

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE MODELO LOGÍSTICO MEDIANTE
LA METODOLOGÍA DMAIC PARA LA
OPTIMIZACION DE LA EFICIENCIA OPERATIVA EN
LA DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE
CONSUMO MASIVO PARA LA EMPRESA DIPO S. A.
PARA EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2024

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR
POR LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

DAVIS GONZÁLEZ GÓMEZ

TUTOR: NATALIA MATARRITA PÉREZ

HEREDIA, 2024

ACTA DE APROBACIÓN

CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de enero de 2025

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante **Davis González Gómez**, cédula de identidad número **6 0335 0396**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Propuesta de Modelo logístico mediante la metodología DMAIC para la optimización de la eficiencia operativa en la distribución de los productos de consumo masivo para la empresa DIPO S.A. para el segundo semestre del año 2024**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Licenciatura**. En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	29
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	17
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	17
	TOTAL		90

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,


Natalia Matarrita Pérez
1-1237-0267

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Escuela de Ingeniería Industrial

Estimados Señores

El estudiante DAVIS GONZALEZ GOMEZ, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "PROPUESTA DE MODELO LOGÍSTICO MEDIANTE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA OPERATIVA EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO PARA LA EMPRESA DIPO S. A. PARA EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2024", el cual ha elaborado para obtener su grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

FRANKLIN
ENRIQUE
CARVAJAL
CORDERO (FIRMA)

Firmado digitalmente
por FRANKLIN
ENRIQUE CARVAJAL
CORDERO (FIRMA)
Fecha: 2025.02.17
06:58:47 -06'00'

Firma:

Ing. Franklin Carvajal Cordero, M.IOP.

Cédula Identidad 7-0143-0830

Carné Colegio Profesional IPI-18032

DECLARACIÓN JURADA

Yo Davis González Gómez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 603350396 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta de Modelo Logístico Mediante la Metodología DMAIC para la Optimización de la Eficiencia Operativa en la Distribución de los Productos de Consumo Masivo para la Empresa DIPO S.A. para el Segundo Semestre del Año 2024, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los dos días del mes de Marzo del año dos mil veinticinco.


Firma del estudiante
Cédula 603350396

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, Costa Rica 26 de marzo de 2025

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Davis González Gómez con número de identificación 603350396 autor (a) del trabajo de graduación titulado Propuesta de Modelo Logístico Mediante la Metodología DMAIC para la Optimización de la Eficiencia Operativa en la Distribución de los Productos de Consumo Masivo para la Empresa DIPO S.A. para el Segundo Semestre del Año 2024, presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Licenciatura; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica

Cordialmente,


Firma y Documento de Identidad

DEDICATORIA

Esta dedicatoria no puede iniciar sin que esta sea entregada a Dios todopoderoso, por darme la oportunidad, sabiduría y perseverancia para continuar progresando en mis estudios.

Para mi familia, que siempre ha estado apoyándome y fortaleciéndome a seguir adelante ante la adversidad, a mi mamá Patricia Gómez Vargas y mi esposa Adriana Morales Urbina les dedico este proyecto de tesis, por apoyarme y darme fuerzas para poder llegar hasta esta meta, también a mi hijos perrunos Prada y Maní, quienes estuvieron junto a mi escritorio en mis horas de trabajo.

Por último, agradezco a todas las personas que han confiado fielmente en mí para culminar este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo, dar gracias a Dios, por ayudarme, guiarme y darme la sabiduría para realizar este trabajo de investigación.

Agradezco infinitamente a mi familia por alentarme durante el proceso de confección de este proyecto de investigación, a mis padres Patricia Gómez Vargas y Ronulfo González Acevedo, por enseñarme el valor de trabajar duro y luchar por los sueños. A mi hermana Lyana González Gómez por todo su apoyo durante este proceso y por brindarme consejos y palabras de apoyo.

A mi esposa Adriana Morales Urbina por todo su apoyo y por no dejarme rendirme, y enseñarme a perseverar para culminar las metas.

A mi primo Josué Cortés por sus consejos, aportes y recomendaciones para lograr culminar este proyecto de investigación.

Además, quiero agradecer a las personas que me abrieron las puertas de la empresa DIPO S.A., Andrey Zúñiga Orozco, Eduardo Castro Artavia y Giovanni Hernández Gutiérrez, por todos sus consejos, comentarios y ayuda brindada en toda mi investigación.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvii
ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	xviii
RESUMEN EJECUTIVO	xix
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	1
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	2
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	2
1.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN.....	2
1.3 ANTECEDENTES DEL CONTEXTO DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN	11
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.4.1 Definición y Medición del Problema	12
1.4.2 Justificación del Proyecto	16
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO	17
1.5.1 Objetivo General.....	17
1.5.2 Objetivos Específicos.....	17
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	18
1.6.1 Alcances	18
1.6.2 Limitaciones.....	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.....	21
2.1.1 Optimización de Procesos.....	21
2.1.2 Cadena de Suministros.....	22

2.1.3 Logística.....	23
2.1.4 Gestión de Inventario	26
2.1.5 Gestión de Procesos	28
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.....	31
2.2.1 Lean Manufacturing.....	31
2.2.2 Six Sigma	33
2.2.3 DMAIC	35
2.2.3.1 D(Definir–Define)..	36
2.2.3.1.1 SIPOC. La palabra.....	36
2.2.3.2 M (Medir–Measure)..	38
2.2.3.2.1 Estudio de tiempos y movimientos.....	38
2.2.3.3 A (Analizar–Analyze).....	40
2.2.3.3.1 Cursograma Analítico.....	40
2.2.3.4 I (Mejorar–Improve).....	43
2.2.3.4.1 Modelo logístico.....	43
2.2.3.5 C (Controlar–Control)..	44
2.2.3.5.1 Análisis de costo-beneficio.....	44
2.2.3.5.2 Indicadores de Control.	45
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO	46
2.3.1 Eficiencia Operativa.....	46
2.3.2 Reducción de desperdicios.....	48
2.3.3 Distribución de Productos.....	50
2.3.4 Mejora Continua.....	51
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES	51

2.4.1 Teoría de Lean Six Sigma	52
2.4.2 Experiencias de proyectos de investigación similares	54
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE TRABAJO	56
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	57
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO	
59	
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA	
EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.....	61
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	63
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y	
SEGUIMIENTO DE RESULTADOS	64
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ.....	66
4.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	67
4.2 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO RECEPCIÓN DE MERCADERÍA	67
4.3 MEDICIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS MEDIANTE EL ESTUDIO DE TIEMPOS	
Y MOVIMIENTOS	71
4.4 ANÁLISIS DE DEBILIDADES MEDIANTE EL USO DEL DIAGRAMA CURSOGRAMA	
ANALÍTICO	74
4.4.1 Mejoras Identificas en el Proceso de Recepción	77
4.4.2 Mejoras Identificas en el Proceso de Almacenamiento	81
4.5 ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS (EFECTO MEDICIÓN DIRECTA AL	
AUXILIAR)	81
4.5.1 Promedios Generales y Variaciones por Producto	82
4.5.2 Actividades Clave en el Proceso	82

4.5.3 Identificación de Áreas de Oportunidad	84
4.5.4 Impacto en la Productividad.....	84
4.6 SÍNTESIS.....	85
4.6.1 Estado Actual del Plan Logístico (SIPOC)	85
4.6.2 Análisis de Debilidades y Propuesta de Mejoras (Cursogramas Analíticos)	86
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	90
5.1 PROPUESTA ESTANDARIZACIÓN PARA LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	91
5.2 DIAGRAMA DE FLUJO CON LA MEJORA PROPUESTA	94
5.3 CONFECCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAMIENTO DEL MODELO LOGÍSTICO	98
5.4 OPTIMIZACIÓN DEL LAYOUT: REDISEÑO PARA UN FLUJO EFICIENTE.....	99
5.5 DASHBOARD PARA CONTROL DE INDICADORES PARA LA SUCURSAL DIPO S.A.	
100	
5.6 Evaluación del Costo de Implementar las Propuestas.....	101
5.6.1 Análisis de Ingresos promedio.....	102
5.6.2 Análisis de Egresos promedio.....	103
5.6.3 Análisis Financiero Cálculo Retorno de la Inversión	103
5.6.4 Planificación para la Propuesta de Implementación	105
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
6.1 Conclusiones	108
6.2 Recomendaciones.....	110
BIBLIOGRAFÍA	112
CAPÍTULO VIII: APÉNDICES.....	120
Apéndice 1 Hoja para SIPOC.....	121

Apéndice 2 Ejemplos Dashboard para control de indicadores para la sucursal DIPO S.A.....	122
Apéndice 3 Confección de Procedimientos para mejoramiento del modelo Logístico.....	123
Apéndice 4.....	135
Apéndice 5.....	135
Apéndice 6.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cronología histórica de DIPO S.A.....	3
Figura 2 Centro de Distribución DIPO S.A. en la Ribera de Belén.....	4
Figura 3 Organigrama organizacional de DIPO S.A.....	7
Figura 4 Organigrama organizacional Sucursal DIPO S.A. Rio Claro de Golfito.....	8
Figura 5 Portafolio de marcas de DIPO S.A.	9
Figura 6 Proceso productivo de DIPO S.A.	10
Figura 7 Elementos del proceso logístico.....	25
Figura 8 Elementos de un proceso de producción.....	29
Figura 9 Principales principios de Six Sigma.....	34
Figura 10 Metodología DMAIC.....	35
Figura 11 Ejemplo del Diagrama de SIPOC	37
Figura 12 Ejemplo de un Cursograma Analítico	41
Figura 13 Simbología del Cursograma analítico.....	42
Figura 14 Principales desperdicios o mudas	49
Figura 15 Diagrama SIPOC	68
Figura 16 Proceso de recepción y almacenamiento de productos de consumo masivo ..	70
Figura 17 Diagrama de flujo con la propuesta de mejora	95
Figura 18 Ejemplo distribución de layout actual.....	99
Figura 19 Ejemplo distribución de propuesta nuevo layout.....	100
Figura 20 Tasa de interés anual	104
Figura 21 Ejemplo de Dashboard para la medición ventas por categorías, utilidad anual, utilidad por producto y sus totales.....	122

Figura 22 Ejemplo de Dashboard para el seguimiento de ingresos por marca, por cliente, por región y sus totales.	122
Figura 23 diagrama de flujo para la actividad de recepción de la mercadería	126
Figura 24 diagrama de flujo para la actividad de almacenamiento de la mercadería....	129
Figura 25 Cálculo de valor anual neto en Excel (VAN).....	135
Figura 26 Cálculo de tasa interna de retorno en Excel (TIR).....	135
Figura 27 Cálculo de costo beneficio en Excel (CB).	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Número de Viajes Transporte Pérez Zeledón a Rio Claro por mes	13
Tabla 2 Principales Indicadores que Afectan la Distribución (Enero 2024).....	16
Tabla 3 Categorías del Análisis ABC.....	28
Tabla 4 Estructura detallada de la metodología SIPOC.....	57
Tabla 5 Estructura detallada de la metodología Estudio de tiempos y movimientos	59
Tabla 6 Estructura detallada de la metodología Cursograma analítico.....	61
Tabla 7 Estructura detallada del modelo logístico	63
Tabla 8 Estructura detallada de la metodología Análisis costo-beneficio	64
Tabla 9 Toma de tiempo del almacén	72
Tabla 10 Los 5 Productos que consumen menos tiempo	73
Tabla 11 Los 5 Productos que consumen mayor tiempo	73
Tabla 12 Cursograma de recepción.....	75
Tabla 13 Cursograma de almacenamiento	78
Tabla 14: Resumen del Análisis de Procesos Logísticos de DIPO S.A.....	80
Tabla 15: Estudio de tiempos y movimientos.....	81
Tabla 16: Comparativa primera medición vs segunda medición.....	82
Tabla 17: Resumen de aspectos logísticos.....	86
Tabla 18 Cursograma recepción de mercadería con cambios aplicados.....	91
Tabla 19 Comparativa cursograma para la recepción de mercadería	92
Tabla 20 Cursograma almacenamiento de mercadería con cambios aplicados.....	93
Tabla 21 Comparativa cursograma para el almacenamiento de mercadería.....	94
Tabla 22 Mejora obtenida en los tiempos de operación.....	96

Tabla 23 Comparativa costos para el personal antes y después de la propuesta	97
Tabla 24 Indicadores Clave de Evaluación.....	101
Tabla 25 <i>Costos totales para la inversión del proyecto</i>	102
Tabla 26 Egreso mensual operación de distribución	103
Tabla 27 Análisis económico viabilidad del proyecto	104
Tabla 28 Diagrama de Gantt implementación	106
Tabla 29 Identificar el estado actual del plan logístico de la empresa DIPO S.A. mediante el uso del modelo SIPOC.....	121

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Consumo de combustible por mes (noviembre 2023-febrero 2024)..... 14

Gráfico 2 Pago de viáticos mensual a chofer y ayudante (noviembre 2023-febrero 2024)

..... 15

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Implementar o mejorar y Controlar.

