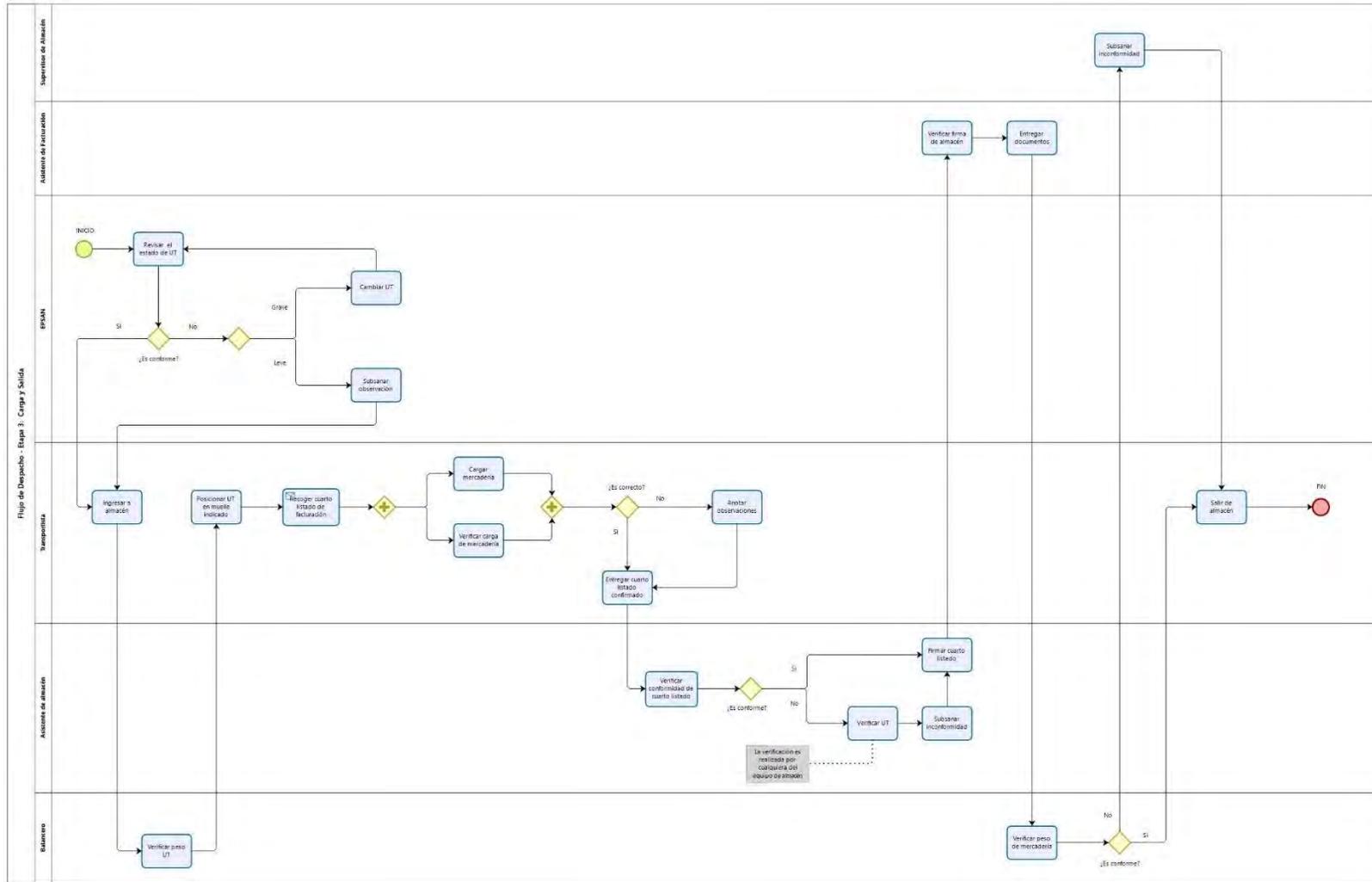


Figura 20. Diagrama de Flujo de Despacho – Etapa 3: Carga y Salida

Elaboración Propia

3.2 Análisis de KPI's.

A continuación, se pasarán a detallar los principales KPI's que involucran el flujo de despacho, el objetivo de cada uno y como es su situación actual de cada indicador.

3.2.1 Cumplimiento de citas.

Este indicador calcula el % de cumplimiento de la hora de llegada según la cita programada al lugar especificado por el programador. Tiene un tiempo de tolerancia de 15 minutos de atraso y 10 minutos de adelanto a la cita. El objetivo planteado por jefatura es alcanzar un 90% de unidades de transporte que cumplan con su cita. Actualmente, el indicador evidencia que el 80% de las unidades cumplen con la programación.

3.2.2 Cumplimiento No Show.

Este indicador calcula el % de unidades que no se presentan a la cita especificada por el programador. La jefatura planteó que este indicador no sobrepase el 2.5% y actualmente el 2.8% de las unidades no llegan a su cita.

3.2.3 Utilización de la flota local.

Este indicador calcula el % de unidades que fueron programados según el total de unidades que se tienen disponibles. El objetivo planteado por jefatura es que se programen al menos el 85% de las unidades y actualmente se están programando el 90%.

3.2.4 OTIF.

Este indicador calcula el % de pedidos que fueron entregados a tiempo y completos. Esto implica que sean entregados en la fecha especificada por el vendedor y que no se generen devoluciones o rechazos en las entregas. El objetivo de jefatura es alcanzar un 98% de pedidos entregados a tiempo y completos. Actualmente, la efectividad de la entrega alcanza un 99%.

3.2.5 Rechazos.

Este indicador calcula el % de pedidos que fueron rechazados y también evidencia los motivos. El objetivo planteado por jefatura es que los pedidos rechazados no sobrepasen el 2%

y actualmente el indicador se encuentra en 1%, siendo los motivos principales del rechazo que el pedido no fue solicitado, producto no solicitado, local cerrado, entrega fuera de hora o diferencia de precios.

3.2.6 *Cumplimiento de preparación de carga.*

Este indicador calcula el % de pedidos dentro de una planilla que han sido preparadas en el rango de tiempo especificado. El sistema calcula el tiempo promedio en que debería ser preparada la mercadería de la planilla y lo compara con el tiempo indicado por el preparador de carga. El objetivo planteado por jefatura es que el 70% de las planillas sean preparadas en el tiempo promedio especificado, actualmente el 45% de las planillas cumplen con el tiempo requerido.

3.3 *Identificación de las causas del problema principal.*

3.3.1 *Diagrama de Causa y Efecto.*

De acuerdo con las observaciones realizadas en el proceso, se presentan las principales causas del problema en mención, categorizadas en 5 factores: operario, máquina, método, material y medio ambiente.

3.3.1.1 *Factor operario.*

Existe una sobrecarga laboral en las operaciones del turno noche en almacén. Las funciones principales son realizar la preparación de carga, trasladar los productos a la zona de carga preparada y revisar que la carga que se preparó sea correcta. Debido a que es un trabajo altamente manual y monótono, los operarios tienden a sentirse aburridos y desmotivados; por lo que, faltan a su turno o renuncian. Además, se evidencia que existen tiempos que sobrepasan el promedio, como los tiempos en la carga de los productos terminados a la unidad de transporte y en la preparación de carga.

3.3.1.2 Factor máquina.

Se evidencia falta de montacargas para trasladar los productos hacia la zona de preparación de carga. En el proceso de facturación, cada cierto periodo de tiempo las impresoras se malogran. Por último, el indicador de cumplimiento de cita muestra que las unidades no llegan a tiempo a su cita programada al almacén.

3.3.1.3 Factor método.

Los procesos en el área de almacén y transporte no se encuentran estandarizados. En la mayoría de los casos, el personal toma decisiones siguiendo su propio criterio que una decisión previamente analizada y aceptada por los jefes. Además, los transportistas no cuentan con una asignación de rutas preestablecida que les ayude a llegar al cliente de manera más rápida y eficiente, considerando factores de tráfico, distancia o superficie.

3.3.1.4 Factor material.

El control de inventario es manual, lo que dificulta la visibilidad en tiempo real del stock. Además, existe sobreabastecimiento en el almacén, originando que los productos no se encuentren en una posición del rack asignado, sino en el piso o por los pasillos (Anexo 2). Por último, la presencia de materiales obsoletos como tanques, utilería de otras áreas o productos discontinuados, disminuye el espacio para que la mercadería pueda ser almacenada correctamente.

3.3.1.5 Factor medio ambiente.

El centro de distribución fue construido aproximadamente hace más de 50 años y la infraestructura no ha sido modificada desde entonces. El limitante principal de esta infraestructura es que solo cuenta con una vía de acceso para la entrada y salida de las unidades de transporte, lo que implica que, si una unidad quiere entrar al almacén, debe esperar a que la otra unidad que se encuentra saliendo termine sus operaciones en balanza (Anexo 3). Además, ya que la demanda se ha incrementado a lo largo de los años, el almacén no se da abasto para

el soporte de toda la mercadería, lo que genera desorden en la distribución que se lleva manejando desde hace años. En la Figura 21 se presenta la representación de las causas en el Diagrama Causa – Efecto.



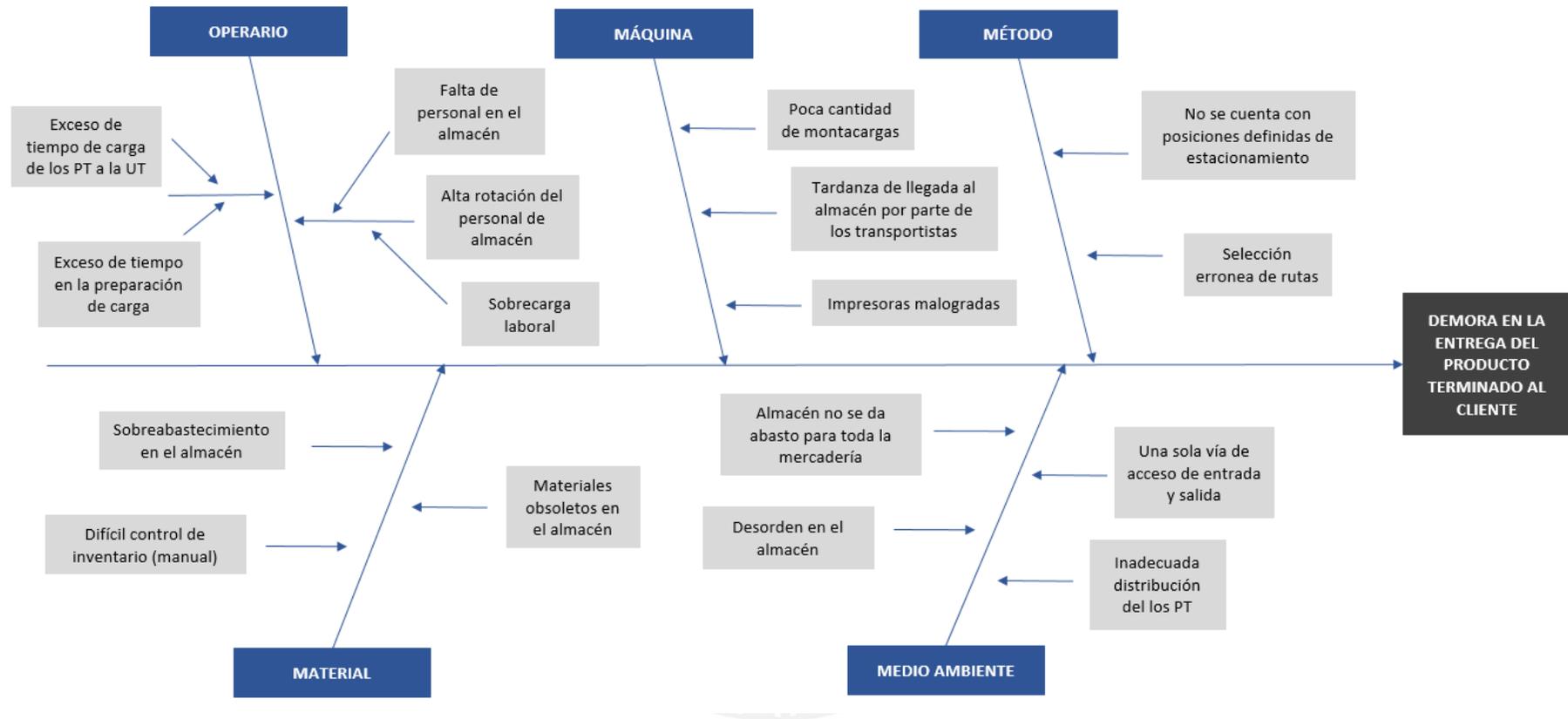


Figura 21. Diagrama de Causa y Efecto para identificar las causas de la demora en la entrega del producto terminado al cliente

Elaboración Propia

3.3.2 Gráfica de Pareto.

Siguiendo con el análisis, se consultó la frecuencia semanal de incidencia de las causas detectadas. En la Tabla 5 se detallan los datos recopilados de las últimas 8 semanas.

Tabla 5

Tabla de frecuencia de las causas

FACTOR	CAUSAS	FRECUENCIAS								FRECUENCIA TOTAL	MEDICIÓN
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8		
OPERARIO	Falta de personal en el almacén	4	5	3	2	2	3	4	2	25	Cantidad de veces que las personas faltaron a trabajar
	Alta rotación del personal de almacén	0	1	0	2	0	0	1	3	7	Cantidad de veces que las personas renunciaron
	Sobrecarga laboral	6	6	5	8	4	6	6	7	48	Cantidad de veces que se excedió en la carga de trabajo promedio
	Exceso de tiempo de carga de los PT a la UT	12	12	15	16	13	11	10	14	103	Cantidad de veces que excedieron el tiempo de carga promedio
	Exceso de tiempo en la preparación de carga	12	10	13	15	8	12	11	14	95	Cantidad de veces que excedieron el tiempo de preparación promedio
MÁQUINA	Poca cantidad de montacargas	3	5	4	6	3	2	2	6	31	Cantidad de veces que hizo falta un montacargas en la operación
	Tardanza de llegada de UT al almacén	79	76	71	92	82	75	69	78	622	Cantidad de veces que la UT llegó tarde a su cita programada
	Impresoras malogradas	0	0	2	0	0	1	0	0	3	Cantidad de veces que las impresoras se malograron
MÉTODO	No se cuenta con posiciones definidas de estacionamiento	43	49	36	45	47	34	30	51	335	Cantidad de veces que un operario realizó una acción según su criterio
	Selección errónea de rutas	25	33	40	23	37	28	26	31	243	Cantidad de veces que se llegó tarde al cliente por una mala selección de ruta
MATERIAL	Sobreabastecimiento en el almacén	18	20	15	26	21	18	23	32	173	Cantidad de veces que los PT no se encontraban en un rack
	Difícil control de inventario (manual)	31	38	29	48	36	35	41	44	302	Cantidad de veces que se facturo un producto y no se encontraba en el almacén
	Materiales obsoletos en el almacén	8	12	9	15	10	8	14	18	94	Cantidad de veces que los materiales obsoletos han quitado espacio a los PT
MEDIO AMBIENTE	Almacén no se da abasto para toda la mercadería	45	56	51	59	37	28	34	47	357	Cantidad de veces que colocaron PT en el patio de maniobras
	Desorden en el almacén	25	28	22	31	16	21	20	28	191	Cantidad de veces que no se encontró un PT debido al desorden
	Una sola vía de acceso de entrada y salida	35	30	37	44	28	36	39	41	290	Cantidad de veces que las UT se quedaron esperando para poder entrar/salir
	Inadecuada distribución de los PT	18	13	9	15	8	14	13	19	109	Cantidad de veces que los PT no se encontraban en la posición especificada

Elaboración Propia

A continuación, en la Figura 22 se evidencian las causas que tienen un mayor efecto, siguiendo el principio de Pareto del 80/20. En este caso, para poder resolver el 80% del problema se debe atacar el 20% de las causas, las cuales son 7: tardanza de llegada de UT al almacén, infraestructura no adecuada, no se cuenta con procesos estandarizados, difícil control de inventario, una sola vía de acceso de entrada/salida, selección errónea de rutas y desorden en el almacén.