SIPOC: Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes.

CEDI: Centro de Distribución.

POEs: Procedimientos operativos estándar.

VAN: Valor Actual Neto.

TIR: Tasa Interna de Retorno.

TMAR: Tasa Mínima aceptable de rendimiento.

CB: Costo beneficio.

PEPS: Primero en entrar primero en salir.

Racks: Palabra usada para estantes de almacenamiento.

KPI: Key Performance Indicators.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto se llevó a cabo en la empresa DIPO S.A. en su sucursal de Rio Claro de Golfito, localizada en la Zona sur Puntarenas.

El propósito de este proyecto fue diseñar una propuesta de mejora en la gestión de inventario y abastecimiento, debido a que anteriormente la empresa, no contaba con la administración de inventario, originando falta de disponibilidad de productos, pedidos parciales entregados a clientes, elevados costos operativos derivados del transporte y logística, y retrasos en los pedidos que salían en ruta.

Los objetivos planteados ayudaron a brindar resultados más perceptibles y evaluables y, sobre todo, aprovechables comercialmente. En esta investigación se definieron metodologías de trabajo y se desarrollaron instrucciones en términos de sostenibilidad y viabilidad para el éxito del proyecto.

La propuesta de mejora se basó en el establecimiento e implementación de un modelo logístico con el objeto de mejorar la estrategia de desarrollo comercial para optimizar la distribución de productos para el consumo masivo en la sucursal DIPO Rio Claro, y evidenciar la necesidad de administrar apropiadamente el inventario.

Los resultados alcanzados con la administración del modelo logístico en el inventario, se logró disminuir los costos operativos, transporte de mercancía y optimización de los tiempos de entrega, cuyos beneficios fueron obtenidos mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial, estudio de tiempos y movimientos, manufactura esbelta y la metodología DMAIC.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La investigación plantea la aplicación de la metodología de Six Sigma denominada DMAIC, que establece soluciones para mejorar los procesos de forma continua y sostenible en el tiempo, y que otras empresas relacionadas con distribución de productos de consumo masivos puedan replicar y solventar sus propios problemas de deficiencia operativa.

Es por ello, que este documento está dividido en cinco secciones o capítulos, donde un primer capítulo se define el problema a mejorar de la empresa en estudio, se describe la organización y los objetivos de la investigación. En un segundo capítulo que recopila datos conceptuales, teóricos y herramientas de ingeniería que establezca una línea base para la solución del problema planteado. El tercer capítulo define las metodologías y herramientas para cada una de las fases del DMAIC. El cuarto se analiza las causas raíz del problema utilizando las técnicas analíticas y estadísticas y el quinto se implementa la propuesta de mejora y sus resultados.

La línea de investigación del proyecto responde a la ingeniería de operaciones industriales; en estos se encuentran aquellos proyectos que se centran en mejorar la eficiencia, productividad y calidad de los procesos industriales y de manufactura. Los proyectos enfocados en ingeniería de operaciones industriales utilizan principios de ingeniería y matemáticos, análisis de datos que optimizan las operaciones, de recursos y orientación a resultados.

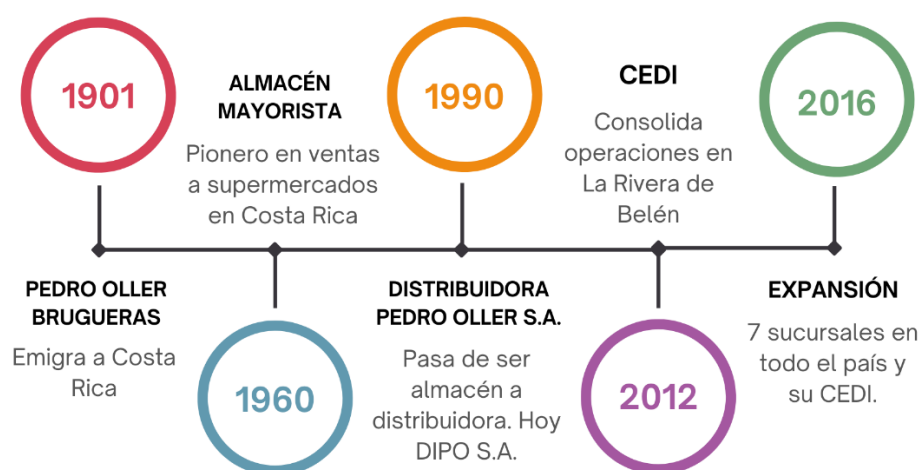
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

1.2.1 Descripción General de la Organización

DIPO S.A. nace como una idea de negocio por su fundador Pedro Oller Brugueras, ciudadano español quien residió en Costa Rica desde 1901. Un comerciante nato que entre su repertorio de

negocios se encuentra sodas como “La Eureka” y “El Testy” ícono y referente gastronómico de la provincia herediana, fábrica de refrescos gaseosos y siropes, Teatro Lezama o Teatro Heredia, una pastelería, entre otros. (Club Sport Herediano, 2021; Meléndez, 2001), hasta llegar a la década de los 60 donde estableció el almacén Pedro Oller S.A., hoy conocido como DIPO S.A., negocio basado en la distribución de productos con cobertura nacional. (DIPO, 2024, párr. 2)

Figura 1 Cronología histórica de DIPO S.A



Fuente: elaboración propia (2024) con datos de DIPO S.A.

En el año 2012, estableció su Centro de operaciones CEDI en Belén de Heredia y 7 sucursales en Guápiles, Puntarenas, San Carlos, Pérez Zeledón, Rio Claro, Liberia y Nicoya. (Alvarado, 2014, p. 47). En cuanto a la capacidad de almacenamiento de DIPO S.A., el CEDI posee un amplio volumen de recepción y despacho de productos, bajo las siguientes características:

- Una de las mayores capacidades de recepción mensual de contenedores en el país, con capacidad incremental en forma inmediata.
- Horario flexible (programado de recepción).
- Recibo a piso y entarimado con capacidad de reconfigurar de acuerdo a requerimientos.

- Entregas en distribución local en 24 horas.
- Cobertura del 100% del territorio costarricense.
- Sistema cross-docking para el área rural.

Figura 2 Centro de Distribución DIPO S.A. en la Ribera de Belén.



Fuente: tomado de DIPO S.A.

Con respecto a la misión y visión organizacional, DIPO S.A. no tiene debidamente detallada estas partes, lo que presenta es un lema estilo visión cuyo enunciado describe: “conectar mundos para generar prosperidad y felicidad”. Por lo tanto, lo siguiente es una propuesta en conjunto con los supervisores de logística, venta y cobro de DIPO S.A. de Río Claro:

Misión

Liderar la distribución de productos de consumo masivo, ofreciendo una amplia gama de artículos de alta calidad a precios competitivos; con el compromiso de satisfacer las necesidades de nuestros clientes con eficiencia y responsabilidad; asegurando una experiencia de compra inigualable

Visión

Convertirnos en la cadena de distribución de productos de gran consumo más confiable y respetada a nivel nacional e internacional expandiendo constantemente nuestro alcance para llevar productos innovadores y sostenibles a cada zona del país, mientras fomentamos prácticas comerciales éticas y contribuimos al desarrollo económico de nuestras comunidades

Valores

La empresa DIPO S.A., se enmarca en un propósito superior que destaca en la competitividad del mercado de consumo masivo, cuyos valores son los grandes pilares donde se cimienta su razón de ser y que son los siguientes:

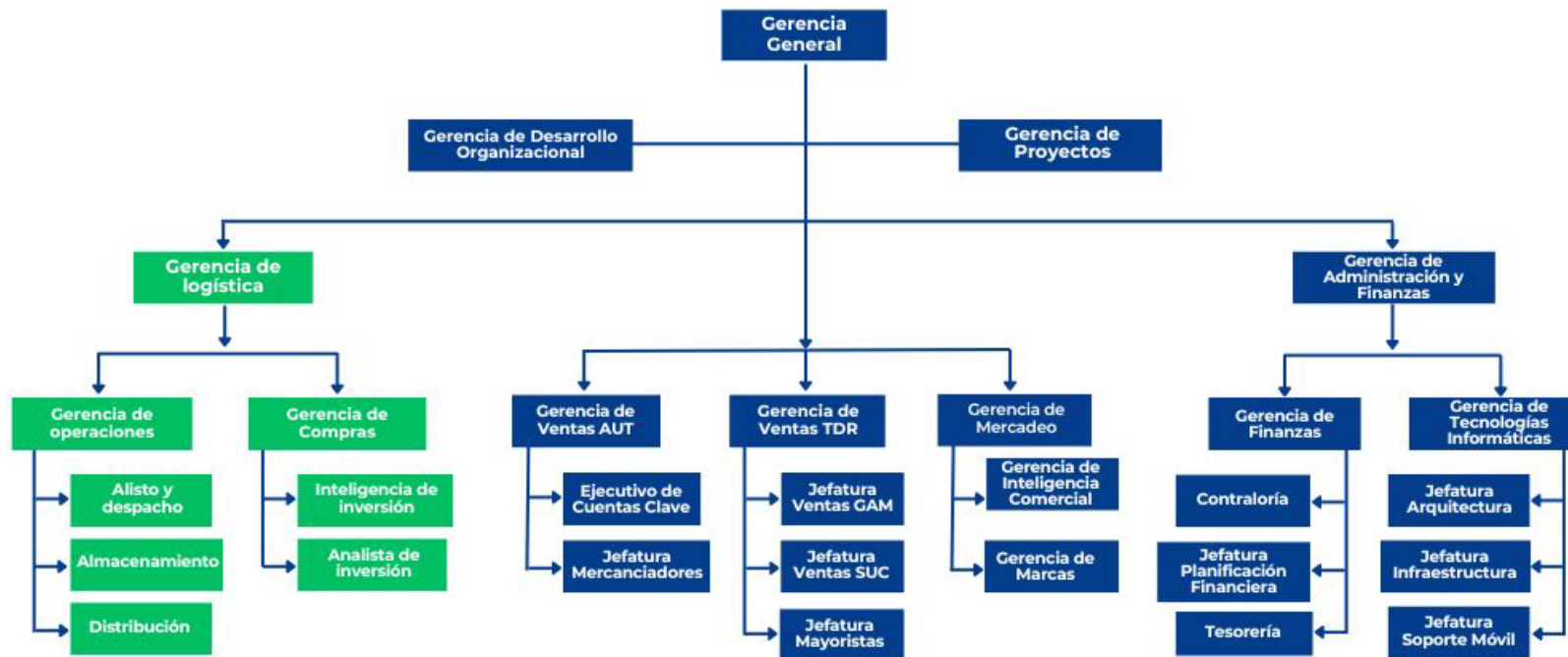
- **Solidaridad:** Trabajamos, crecemos, aprendemos y apoyamos de forma incondicional causas o intereses ajenos, especialmente en situaciones comprometidas o difíciles.
- **Integridad:** Nos conducimos bajo los principios éticos en el desempeño del trabajo, en la forma en que tratamos a los demás y cómo participamos y aportamos a la sociedad. Decimos la verdad, cumplimos las promesas y somos confiables.
- **Excelencia:** Servimos con calidad, servicio y respeto para crear o reinventar ideas, servicios y/o productos que impulsen la mejora continua de la organización y excedan las expectativas de nuestros clientes.
- **Pasión:** Disponer el talento a nuestro máximo rendimiento.