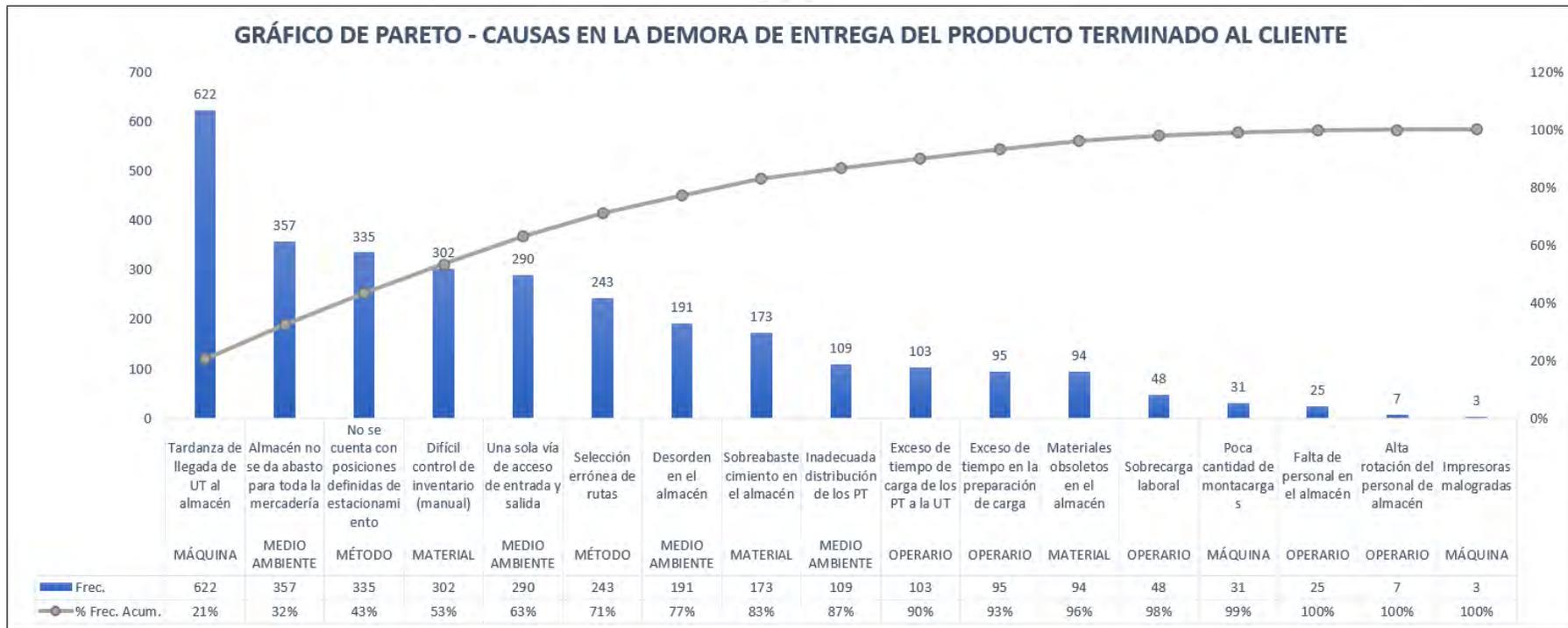


Figura 22. Gráfica de Pareto – Causas en la demora de entrega del producto terminado al cliente

Elaboración Propia

Acorde a las 7 causas principales que se obtuvo de la gráfica de Pareto, se detalla lo siguiente: la primera causa con más representación es “Tardanza de llegada de UT al almacén”, la cual no será abarcada debido a que es un factor externo que será solucionado implementando el plan de acción de multar a las empresas que no lleguen a su hora de cita programada. La segunda causa con más representación es “Almacén no se da abasto para toda la mercadería”, por lo cual se va a plantear una nueva distribución física utilizando el principio del espacio cúbico. La tercera causa con más representación es “No se cuenta con posiciones definidas de estacionamiento”, por lo que se realizará una nueva distribución física del patio de maniobras en donde se pueda tener claro el proceso de entrada y salida de las unidades de transporte.

3.4 Causa 1: Almacén no se da abasto para toda la mercadería.

Actualmente se manejan Racks Acumulativos Drive In de 4 pisos, lo cual obliga a utilizar el método LIFO (Last In First Out) y a mantener una alta rotación de sus productos para evitar que se deterioren. Como ya se mencionó antes, la infraestructura en mención posee más de 50 años de antigüedad por lo que no se contempló el crecimiento en gran magnitud de la demanda. En la Figura 23, se muestra el layout actual del almacén, el cual posee un área total de 4 115.5 m². Se encuentra distribuido con 959 posiciones de racks con 4 pisos, teniendo una capacidad para almacenar 3 836 pallets. Además, posee zonas despejadas para la preparación de carga de mercadería estibada y una oficina para el personal de almacén. La distribución de los productos terminados en el almacén se da mediante la agrupación de ellos en los racks por categoría, ya que como no se cuenta con un sistema de gestión de almacenes no se puede llevar el control exacto de la ubicación de cada uno por lo que la manera en que los montacarguistas ubiquen los productos es por dicha agrupación.

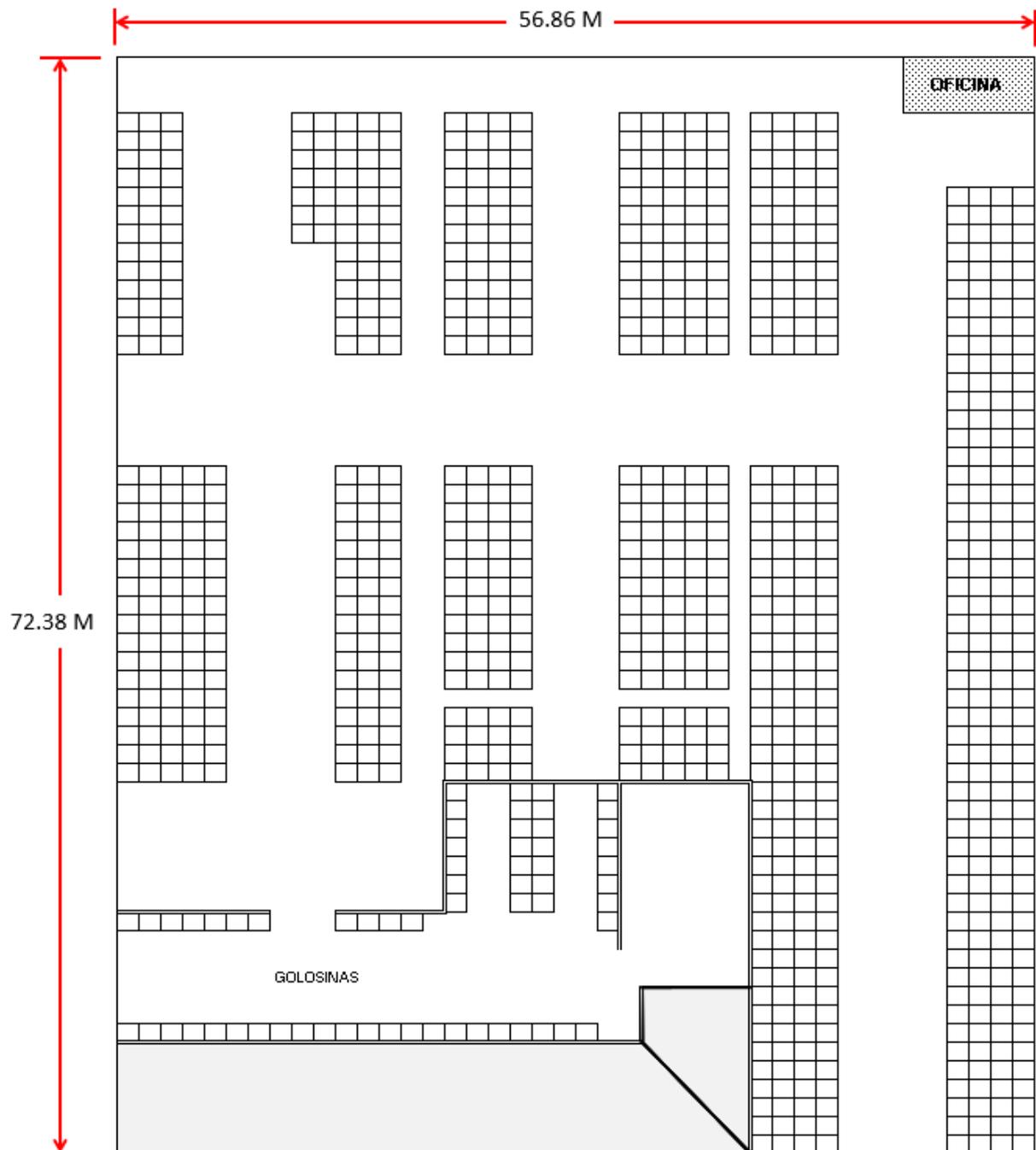


Figura 23. Layout actual del almacén

Elaboración Propia

3.5 Causa 2: No se cuenta con posiciones definidas de estacionamiento.

A continuación, se procede a realizar un análisis sobre la situación actual del patio de maniobras para poder plantear la propuesta de mejora. Se definirán las zonas que están involucradas, el

análisis del proceso y un estudio de tiempo desde el ingreso hasta la salida de la unidad de transporte al patio de maniobras.

3.5.1 Definición de las zonas físicas.

Se definen dos tipos de zonas: zonas fijas, las cuales por infraestructura no pueden ser modificables y las zonas móviles, las cuales pueden ser reestructuradas según la conveniencia.

3.5.1.1 Zonas Fijas.

Sala de reuniones

Zona donde se generan reuniones entre el personal de trabajo de almacén o transporte y capacitaciones a proveedores.

Balanza

Zona en donde trabaja 1 persona por turno y es la encargada de medir el peso de entrada y salida al almacén de la unidad de transporte, verificando que no ocurran excesos o faltante de mercadería.

Liquidación y Facturación

Zona en donde trabajan 3 personas por turno: 2 personas están encargadas de la liquidación y 1 persona de la facturación.

Control de patio

Zona en donde trabaja 1 persona por turno y es la encargada de verificar la entrada de las unidades al almacén, haciendo respetar el orden de llegada y evitando que haya acumulación de unidades esperando afuera del almacén.

Seguridad

Zona de trabajo para el personal de seguridad tercero donde trabajan 2 personas por turno.

Almacén alterno

Zona en donde se almacena productos varios exclusivamente para el picking en carros de carga estibada.

SS. HH

La zona de servicios higiénicos se encuentra dividida en 3 partes: la primera es una zona exclusiva para el personal tercero que ingresa a la empresa, la segunda es una zona exclusiva para mujeres que trabajan en la empresa y la tercera zona es una zona exclusiva para hombres que trabajan en la empresa.

Oficina Almacén

Zona en donde se encuentran los supervisores y asistentes de almacén, encargados de la gestión de la preparación de carga, realizar los controles y supervisar la carga de las unidades.

3.5.1.2 Zonas Móviles.

Posicionamiento UT's

Zona con una capacidad de posicionar 16 unidades tipo Van, Porter o Chico y con una capacidad de posicionar 12 unidades tipo Mediano, Grande o Furgón según la distribución actual.

Zona de pallets

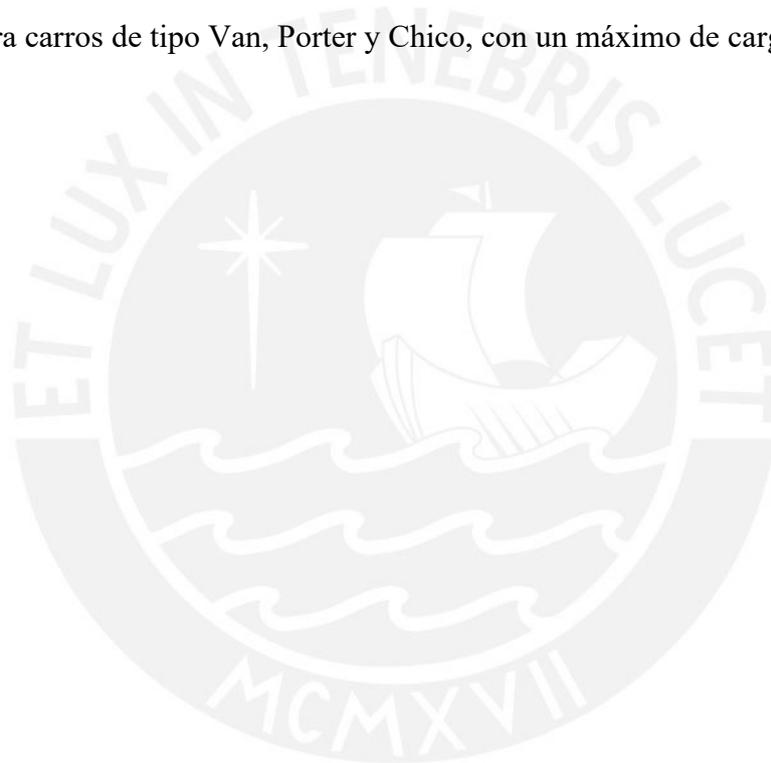
Zona que no se encuentra establecida, su ubicación es junto a las preparaciones de carga.

Zona de carga preparada

Zona donde los montacarguistas ubican la carga preparada, el espacio se encuentra compartido con los pallets.

En la Figura 24 se muestra el layout actual del patio de maniobras, donde se visualizan las zonas fijas y móviles. Las zonas delineadas de color verde son las limitaciones establecidas de cómo debería darse la distribución de las unidades de transporte en el patio y las zonas sombreadas de azul reflejan el exceso de mercadería. Además, se puede notar que los pallets

se encuentran posicionados aleatoriamente, generando desorden. El patio tiene la capacidad de recepcionar 16 unidades de transporte al mismo tiempo. Sin embargo, con la situación de la sobrecarga de preparación de carga y el encimado de harinas (el cual debería estar en los racks principales) se da abasto para atender un máximo de 12 unidades, ya que se pierden los espacios 1 y 11 por ser la vía de entrada y tener poco espacio debido a la preparación de carga y los espacios 9 y 10 debido a que las posiciones del 12 al 16 tendrán que moverse para dejar el espacio de tránsito para los montacargas. Cabe resaltar que la capacidad de 12 unidades de transporte es para carros de tipo Van, Porter y Chico, con un máximo de carga de 7 toneladas.



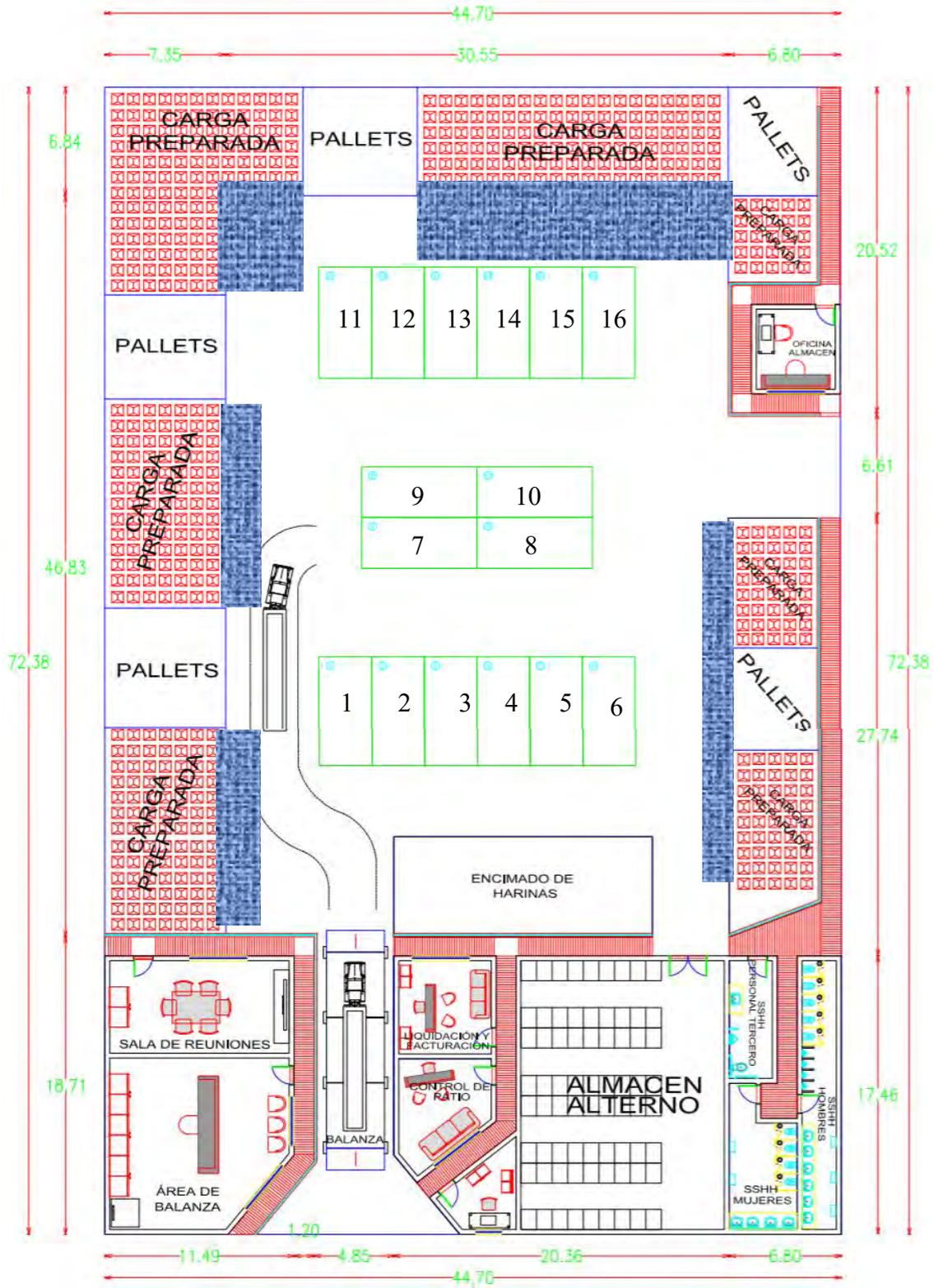


Figura 24. Layout actual del patio de maniobras de la planta principal

Elaboración Propia

3.5.2 *Diagrama de Análisis de Procesos.*

Se presenta el análisis del proceso que inicia desde el traslado de la mercadería a la zona de carga preparada y finaliza cuando la unidad de transporte sale del almacén. El proceso se encuentra conformado por el montacarguista, el controlador, EPSAN, personal de seguridad, balancero, conductor de la unidad y el estibador. Como se puede visualizar en la Tabla 6, existen 3 actividades que pueden ser mejoradas. La primera actividad es el traslado de la mercadería a la zona de carga preparada, ya que como no existe una estandarización del proceso, los montacarguistas dejan la mercadería en el lugar que les parece más conveniente. La segunda actividad es el posicionamiento de la unidad en la zona de carga, de igual manera que en la primera actividad, los conductores se posicionan según su criterio y no siguiendo un lineamiento establecido. Por último, la tercera actividad que puede ser mejorada es el traslado hacia la balanza o puerta de salida, ya que se visualiza mucha congestión y desorden en el almacén, ocasionando que los conductores pierdan tiempo tratando de salir de ubicación en lugar de que sea una salida fluida.

Tabla 6

Diagrama de análisis del proceso de ingreso hasta la salida de una unidad de transporte al almacén

Items	Act.	Participante	Descripción de la actividad	Tipo de actividad					Posibilidades de cambio				Observaciones	
				○	□	→	D	▽	Eliminar	Combinar	Permutar	Mejorar		
1	T1	Montacarguista	Trasladar mercadería a la zona de carga preparada	○	□	→	D	▽					x	Se debe dejar en una zona estratégica y no en cualquier lugar.
2	O1	Montacarguista	Dejar mercadería en la zona de carga preparada	●										
3	I1	Controlador	Verificar carga preparada	●										
4	O2	Controlador	Colocar cartel con la placa de la UT	●										
5	O3	Controlador	Autorizar entrada de UT	●										
6	I2	EPSAN	Revisar estado de la UT	●										
7	O4	Seguridad	Confirmar autorización de entrada de UT	●										
8	O5	Seguridad	Autorizar ingreso al almacén a la UT	●										
9	O6	Conductor	Posicionar en balanza	●										
10	I3	Balancero	Verificar peso de ingreso de la unidad	●										
11	T2	Conductor	Ingresar al almacén	●										
12	O7	Conductor	Posicionar en zona de carga	●									x	Los supervisores le indican donde posicionarse según su criterio.
13	O8	Estibador	Recoger cuarto listado de oficina de almacén	●										
14	I4	Estibador	Revisar que la mercadería se encuentre completa	●										
15	O9	Estibador y Montacarguista	Cargar mercadería a la UT	●										
16	O10	Estibador	Pedir sello de confirmación en el cuarto listado al asistente de almacén	●										
17	O11	Chofer y Estibador	Preparar carro para salir	●										
18	T3	Conductor	Ir a la balanza	●									x	Dificultad para salir de la posición donde se encuentra.
19	O12	Conductor	Posicionar en balanza	●										
20	I5	Balancero	Verificar peso de salida de la unidad	●										
21	T4	Conductor	Salir del almacén	●										
TOTAL				12	5	4	0	0	0	0	0	0	3	

Nota. Elaboración Propia

3.5.3 Diagrama de Recorrido.

En la Figura 25 se presenta el diagrama de recorrido del proceso que inicia desde el traslado de la mercadería a la zona de carga preparada y finaliza cuando la unidad de transporte sale del almacén. El proceso inicia cuando el montacargas entra con la mercadería y se dirige a posicionarla en la zona de carga preparada. Como se puede observar en el diagrama, la distribución actual permite el ingreso de 16 unidades correctamente posicionadas. Además, toda la zona lateral se encuentra destinada a la carga preparada y a la ubicación de los pallets.

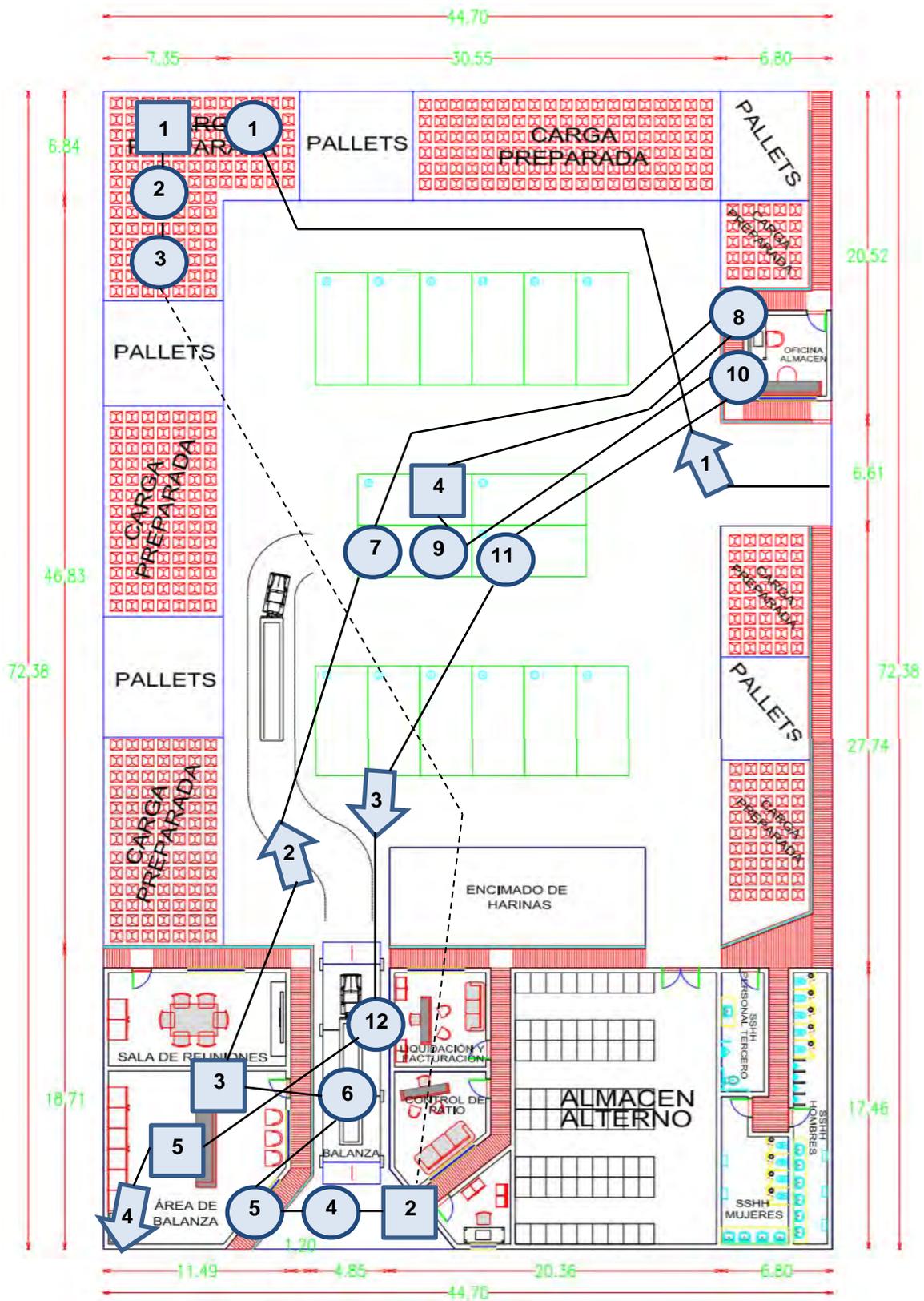


Figura 25. DR del proceso de ingreso hasta la salida de una unidad de transporte al almacén

Elaboración Propia

3.5.4 Estudio de Tiempos.

En la Tabla 7 se presenta el estudio de tiempos realizado para el proceso de ingreso hasta la salida de la unidad al almacén. Se realizó un estudio de 10 ciclos para las 21 actividades que la conforman, considerando un rendimiento del personal de un 95% y un 10% en suplementos, teniendo en cuenta los tiempos de fatiga, interrupciones personales y retrasos inevitables. Ambos porcentajes fueron debatidos y aprobados por los jefes del área. Para la actividad 1 se evidencia picos en ciertos tiempos, esto se debe a que hay ciertas posiciones de la zona de carga preparada que se encuentran alejadas que otras, sabiendo que la puerta de donde salen los montacargas con la mercadería se encuentra al costado de la oficina de almacén. Para la actividad 12 también se evidencian ciertos picos en los tiempos, esto se debe a que el almacén tiene mercadería que sobrepasa la zona delimitada, ocasionando que se reduzca el espacio de tránsito y así también se altere la distribución de posicionamiento de las unidades de transporte, por lo que los supervisores toman su tiempo para decidir. De igual manera para la actividad 18, el flujo de salida cuando el almacén se encuentra con todas las unidades posicionadas toma más tiempo del debido, ya que se dificulta encontrar un espacio de salida con las unidades cargando, los montacargas transitando y la mercadería excediendo el espacio especificado.

Tabla 7

Estudio de tiempos del proceso de ingreso hasta la salida de una unidad de transporte al almacén

Items	Participante	Tipo Actividad	Descripción de la actividad	Tiempo Observado (seg)										Tiempo Observado	Tiempo Promedio	Rendimiento	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo Estándar (seg)	Tiempo Estándar (min)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	Montacarguista	Traslado	Trasladar mercadería a la zona de carga preparada	323	279	185	208	104	403	101	487	173	392	2655	265.5	95%	252.23	10%	277.45	4.62
2	Montacarguista	Operación	Dejar mercadería en la zona de carga preparada	23	14	23	28	19	26	12	15	17	8	185	18.5	95%	17.58	10%	19.33	0.32
3	Controlador	Inspección	Verificar carga preparada	892	734	709	518	669	544	390	473	590	937	6456	645.6	95%	613.32	10%	674.65	11.24
4	Controlador	Operación	Colocar cartel con la placa de la UT	27	16	19	36	27	29	45	11	38	44	292	29.2	95%	27.74	10%	30.51	0.51
5	Controlador	Operación	Autorizar entrada de UT	18	26	21	16	16	13	24	11	15	19	179	17.9	95%	17.01	10%	18.71	0.31
6	EPSAN	Inspección	Revisar estado de la UT	237	109	181	390	373	426	224	398	294	426	3058	305.8	95%	290.51	10%	319.56	5.33
7	Seguridad	Operación	Confirmar autorización de entrada de UT	46	52	70	45	28	45	40	30	51	51	458	45.8	95%	43.51	10%	47.86	0.80
8	Seguridad	Operación	Autorizar ingreso al almacén a la UT	39	24	49	38	45	36	36	33	36	44	380	38	95%	36.10	10%	39.71	0.66
9	Conductor	Operación	Posicionar en balanza	60	35	44	21	51	41	43	35	48	29	407	40.7	95%	38.67	10%	42.53	0.71
10	Balancero	Inspección	Verificar peso de ingreso de la unidad	41	57	38	25	51	238	34	44	47	29	604	60.4	95%	57.38	10%	63.12	1.05
11	Conductor	Traslado	Ingresar al almacén	9	13	24	18	16	22	12	9	12	8	143	14.3	95%	13.59	10%	14.94	0.25
12	Conductor	Operación	Posicionar en zona de carga	28	44	66	30	57	186	128	102	157	86	884	88.4	95%	83.98	10%	92.38	1.54
13	Estibador	Operación	Recoger cuarto listado de oficina de almacén	289	246	381	166	394	411	280	358	419	330	3274	327.4	95%	311.03	10%	342.13	5.70
14	Estibador	Inspección	Revisar que la mercadería se encuentre completa	363	266	286	245	191	379	143	367	327	282	2849	284.9	95%	270.66	10%	297.72	4.96
15	Estibador y Montacarguista	Operación	Cargar mercadería a la UT	1875	1859	1822	2927	2175	2801	1997	2284	1892	2945	22577	2257.7	95%	2144.82	10%	2359.30	39.32
16	Estibador	Operación	Pedir sello de confirmación en el cuarto listado al asistente de almacén	162	281	289	261	364	207	187	257	138	349	2495	249.5	95%	237.03	10%	260.73	4.35
17	O11	Chofer y Estibador	Preparar carro para salir	132	106	145	79	103	41	113	139	132	57	1047	104.7	95%	99.47	10%	109.41	1.82
18	Conductor	Traslado	Ir a la balanza	99	76	99	69	125	83	147	254	303	189	1444	144.4	95%	137.18	10%	150.90	2.51
19	Conductor	Operación	Posicionar en balanza	10	8	17	25	19	22	15	8	17	29	170	17	95%	16.15	10%	17.77	0.30
20	Balancero	Inspección	Verificar peso de salida de la unidad	25	46	34	58	41	45	38	33	45	15	380	38	95%	36.10	10%	39.71	0.66
21	Conductor	Traslado	Salir del almacén	21	10	12	18	22	15	24	18	22	16	178	17.8	95%	16.91	10%	18.60	0.31

Nota. Elaboración Propia

Capítulo 4: Propuesta de mejora

La propuesta de mejora consiste en una nueva distribución del almacén y patio de maniobras, optimizando el espacio disponible en el almacén mediante el principio del espacio cúbico, definiendo posiciones en el patio de maniobras para las zonas móviles de pallets y carga preparada y reestructurando la zona de posicionamiento de unidades de transporte. Además, de presentar una ventana horaria de atención para las unidades, de modo que se respete la capacidad máxima de atención por horario.

4.1 Redistribución física del almacén.

La propuesta de mejora contempla sustituir los actuales Racks Acumulativos Drive In por Racks Selectivos para poder maximizar el espacio del almacén y poder utilizar el sistema FIFO. Se plantea comprar y no reutilizar los racks ya que se necesita una nueva estructura y con un nuevo material ya que el actual se encuentra desgastado. En la Figura 26 se puede apreciar la nueva distribución propuesta en la que, debido a los racks selectivos, se reduce las posiciones de racks a 877. Sin embargo, utilizando el principio del espacio cúbico se puede elevar hasta 6 pisos los racks, por lo que se incrementaría la capacidad del almacén a 5 262 pallets. La zona que es exclusiva para las golosinas se va a mantener para esa familia y todos los demás racks serán para la distribución de las familias de alimentos y mascotas.