- **Respeto:** Valoramos a las personas, creemos en un ambiente de sana convivencia, que consiste en tratar dignamente a los demás. (DIPO, 2024, párr. 3-7)

Estructura organizacional

DIPO S.A. se estructura organizacionalmente de la siguiente forma:

Figura 3 Organigrama organizacional de DIPO S.A.



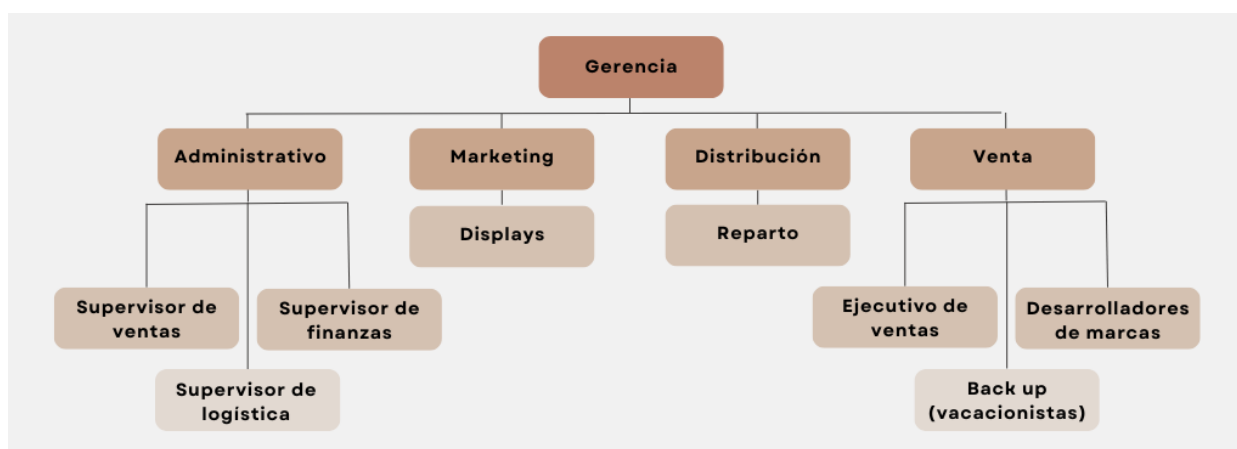
Fuente: elaboración propia (2024) con datos de Alvarado (2017)

DIPO S.A., tiene un equipo de más de 600 colaboradores distribuidos entre el CEDI y sus 7 sucursales. (DIPO, 2014, párr. 3)

Área Donde se Lleva a Cabo la Investigación

En lo que respecta a esta investigación se centra en la sucursal DIPO S.A. Rio Claro de Golfito, aclarando que este es un Centro Logístico de paso, que se conforma organizacionalmente de la siguiente manera:

Figura 4 Organigrama organizacional Sucursal DIPO S.A. Rio Claro de Golfito



Fuente: elaboración propia (2024) con información de DIPO S.A.

La sucursal está conformada por 29 colaboradores, que se distribuyen en el área Administrativa de 3 supervisores (ventas, finanzas y logística), en el área de Marketing está integrada por 10 displays encargados de impulsar la marca, planimetría y la carga del inventario. En el área de Distribución son 6 choferes o ayudantes de ruta, quienes se encargan de las entregas a los clientes, en el área de recepción son 3 auxiliares de bodega y en el área de almacenamiento también son 3 auxiliares de bodega. Finalmente, el área de Ventas está coordinado por 7 colaboradores de los cuales 6 son ejecutivos de ventas y 2 desarrolladores de marcas, denominados Back up que apoyan a cada área cuando hay incapacidades, licencias, vacaciones, etc.

Productos de Consumo Masivo Que Comercializa

DIPO S.A. tiene un portafolio variado de más de 130 marcas, entre las cuales conforman productos de limpieza, de higiene personal, confitería, bebidas, granos, productos para animales, entre otros.

A continuación, se ilustra las principales marcas que tienen como parte de su portafolio:

Figura 5 Portafolio de marcas de DIPO S.A.



Fuente: DIPO S.A. (2024)

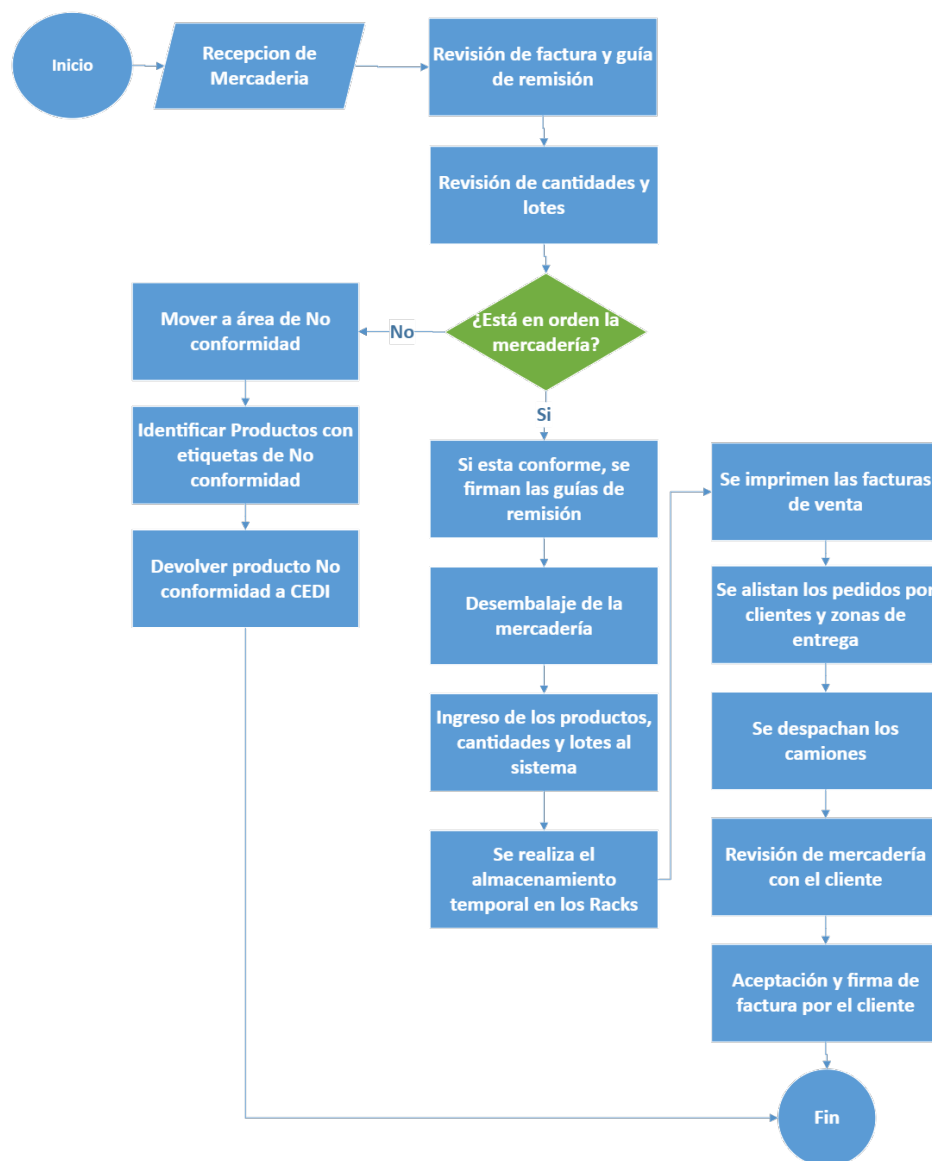
Servicios Logísticos y Complementarios

- Operaciones de recepción, almacenamiento y custodia de producto terminado.
- Operación de valor agregado como etiquetado, reempaque y armado de promociones en forma inmediata e incremental
- Exportaciones e importaciones (gestiones aduanales).
- Tráfico de mercancías (importaciones y exportaciones), trámites aduanales, servicios regulatorios, revisión de cumplimientos en materia de etiquetado, tramitación de registros sanitarios y permisos.
- Aplicación de tratados comerciales, y verifica y valida las clasificaciones arancelarias de las mercancías. (DIPO, 2024, párr. 2-5)

Proceso Productivo

El proceso productivo que maneja la empresa DIPO S.A., en especial el almacén de Rio Claro de Golfito, incluye actividades como la solicitud de pedidos hasta la entrega final al cliente. La siguiente figura se detalla el macroproceso desde el punto de gestión de venta hasta el reparto del producto en el punto de venta:

Figura 6 Proceso productivo de DIPO S.A.



Fuente: elaboración propia (2024) con datos de Alvarado (2017)

1.3 ANTECEDENTES DEL CONTEXTO DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

DIPO S.A. es una empresa distribuidora de productos de consumo masivo o “distribuidor multi categorías”, su catálogo comprende productos de cuidado personal, del hogar, granos, bebidas ampliadas como alcohólicas (cervezas y destilados) y no alcohólicas (energizantes, hidratantes, con aloe y agua), confitería, no perecederos, animales, tratamientos de belleza, entre otras marcas.

Con la construcción y establecimiento de su Centro de Operaciones (CEDI) en Belén de Heredia en el 2012 y su expansión de 7 sucursales en diferentes partes del país para el 2016, menciona Alvarado (2017) que: “la empresa cuenta actualmente con 25 proveedores y 132 marcas, las cuales se distribuyen con 62 rutas de preventa y 50 rutas de reparto. Se tienen esquemas de preventa-reparto (1:1), despacho dinámico, rutas cross-docking y entrega a cadena de supermercados”. (p. 42)

Así mismo plantea Alvarado (2017) que DIPO S.A. como parte de su evolución y crecimiento: “realizó un leasing operativo con la empresa Purdy Motor para una renovación total de la flotilla cada 5 años. Este leasing se realizó en el 2014 por primera vez y en este caso se incluyeron 60 vehículos bajo esta modalidad”. (p. 49)

Para el 2024, Hernán Rodríguez Gerente Comercial de DIPO S.A. tiene planificado una “Estrategia de Ruta”, cuyo objetivo es crecer, desarrollar y ampliar los canales de distribución, el compromiso del desarrollo y reactivación de las Pymes. La ampliación de canales no solo abarca supermercados, mini super, pulperías, sino que además la inclusión de bares, licoreras, hoteles, restaurantes e instituciones, fortaleciendo su presencia en estos últimos canales. El compromiso con los socios proveedores es llevar su portafolio de marcas hasta los rincones más alejados del

país. Su propuesta de valor es ser “único distribuidor con todas las categorías de nicho de mercado”. (Revista Apetito, 2024, 0m54s)

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.4.1 Definición y Medición del Problema

El problema del Centro Logístico de paso DIPO S.A. de Rio Claro de Golfito es la falta de un modelo logístico ocasionando por varios años, problemas de planificación en los procesos de recepción y almacenamiento de inventarios, que a su vez originan incremento en los costos operativos y transporte de distribución de productos, retrasos en la recepción de los pedidos, lo que impacta la insatisfacción de los clientes, cancelaciones de pedidos y pago de horas extra para el personal de distribución.

Se evidencia que la falta de un proceso claro conduce a la ejecución desordenada y sin planificación previa, originando que la mayoría de las tareas se decidan en el momento de ejecutar la distribución.

Las repercusiones de esta problemática se acentúan en la insatisfacción de los clientes, dando lugar a bajas ventas, pérdida de competitividad e imagen, además del incremento de los costos logísticos que incide negativamente en la rentabilidad del Centro Logístico y el descontento laboral en el recurso humano de dicha empresa.

En un mediano y largo plazo, una mala gestión de inventarios y abastecimiento puede afectar la capacidad de respuesta y competitividad de la empresa en el mercado, pérdida de clientes, oportunidades de negocio y de expansión.

Por lo consiguiente, los principales problemas detectados en un primer trabajo de campo se detallan a continuación:

- **Costos operativos de transporte**

Los costos operativos son gastos que se incurren diariamente para asegurar el buen funcionamiento la empresa, si no se controla llega a tener un impacto negativo en la rentabilidad, eficiencia, liquidez, gestión y control.

Según lo observado en la visita al Centro de Distribución de Rio Claro de Golfito, DIPO S.A. realiza un aproximado de 21 viajes entre la ruta de Pérez Zeledón y Rio Claro, para abastecer el Centro de Distribución (ver Tabla 1), viajes que se traducen en gasto por concepto de combustible, por no contar con un stock de mercancía en su sucursal para abastecer toda la zona del cantón de Corredores.

Tabla 1 Número de Viajes Transporte Pérez Zeledón a Rio Claro por mes

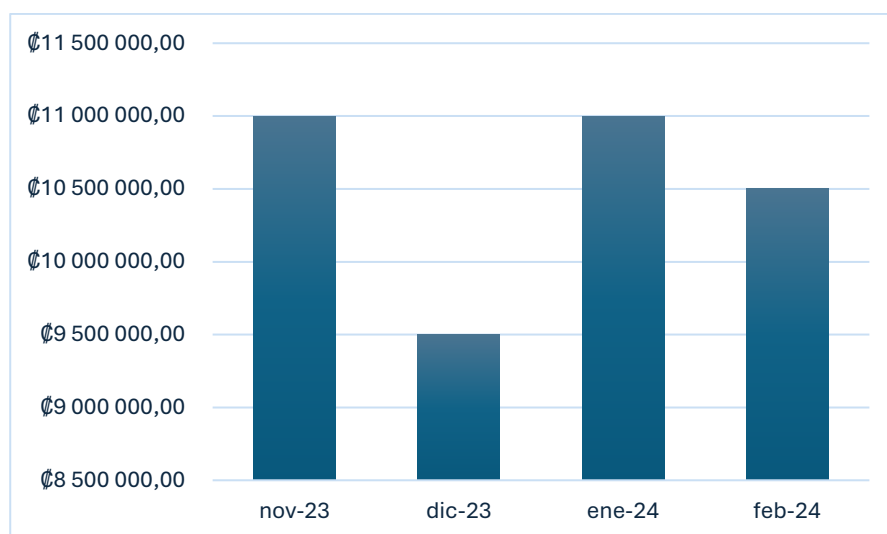
Mes	Noviembre 2023	Diciembre 2023	Enero 2024	Febrero 2024
Camión en Ruta	22	19	22	21

Fuente: elaboración propia (2024)

Cada día DIPO S.A. incurre en el gasto de combustible un monto que llega a ascender a los ¢500 000,00 según lo declara el supervisor logístico, por motivos de recolección de los bienes de consumo desde la zona de Pérez Zeledón y son llevados hasta la Sucursal de Rio Claro para coordinar la distribución de estos a los distintos clientes de la zona cercana a este Centro de Distribución.

En el siguiente gráfico se aprecia el total de combustible que se destine al mes en un período comprendido entre noviembre del 2023 y febrero del 2024. Los meses de mayor gasto son noviembre y enero con una suma de 11 millones de colones.

Gráfico 1 Consumo de combustible por mes (noviembre 2023-febrero 2024)

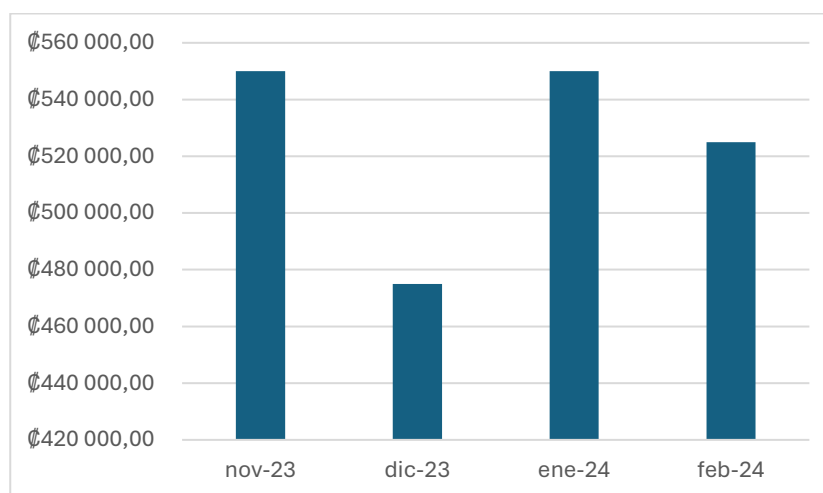


Fuente: elaboración propia (2024)

- **Pago de Viáticos**

Los pagos de viáticos es un rubro que puede incluir el transporte, alojamiento, alimentación, entre otros, es normal que las empresas contemplen este tipo de gasto, pero para una empresa como DIPO S.A., el gasto diario por concepto de viáticos es de ₡25 000,00 para un chofer y un ayudante por viaje. En el siguiente gráfico se aprecia el consumo mensual de viáticos por parte de DIPO S.A. Rio Claro.

Gráfico 2 Pago de viáticos mensual a chofer y ayudante (noviembre 2023-febrero 2024)



Fuente: elaboración propia (2024)

El gráfico representa el consumo aproximado por mes de 550 mil colones de los meses de noviembre y diciembre.

- **Falta de disponibilidad de Inventario**

Este problema trae serias consecuencias para la empresa desde la operación interna hasta la relación comercial con los clientes y en el ranking del mercado.

Se detecta pérdida de ventas por no tener la cantidad de inventario disponible requerida, pedidos incorrectos aumentando el reproceso y el tiempo de espera para completar el pedido del cliente, ya que se debe solicitar la mercancía faltante al CEDI Belén, reprogramando los envíos y ajustando los tiempos hasta de 2 días en llegar de Belén a Rio Claro. Además, de un incremento en los niveles de insatisfacción del cliente, deterioro de imagen de marca y un impacto en los costos de flujo de caja y de oportunidad.

Seguidamente, se detalla los principales indicadores que afecta la distribución y el faltante de inventario:

Tabla 2 Principales Indicadores que Afectan la Distribución (Enero 2024)

Indicador	Frecuencia	%
Productos de baja Calidad	4	9%
Problemas con Devolución o Garantía	8	19%
Retrasos en la Entrega	25	58%
Producto No Disponible	6	14%
TOTAL	43	100%

Fuente: elaboración propia (2024)

La tabla anterior muestra los 4 indicadores cuantitativos y cualitativos que afectan la distribución de los productos de consumo masivo de DIPO S.A., el principal es el retraso en la entrega con un 58%.

1.4.2 Justificación del Proyecto

El presente trabajo de investigación tiene como propósito mejorar la eficiencia del proceso de distribución, desde la recepción de los productos hasta su entrega al cliente final. El proyecto contribuirá en corregir el mal manejo logístico que se evidencia en el Centro de Distribución de Rio Claro, y se presentará a la empresa un plan minucioso de las actividades involucradas para el manejo y gestión de inventario de los productos, enfocado en su sistema logístico el cual abarca planificación, almacenamiento y control, con la finalidad de proveer a DIPO S.A de una propuesta a partir del estudio, conclusiones y recomendaciones.

Con la organización del almacén se mejorará la reubicación y el flujo del inventario, el proceso de picking y la distribución estratégica de los productos, se hace más ágil y se reduce el tiempo de alisto, se optimiza el tiempo de recorrido, la distancia de desplazamiento y la manipulación de estos, al momento de realizar el pedido.

Por otra parte, se podrá aprovechar al máximo el espacio de la bodega, manteniendo un orden por tipo de productos y por rotación, esto planteará la posibilidad de crear nuevas ubicaciones para incrementar el almacenaje de productos de consumo masivo.

Al finalizar el trabajo de investigación, DIPO S.A. contará con procedimientos específicos que ayudarán a mejorar las tareas de recepción, almacenaje, gestión de inventario y distribución de productos.

La aplicación de la metodología DMAIC pretende brindar soluciones concisas, efectivas y sostenibles para evitar futuros problemas de abastecimiento y distribución en DIPO Río Claro.

1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.5.1 Objetivo General

Proponer un modelo logístico mediante la metodología DMAIC para la optimización de la eficiencia operativa en la distribución de los productos de consumo masivo para la empresa DIPO S.A. para el segundo semestre del año 2024.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar el estado actual del plan logístico de la empresa DIPO S.A. mediante el uso de SIPOC.
- Medir los procesos logísticos para la recepción de los productos de consumo masivo y almacenamiento de inventario, mediante el estudio de tiempos y movimientos.
- Analizar las debilidades identificadas para proponer mejoras al modelo logístico utilizando el diagrama Cursograma Analítico.

- Establecer el modelo logístico para la recepción de productos de consumo masivo y gestión de inventario para la sucursal DIPO S.A. de Rio Claro de Golfito, mediante la confección de manuales de procedimientos.
- Elaborar una métrica para el control de los procesos mejorados mediante la confección de indicadores de control para la sucursal DIPO S.A.

1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.6.1 Alcances

La investigación tiene como alcance principal proponer la implementación de un modelo logístico enfocado en la recepción, gestión de inventario y distribución de productos, que contribuya a la optimización de la eficiencia operativa de la empresa DIPO S.A. en su sede en Rio Claro de Golfito, permite, además aumentar la productividad, rentabilidad y optimización de recursos, alineados a cumplir con los objetivos organizacionales y adicionalmente beneficiará a sus clientes (supermercados, abastecedores, pulperías, mini super, etc.). El proyecto se llevará a cabo durante el período de marzo a setiembre del 2024.

1.6.2 Limitaciones

Las principales limitaciones para desarrollar la investigación es la disponibilidad de acceso libre a la información, pues la información a consultar requiere de previa autorización de la sede matriz en Belén de Heredia para que se comparta la documentación requerida.

También tuve limitantes en la realización y validación de procesos, debido a que no podía realizar los estudios cualquier día de la semana y más bien se me definía un día a la semana previamente acordado para completar las actividades de investigación.

Adicionalmente, esta propuesta de implementación dependerá de la aprobación de la gerencia en sede matriz en Belén de Heredia.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

Esta sección se realiza una revisión en los conceptos teóricos ingenieriles que respaldan la propuesta del proyecto y al cumplimiento de los objetivos de investigación. Los conocimientos que se abordan a continuación establecen un marco de conocimientos, habilidades y competencias que los ingenieros industriales emplean en sus funciones diaria laborales y de formación académica.

2.1.1 *Optimización de Procesos*

La optimización de procesos industrial “significa mejorarlo utilizando o asignando todos los recursos que intervienen en él de la manera más efectiva posible”. (Universidad CAECE, 2018, diapositiva 5). Tiene 2 metas principales que son la maximización de ganancias y minimización de costo, produciendo más y a un menor costo, haciendo uso adecuado de los recursos de la empresa. (diapositiva 6)

El objetivo de la optimización es ajustar y mejorar los procesos con el fin de mejorar la productividad, uso eficiente de recursos, agilizar las operaciones, eliminar errores, reducir riesgos y brindar un bien o servicios de calidad. (Universidad UNIR, 2023, párr. 1)

Los principales beneficios que brinda al optimizar los procesos de una organización implican:

- **Reducción de riesgos y problemas:** se visualiza con facilidad los errores en los procesos de producción.
- **Agilización de las operaciones:** uso eficiente del tiempo de trabajo de los colaboradores y fluides en las tareas.