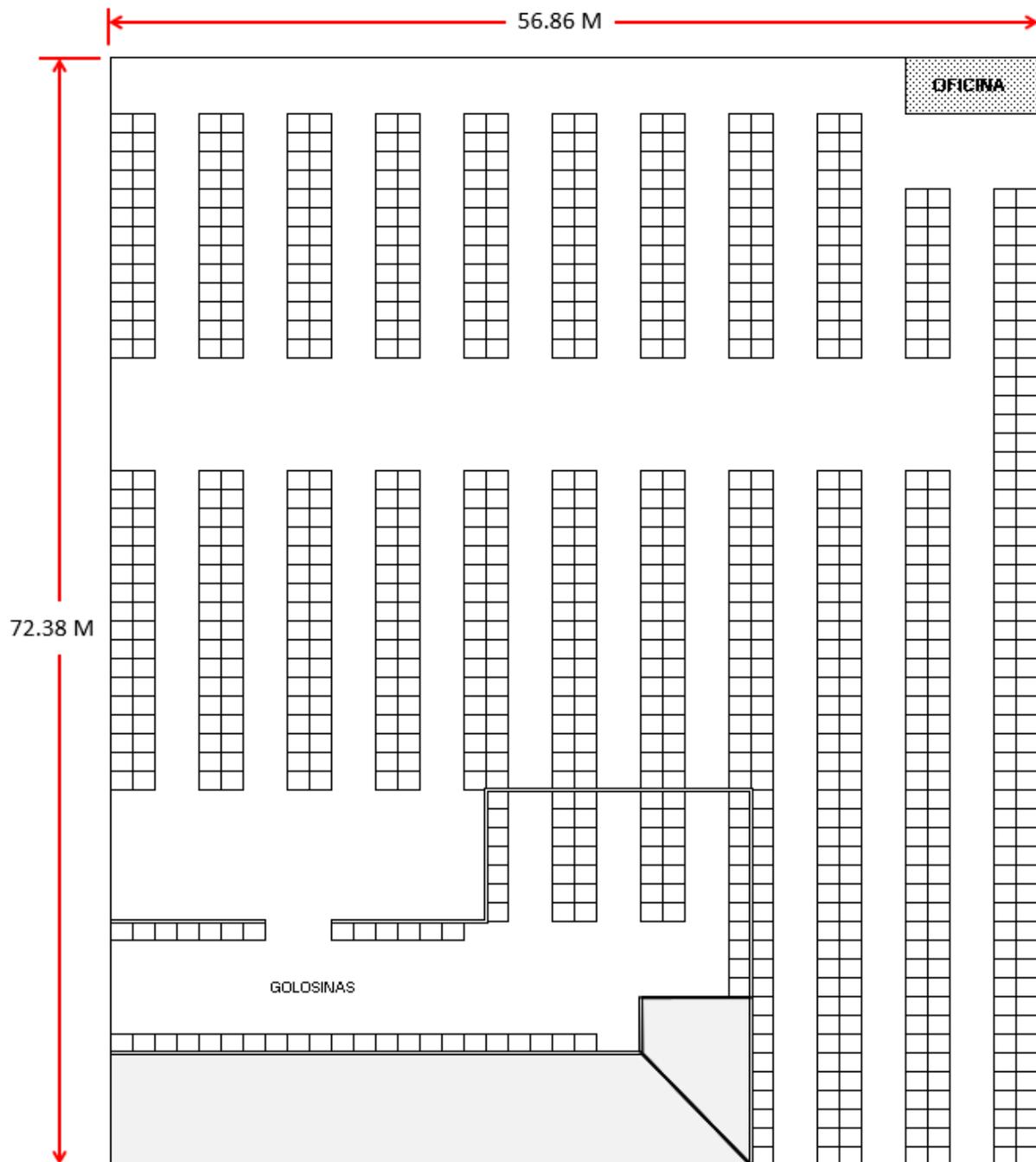


Figura 26. Layout actual del almacén de la planta principal

Elaboración Propia

4.1.1 Clasificación ABC.

A continuación, se realizará una clasificación ABC de todos los productos que se encuentran en el almacén en base a su rotación para mejorar la eficiencia de las operaciones y tener un mejor reabastecimiento. Para la clasificación se utilizará la representación en pallets

de las toneladas despachadas a lo largo de todo el 2020 y para el cálculo del stock de seguridad, se está considerando un nivel de servicio del 95% y un tiempo de entrega del producto al almacén de 2 días. En este caso, se realizarán 2 clasificaciones ABC debido a que hay 2 zonas diferenciadas en el almacén: la primera es para las familias de alimentos y mascotas y la segunda es para la zona exclusiva de golosinas. El detalle de los productos, la venta y el paletizado se encuentra en el Anexo 4 y 5. La clasificación tendrá las siguientes denominaciones:

- A: Grupos de artículos que generan el 80% de la venta en toneladas.
- B: Grupos de artículos que generan el siguiente 15% de la venta en toneladas.
- C: Grupos de artículos que generan el siguiente 5% de la venta en toneladas.

El desarrollo de la clasificación ABC se realizó por grupo de artículo y no por sku, debido a la alta variedad de productos y porque se quiere mantener un orden de almacenamiento ya que no se cuenta con un sistema de gestión de almacenes. Para la primera clasificación, se tiene 163 grupos de artículos, de los cuales 35 se están clasificando como A, 59 como B y 69 como C. Esto implica que el 80% de la venta en toneladas de la empresa en la familia alimentos y mascotas se encuentra en los 35 grupos de artículos identificados. En la Figura 27 se muestra las toneladas despachadas y el acumulado por cada clasificación.

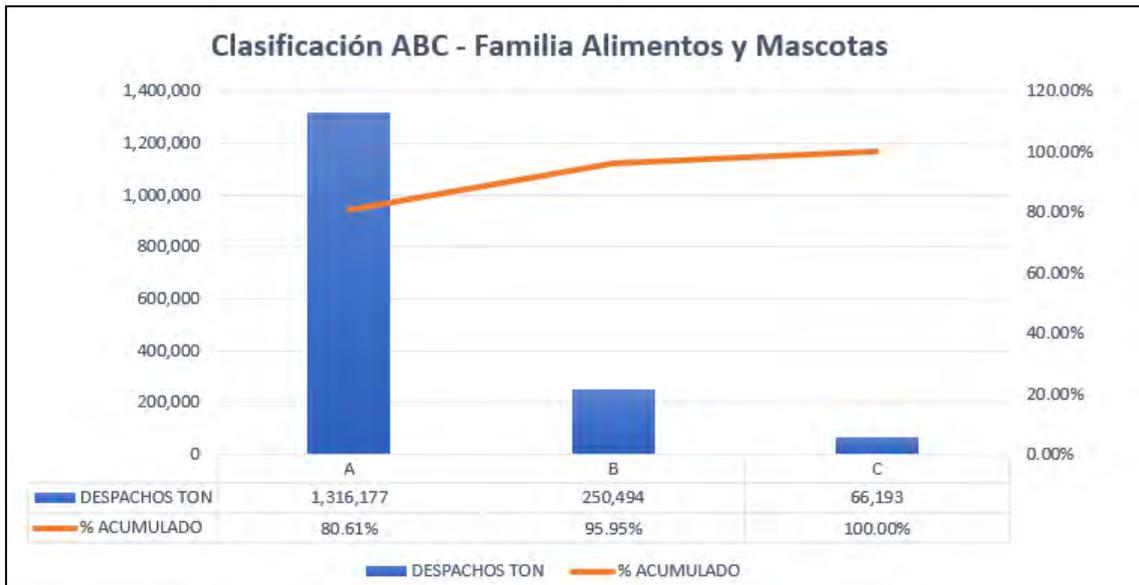


Figura 27. Clasificación ABC – Familia Alimentos y Mascotas

Elaboración Propia

Para la segunda clasificación, se tiene 157 grupos de artículos, de los cuales 41 se están clasificando como A, 53 como B y 63 como C. Esto implica que el 80% de la venta en toneladas de la empresa en la familia golosinas se encuentra en los 41 grupos de artículos identificados. En la Figura 28 se muestra las toneladas despachadas y el acumulado por cada clasificación.

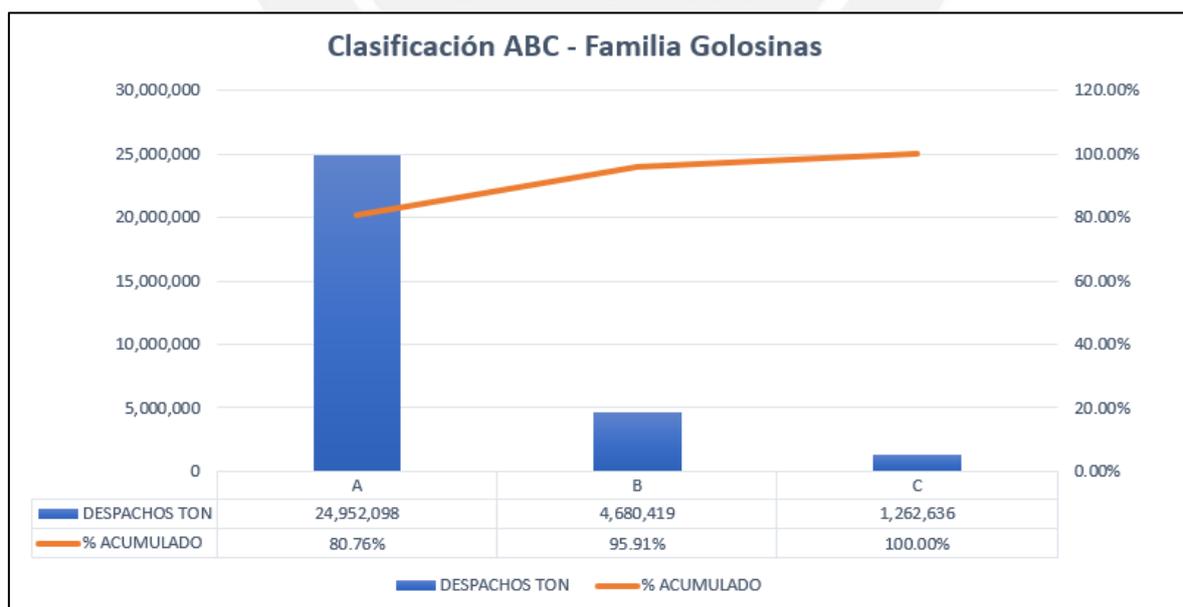


Figura 28. Clasificación ABC – Familia Alimentos y Mascotas

Elaboración Propia

4.2 Redistribución del patio de maniobras.

El alcance de la propuesta está basado es distribuir las zonas móviles de tal manera que se tenga un flujo continuo y ordenado. En la Figura 29 se muestra el layout propuesto el cual contempla lo siguiente:

- Establecer 3 zonas fijas para el posicionamiento de los pallets.
- Nueva distribución del posicionamiento de las unidades de transporte, el cual incrementa la capacidad de recepción a 22 unidades de transporte al mismo tiempo.

Para que la propuesta de distribución funcione, se recomienda lo siguiente:

- Todas las unidades de transporte deben ser de carga posterior. De esta manera se podrán minimizar los tiempos de carga ya que las unidades estarán posicionadas de tal manera que el montacarguista pueda dejar el pallet en la misma unidad y no en el piso.
- Se debe respetar las zonas de carga preparada y pallets. En caso de exceder en mercadería, los pallets completos serán trasladados por el montacarga al almacén alterno hasta que se libere espacio y puedan ser colocados en una zona de carga preparada.
- No se permitirá el ingreso a una unidad de transporte hasta que las vías de tránsito estén libres de mercadería. Esto para evitar que se congestione el patio de maniobras y se pierda tiempo.

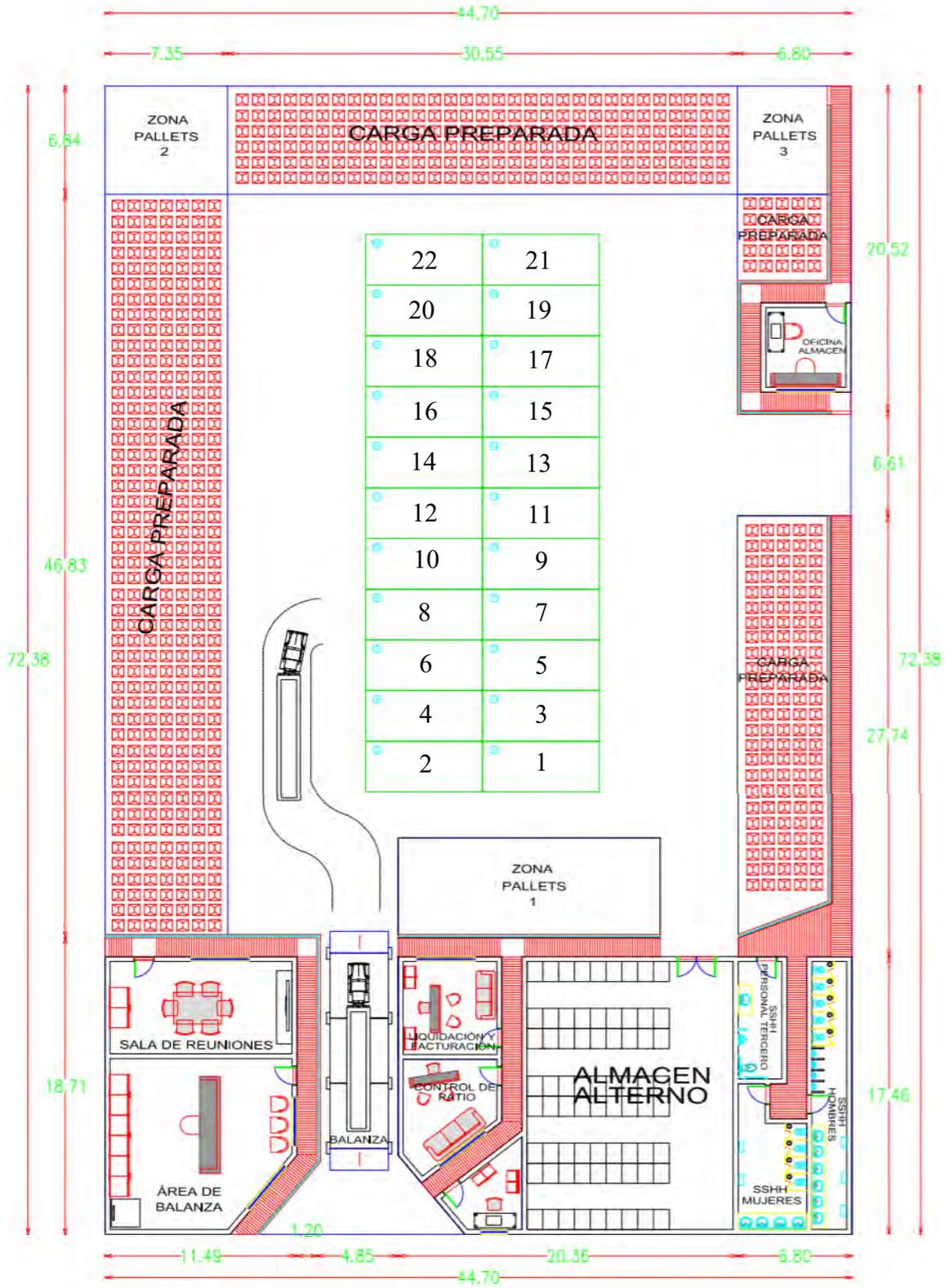


Figura 29. Layout propuesto del patio de maniobras de la planta principal

Elaboración Propia

4.2.1 Ventana Horaria.

Se realizó un estudio de las unidades de transporte que se programan diariamente para el reparto local de Lima, que abarcan bodegas, mercados, distribuidoras, instituciones, clientes exclusivos de harinas y prioridades. Actualmente, se trabaja con un estimado de 80 unidades de transporte que se programan diario, como se detalle en la Tabla 8.

Tabla 8

Cantidad de unidades de transporte programadas por tipo de canal

Hora	Canal	Cantidad	Total
04:00	Bodegas	9	23
	Mercados	14	
04:30	Bodegas	6	22
	Mercados	11	
	Instituciones	5	
05:30	Prioridad 1 + DEX + Dist	14	19
	Bodegas	5	
06:00	Harinas	3	3
06:30	Prioridad 1	4	10
	Prioridad 2	6	
07:00	Harinas	3	3
Total			80

Nota. Elaboración Propia

Sin embargo, en la Figura 30 se evidencia una tendencia de crecimiento en las ventas de los productos que se encuentran en la planta principal, por lo que se han programado más unidades de lo estimado sin considerar las capacidades de recepción del almacén. Por este motivo, se plantea crear ventanas de atención para el horario de atención de los canales de reparto local, al cual se le denominará “Ventana Horaria”; para que, acorde a la cantidad de unidades que tengan para programar, tengan un lineamiento establecido de decisión y se consideren las capacidades.

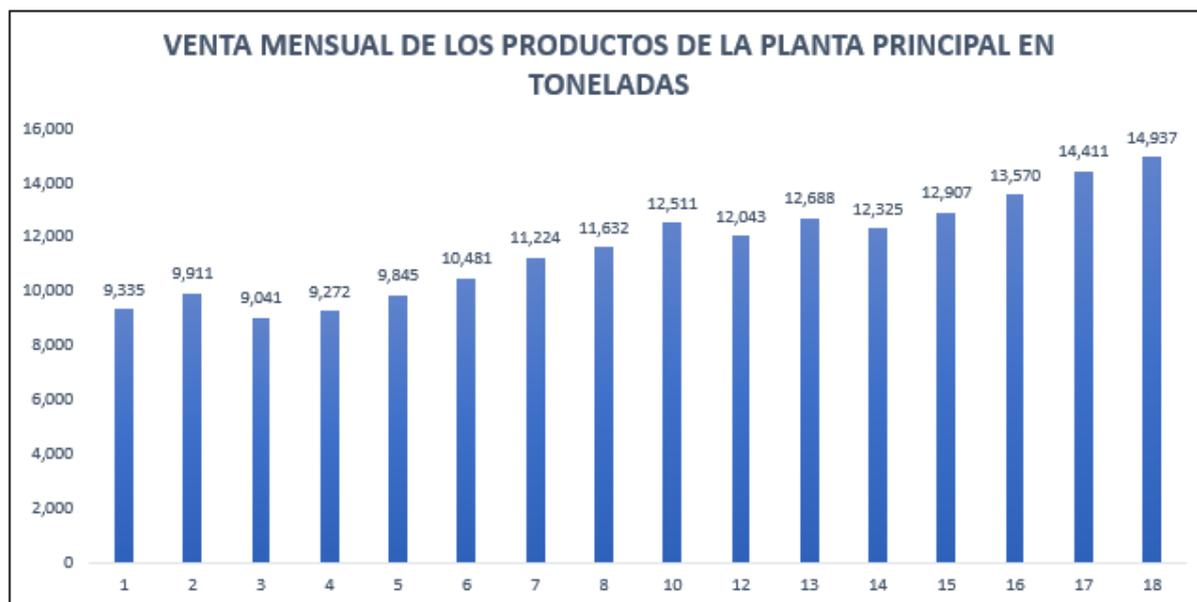


Figura 30. Venta mensual de productos de la Planta Principal en toneladas

Elaboración Propia

En primer lugar, se debe tener en cuenta que, según el estudio de tiempos realizado, el tiempo de carga promedio de una unidad de transporte es de aproximadamente 40 minutos. Si se le suma los tiempos del pesaje en balanza, el posicionamiento, recojo de documentos y salida, incrementa a unos 52 minutos aproximadamente, según el estudio de tiempo realizado en la Tabla 7. Esto quiere decir que si se programan 23 carros a las 4:00 am, a las 4:30 am los carros no estarán listos para salir (como se evidencia en la ventana horaria actual en la Tabla 12) y se tendrán 22 carros esperando su turno de ingreso afuera del almacén. Por ese motivo, se propone que la programación de las unidades después de las 4:00 am sea a las 4:45 am.