- **Reducción de costes:** al detectar los despilfarros de los recursos y la ineficiencia operacional, se reduce los costes de producción.
- **Aumentar la calidad de bienes y servicios:** al minimizar los errores, despilfarros operativos y financieros, la organización podrá ofrecer un valor agregado al bien o servicios proporcionados y, por ende, una mejora en la satisfacción del cliente final.
(Universidad UNIR, 2023, párr. 2-7)

2.1.2 Cadena de Suministros

La cadena de suministros también es conocida como cadena de abastecimiento o cadena de aprovisionamiento. Se define como un conjunto de actividades donde se involucran recursos humanos, tecnológicos y materias primas en la creación de productos semiterminados y terminados desde su punto de origen (fábrica) hasta el cliente final. (Sorlózano, 2018, p. 10)

La cadena de suministro también se le conoce como el proceso integrado que la cadena de valor (proveedores, fabricantes, distribuidores, mayoristas o detallistas) se beneficia para adquirir los productos a un menor costo, en las cantidades necesarias y en el tiempo justo de llegada a sus destinos finales. (Castro et al., 2019, p. 15)

Los objetivos que persigue la cadena de suministro como un medio para satisfacer la oferta y demanda de bienes y servicios de todas las partes interesadas, acorde con Castro et al., (2019) se detalla de la siguiente forma:

- Reducción de los costos de distribución y transporte de las mercancías.
- Reducción del inventario (materia prima, producto terminado e intermedios).
- Eficiencia en el capital de trabajo.

- Optimización entre la disponibilidad del producto y costo de permanencia del inventario en bodegas.
- Ventaja competitiva por medio de mejorar elementos como: existencias de inventario, plazos de entrega, calidad del servicio, disponibilidad del producto, costo por ineficiencia, tiempos de producción y confiabilidad en la demanda.
- Eficiencia en la integración (estratégico, táctico y operativo) de cada una de las partes interesadas de la cadena de valor.
- Aseguramiento de la disponibilidad de inventario en tiempo y espacio temporal, al precio adecuado y con el valor agregado de satisfacer las necesidades del cliente. (pp. 16-17)

2.1.3 Logística

A lo largo de la historia el concepto de logística ha evolucionado hasta llegar a la actualidad a un concepto más integral. En las décadas de los 40 y 50, el término logística se relacionaba con la distribución, transporte y almacenamiento, pero de una forma de gestión aislada. En los años de 1960, aparecen las primeras revistas científicas y se crea la primera institución (Consejo Nacional de Gestión de la Distribución Física) dedicada al estudio, desarrollo y difusión de la logística. El concepto se amplía a actividades gestionadas desde aprovisionamiento hasta el cliente final. (Miguel, 2016, pp. 11-12)

En 1970, el término se enfocó en las necesidades del cliente, fundamentada en la integración y coordinación interna de la empresa. En la década de los 80, la logística se considera como campo estratégico de diferenciación de la empresa, con la inserción del sistema empresarial como Just in Time y Sistema de calidad, además de la reestructuración de estructuras operativas y organizacionales de las empresas. (Miguel, 2016, pp. 12-13)

En la década de los 90, el concepto se transforma a una función que genera valor para el cliente incrementado su grado de satisfacción y fidelidad, ofreciendo un servicio logístico acorde con los requerimientos del cliente. (Miguel, 2016, p. 13)

Desde comienzos del siglo XXI hasta la actualidad, la logística esta interrelacionada con la cadena de suministro, tomando en cuenta la planificación y gestión de todas las actividades relacionadas desde el diseño del producto hasta que este llegue a manos del cliente. Es por esta razón que la definición de logística es suministrada por el Consejo de Profesionales de Gestión de la Cadena de Suministro que indica:

La cadena de suministro que planifica, implementa y controla la gestión eficiente y efectiva del flujo directo e inverso y el almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el de consumo en función de los requisitos del cliente. (Miguel, 2016, pp. 13-14)

La logística está integrada por diversas partes las cuales se destacan: los proveedores, clientes, la gestión interna, los procesos de planeación de abastecimiento, producción, distribución, y servicio al cliente. Cada involucrado esta intercomunicado a través de información precisa y en tiempo real, haciendo uso de herramientas tecnológicas que desarrolla una ventaja competitiva, siendo lideres en el mercado en servicio, innovación, costo y calidad. (Catalán, 2023, pp. 20-21)

Componentes del Proceso Logístico

El proceso logístico está estructurado por actividades que lleva a cabo la gestión desde un punto de origen (producto o servicio) hasta el punto de destino (cliente) en el lugar y tiempo negociado. Dentro del proceso logístico se propone 5 operaciones y de los cuales se realizan otros subprocesos para llevar a cabo logística empresarial, entre ellos se menciona: planificación, comprar, producir,

almacenamiento y transporte. Seguidamente se muestra una figura que se sintetiza esas 5 operaciones o procesos logísticos:

Figura 7 Elementos del proceso logístico



Fuente: tomado de Socconini (2019b)

Modelos de Logística de Distribución

Los modelos logísticos de distribución son cruciales para el éxito de una organización, ya que en ellos se planifica, gestiona y optimiza los bienes y servicios desde el punto de origen (empresa) hasta el punto de destino (cliente final). Su importancia es esencial porque mejora la eficiencia, reducción de costos de inventario y transporte, mejora la satisfacción del cliente e incrementa la competitividad del negocio. Los modelos más utilizados según Catalán (2023) son:

- **Modelo Centralizado:** se caracteriza en optimizar los traslados y costos del transporte, haciendo que los pedidos lleguen en forma directa al cliente, con el fin de reducir los tiempos de entrega. Lo usual es que no se suele utilizar almacenes o distribuidores como intermediarios. (p. 26)
- **Modelo Descentralizado:** las existencias de los productos se encuentran en Centros de Distribución y son distribuidos en almacenes estratégica y geográficamente cercanos a los

clientes, reduciendo los tiempos de entrega, aunque esto implique un costo adicional en la operación, este modelo usualmente es utilizado por empresas del ramo multinacional. (p. 26)

- **Red de Distribución Directa:** este modelo se distingue porque el pedido se lleva de forma directa al cliente, en temas de costos es recomendado, pero con la desventaja de que no permite que el producto se amplíe a otros sectores o clientes. (p. 26)
- **Distribución Escalonada:** mayormente utilizado por empresas que tienen su planta de producción en lugares lejos de los clientes, por lo cual; se crean almacenes donde se envían los pedidos, reduciendo los costos de transporte y agilizando los tiempos de entrega. (p. 27)
- **Producción Contra Stock:** su demanda es suplida de forma inmediata, pero con la particularidad que su stock es poco o casi nulo, además se compromete los procesos de producción y el inventario existente y elevando los costos de operación. (p. 27)
- **Modelo Cross-Docking:** este modelo consiste en que los productos se transportan en un orden específico, reciben en una instalación de cross-docking y se cargan inmediatamente en vehículos de distribución para su entrega. (p. 27)
- **Modelo Consolidado:** este modelo consolida la mercancía, es decir; se combinan múltiples productos en un solo pedido que va a una misma ubicación física. Lo que busca es reducir costos y optimizar tiempos con vehículos con capacidades mayores para el transporte. (p. 28)

2.1.4 Gestión de Inventario

La gestión de inventarios se especifica como el proceso de supervisar y controlar la existencia física y digital de productos en el momento determinado. También se valora como la capacidad y

organización de bienes, tomando en cuenta desde su adquisición, almacenamiento, seguimiento uso de materia prima, recursos para la producción y venta. (Arenal, 2020, p. 9)

Una gestión de inventario apropiado es aquel que maneja un nivel óptimo de stock, un movimiento correcto en las entradas y salidas de mercancía, niveles de pedidos contra demanda sin inconvenientes. El propósito es garantizar que la salida del producto de la fábrica, bodega, almacén o Centro de Distribución se de en tiempo, forma y optimización de costos. (Arenal, 2020, p. 9)

Para que la gestión de inventarios cumpla con su función de garantizar la existencia de productos, ejecuta tres operaciones fundamentales:

- **Custodia de las Existencias:** asegura los datos de las existencias físicas por medio de labores como: la toma física de los inventarios auditorias, conteos cíclicos y análisis de procesos de recepción y venta. (Araya & González, 2021, p. 53)
- **Análisis de los Inventarios:** fiscaliza que los datos y análisis de las existencias sean las correctas que maneja la planta, empleando metodologías como: Just in Time, formula de Wilson (máximos y mínimos) y sistemas de compensación de necesidades. (Araya & González, 2021, p. 54)
- **Planeación de la Producción:** el departamento de logística es el encargado de coordinar la adquisición de bienes para vender. Organización qué comprar o vender, cuánto y cuándo producir, por medio de la aplicación de métodos de: MPS (Plan Maestro de Producción), inventarios de seguridad y MRP (Planeación de Recursos de Manufactura). (Araya & González, 2021, p. 54)

El inventario de productos se divide en 3 categorías o como se suele llamar Análisis ABC:

Tabla 3 Categorías del Análisis ABC

Producto	Características
Producto A	Tiene un mayor margen de rentabilidad. Son insustituibles. Representan el 95% de la demanda del inventario.
Producto B	Tienen un margen promedio de rentabilidad. Son productos sustituibles. Representa el 75% de la demanda.
Producto C	Son fáciles de sustituir. Representa un 50% de la demanda.

Fuente: elaboración propia (2024) con información de Araya & González (2021)

2.1.5 Gestión de Procesos

Según lo define Maldonado (2012) es “conjunto de actividades organizadas para conseguir un fin, desde la producción de un objeto o prestación de un servicio hasta la realización de cualquier actividad interna (ejemplo: elaboración de una factura)” (p. 2).

En la gestión de procesos se diseña, implementa, supervisa y mejora los procesos dentro de una organización, mediante tareas interrelacionadas que transforman insumos en productos o servicios, con el fin de generar valor para los clientes y la organización. Una gestión interfuncional que procure la satisfacción del cliente, que procesos necesitan ser mejorados o rediseñados para alcanzar los objetivos establecidos

Así mismo Maldonado (2012) asegura: “un modelo de gestión integrado debe presentar una visión globalizada y orientada al Cliente tanto interno como externo según postulados de Calidad Total y de ser posible según principios basados en modelos de excelencia empresarial”. (p. 2)

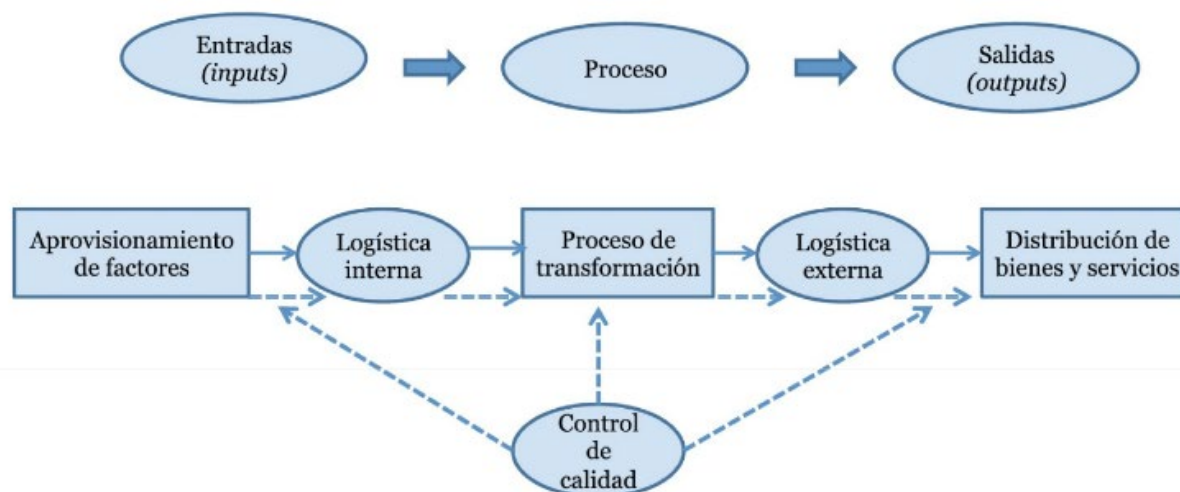
Elementos del proceso

Los elementos de un proceso de producción se dividen en, según Trujillo (2012):