En segundo lugar, para el despacho de distribuidoras e instituciones, se utilizan los tipos de carro Mediano, Grande o Furgón, lo que implica que ocupen hasta 2 posiciones de un carro Van, Porter o Chico, disminuyendo la capacidad de ingreso al almacén. Por tal motivo, los escenarios contemplan el tonelaje de cada tipo de carro y la capacidad de ingreso del almacén. En tercer lugar, se utilizará los anexos al CD Venezuela los cuales son Tabacalera y el Patio de Harinas. En el caso de Tabacalera, las operaciones son 24 horas y sus traslados a otros centros

de distribución inician a las 8 am. Realizando las coordinaciones con el encargado del almacén, indicó que se podría recepcionar 1 unidad por hora como máximo desde las 4:00 am. En el caso de las harinas, se acostumbraba a realizar un traslado interno con los montacargas hacia el patio de maniobras con las UT's para el despacho. Sin embargo, se optó por decidir de que las harinas sean despachadas por su mismo almacén y en caso se necesiten consolidaciones, vayan a CD Venezuela a realizarlo. Es importante resaltar que así vayan a cargar a Tabacalera o al Patio de Harinas de igual manera tienen que ir al CD Venezuela por que la balanza solo se encuentra en ese CD y no se puede cargar sin antes haber pesado la unidad de transporte.

4.2.1.1 Escenario 1: Leve.

Para este escenario se considera como máxima capacidad de atención 20 carros en cada horario. Alineado con el tiempo de preparación de los carros de bodegas y mercados, el siguiente horario de las 4:00 am es a las 4:45 am. Posterior a esos horarios, los intervalos entre horas son de 1 hora debido a que son carros de hasta 15 toneladas y como poseen carga estibada y paletizada, el tiempo de carga en promedio es 1 hora. Para el resto de los canales, la capacidad máxima es de 10 unidades, ya que como se mencionó, las unidades para esos canales ocupan 2 posiciones que las unidades de bodegas y mercados. Este escenario será utilizado cuando se tengan unidades programadas menores a 80.

Tabla 9

Ventana Horaria para el escenario Leve

Hora	CD Venezuela				Tabacalera				Patio Harinas				
	Canal	Cant	Tonelaje	Total	Canal	Cant	Tonelaje	Total	Canal	Cant	Tonelaje	Total	
04:00	Bodegas	16	0.5 a 5TN	20	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Mercados	4	0.5 a 5TN										
04:45	Bodegas	4	0.5 a 5TN	18	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Mercados	14	0.5 a 5TN										
05:30	Mercados	7	0.5 a 5TN	12	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Instituciones	5	4 a 5TN										
06:30	DEX (VMI)	5	5 a 15TN	10	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1	Harinas	1	3 a 8 TN	2	
	Distribuidoras	3	5 a 15TN						Harinas	1	3 a 8 TN		
	Prioridad 1	2	5 a 15TN										
07:30	Prioridad 1	4	5 a 15TN	10					Harinas	1	3 a 8 TN	2	
	Prioridad 2	6	5 a 15TN						Harinas	1	3 a 8 TN		
08:30									Harinas - Andina	1	3 a 8 TN	2	
									Harinas - Puratos	1	3 a 8 TN		
Total				70	Total				4	Total			6
												Total	80

Nota. Elaboración Propia

4.2.1.2 Escenario 2: Normal.

Para este escenario a diferencia del leve, se incrementan en 2 unidades las programadas a las 4:45 am, en 3 las de mercados a las 5:30 am, en 2 las unidades de instituciones a las 5:30 am, en 2 las unidades que son prioridad 1, en 2 las unidades de prioridades a las 7:30 am y se extiende hasta las 8:30 am 7 unidades para prioridad 2. Las unidades para Tabacalera y Patio de Harinas se mantienen constante por tener sus limitantes. Este escenario será utilizado cuando se tengan unidades programadas mayores a 80 y menores a 100.



Tabla 10

Ventana Horaria para el escenario Normal

Hora	CD Venezuela				Tabacalera				Patio Harinas				
	Canal	Cant	Tonelaje	Total	Canal	Cant	Tonelaje	Total	Canal	Cant	Tonelaje	Total	
04:00	Bodegas	16	0.5 a 5TN	20	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Mercados	4	0.5 a 5TN										
04:45	Bodegas	6	0.5 a 5TN	20	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Mercados	14	0.5 a 5TN										
05:30	Mercados	10	0.5 a 5TN	17	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Instituciones	7	4 a 5TN										
06:30	DEX (VMI)	5	5 a 15TN	12	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1	Harinas	2	3 a 8 TN	3	
	Distribuidoras	3	5 a 15TN										
	Prioridad 1	4	5 a 15TN							Harinas	1		3 a 8 TN
07:30	Prioridad 1	5	5 a 15TN	12					Harinas	1	3 a 8 TN	3	
	Prioridad 2	7	5 a 15TN							Harinas	2		3 a 8 TN
08:30	Prioridad 2	7	5 a 15TN	7					Harinas - Andina	1	3 a 8 TN	2	
										Harinas - Puratos	1		3 a 8 TN
Total				88	Total				4	Total			8
												Total	100

Nota. Elaboración Propia

4.2.1.3 Escenario 3: Extremo.

En este escenario se usa la capacidad completa del almacén en el primer horario de programación, con un incremento en 2 unidades en bodegas. En este escenario se considera el incremento a 8 carros de las DEX y las prioridades para los últimos horarios incrementa en 5 unidades. Este escenario será utilizado cuando se tengan unidades programadas mayores a 100 y menores a 110.



Tabla 11

Ventana Horaria para el escenario Extremo

Hora	CD Venezuela				Tabacalera				Patio Harinas				
	Canal	Cant	Tonelaje	Total	Canal	Cant	Tonelaje	Total	Canal	Cant	Tonelaje	Total	
04:00	Bodegas	18	0.5 a 5TN	22	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Mercados	4	0.5 a 5TN										
04:45	Bodegas	6	0.5 a 5TN	20	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Mercados	14	0.5 a 5TN										
05:30	Mercados	12	0.5 a 5TN	17	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1					
	Instituciones	5	4 a 5TN										
06:30	DEX (VMI)	8	5 a 15TN	15	Prioridad 1	1	5 a 15TN	1	Harinas	2	3 a 8 TN	3	
	Distribuidoras	3	5 a 15TN										
	Prioridad 1	4	5 a 15TN							Harinas	1		3 a 8 TN
07:30	Prioridad 1	8	5 a 15TN	12					Harinas	1	3 a 8 TN	3	
	Prioridad 2	4	5 a 15TN							Harinas	2		3 a 8 TN
08:30	Prioridad 2	12	5 a 15TN	12					Harinas - Andina	1	3 a 8 TN	2	
										Harinas - Puratos	1		3 a 8 TN
Total				98					4				8
											Total	110	

Nota. Elaboración Propia

La creación de los tres escenarios establecerá un orden en la programación de las unidades de transporte: si son un total de 80 unidades o menos, se utilizará el Escenario Leve; si son entre 80 y 100 unidades, se utilizará el Escenario Normal y si son más de 100 unidades, se utilizará el Escenario Extremo. La ventaja de cada escenario es que contempla planes de acción definidos como la utilización de otros espacios y la capacidad máxima del patio de maniobras. Además, estos escenarios son didácticos de tal manera que pueden ser alterados según la situación o las restricciones que acontecen en el momento.

4.3 Cronograma

A continuación, en la Tabla 12, se presenta el cronograma de implementación de las dos propuestas de mejora el cual tiene un horizonte de 6 meses e inicia en mayo. Se está considerando 6 días de trabajo a la semana y manteniendo las 24 horas de trabajo para operarios y 8 horas de trabajo para personal administrativo. En el caso de la redistribución del patio de maniobras, las actividades propuestas se realizarán en el turno nocturno para aprovechar que no hay ingreso de unidades por el despacho de mercadería, la capacitación se realizará en un horario por la tarde para luego dar pie a la marcha blanca. En el caso de la redistribución física del almacén, el traslado de la mercadería al almacén tercero y el desarmado se realizarán en paralelo. Se está considerando casi 2 meses para realizar estas primeras actividades ya que se planea recibir despachos parciales hasta que los racks estén completamente desarmados y no haya mercadería en el almacén.

Tabla 12

Cronograma de implementación

Mejora	Acción	Duración (días)	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Redistribución del patio de maniobras	Liberación excedente mercadería patio de maniobras	12	■	■																						
	Acomodo de pallets/productos en nuevas posiciones	12			■	■																				
	Colocación de cintas para nuevas posiciones	6					■																			
	Capacitación personal interno y externo	18						■	■	■																
	Marcha blanca escenarios de Ventana Horaria	24									■	■	■	■												
Redistribución física del almacén	Traslado de mercadería a almacén tercero	24	■	■	■	■																				
	Desarmado racks acumulativos	42	■	■	■	■	■	■																		
	Planificación nuevo esquema de racks	18								■	■	■														
	Armado racks selectivos	60										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	Abastecimiento según clasificación ABC	24																		■	■	■	■			
	Marcha blanca nueva distribución	12																							■	

Nota. Elaboración Propia

Capítulo 5: Evaluación Económica

La propuesta de mejora que considera la redistribución física del almacén y la reestructuración del patio de maniobras implica incurrir en ciertos costos y ahorros.

5.1 Costos.

5.1.1 Cambio de racks.

En la Tabla 13 se presenta los costos con IGV que se incurrirán en el cambio de los racks. Se realizó la cotización con un proveedor que hizo el armado de racks en la Planta Confites de la empresa. En los racks selectivos se tiene el costo de 50 soles por la colocación de cada posición en el rack, los cuales son 5 262 posiciones. En el caso de la mano de obra, se requiere 10 personas que realizarán el desarmado de los racks drive in y el armado de los racks selectivos, en donde se tiene el costo de 1000 soles por cada persona para un periodo de 6 meses.

Tabla 13

Costo cambio de racks

	Cantidad	Precio unit	Precio Total
Racks Selectivos	5262	S/ 50	S/ 263,100
Mano de obra	10	S/ 1,000	S/ 60,000
			S/ 323,100

Nota. Elaboración Propia

5.1.2 Alquiler almacén tercero.

Debido a que el cambio de racks se dará progresivamente en un periodo de 6 meses, se alquilará un almacén tercero cercano al actual para que los productos puedan permanecer ahí hasta que termine de realizarse la redistribución. El almacén que se pretende alquilar se encuentra a 10 cuadras con un área de 3500 m². En la Tabla 14 se detallan los costos con IGV en que se incurrirían. Se tiene un proveedor establecido para realizar traslados desde la planta

principal hacia almacenes cercanos; por lo que según el Anexo 6 donde se visualiza el tarifario de fletes que se tiene establecido para los traslados, el monto por traslado paletizado sería de 100 soles el viaje en vehículos Porter. Sabiendo que actualmente en el almacén hay en promedio 5 000 pallets, se estima realizar unos 115 viajes.

Tabla 14

Costos alquiler almacén tercero

	Precio unit	Precio Total
Alquiler almacén	S/ 34,560	S/ 207,360
Transporte (ida y vuelta)	S/ 100	S/ 23,000
		S/ 230,360

Nota. Elaboración Propia

5.1.3 Cambio de montacargas.

Los actuales montacargas que se manejan son los frontales, los cuales son adecuados para los racks acumulativos. Sin embargo, con el cambio a los racks selectivos los montacargas tienen que ser cambiados a retráctiles, ya que la necesidad de los nuevos racks lo obliga por poseer 6 niveles. En la Tabla 15 se presentan el precio unitario con IGV y la cantidad a comprar, la cual se mantiene con la cantidad actual de montacargas que se tienen. Esta cotización fue basada en información del proveedor que se contrató para la implementación de racks retráctiles en Planta Confites.

Tabla 15

Costos cambio de montacargas

	Cantidad	Precio unit	Precio Total
Montacarga retráctil	4	S/ 21,909	S/ 87,637
			S/ 87,637

Nota. Elaboración Propia

5.1.4 *Redistribución del patio de maniobras.*

A pesar de que se necesitará mano de obra para la reestructuración del patio de maniobras y la colocación de los pallets, se propone realizar progresivamente por el mismo personal de la empresa en el turno de madrugada en la hora que tienen destinada para hacer limpieza y orden.

5.2 Ahorros.

5.2.1 *Tiempo de preparación de carga.*

Al reducir la complejidad de despacho con la clasificación ABC en los grupos de artículos, evidentemente la preparación de la carga será realizada con mayor rapidez, permitiendo que los carros puedan ser despachados en el día de cita programado y no se tenga que pagar un sobrecosto al transportista por esperar más de un día. En la Tabla 16 se puede observar la situación actual vs la propuesta de mejora, en donde el promedio de días que los transportistas esperan es de 1 día y el sobrecosto es de 200 soles. Con la propuesta se planea disminuir en un 84% la cantidad de carros que esperan hasta el día siguiente y generar un ahorro de 156 000 soles mensuales.

Tabla 16

Ahorro por el tiempo de preparación de carga

	Actual	Propuesta	Ahorro
Prom. por mes carros esperan	930	150	84%
Total mes	S/ 186,000	S/ 30,000	S/ 156,000
Total anual	S/ 2,232,000	S/ 360,000	S/ 1,872,000

Nota. Elaboración Propia

5.2.2 *Espacio en el almacén.*

Si bien no se evidencia un ahorro monetario, si se refleja una optimización en el almacén debido a que se realiza un mejor uso del espacio cúbico. En la Tabla 17 se puede observar que la capacidad del almacén incrementó en un 37% con la nueva distribución, que también implicó realizar un incremento del 50% en los pisos de los racks. Se sabe que el área total del almacén

es de 4 115.53 m², con lo que en la antigua distribución había capacidad para 0.93 pallets por m² y con la nueva distribución, el almacén tendría capacidad para 1.28 pallets por m².

Tabla 17

Ahorro por la optimización del espacio en el almacén

	Actual	Propuesta	Ahorro
Capacidad pallets	3836	5262	37%
Pisos	4	6	50%
Cantidad de pallets / m²	0.93	1.28	0.35

Nota. Elaboración Propia

5.2.3 Traslados hacia almacén anexo (Tabacalera).

Al incrementar la capacidad del almacén de la Planta Principal, se podrá evitar los traslados desde esta planta hacia el anexo Tabacalera por falta de espacio. Actualmente se realizan en promedio 340 traslados mensuales (información brindada en el Anexo 7). En el Anexo 8, se muestra un acuerdo de la empresa con un proveedor en donde se especifica que los traslados entre la planta principal y Tabacalera tendrán un costo de 90 soles. Con esta información, en la Tabla 18 se obtiene un ahorro por evitar estos traslados de 30 600 soles mensuales.

Tabla 18

Ahorro por la optimización traslados hacia almacén anexo

	Cantidad	Precio unit	Precio Total
Traslados	340	S/ 90	S/ 30,600
			S/ 30,600

Nota. Elaboración Propia

5.2.4 Espacio en el patio de maniobras.

De igual manera que el tema del espacio en el almacén, el ahorro no se evidencia de manera monetaria, pero si en capacidad. Actualmente la capacidad de recepción en simultáneo

de unidades de transporte es de 16 y con la propuesta se planea incrementar a 22, generando un incremento del 38% en la capacidad del patio de maniobras. Además, esta propuesta no solo considera el reparto de bodegas y mercados sino mejora la eficiencia para el ingreso de las unidades más grandes de mayoristas e instituciones. En la Tabla 19 se presenta lo explicado.

Tabla 19

Ahorro por la optimización del espacio en el patio de maniobras

	Actual	Propuesta	Ahorro
Capacidad UT's	16	22	38%

Nota. Elaboración Propia

5.3 Análisis Beneficio.

A continuación, se presentará información e indicadores que ayudará a evaluar la viabilidad del proyecto y si es aceptable.

5.3.1 Flujo de caja económico.

En la Tabla 20 se presenta el flujo de caja económico, en donde se evidencian los costos que se van a incurrir en el proyecto. No se incurrirá en un financiamiento; de lo contrario, será invertido del capital propio de la empresa. La implementación del proyecto durará 6 meses y los ahorros generados por el proyecto se verán reflejados a partir del mes de octubre.

Tabla 20

Flujo de caja económico

Concepto	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
INGRESOS												
Ahorro tiempo de preparación carga						156,000	156,000	156,000	156,000	156,000	156,000	156,000
Ahorro por no realizar traslados Tabacalera						30,600	30,600	30,600	30,600	30,600	30,600	30,600
Venta de activos fijos (montacargas)		40,210										
Total Ingresos		40,210	0	0	0	186,600						
EGRESOS												
Racks selectivos	263,100											
Mano de obra	60,000											
Alquiler almacén tercero	34,560	34,560	34,560	34,560	34,560	34,560						
Transporte (Traslados)	11,500				11,500							
Montacargas Retráctiles	87,637											
Total Egresos	456,797	34,560	34,560	34,560	46,060	34,560	0	0	0	0	0	0
Flujo de Caja Económico	-456,797	5,650	-34,560	-34,560	-46,060	152,040	186,600	186,600	186,600	186,600	186,600	186,600

Nota. Elaboración Propia

5.3.2 Valor Actual Neto (VAN).

La Tabla 21 presenta el valor actual neto del proyecto utilizando una tasa de descuento igual al valor del WACC mediante la fórmula indicada por Sapag (2011). El cálculo del costo de oportunidad (COK) indica que la empresa esta dispuesta a recibir como mínimo un 9.36% por cada unidad monetaria invertida en el proyecto. Al presentar un valor actual neto positivo, se puede evidenciar que el proyecto es aceptable.

Tabla 21

Valor Actual Neto

Costo Oportunidad Capital	
Rf: Tasa libre de riesgo	2.30%
Beta no apalancada	1.2
Rm - Rf: Prima por riesgo de mercado	5.88%
COK	9.36%
Costo Ponderado de Capital	
Tasa activos fijos	15%
Tasa arrendamiento (leasing)	23%
WACC	11.10%
Tipo Económico	
Tasa de descuento	11.10%
VAN	S/ 199,980

Nota. Elaboración Propia

5.3.3 Tasa Interna de Retorno (TIR).

En la Tabla 22 se presenta la tasa interna de retorno económico, la cual evidencia que el proyecto es rentable ya que su valor es mayor al costo de oportunidad (COK).

Tabla 22

Tasa Interna de Retorno

Tipo Económico	
TIR	11.66%

Nota. Elaboración Propia

5.3.4 Ratio Beneficio/Costo.

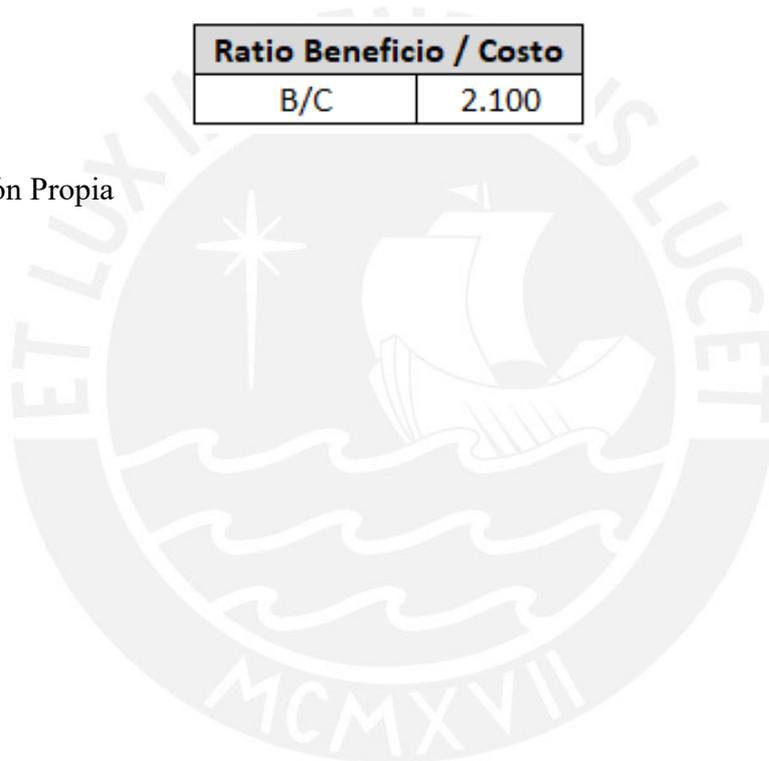
En la Tabla 23 se presenta el ratio de beneficio/costo. Al comparar el VAN de Ingresos con el VAN de Egresos, se obtiene un ratio de 2.1, el cual al ser mayor a 1 demuestra que el proyecto de redistribución física del almacén y del patio de maniobras es viable.

Tabla 23

Ratio Beneficio/Costo

Ratio Beneficio / Costo	
B/C	2.100

Nota. Elaboración Propia



Capítulo 6: Conclusiones

- En base a la evaluación económica sobre las propuestas de mejora se puede concluir que es factible la viabilidad del proyecto ya que, en el horizonte de 1 año, presenta un VAN de S/. 199 980, un TIR de 11.66% y un ratio de beneficio/costo de 2.1.
- La redistribución física del almacén utilizando racks selectivos incrementa la ocupabilidad de almacenaje en un 37%, haciendo un mejor uso del espacio cúbico. Además, disminuye la pérdida de producto por vida útil ya que se utiliza el método FIFO.
- La redistribución del patio de maniobras mejora en un 38% la capacidad del almacén, debido al nuevo establecimiento de las zonas de pallets, productos y unidades de transporte. Además, esta mejora está ligada a la redistribución física del almacén ya que al maximizar la capacidad del almacén y estandarizando buenas prácticas de almacenamiento, se eliminará que los productos se coloquen en el patio de maniobras y así ya no reduzca el espacio.
- La propuesta de escenarios de atención a las unidades de transporte (Ventana Horaria) disminuye la incertidumbre y minimiza la toma de decisiones según criterio del personal de la empresa. Esto se debe a que los escenarios contemplan el canal y la capacidad real del almacén.
- La nueva distribución del almacén alineado con la ventana horaria incrementa la eficacia de utilización del almacén y alinea la capacidad real que se tiene con respecto a la necesidad.
- El uso de herramientas de calidad en el análisis fue de gran utilidad para estudiar la situación actual de la empresa mediante diagramas de flujo, identificar problemas en los procesos mediante diagramas de causa y efecto, cuantificar los problemas mediante

histogramas y para determinar el impacto de los problemas sobre la situación actual mediante una gráfica de Pareto.



Capítulo 7: Recomendaciones

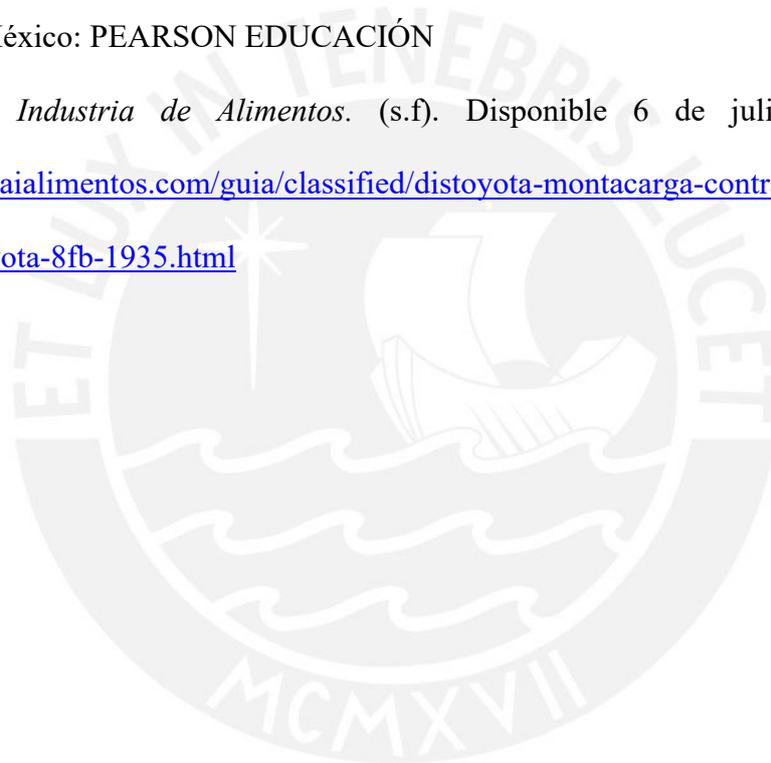
- Se recomienda en un mediano o largo plazo implementar un sistema de gestión de almacenes para poder tener visibilidad en tiempo real de todo el inventario en el almacén y mejorar el flujo de información de toda la cadena de suministro (desde los proveedores hasta los clientes).
- Se recomienda potenciar la venta de los productos con clasificación A, ya que representan el 80% de las ventas totales de la empresa. Además de realizar el análisis de Pareto de todos los grupos de artículos existentes para conocer el movimiento de la demanda y poder tomar planes de acción con respecto a la venta y al abastecimiento.
- Se recomienda mantener capacitaciones periódicas al personal tanto interno como externo para mantener las buenas prácticas de la mejora que se está implementando y lograr que la mejora se convierta en inherente a la empresa.
- Se recomienda utilizar letreros en los racks para poder facilitar la ubicación de los productos a los montacarguistas. Esto se debe a que la clasificación ABC en los productos mantendrá agrupados ciertos grupos de artículos por lo que ya no existirá desorden en el almacén y retrasos en el picking por encontrar algún producto.

Bibliografía

- *Alibaba*. (s.f). Disponible 6 de julio de 2021, de https://www.alibaba.com/pla/High-load_62402379062.html?mark=google_shopping&biz=pla&language=es&pcy=PE&searchText=forklifts&src=sem_ggl&mark=shopping&cmpgn=11760085347&adgrp=117132382271&locintrst=&locphyscl=9060924&ntwrk=u&device=c&dvcmdl=&position=&pladtype=&pla_mrctid=262047121&pla_channel=online&pla_prdid=62402379062&pla_country=PE&pla_lang=es&pla_group=293946777986&pla_localcode=&gclid=Cj0KCQjw24qHBhCnARIsAPbdtlIst2ily41dP9VKkj3_2qLStDm-n0hn7II3DSpQ1NFWpchlVeFT9ZgaAtPIEALw_wcB#shopping-ads
- *ArRacking Storage Solutions*. (s.f). Disponible 6 de julio de 2021, de <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanteria-convencional-para-pallets>
- *ArRacking Storage Solutions*. (s.f). Disponible 6 de julio de 2021, de <https://www.ar-racking.com/pe/sistemas-de-almacenaje/estanterias-industriales/estanterias-para-pallets/estanterias-compactas>
- BCR: Economía peruana caería 12,5% este 2020 ante profunda contracción de manufactura, construcción y comercio. (2020, 19 de junio). *El Comercio*, Lima.
- Carhuanchu, B. (2018). Estudios de Distribución y Tipos de Distribución de Plantas [Diapositivas de Power Point]
- Carhuavilca, D., Sánchez, A., García, J., Montoya, L., Cueto, M., Pachas, F. (2020). Encuesta Mensual del Sector Servicios. *INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado de: <https://www.inei.gob.pe>
- Carreño, A. (2018). *Cadena de Suministro y Logística*. Lima, Perú: Fondo Editorial PUCP
- *Comuniko*. (s.f). Disponible 6 de julio de 2021, de <http://comuniko.es/las-estanterias-dinamicas-o-de-gravedad/>

- Escudero, J. (2014). *Logística de almacenamiento*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo
- Figueroa, J. Diagrama de Proceso de Recorrido [Documento de Word]
- García, R. (2005). *Estudio del Trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. (2da. Edición). Ciudad de México, México: McGRAW-HILL/ INTERAMERICANA EDITORES
- Hanke, J., Wichern, D. (2010). *Pronósticos en los negocios*. (9na. Ed.). Naucalpan de Juárez, México: PEARSON EDUCACIÓN
- Heizer, J., Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. (7ma. Edición). Naucalpan de Juárez, México: PEARSON EDUCACIÓN
- Jaramillo, L., Marín, L. (2016). *Cross-Docking, estrategia para disminuir los costos en la cadena de abastecimiento*. Medellín, Colombia.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. (4ta. Edición). Ginebra, Suiza.
- *Made In China*. (s.f). Disponible 6 de julio de 2021, de https://es.made-in-china.com/co_txhydraulic/product_Wholesale-Retail-Custom-All-Size-Hand-Pallet-Trolley-Pallet-Mover-Manual-Pallet-Jack-Walkie-Rider-for-Sale_ehhuuguy.html
- *Mecalux*. (s.f). Disponible 22 de noviembre de 2020, de <https://www.mecalux.es/blog/almacen-caotico-ventajas>
- *Mecalux*. (s.f). Disponible 6 de julio de 2021, de <https://www.mecalux.es/manual-almacen/carretillas/transpaletas>
- *Mecalux*. (s.f). Disponible 6 de julio de 2021, de <https://www.mecalux.es/manual-almacen/diseno-de-almacenes/ancho-pasillos-carretillas>
- Modern Materials Handling. (s.f). Disponible 21 de junio de 2021, de https://www.mmh.com/article/pallet_rack_basics_behind_the_backbone

- Niebel, B., Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. (12. Ed.). Ciudad de México, México: McGRAW-HILL/ INTERAMERICANA EDITORES
- Pinedo, J. (2018). *Propuesta de un modelo de pronósticos de demanda y gestión de inventarios para la planeación de demanda en prendas de vestir juvenil*. Lima, Perú.
- Sales, M. (2009). *Diagrama de Pareto*. EALDE Business School.
- Sapag, N. (2011). *Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación*. (2da. Ed.). Naucalpan de Juárez, México: PEARSON EDUCACIÓN
- *Todo para Industria de Alimentos*. (s.f). Disponible 6 de julio de 2021, de <https://revistaialimentos.com/guia/classified/distoyota-montacarga-contrabalanceado-electrico-toyota-8fb-1935.html>



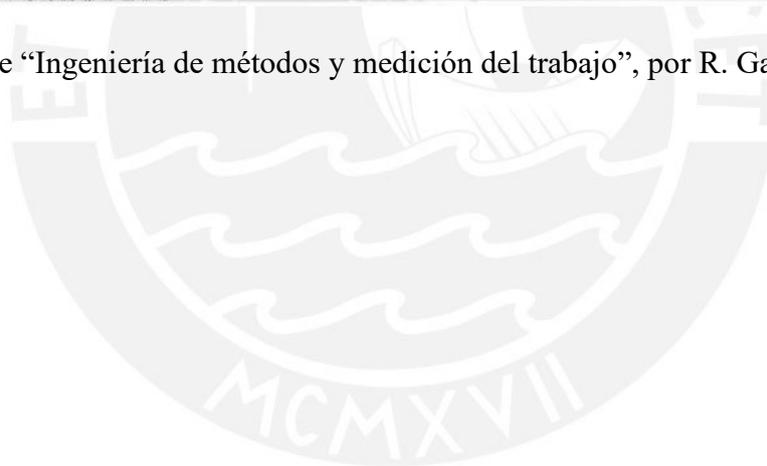
Anexo

Anexo 1

Calificación de la actuación

HABILIDAD			ESFUERZO				
A	Habilísimo	+0.15	A	Excesivo	+0.15	<i>Habilidad.</i> Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.	
B	Excelente	+0.10	B	Excelente	+0.10		
C	Bueno	+0.05	C	Bueno	+0.05	<i>Esfuerzo.</i> Es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.	
D	Medio	0.00	D	Medio	0.00		
E	Regular	-0.05	E	Regular	-0.05		
F	Malo	-0.10	F	Malo	-0.10	<i>Condiciones.</i> Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afectan la operación.	
G	Torpe	-0.15	G	Torpe	-0.15		
CONDICIONES			CONSISTENCIA				<i>Consistencia.</i> Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.
A	Buena	+0.05	A	Buena	+0.05		
B	Media	0.00	B	Media	0.00		
C	Mala	-0.05	C	Mala	-0.05		

Nota. Tomado de “Ingeniería de métodos y medición del trabajo”, por R. García (México), 2005.