- **Entradas (inputs):** constituyen los insumos o requisitos como por ejemplo los materiales, materia prima, información, etc. (p. 16)
- **Salidas (outputs):** el resultado que puede ser un bien o servicio como por ejemplo automóvil o un servicio médico. (p. 16)
- **Recursos y estructura:** son los dispositivos que emplean para confeccionar el bien o servicio como son la maquinaria, herramientas, trabajadores, tecnología, etc. (p. 16)
- **Controles:** “sistema conformado por la metodología y herramientas aplicadas para la ejecución de tareas de control que se ejecutan sobre las actividades del proceso” (p. 16)
- **Límites:** “representan el paso inicial y final de un proceso respectivamente. Son también llamados puntos frontera” (p. 17)

En la siguiente figura se ejemplifica como están estructurados los elementos dentro de un proceso:

Figura 8 Elementos de un proceso de producción



Fuente: tomado de Martínez & Cegarra (2014)

Clasificación de los procesos

Los procesos se pueden agrupar de diversas formas, pero la más estandarizada se dividen en dos, primero por su finalidad y segundo por su funcionalidad, y estos a su vez se fragmentan en otros elementos, según lo explica Gómez (2019):

Según su finalidad

- **Procesos para la gestión estratégica:** este comprende “la planificación estratégica, gestión de riesgos de los procesos, establecimiento de políticas, fijación de objetivos, provisión de comunicación, aseguramiento de la disponibilidad de recursos necesarios y revisiones por la dirección” (párr. 13).
- **Procesos para la gestión de recursos:** comprenden “la provisión de los recursos humanos y materiales que son necesarios en los procesos para la gestión de una organización, la realización y la medición” (párr. 14).
- **Procesos de realización:** comprenden “todas las actividades productivas que proporcionan el producto y/o servicio previsto por la organización. Como, por ejemplo, control y planificación de los procesos, identificación y trazabilidad, indicadores de los procesos” (párr. 15).
- **Procesos de medición, análisis y mejora:** envuelve todos aquellos procesos necesarios para medir y recopilar datos, que analice el desempeño, la mejora de la eficacia y la eficiencia (satisfacción del cliente, auditorías, acciones correctivas, etc.) (párr. 16)

Según su funcionalidad

- **Procesos estratégicos:** aquellos que están supeditadas a las responsabilidades de la dirección, como por ejemplos los procesos de planificación y estos sirven de guía para elaborar los procesos operativos. (párr. 18)
- **Procesos operativos:** son los que están enlazados directamente con la realización del bien o el servicio que ofrece. (párr. 19)
- **Procesos de apoyo:** son los que da soporte a los procesos operativos, es decir son los procesos de recursos y mediciones. (párr. 20)

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Esta sección se aborda de forma conceptual el cómo se gestiona el proyecto de investigación, remarcando las fases del DMAIC y las herramientas ingenieriles que se utilizan para analizar y resolver el problema planteado en el Capítulo I. El propósito del marco conceptual es proporcionar una base estructurada para comprender y aplicar los fundamentos de la ingeniería industrial y de la gestión de proyectos.

2.2.1 *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing a nivel mundial se le conoce con diferentes términos, como manufactura esbelta, Just in Time, manufactura de clase mundial y sistema de producción Toyota.

Lean, se determina “como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero si costo y trabajo” (Socconini, 2019a, p. 20).

Así mismo, Socconini (2019b) indica que Lean es una “filosofía de trabajo y pensamiento a largo plazo para satisfacer a los clientes y lograr rentabilidad sostenida. Se sustenta en el trabajo colaborativo y en el desarrollo del personal mediante la utilización de herramientas implementadas a través de mejoras que desarrollan procesos estables, flexibles y con flujo continuo para entregar al cliente lo que necesita (cantidad y calidad), en el momento que lo necesita, ni antes ni después”. (p. 30)

Beneficios del Lean Manufacturing

Sancllemente (2021) plantea las siguientes ventajas que resumen el propósito de Lean Manufacturing:

- Organizar las empresas de forma flexible para poder producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a menores volúmenes de producción. (p. 37)
- Lograr la minimización del despilfarro, mediante la suspensión de actividades que no agregan valor y la optimización y buen uso de los recursos escasos como el capital, el talento humano y los espacios. (p. 37)
- Enfocarse en el mejoramiento continuo, logrando la reducción de los costos, una calidad certificada, canales efectivos de manejo de la información y aumento de la productividad. (p. 37)
- Implementar una metodología de programación y producción siguiendo las técnicas de la metodología Pull. (p. 37)

- Promulgar la construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores, tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costos y la información. (p. 38)

2.2.2 Six Sigma

La metodología Six Sigma se define como “un sistema de gestión de calidad que se encarga de reducir la variabilidad del proceso y eliminar las deficiencias de fabricación”. (BUEXTRA GROUP, 2023, párr. 2)

Otro enfoque de que trata el Six Sigma, es que se orienta en la “reducción de variabilidad, consiguiendo disminuir los defectos en la entrega de un producto o servicio. Asimismo, examina los procesos repetitivos de las empresas y tiene por objetivo aumentar considerablemente la calidad y corregir los problemas antes que se presenten”. (Conexión Esan, 2019, párr. 1)

Su principal objetivo “es obtener procesos confiables y de valor para el cliente”. (Rodrigo, Gisbert & Pérez, 2016, p. 31) y “lograr un alto grado de eficiencia y eficacia en cada uno de los procesos, de esta manera cumplir con las expectativas y necesidades del cliente, traducido en la satisfacción de cada uno de ellos”. (Bernardo & Paredes, 2016, p. 29)

Características

- **Métrica:** para “medir el desempeño de un proceso en cuanto a su nivel de calidad con relación al producto o servicio y determinar si este se encuentra dentro de las especificaciones”. (Sancllemente, 2021, p. 39)
- **Trabajo:** por medio del “mejoramiento continuo de procesos y productos apoyados en la aplicación de la metodología DMAIC que involucra el uso de herramientas estadísticas,

además de otras de apoyo”. (Jacobs y Chase, 2013, como se citó en Sanclemente, 2021, p. 40)

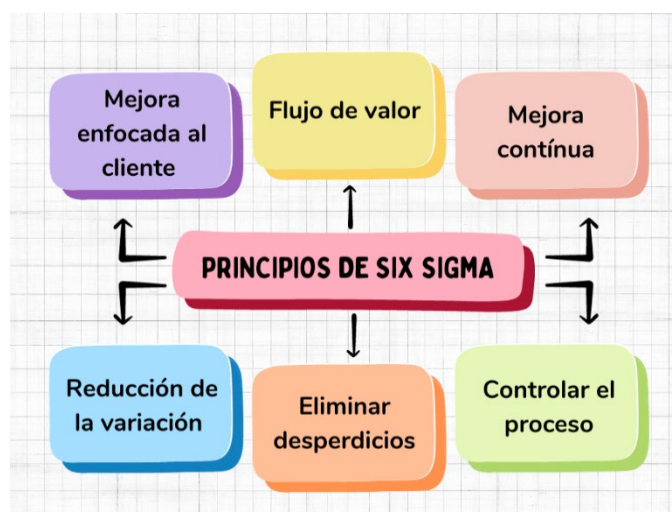
- **Meta:** realización de “procesos con nivel de calidad Six Sigma significa estadísticamente tener un nivel de clase mundial al no producir servicios o productos defectuosos”. (Sanclemente, 2021, p. 40)

Principios de Six Sigma

Los principios Six Sigma están basados en los conceptos que conforman la metodología Six Sigma, en la identificación y eliminación de defectos, reducción de costos, mejorar la calidad y la eficiencia, en procura de la satisfacción del cliente.

A continuación, se presenta un esquema de los 6 principales principios de la metodología Six Sigma:

Figura 9 Principales principios de Six Sigma



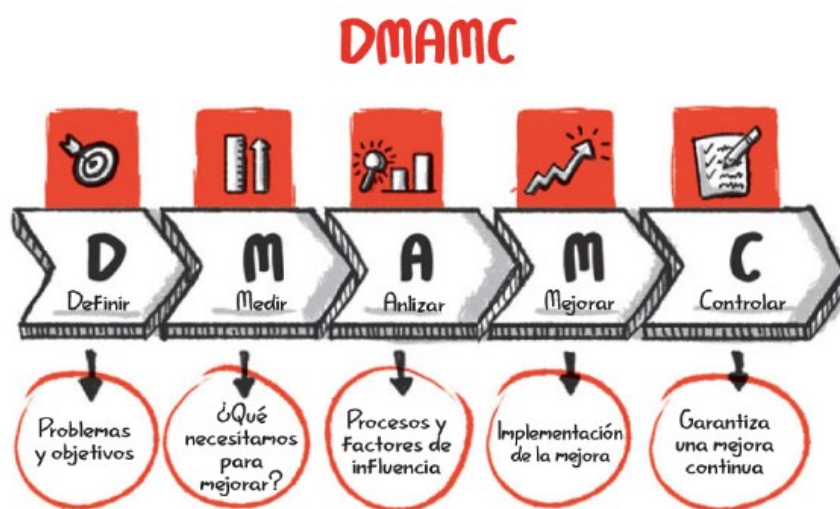
Fuente: elaboración propia (2024) con información de Reato & Socconini (2019)

2.2.3 DMAIC

La implementación de las herramientas Six Sigma y en especial el DMAIC tiene como objetivo mejorar la calidad y la eficiencia de los procesos, dando resultado a una serie de ventajas como optimización de procesos, reducción de desperdicios y los inventarios intermedios, así como mejoras en los resultados financieros.

El DMAIC está conformada por 5 fases y cada una de ellas tiene su propio objetivo y la utilización de herramientas para lograr el propósito de cada fase:

Figura 10 Metodología DMAIC



Fuente: tomado de Reato & Socconini (2019)

2.2.3.1 D(Definir–Define). Esta fase se documenta los procesos que la compañía tiene para ofrecer a sus clientes, se precisa cómo se identifican las actividades que dan valor en cada proceso, se reconocen y se registran los requerimientos de los clientes, también los medios de información utilizados, tanto internos como externos, se elabora un mapa de flujo de valor, se delimitan los problemas potenciales por resolver, así como los objetivos que se busca alcanzar con el desarrollo del proyecto (Jacobs y Chase, 2013, citado en Sanclemente, 2021, p. 40).

2.2.3.1.1 SIPOC. La palabra SIPOC significa Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes (Supplier, Inputs, Process, Outputs and Customers) por sus siglas en inglés. Esta herramienta es utilizada en la gestión de procesos, para identificar los elementos importantes que conforman un proceso y mejorarlos. Analizar como los clientes se vinculan dentro de los procesos de entradas y salidas y con los proveedores, como también adaptar en cada paso del proceso los requerimientos de los clientes, ya que el objetivo final es su satisfacción. (González & Escobar, 2021, p. 124).

Los componentes de esta herramienta están conformados con los acrónimos de su nombre:

- **Supplier (S):** individuo que aporta los recursos.
- **Inputs (I):** todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso (materiales, recursos, personal, etc.)
- **Process (P):** actividades que transforman los recursos en productos.
- **Outputs (O):** el resultado de cada proceso, el bien o servicio final.
- **Customers (C):** el cliente final.