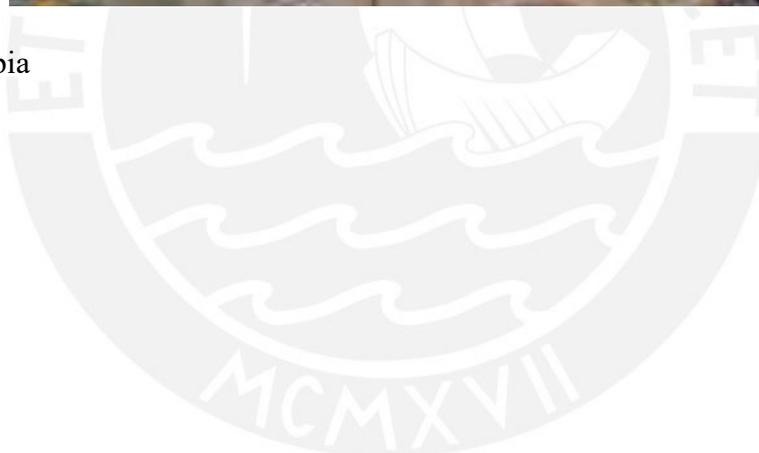


Anexo 2

Mercadería fuera de rack



Elaboración Propia



Anexo 3

Puerta de ingreso y salida



Elaboración Propia



Anexo 4

Clasificación ABC – Familia Alimentos y Mascotas

N°	Familia	Categoría	TOTAL MENSUAL	% PARTIC.	% ACUMULADO	TONELAJE DIARIO	Desviación	STOCK DE SEGURIDAD (DIARIO)	PALETIZADO + STOCK DE SEGURIDAD	Categoría
1	Alimentos	Harinas	206,058	12.62%	12.62%	715	130	302	710	A
2	Alimentos	Harinas	142,235	8.71%	21.33%	494	120	278	557	A
3	Pet Food	Mascotas	141,360	8.66%	29.99%	491	107	249	1,548	A
4	Alimentos	Avenas	76,379	4.68%	34.66%	265	44	101	1,249	A
5	Alimentos	Pastas	74,324	4.55%	39.22%	258	60	139	430	A
6	Pet Food	Mascotas	70,191	4.30%	43.52%	244	60	140	676	A
7	Alimentos	Harinas	57,285	3.51%	47.02%	199	77	178	291	A
8	Alimentos	Tomates	52,522	3.22%	50.24%	182	44	103	486	A
9	Alimentos	Pastas	46,013	2.82%	53.06%	160	65	152	333	A
10	Alimentos	Avenas	36,824	2.26%	55.31%	128	64	149	513	A
11	Alimentos	Pastas	30,781	1.89%	57.20%	107	28	64	235	A
12	Alimentos	Harinas	28,897	1.77%	58.97%	100	23	54	224	A
13	Pet Food	Mascotas	28,753	1.76%	60.73%	100	32	74	294	A
14	Pet Food	Mascotas	28,587	1.75%	62.48%	99	51	119	392	A
15	Alimentos	Pastas	24,209	1.48%	63.96%	84	26	60	155	A
16	Pet Food	Mascotas	24,169	1.48%	65.44%	84	29	68	253	A
17	Alimentos	Harinas	23,150	1.42%	66.86%	80	37	85	131	A
18	Alimentos	Harinas	20,731	1.27%	68.13%	72	23	54	168	A
19	Pet Food	Mascotas	17,913	1.10%	69.23%	62	25	59	224	A
20	Alimentos	Pastas	16,873	1.03%	70.26%	59	25	58	132	A
21	Alimentos	Avenas	16,466	1.01%	71.27%	57	33	76	239	A
22	Alimentos	Pastas	15,602	0.96%	72.22%	54	27	62	129	A

23	Pet Food	Mascotas	13,178	0.81%	73.03%	46	13	30	150	A
24	Alimentos	Pastas	11,911	0.73%	73.76%	41	31	73	116	A
25	Alimentos	Harinas	11,694	0.72%	74.48%	41	16	37	61	A
26	Alimentos	Avenas	11,467	0.70%	75.18%	40	12	29	185	A
27	Alimentos	Pastas	10,915	0.67%	75.85%	38	13	30	155	A
28	Alimentos	Pastas	10,796	0.66%	76.51%	37	26	60	121	A
29	Alimentos	Avenas	10,134	0.62%	77.13%	35	14	33	170	A
30	Alimentos	Pastas	9,957	0.61%	77.74%	35	13	30	144	A
31	Alimentos	Pastas	9,944	0.61%	78.35%	35	11	26	253	A
32	Alimentos	Fanny	9,889	0.61%	78.95%	34	9	20	68	A
33	Alimentos	Harinas	9,648	0.59%	79.54%	34	10	22	75	A
34	Pet Food	Mascotas	9,239	0.57%	80.11%	32	9	21	106	A
35	Alimentos	Avenas	8,085	0.50%	80.61%	28	14	32	128	A
36	Alimentos	Pastas	7,912	0.48%	81.09%	27	14	32	123	B
37	Alimentos	Fanny	7,871	0.48%	81.57%	27	8	18	59	B
38	Alimentos	Avenas	7,580	0.46%	82.04%	26	47	110	212	B
39	Pet Food	Mascotas	7,340	0.45%	82.49%	25	7	15	82	B
40	Alimentos	Harinas	7,036	0.43%	82.92%	24	10	24	38	B
41	Alimentos	Pastas	6,951	0.43%	83.34%	24	19	44	72	B
42	Pet Food	Mascotas	6,812	0.42%	83.76%	24	7	17	101	B
43	Alimentos	Mermeladas	6,734	0.41%	84.17%	23	9	20	85	B
44	Pet Food	Mascotas	6,675	0.41%	84.58%	23	6	14	76	B
45	Pet Food	Mascotas	5,430	0.33%	84.91%	19	8	18	60	B
46	Pet Food	Mascotas	5,393	0.33%	85.24%	19	10	23	65	B
47	Alimentos	Pastas	5,085	0.31%	85.56%	18	6	14	39	B
48	Alimentos	Tomates	4,968	0.30%	85.86%	17	6	13	52	B
49	Alimentos	Avenas	4,795	0.29%	86.15%	17	5	12	69	B
50	Alimentos	Avenas	4,785	0.29%	86.45%	17	6	13	78	B
51	Pet Food	Mascotas	4,677	0.29%	86.73%	16	3	6	60	B

52	Alimentos	Tomates	4,625	0.28%	87.02%	16	6	13	49	B
53	Alimentos	Pastas	4,623	0.28%	87.30%	16	5	13	42	B
54	Alimentos	Tomates	4,605	0.28%	87.58%	16	7	16	53	B
55	Alimentos	Pastas	4,599	0.28%	87.86%	16	5	12	58	B
56	Alimentos	Pastas	4,590	0.28%	88.14%	16	6	15	120	B
57	Alimentos	Pastas	4,437	0.27%	88.42%	15	8	19	70	B
58	Alimentos	Pastas	4,422	0.27%	88.69%	15	4	10	28	B
59	Pet Food	Mascotas	4,382	0.27%	88.95%	15	4	10	52	B
60	Alimentos	Pastas	4,326	0.26%	89.22%	15	6	13	56	B
61	Pet Food	Mascotas	4,220	0.26%	89.48%	15	4	10	59	B
62	Pet Food	Mascotas	4,090	0.25%	89.73%	14	3	7	48	B
63	Alimentos	Avenas	4,079	0.25%	89.98%	14	4	10	58	B
64	Alimentos	Avenas	4,042	0.25%	90.23%	14	6	14	69	B
65	Alimentos	Fanny	4,036	0.25%	90.47%	14	8	19	40	B
66	Pet Food	Mascotas	4,034	0.25%	90.72%	14	9	21	52	B
67	Alimentos	Pastas	3,905	0.24%	90.96%	14	6	13	52	B
68	Alimentos	Pastas	3,901	0.24%	91.20%	14	5	13	52	B
69	Alimentos	Tomates	3,796	0.23%	91.43%	13	6	13	50	B
70	Alimentos	Pastas	3,756	0.23%	91.66%	13	6	13	50	B
71	Alimentos	Pastas	3,745	0.23%	91.89%	13	5	13	56	B
72	Alimentos	Pastas	3,627	0.22%	92.11%	13	5	12	38	B
73	Alimentos	Mermeladas	3,566	0.22%	92.33%	12	4	9	49	B
74	Alimentos	Pastas	3,473	0.21%	92.54%	12	5	12	40	B
75	Alimentos	Pastas	3,461	0.21%	92.76%	12	6	15	63	B
76	Pet Food	Mascotas	3,394	0.21%	92.96%	12	2	5	45	B
77	Alimentos	Fanny	3,359	0.21%	93.17%	12	6	14	30	B
78	Alimentos	Tomates	3,273	0.20%	93.37%	11	6	14	37	B
79	Alimentos	Pastas	3,206	0.20%	93.57%	11	5	11	36	B
80	Alimentos	Avenas	3,032	0.19%	93.75%	11	3	7	53	B

81	Alimentos	Mermeladas	2,843	0.17%	93.93%	10	6	13	25	B
82	Pet Food	Mascotas	2,798	0.17%	94.10%	10	2	4	37	B
83	Pet Food	Mascotas	2,732	0.17%	94.26%	9	3	6	31	B
84	Alimentos	Pastas	2,620	0.16%	94.42%	9	2	4	23	B
85	Pet Food	Mascotas	2,595	0.16%	94.58%	9	2	4	35	B
86	Pet Food	Mascotas	2,594	0.16%	94.74%	9	5	12	32	B
87	Alimentos	Pastas	2,555	0.16%	94.90%	9	5	12	42	B
88	Alimentos	Pastas	2,503	0.15%	95.05%	9	4	10	27	B
89	Alimentos	Pastas	2,499	0.15%	95.20%	9	4	9	38	B
90	Alimentos	Pastas	2,494	0.15%	95.36%	9	5	12	47	B
91	Alimentos	Pastas	2,450	0.15%	95.51%	9	5	12	25	B
92	Alimentos	Pastas	2,419	0.15%	95.66%	8	4	9	28	B
93	Alimentos	Avenas	2,377	0.15%	95.80%	8	4	10	35	B
94	Alimentos	Mermeladas	2,364	0.14%	95.95%	8	4	10	20	B
95	Pet Food	Mascotas	2,280	0.14%	96.09%	8	5	12	33	C
96	Pet Food	Mascotas	2,238	0.14%	96.22%	8	2	5	32	C
97	Alimentos	Mermeladas	2,165	0.13%	96.36%	8	3	8	31	C
98	Alimentos	Avenas	2,162	0.13%	96.49%	8	4	8	35	C
99	Alimentos	Mermeladas	2,036	0.12%	96.61%	7	4	9	18	C
100	Pet Food	Mascotas	1,993	0.12%	96.73%	7	3	6	28	C
101	Alimentos	Avenas	1,976	0.12%	96.86%	7	2	6	33	C
102	Alimentos	Harinas	1,932	0.12%	96.97%	7	2	5	22	C
103	Alimentos	Mermeladas	1,919	0.12%	97.09%	7	1	3	14	C
104	Alimentos	Pastas	1,774	0.11%	97.20%	6	2	4	22	C
105	Pet Food	Mascotas	1,705	0.10%	97.30%	6	3	6	25	C
106	Pet Food	Mascotas	1,702	0.10%	97.41%	6	3	8	24	C
107	Pet Food	Mascotas	1,701	0.10%	97.51%	6	2	4	20	C
108	Pet Food	Mascotas	1,683	0.10%	97.62%	6	2	4	21	C
109	Alimentos	Fanny	1,663	0.10%	97.72%	6	2	4	17	C

110	Alimentos	Pastas	1,515	0.09%	97.81%	5	2	4	19	C
111	Alimentos	Pastas	1,512	0.09%	97.90%	5	3	7	28	C
112	Alimentos	Avenas	1,498	0.09%	97.99%	5	3	8	31	C
113	Alimentos	Pastas	1,485	0.09%	98.09%	5	2	4	11	C
114	Pet Food	Mascotas	1,461	0.09%	98.18%	5	2	4	19	C
115	Alimentos	Mermeladas	1,391	0.09%	98.26%	5	3	7	14	C
116	Pet Food	Mascotas	1,344	0.08%	98.34%	5	3	6	18	C
117	Alimentos	Avenas	1,324	0.08%	98.42%	5	3	6	22	C
118	Alimentos	Harinas	1,319	0.08%	98.50%	5	1	3	14	C
119	Alimentos	Avenas	1,278	0.08%	98.58%	4	2	5	20	C
120	Pet Food	Mascotas	1,193	0.07%	98.66%	4	1	3	14	C
121	Alimentos	Avenas	1,190	0.07%	98.73%	4	2	5	18	C
122	Pet Food	Mascotas	1,157	0.07%	98.80%	4	2	4	10	C
123	Pet Food	Mascotas	1,102	0.07%	98.87%	4	1	3	19	C
124	Alimentos	Pastas	1,068	0.07%	98.93%	4	1	3	9	C
125	Pet Food	Mascotas	1,031	0.06%	99.00%	4	1	2	14	C
126	Alimentos	Avenas	1,002	0.06%	99.06%	3	1	3	14	C
127	Pet Food	Mascotas	991	0.06%	99.12%	3	2	4	15	C
128	Alimentos	Fanny	973	0.06%	99.18%	3	1	3	8	C
129	Pet Food	Mascotas	969	0.06%	99.24%	3	2	5	16	C
130	Alimentos	Fanny	930	0.06%	99.29%	3	1	3	8	C
131	Pet Food	Mascotas	919	0.06%	99.35%	3	1	3	13	C
132	Alimentos	Tomates	799	0.05%	99.40%	3	1	3	9	C
133	Pet Food	Mascotas	695	0.04%	99.44%	2	2	4	11	C
134	Alimentos	Fanny	595	0.04%	99.48%	2	2	4	8	C
135	Alimentos	Fanny	584	0.04%	99.51%	2	1	3	6	C
136	Pet Food	Mascotas	575	0.04%	99.55%	2	1	3	9	C
137	Pet Food	Mascotas	550	0.03%	99.58%	2	2	5	11	C
138	Pet Food	Mascotas	525	0.03%	99.61%	2	1	3	11	C

139	Alimentos	Avenas	513	0.03%	99.65%	2	1	2	8	C
140	Alimentos	Avenas	429	0.03%	99.67%	1	1	2	9	C
141	Pet Food	Mascotas	399	0.02%	99.70%	1	1	2	8	C
142	Alimentos	Avenas	398	0.02%	99.72%	1	1	2	8	C
143	Alimentos	Avenas	397	0.02%	99.75%	1	1	2	8	C
144	Alimentos	Avenas	340	0.02%	99.77%	1	1	1	7	C
145	Alimentos	Mermeladas	309	0.02%	99.79%	1	1	1	4	C
146	Alimentos	Mermeladas	305	0.02%	99.80%	1	0	1	5	C
147	Alimentos	Mermeladas	304	0.02%	99.82%	1	0	1	4	C
148	Alimentos	Harinas	302	0.02%	99.84%	1	1	1	4	C
149	Pet Food	Mascotas	300	0.02%	99.86%	1	1	2	5	C
150	Alimentos	Avenas	295	0.02%	99.88%	1	1	2	7	C
151	Alimentos	Avenas	293	0.02%	99.90%	1	0	1	5	C
152	Pet Food	Mascotas	281	0.02%	99.91%	1	1	1	6	C
153	Alimentos	Pastas	227	0.01%	99.93%	1	1	3	4	C
154	Alimentos	Avenas	220	0.01%	99.94%	1	0	1	10	C
155	Alimentos	Pastas	177	0.01%	99.95%	1	0	1	4	C
156	Alimentos	Pastas	153	0.01%	99.96%	1	0	1	4	C
157	Alimentos	Fanny	137	0.01%	99.97%	0	0	0	1	C
158	Pet Food	Mascotas	130	0.01%	99.98%	0	0	0	3	C
159	Alimentos	Mermeladas	106	0.01%	99.98%	0	0	1	3	C
160	Alimentos	Fanny	98	0.01%	99.99%	0	0	0	1	C
161	Alimentos	Pastas	71	0.00%	99.99%	0	0	1	2	C
162	Alimentos	Pastas	61	0.00%	100.00%	0	0	1	2	C
163	Alimentos	Mermeladas	44	0.00%	100.00%	0	0	0	1	C

Elaboración Propia

Anexo 5

Clasificación ABC – Familia Golosinas

N°	Familia	Categoría	TOTAL MENSUAL	% PARTIC.	% ACUMULADO	TONELAJE DIARIO	Desviación	STOCK DE SEGURIDAD (DIARIO)	PALETIZADO + STOCK DE SEGURIDAD	Categoría
1	Golosinas	Galletas	25,102	8.12%	8.12%	87	26	61	554	A
2	Golosinas	Galletas	16,191	5.24%	13.37%	56	15	35	228	A
3	Golosinas	Galletas	13,243	4.29%	17.65%	46	14	32	272	A
4	Golosinas	Galletas	12,314	3.99%	21.64%	43	10	24	186	A
5	Golosinas	Chocolates	11,388	3.69%	25.32%	40	13	31	242	A
6	Golosinas	Caramelos	10,498	3.40%	28.72%	36	16	37	144	A
7	Golosinas	Galletas	10,328	3.34%	32.06%	36	10	22	209	A
8	Golosinas	Galletas	9,412	3.05%	35.11%	33	6	15	183	A
9	Golosinas	Galletas	8,990	2.91%	38.02%	31	8	19	199	A
10	Golosinas	Galletas	8,898	2.88%	40.90%	31	7	17	176	A
11	Golosinas	Galletas	7,828	2.53%	43.43%	27	9	22	146	A
12	Golosinas	Galletas	7,819	2.53%	45.97%	27	8	18	160	A
13	Golosinas	Chocolates	7,481	2.42%	48.39%	26	9	21	105	A
14	Golosinas	Galletas	7,461	2.41%	50.80%	26	6	14	194	A
15	Golosinas	Galletas	7,096	2.30%	53.10%	25	5	10	189	A
16	Golosinas	Chocolates	6,748	2.18%	55.28%	23	9	21	133	A
17	Golosinas	Galletas	6,290	2.04%	57.32%	22	5	12	125	A
18	Golosinas	Galletas	5,754	1.86%	59.18%	20	8	20	120	A
19	Golosinas	Galletas	4,432	1.43%	60.62%	15	3	6	92	A
20	Golosinas	Galletas	4,176	1.35%	61.97%	14	4	9	77	A
21	Golosinas	Galletas	3,793	1.23%	63.19%	13	3	7	61	A
22	Golosinas	Galletas	3,773	1.22%	64.42%	13	4	10	71	A

23	Golosinas	Caramelos	3,679	1.19%	65.61%	13	6	15	60	A
24	Golosinas	Caramelos	3,677	1.19%	66.80%	13	6	14	55	A
25	Golosinas	Caramelos	3,497	1.13%	67.93%	12	7	15	60	A
26	Golosinas	Galletas	3,291	1.07%	68.99%	11	2	5	61	A
27	Golosinas	Galletas	3,107	1.01%	70.00%	11	3	7	72	A
28	Golosinas	Galletas	2,989	0.97%	70.97%	10	3	6	55	A
29	Golosinas	Caramelos	2,796	0.91%	71.87%	10	4	8	46	A
30	Golosinas	Caramelos	2,781	0.90%	72.77%	10	4	10	27	A
31	Golosinas	Galletas	2,693	0.87%	73.64%	9	3	6	55	A
32	Golosinas	Caramelos	2,620	0.85%	74.49%	9	3	8	32	A
33	Golosinas	Galletas	2,526	0.82%	75.31%	9	3	7	48	A
34	Golosinas	Caramelos	2,347	0.76%	76.07%	8	3	7	42	A
35	Golosinas	Caramelos	2,308	0.75%	76.82%	8	3	7	59	A
36	Golosinas	Chocolates	2,216	0.72%	77.53%	8	2	6	44	A
37	Golosinas	Galletas	2,150	0.70%	78.23%	7	2	4	38	A
38	Golosinas	Galletas	2,089	0.68%	78.91%	7	5	11	54	A
39	Golosinas	Caramelos	2,039	0.66%	79.57%	7	2	5	52	A
40	Golosinas	Galletas	1,939	0.63%	80.19%	7	2	4	32	A
41	Golosinas	Caramelos	1,761	0.57%	80.76%	6	3	7	22	A
42	Golosinas	Caramelos	1,705	0.55%	81.32%	6	1	3	26	B
43	Golosinas	Chocolates	1,669	0.54%	81.86%	6	2	4	33	B
44	Golosinas	Galletas	1,632	0.53%	82.38%	6	1	3	29	B
45	Golosinas	Caramelos	1,625	0.53%	82.91%	6	2	6	31	B
46	Golosinas	Caramelos	1,537	0.50%	83.41%	5	2	4	31	B
47	Golosinas	Caramelos	1,493	0.48%	83.89%	5	3	7	23	B
48	Golosinas	Caramelos	1,393	0.45%	84.34%	5	2	4	27	B
49	Golosinas	Galletas	1,357	0.44%	84.78%	5	2	4	26	B
50	Golosinas	Galletas	1,353	0.44%	85.22%	5	1	3	25	B
51	Golosinas	Galletas	1,326	0.43%	85.65%	5	2	6	28	B

52	Golosinas	Galletas	1,294	0.42%	86.07%	4	1	2	27	B
53	Golosinas	Galletas	1,243	0.40%	86.47%	4	2	5	23	B
54	Golosinas	Caramelos	1,240	0.40%	86.87%	4	2	3	15	B
55	Golosinas	Galletas	1,193	0.39%	87.26%	4	1	2	24	B
56	Golosinas	Caramelos	1,135	0.37%	87.62%	4	2	4	14	B
57	Golosinas	Galletas	1,089	0.35%	87.98%	4	5	11	37	B
58	Golosinas	Chocolates	1,026	0.33%	88.31%	4	1	3	28	B
59	Golosinas	Caramelos	1,019	0.33%	88.64%	4	2	5	20	B
60	Golosinas	Galletas	1,009	0.33%	88.97%	4	1	2	16	B
61	Golosinas	Galletas	984	0.32%	89.28%	3	1	2	17	B
62	Golosinas	Caramelos	980	0.32%	89.60%	3	1	3	16	B
63	Golosinas	Galletas	914	0.30%	89.90%	3	1	3	21	B
64	Golosinas	Caramelos	894	0.29%	90.19%	3	1	3	15	B
65	Golosinas	Caramelos	883	0.29%	90.47%	3	1	2	12	B
66	Golosinas	Galletas	842	0.27%	90.74%	3	1	2	17	B
67	Golosinas	Caramelos	809	0.26%	91.01%	3	2	4	17	B
68	Golosinas	Caramelos	803	0.26%	91.27%	3	1	2	11	B
69	Golosinas	Galletas	767	0.25%	91.51%	3	1	1	19	B
70	Golosinas	Caramelos	706	0.23%	91.74%	2	1	1	12	B
71	Golosinas	Chocolates	690	0.22%	91.97%	2	1	2	9	B
72	Golosinas	Galletas	679	0.22%	92.19%	2	1	1	13	B
73	Golosinas	Galletas	662	0.21%	92.40%	2	0	1	13	B
74	Golosinas	Chocolates	652	0.21%	92.61%	2	1	2	11	B
75	Golosinas	Galletas	604	0.20%	92.81%	2	0	1	12	B
76	Golosinas	Galletas	592	0.19%	93.00%	2	3	6	19	B
77	Golosinas	Caramelos	585	0.19%	93.19%	2	1	1	8	B
78	Golosinas	Caramelos	580	0.19%	93.38%	2	1	3	10	B
79	Golosinas	Caramelos	576	0.19%	93.56%	2	1	2	9	B
80	Golosinas	Galletas	570	0.18%	93.75%	2	0	1	11	B

81	Golosinas	Galletas	568	0.18%	93.93%	2	1	3	14	B
82	Golosinas	Caramelos	555	0.18%	94.11%	2	1	2	10	B
83	Golosinas	Caramelos	553	0.18%	94.29%	2	1	2	10	B
84	Golosinas	Galletas	531	0.17%	94.46%	2	0	1	9	B
85	Golosinas	Galletas	504	0.16%	94.62%	2	1	2	10	B
86	Golosinas	Caramelos	497	0.16%	94.78%	2	1	2	8	B
87	Golosinas	Galletas	487	0.16%	94.94%	2	1	2	10	B
88	Golosinas	Chocolates	475	0.15%	95.10%	2	1	1	7	B
89	Golosinas	Caramelos	442	0.14%	95.24%	2	1	2	8	B
90	Golosinas	Caramelos	438	0.14%	95.38%	2	1	1	6	B
91	Golosinas	Galletas	433	0.14%	95.52%	2	1	1	11	B
92	Golosinas	Chocolates	408	0.13%	95.65%	1	0	1	8	B
93	Golosinas	Galletas	403	0.13%	95.78%	1	1	1	7	B
94	Golosinas	Caramelos	400	0.13%	95.91%	1	1	3	6	B
95	Golosinas	Caramelos	383	0.12%	96.04%	1	1	2	7	C
96	Golosinas	Caramelos	378	0.12%	96.16%	1	1	2	6	C
97	Golosinas	Galletas	372	0.12%	96.28%	1	1	1	8	C
98	Golosinas	Chocolates	365	0.12%	96.40%	1	0	1	6	C
99	Golosinas	Caramelos	363	0.12%	96.52%	1	1	2	7	C
100	Golosinas	Caramelos	350	0.11%	96.63%	1	0	1	10	C
101	Golosinas	Caramelos	331	0.11%	96.74%	1	1	2	6	C
102	Golosinas	Caramelos	322	0.10%	96.84%	1	0	1	16	C
103	Golosinas	Caramelos	303	0.10%	96.94%	1	1	1	6	C
104	Golosinas	Galletas	298	0.10%	97.03%	1	0	1	12	C
105	Golosinas	Galletas	292	0.09%	97.13%	1	2	6	14	C
106	Golosinas	Caramelos	286	0.09%	97.22%	1	0	1	5	C
107	Golosinas	Caramelos	282	0.09%	97.31%	1	0	1	4	C
108	Golosinas	Galletas	282	0.09%	97.40%	1	0	1	7	C
109	Golosinas	Caramelos	276	0.09%	97.49%	1	0	1	4	C

110	Golosinas	Caramelos	271	0.09%	97.58%	1	1	1	6	C
111	Golosinas	Caramelos	270	0.09%	97.67%	1	0	1	4	C
112	Golosinas	Chocolates	267	0.09%	97.76%	1	0	1	8	C
113	Golosinas	Galletas	266	0.09%	97.84%	1	0	1	9	C
114	Golosinas	Galletas	263	0.09%	97.93%	1	1	1	11	C
115	Golosinas	Caramelos	253	0.08%	98.01%	1	0	1	5	C
116	Golosinas	Caramelos	249	0.08%	98.09%	1	0	1	7	C
117	Golosinas	Caramelos	230	0.07%	98.16%	1	0	1	4	C
118	Golosinas	Chocolates	229	0.07%	98.24%	1	0	1	6	C
119	Golosinas	Galletas	227	0.07%	98.31%	1	1	1	7	C
120	Golosinas	Caramelos	226	0.07%	98.38%	1	0	1	5	C
121	Golosinas	Caramelos	222	0.07%	98.46%	1	1	1	4	C
122	Golosinas	Chocolates	222	0.07%	98.53%	1	0	0	7	C
123	Golosinas	Caramelos	212	0.07%	98.60%	1	0	1	6	C
124	Golosinas	Caramelos	208	0.07%	98.66%	1	0	1	3	C
125	Golosinas	Caramelos	206	0.07%	98.73%	1	0	1	3	C
126	Golosinas	Chocolates	200	0.06%	98.79%	1	0	1	5	C
127	Golosinas	Chocolates	197	0.06%	98.86%	1	0	0	4	C
128	Golosinas	Galletas	190	0.06%	98.92%	1	0	0	9	C
129	Golosinas	Caramelos	185	0.06%	98.98%	1	0	1	4	C
130	Golosinas	Caramelos	184	0.06%	99.04%	1	1	1	5	C
131	Golosinas	Chocolates	170	0.06%	99.09%	1	0	1	5	C
132	Golosinas	Caramelos	168	0.05%	99.15%	1	0	1	3	C
133	Golosinas	Galletas	163	0.05%	99.20%	1	0	1	5	C
134	Golosinas	Caramelos	158	0.05%	99.25%	1	1	1	3	C
135	Golosinas	Galletas	147	0.05%	99.30%	1	0	1	6	C
136	Golosinas	Caramelos	142	0.05%	99.35%	0	0	0	4	C
137	Golosinas	Caramelos	141	0.05%	99.39%	0	0	0	4	C
138	Golosinas	Galletas	137	0.04%	99.44%	0	0	1	6	C

139	Golosinas	Chocolates	136	0.04%	99.48%	0	0	0	3	C
140	Golosinas	Caramelos	133	0.04%	99.52%	0	0	1	3	C
141	Golosinas	Caramelos	130	0.04%	99.57%	0	0	1	3	C
142	Golosinas	Caramelos	123	0.04%	99.61%	0	0	0	2	C
143	Golosinas	Galletas	122	0.04%	99.64%	0	0	1	6	C
144	Golosinas	Chocolates	118	0.04%	99.68%	0	0	0	3	C
145	Golosinas	Galletas	118	0.04%	99.72%	0	0	1	7	C
146	Golosinas	Galletas	113	0.04%	99.76%	0	0	0	3	C
147	Golosinas	Caramelos	113	0.04%	99.79%	0	0	0	2	C
148	Golosinas	Chocolates	97	0.03%	99.83%	0	0	0	5	C
149	Golosinas	Chocolates	88	0.03%	99.85%	0	0	0	2	C
150	Golosinas	Galletas	88	0.03%	99.88%	0	0	1	2	C
151	Golosinas	Chocolates	85	0.03%	99.91%	0	0	0	1	C
152	Golosinas	Chocolates	55	0.02%	99.93%	0	0	0	3	C
153	Golosinas	Galletas	51	0.02%	99.94%	0	0	0	2	C
154	Golosinas	Galletas	47	0.02%	99.96%	0	0	0	1	C
155	Golosinas	Chocolates	45	0.01%	99.97%	0	0	0	2	C
156	Golosinas	Caramelos	41	0.01%	99.99%	0	0	0	1	C
157	Golosinas	Caramelos	40	0.01%	100.00%	0	0	0	1	C

Elaboración Propia

Anexo 6

Tarifario de traslados para los proveedores

CENTRO EMISOR	CENTRO RECEPTOR	VEHÍCULO	MONTO
Planta Principal	Planta Molino	PORTER	S/ 100.00
		CAMIÓN	S/ 180.00
		FURGÓN	S/ 230.00
	Planta Confites	PORTER	S/ 110.00
		CAMIÓN	S/ 210.00
		FURGÓN	S/ 300.00
		FURGÓN - ENCIMADO	S/ 420.00
	Planta Avena	PORTER	S/ 100.00
		CAMIÓN	S/ 180.00
		FURGÓN	S/ 230.00
	Tabacalera	PORTER	S/ 50.00
		CAMIÓN	S/ 120.00
FURGÓN		S/ 200.00	
Planta Mascotas	FURGÓN	S/ 400.00	
Planta Molino	Planta Principal	PORTER	S/ 110.00
		CAMIÓN	S/ 210.00
		FURGÓN	S/ 300.00
	Planta Avena	PORTER	S/ 100.00
		CAMIÓN	S/ 180.00
		FURGÓN	S/ 230.00
	Planta Confites	PORTER	S/ 50.00
		CAMIÓN	S/ 120.00
		FURGÓN	S/ 200.00
Planta Confites	Planta Principal	PORTER	S/ 110.00
		CAMIÓN	S/ 210.00
		FURGÓN	S/ 300.00
	Planta Molino	PORTER	S/ 110.00
		CAMIÓN	S/ 210.00
		FURGÓN	S/ 300.00
	Planta Mascotas	FURGÓN	S/ 450.00

Elaboración Propia

Anexo 7

Cantidad promedio de traslados entre plantas del último trimestre

Cuenta de Tipo de Traslado Punto de Carga	Punto Traslado						Total general
	Planta Molino	Planta Confites	CD Lurin	Planta Mascotas	Tabacalera	Planta Principal	
Planta Molino		17	58			68	143
Planta Confites			268			31	299
Planta Mascotas			142			53	195
Tabacalera						236	236
Planta Principal	46	22	226	54	340		688
Total general	46	39	694	54	340	388	1561

Elaboración Propia

Anexo 8

Tarifario de traslados con proveedores diferenciados

CENTRO EMISOR	CENTRO RECEPTOR	VEHÍCULO	MONTO	ACUERDO
Planta Principal	Tabacalera	CAMIÓN	S/ 90.00	Acuerdo con Proveedor X
CD's Lima	Planta Mascotas	FURGÓN	S/. 1 / paleta	Acuerdo con Proveedor X
Autoservicio	Molitalia	CAMIÓN - PALETIZADO	S/ 412.00	Recojo de PT rechazados. Acuerdo con Proveedor Y
Autoservicio	Molitalia	CAMIÓN - ESTIBADO	S/ 434.00	Recojo de PT rechazados. Acuerdo con Proveedor
Autoservicio	Molitalia	FURGÓN	S/. 1 / paleta	Recojo de Paletas del Autoservicio
CD's Lima	CD Lima	FURGÓN	S/. 948 + Peajes	Acuerdo con Proveedor Z, para trasladar Materiales de construcción
Planta Mascotas	Plantas Lima	FURGÓN - DOBLE PALETIZADO	S/ 494.00	Acuerdo con Proveedor W, doble paletizado. 40 paletas
Planta Mascotas	Plantas Lima	FURGÓN - VEHÍCULO TRANSFORMADO	S/ 550.00	Acuerdo con Proveedor W, vehículo transformado. 48 - 56 paletas
Planta Mascotas	Anexo Planta Mascotas	FURGÓN - VEHÍCULO TRANSFORMADO	S/ 240.00	Acuerdo con Proveedor W

Elaboración Propia