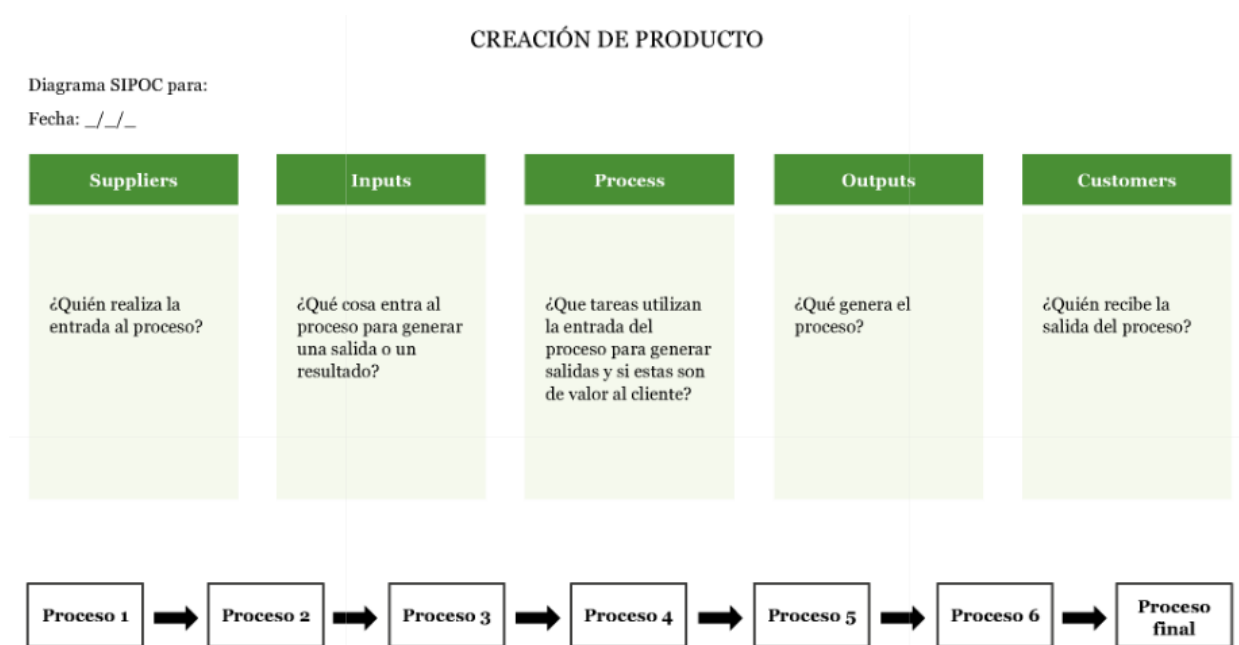
Generalmente cuando se diseña el diagrama de SIPOC es para “mapear un proceso en un nivel alto. Sin embargo, también se puede utilizar para mapear un proceso con niveles de detalle

crecientes (macroprocesos, pero también procesos y subprocessos)". (Pyzdek, 2003, citado en González & Escobar, 2021, p. 125)

Es decir, es proporciona una visión general de los elementos claves dentro de un proceso y como estos se interrelacionan entre sí. Así mismo, para ayudar a entender aspectos más importantes y que son claves y que necesitan ser mejorados. Es una herramienta que se implementan antes de iniciar una mejora o el desarrollo de un nuevo proceso.

El siguiente es un ejemplo de un diagrama de SIPOC:

Figura 11 Ejemplo del Diagrama de SIPOC



Fuente: tomado de Sanclemente (2021)

2.2.3.2 M (Medir–Measure). Consiste en la caracterización del proceso, identificando los requisitos claves de los clientes, las características claves del producto y la recopilación de toda la información sobre el proceso, determinando así las características y parámetros clave, también se determina qué y cómo medir... se define el sistema de medida y se valora la capacidad del proceso. (Sanclemente, 2021, p. 41).

2.2.3.2.1 Estudio de Tiempos y Movimientos. El estudio de tiempos y movimientos es una técnica “la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación”. (Tejada, Gisbert & Pérez, 2017, p. 41)

Como plantea Cuevas, González, Torres & Valladares (2021) el estudio de tiempos es aquella en la cual se registrar los tiempos y los ritmos de las tareas que se realizan. Los tiempos y ritmos que se emplean en las actividades es el tiempo que se requiere para completar un proceso, actividad o pasos a seguir. Con respecto al estudio de movimientos se analiza los movimientos del cuerpo que realizan el personal de la empresa que ejecuta las actividades laborales. (p. 2)

El objetivo de esta herramienta es evitar movimientos innecesarios e ineficientes que provoque que se emplee más tiempo para la ejecución de las tareas, así como conservar los recursos y minimizar los costes, brindar seguridad y calidad en la producción.

El propósito del estudio de tiempos y movimientos es definir como se realizan las actividades en la organización, además de evaluar la efectividad de los equipos, maquinarias y personal y así aumentar la productividad y la eficiencia operacional.

Importancia de los Estudios de Tiempos y Movimientos

Citando a Cuevas, González, Torres & Valladares (2021) el estudio de tiempos y movimientos es una herramienta que utilizan los expertos en ingeniería industrial, con el fin de mejorar el uso de los recursos materiales, equipos, maquinarias y humano, calidad del producto o servicio y el nivel de desempeño del personal, con miras a maximizar la productividad sin mucho esfuerzo físico, ni tiempo. (p. 3)

Ventajas del Estudio de Tiempos y Movimientos

Anteriormente se han mencionado algunas ventajas de la implementación de esta técnica dentro de una empresa, las siguientes son las principales ventajas que obtienen una organización que aplican como un medio de análisis, mejora y de toma de decisiones:

- Reducir el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y reducir los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos energéticos.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Manejo integral de desperdicios y residuos dentro del proceso.
- Mejora del ambiente laboral.
- Determinar las mejores posiciones laborales para los trabajadores en general.

(Cuevas et al., 2021, p. 4)

2.2.3.3 A (Analizar–Analyze). Analizar los datos recopilados facilita la determinación de las causas del problema que probablemente afecten la falta de estabilidad del proceso, como también al análisis del rendimiento actual para limitar el problema del mal funcionamiento de los procesos... se establecen nuevos objetivos y se crea el plan de mejora con su mapa y rutas para alcanzar el objetivo (Garza et al., 2016, Antony y Kumar, 2011, citados en Sanclemente, 2021, p. 41).

2.2.3.3.1 Cursograma Analítico. Un cursograma analítico o también conocido como diagrama analítico es una herramienta gráfica utilizada para evidenciar el recorrido de un operario, material o equipo en cada una de las actividades. (Betancourt, 2016, párr. 8)






Importancia de los Cursogramas Analíticos

Este tipo de herramienta es útil para graficar el trayecto que recorre un producto de forma sistemática y secuencial, a través de las 5 acciones, tiempo y distancia. Su importancia dentro del análisis ingenieril se basa en las siguientes proposiciones:

- Los cursogramas analíticos se utilizan en la ingeniería de procesos, producción, y en áreas que buscan la eficiencia operativa.
- Permiten a los equipos de trabajo identificar oportunidades para reducir costos, mejorar tiempos, eliminar actividades innecesarias, y optimizar el flujo de trabajo.
- Facilitan el análisis profundo y ayudan a implementar cambios significativos para la mejora continua.
- Instrumento más eficaz para perfeccionar los métodos.
- Se obtiene una visión general de lo que sucede y se entienden más fácilmente tanto los hechos en si como su relación mutua.

El cursograma permite analizar y mejorar los procesos de cada una de las actividades que han sido sujetos de examen, por medio de un diagrama de 5 símbolos: operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenamiento. (Monge, Centeno & Zelaya, 2016, p. 24)

Figura 13 Simbología del Cursograma analítico

Símbolos	Nombre
	Operación
	Inspección
	Transporte
	Espera
	Almacenamiento

Fuente: tomado de Sanchís (2020)

Tipos de cursogramas analíticos

Existen 3 tipos de cursogramas como enfatizan Sanchís (2020) y Betancourt (2016)

- **Cursograma de operario:** registra todos los movimientos que realiza una persona en el trabajo.
- **Cursograma de material:** registra cómo se manipula los materiales para la producción de un bien.
- **Cursograma de equipo:** registra el flujo de movimiento del equipo que se utiliza en el desarrollo de una actividad.

2.2.3.4 I (Mejorar–Improve). En la fase de mejora el equipo trata de determinar la relación causa-efecto para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso... se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso (Sreedharan y Sunder, 2018, citado en Sanclemente, 2021, p. 42).

2.2.3.4.1 Modelo logístico. Un modelo es un esquema de actividades planificadas que guía a alcanzar un objetivo. En cuanto a la logística, se describe como la planificación, gestión, implementación y control eficiente de los bienes y servicios desde su punto de origen hasta el cliente.

Con estos conceptos, se entiende que un modelo logístico es patrón esquemático que describe, analiza y optimiza las actividades de logística de entrada y salida de bienes y servicios y la interrelación con las operaciones internas de producción. (Molina, 2015, pp. 22-23)

El termino modelo logístico conectado con la cadena de suministro, ya que representa la ruta que sigue un producto desde el proveedor a la planta de producción y de esta hasta el cliente, buscando que en este proceso se beneficie con la mejora continua y competitividad. (Bowersox, Closs & Cooper, 2012 citado en Molina, 2015, p. 23)

Propósito de la fase Mejorar (I)

En esta fase se establece el modelo logístico adecuado que contribuya a mejorar la recepción, gestión de inventario y la distribución de los productos, el cual es el propósito fundamental de esta investigación. Después del análisis de datos que se realizó en las anteriores fases del DMAIC, en esta etapa se implementa soluciones para eliminar o reducir las causas raíz de los problemas, se prueba la efectividad de las soluciones, optimizar el desempeño de los procesos de gestión de

inventario y sentar las bases para la siguiente fase de Control (C), en la cual se crea mecanismos para que los cambios implementados se sostengan con el tiempo.

2.2.3.5 C (Controlar–Control). Consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Six Sigma se mantenga una vez que se hayan implementado los cambios... se define los mecanismos de control del proceso y se da cierre al proyecto (Salazar y Gutiérrez Pulido, 2009, citado en Sanclemente, 2021, p. 42-43).

2.2.3.5.1 Análisis de Costo-Beneficio. El análisis de costo-beneficio es utilizada para evaluar la viabilidad económica de un proyecto, confrontando los costos frente a los beneficios que se espera obtener al implementar el proyecto. Es una técnica clave en la toma de decisiones que permite pronosticar si los costos superan los beneficios o viceversa, lo cual ayuda a decidir si es conveniente o no proceder con el proyecto. (Jácome & Carvache, 2017, p. 22)

Según Bello (2021) esta metodología es utilizada en la toma de decisiones en escenarios como: evaluar si la inversión es viable o no, priorizar proyectos o inversiones, la contratación de nuevos empleados, desarrollo de un benchmarking, entre otros. Asimismo, tiene una serie de beneficios para la empresa que realice un análisis de costo-beneficios:

- **Se basa en datos:** un análisis basado objetivamente y no en conjeturas o ideas subjetivas, ya que sus resultados están justificados en datos reales y evidentes.
- **Simplifica las decisiones:** ayuda a que las decisiones pueden tomarse basados en pronósticos numéricos de costos versus beneficios.
- **Descubre costes y beneficios ocultos:** en el análisis se detallan todos los costos y beneficios potenciales del proyecto, así como asentar aquellos costos indirectos y/o gastos imprevistos que estarán presente en el proyecto. (párr. 7-12)

La fórmula para calcular los costos y beneficios son las siguientes:

Valor Actual Neto (VAN)

Este método financiero es utilizado para valorar desde un inicio a futuro la viabilidad y la rentabilidad de un proyecto de inversión.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+k)^n} - I_0$$

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Utilizado para determinar la tasa de beneficio o rentabilidad del proyecto de inversión.

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+TIR)^n} - I_0$$

2.2.3.5.2 Indicadores de Control. Los indicadores de control también conocido como Indicador Clave de Desempeño (KPI) por sus siglas en inglés, son métricas para medir y evaluar el nivel de desempeño de un proceso, proyecto o la organización, con el fin de verificar si los objetivos fijados se están cumpliendo. (Ortiz & Pardo, 2021, p. 14)

El objetivo principal de los indicadores es monitorear y diagnosticar como está un proceso en tiempo real y su nivel de cumplimiento, para posteriormente tomar decisiones informadas para mejorar la eficiencia, la efectividad y la calidad del trabajo realizado. (Ortiz & Pardo, 2021, p. 14)

Existen 2 tipos de indicadores los operativos y los estratégicos. Los indicadores operativos son aquellos que permiten conocer el nivel de cumplimiento de los objetivos y del desempeño de un proceso en términos de eficacia, eficiencia y rapidez. Los indicadores estratégicos expresan el

grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos en el mediano o largo plazo, como, cuando y con que recursos se utilizan para lograrlo. (Corral, 2017, pp. 12-13)

Con respecto a los indicadores de control, a juicio de Trujillo (2012) los principales indicadores son:

- **Indicadores de Eficiencia:** miden el uso de recursos y el nivel de ejecución del proceso en relación con la producción. Tiene mucha relación con los indicadores de productividad.
- **Indicadores de Eficacia:** mide el grado de cumplimiento de los objetivos propuesto, enfocado en el que se debe hacer.
- **Indicadores de Resultados:** tiene que ver con la calidad del producto o servicio, acorde con los requerimientos y expectativas del cliente.
- **Indicadores de Proceso:** relacionado con la capacidad de medir los procesos internos, las actividades ejecutadas para cumplir con la meta establecida. (p. 50)

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

El impacto del proyecto reside en generar cambios duraderos en el corto, mediano y largo plazo que beneficie a la empresa en términos cuantitativos y cualitativos. Determina el valor real y la efectividad de los cambios realizados con la implementación del proyecto, más allá de simplemente cumplir con las actividades o entregar resultados en un determinado plazo.

A continuación, se detalla los impactos fundamentales que logra la presente investigación:

2.3.1 *Eficiencia Operativa*

La eficiencia operativa apunta a la capacidad de una organización de optimizar los procesos y los recursos para maximizar la producción de bienes y servicios, así como minimizar los desperdicios

y los costos asociados a la producción, con el objetivo de lograr el máximo rendimiento con el menor esfuerzo y gastos. (Gomstyn & Jonker, 2024, párr. 1-2)

El propósito fundamental es “establecer y enfocar mejoras continuas y/o intervención en una empresa para lograr constituir ventajas competitivas ante un mercado grande y globalizado”. (Vidal & Izquierdo, 2021, p. 32). Es imprescindible para la sostenibilidad y el éxito de la empresa en el largo plazo mediante el mejoramiento continuo y responder ante las demandas del mercado.

Los beneficios que aporta la eficiencia operativa a la organización se detallan: la mejora de los procesos y el uso eficiente de los recursos para cumplir con los KPI y objetivos organizacionales. Así como, mayores márgenes de utilidad, nivel alto de satisfacción del cliente, un mayor valor agregado al bien o servicio ofrecido y sostenibilidad ambiental. (Gomstyn & Jonker, 2024, párr. 8-10)

Para una empresa de distribución de productos de consumo masivo la eficiencia operativa es fundamental, por afectar la capacidad de entrega de producto de manera rápida, rentable y de calidad a los clientes. Esto marca la diferencia entre el éxito y el fracaso de una empresa en un mercado competitivo y donde la competitividad feroz por ver quien sobresale en el mercado y tiene una oferta y demanda de productos que el cliente exige.

Entre otros puntos aspectos claves, la reducción de costos operativos de transporte y logística, optimización de rutas de entregas, una excelente gestión de inventario, fidelización del cliente, competitividad en precio y calidad, adaptabilidad a las nuevas tendencias logísticas, mejoras en la cadena de suministro, gestión de recursos y expansión a otros mercados.

2.3.2 Reducción de Desperdicios

El vocablo desperdicio proviene de la palabra japonesa *Muda* que significa algo sin valor. Por lo tanto, las actividades u operaciones que realiza una empresa que no aporta algún valor agregado a un bien o servicio al cliente y no cumpla con las expectativas de estos, se consideran sin valor, un desperdicio. (Socconini, 2019b; Reato & Socconini, 2019)

El problema de los desperdicios es que consumen recursos que podrían ser utilizados en otras actividades que sean de valor tanto para la empresa como para el cliente. Aunado a esto, los costos se incrementan, la calidad disminuye y decrece la rentabilidad. (Socconini, 2019b, p. 40)

El propósito de la reducción de los desperdicios es aumentar la rentabilidad, el nivel de productividad, mejorar la calidad y la satisfacción del cliente, por medio de conocer, detectar y eliminar los desechos en cada proceso operativo.

Los principales desperdicios que toda organización busca reducir o eliminar de sus actividades, pero se suman se resumen en la siguiente imagen:

Figura 14 Principales desperdicios o mudas



Fuente: elaboración propia (2024) con datos de Socconini (2019b)

La importancia de reducir los desperdicios o mudas en una empresa de distribución de productos de consumo masivo, donde el volumen de productos y las operaciones logísticas son significativas es trascendental, porque disminuye los costos operativos al mermar los productos dañados o defectuosos, a mejorar la eficiencia del almacén y el uso óptimo del espacio de almacenamiento.

Además de beneficios como optimizar los procesos logísticos y operativos mejorando los tiempos de respuesta y entrega del producto, uso adecuado del tiempo y los recursos aumentando la productividad, manejo óptimo de stock evitando el desabastecimiento o sobrestock, cultura de mejora continua haciendo las tareas de forma eficiente y eficaz, precios competitivos generando una ventaja competitiva y la mejora de la cadena de suministro.

2.3.3 Distribución de Productos

La distribución se basa en un conjunto de actividades que implican la planificación, implementación y control de movimientos de productos desde su punto de origen (empresa) hasta su destino (cliente). La gestión de distribución se asocia al procesamiento, almacenaje y transporte de pedidos garantizando una efectiva entrega que satisfaga las necesidades del cliente. (Catalán, 2023; Nuño, 2023)

Par que la distribución de productos sea eficiente y eficaz, es necesario la creación de un canal de distribución que asegure las mejores condiciones para cumplir con los pedidos, plazos de envío o entrega de los productos y accesibilidad de los productos, ofreciendo un servicio al cliente confiable y oportuno, satisfaciendo las expectativas y necesidades en aspectos como productos en excelentes condiciones, buenos precios y disponibilidad inmediata. (Nuño, 2023, párr. 4)

Una distribución eficiente de productos es fundamental para una empresa distribuidora de productos de consumo masivo, de ello depende la capacidad de la empresa de satisfacer las demandas del mercado, las expectativas de los clientes, la reducción de costos y la competitividad.

El éxito o fracaso de una empresa obedece a cumplir con ciertos factores como: la entrega rápida y oportuna de los productos al lugar convenido por el cliente, disponibilidad de stock en cualquier época del año o demanda del mercado, la reducción de costos gracias a una planificación de rutas de entregas que minimice los costos asociados al transporte, eficiencia operativa mejorando la productividad y así; evitar las devoluciones o errores en pedidos y entregas, y finalmente; una mejora continua en todos los procesos operativos, logísticos y comerciales, brindando un mejor rendimiento y sostenibilidad a la empresa.

2.3.4 Mejora Continua

La expresión Mejora continua está relacionada con la metodología Kaizen, siendo “kai” cambio y “zen” mejora, relacionado a la filosofía de la gestión de calidad, a las prácticas administrativas japonesas de Just in Time, Ciclo Deming, al Control Total de la Calidad y mejoramiento productivo. (Vidal & Gisbert, 2016, p. 88)

Es una filosofía de negocios que atribuye disciplina, un cambio en la mentalidad empresarial y en la toma de decisiones. Se aplica en cada proceso de la organización: productivo, administrativo, logístico, comercial, gerencial, etc., con el fin de promover la competitividad y la calidad en la gestión organizacional, acoplados a los retos del mercado, necesidades y expectativas de los clientes y la competencia. (Zayas 2022, p. 4)

El impacto de la mejora continua para una empresa de distribución de productos de consumo masivo genera eficiencia operativa, optimizando sus procesos, reduciendo costos y desperdicios y apostando a la generación de valor agregado en sus productos y servicios, así como adaptarse a los entornos empresariales modernos, a las innovaciones y desafíos del mercado, la competitividad y una gestión eficaz de la cadena de suministro. Además de satisfacer las demandas del cliente, fomentar una cultura organizacional de mejora continua, consecución de objetivos, motivación y desarrollo de habilidades en el personal.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

El impacto de una investigación se sustenta gracias a los postulados y teorías de profesionales, científicos y estudiosos de la materia, creando nuevo conocimiento, reafirmando o reestructurando las teorías de antecesores y otorgando una aplicabilidad a los distintos entornos en el que se

desenvuelve el conocimiento. Es por ello, que la teoría que más encaja al tema de investigación es la Lean Six Sigma.

2.4.1 Teoría de Lean Six Sigma

El *Lean Six Sigma* es una combinación entre las dos metodologías Lean y Six Sigma, de la cual la resumen como, “la combinación permite aumentar la velocidad y la calidad, y conseguir que cualquier proceso sea más ágil, productivo y rentable... un sistema de gestión sólido e integrado en toda la empresa para toda la empresa” (Reato y Socconini, 2019, p. 30).

El objetivo fundamental del método Lean Six Sigma “es mejorar los procesos, con el propósito de incrementar la rentabilidad y productividad de estos”. (Redacción APD, 2019, párr. 3)

Entre las principales características que acompaña al Lean Six Sigma se establecen: un enfoque proactivo, enfocado a variables claves, la implementación de diversas herramientas de análisis, síntesis y presentación resultados, basado en la gestión de procesos y la calidad en los procesos. (Redacción APD, 2019, párr. 7)

La unión de ambos métodos, Lean y Six Sigma, conjuga un potente enfoque para lograr la estabilidad del negocio, reducir tiempos y costes operativos, incrementar la calidad y aplicar de forma eficiente los recursos eliminando los procesos que no aportan valor añadido. Para lograrlo Lean Six Sigma propone una serie de herramientas que permiten identificar las áreas de mejora en diferentes ámbitos de la empresa. (Gerges, 2023, párr. 3)

Los principios de Lean Six Sigma están basados en el Sistema de Producción de Toyota y se dividen en 4 principios, como señala Reato y Socconini (2019):

- **Filosofía:** en el nivel más básico, los líderes conciben la empresa como un medio para agregar valor a los clientes, a la plantilla, a los propietarios y a la sociedad en general. Las decisiones deben tomarse a largo plazo, incluso a expensas de los resultados financieros a corto plazo. (p. 28)
- **Proceso:** un proceso correcto producirá resultados correctos. Este libro describe las herramientas necesarias para mejorar la eficiencia y la productividad de la empresa mediante la eliminación de todas las formas de desperdicio. Dicho objetivo puede conseguirse implementando un sistema pull que evite la sobreproducción, afine las tareas, cree un método con el que solucionar los problemas de raíz, estandarice las tareas para una mejora continua gracias al uso de elementos visuales que impidan que cualquier anomalía pase desapercibida y emplee solo una tecnología fiable que ayude tanto a los procesos como a las personas que toman parte en ellos. (p. 28-29)
- **Público y colaboradores:** hay que seleccionar y desarrollar líderes que realmente entiendan ese trabajo, vivan esa filosofía y puedan enseñarla a otras personas. Asimismo, hay que crear equipos con miembros que sigan la filosofía de la empresa y respeten a socios y empresas proveedoras, y si bien debemos desafiarlos para que alcancen un nivel de rendimiento superior, es preciso que los ayudemos para que tengan éxito, enseñándoles e implementando mejoras en toda la cadena de suministro.
- **Resolución del problema:** en lugar de quedarse en la sala de reuniones, hay ir al lugar donde suceden las cosas (gemba) para que todo el mundo entienda la situación y pueda tomarse una decisión meditada y consensuada que permita adoptar un enfoque sistémico, implementar soluciones con rapidez y, finalmente, conseguir que la empresa se convierta en una organización que aprenda mediante la reflexión y la mejora continuas. (p. 29)

2.4.2 Experiencias de Proyectos de Investigación Similares

A nivel internacional, la tesis de Jorge David Molina Peña Herrera titulada *Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S.A.* del año 2015, planteó corregir un problema logístico que afectaba la distribución de productos publicitarios.

Las principales deficiencias que presentaba la empresa Letreros Universales S.A. eran: la utilización de métodos inadecuados de planificación de rutas en la distribución de productos publicitarios, control limitado del tiempo del proceso logístico, la duplicidad de actividades en la planificación logística de distribución de productos a los clientes, falta de planeación de abastecimiento y manejo de inventario.

Estas problemáticas ocasionaban la insatisfacción de los clientes quienes rescindían del contrato de compraventa con la empresa por concepto de demora en las entregas, calidad deficitaria del producto y falta de garantía real, además de pérdida de competitividad, incremento de costos logísticos, en la rentabilidad e insatisfacción laboral.

Para mejorar la falta de planificación y de un modelo logístico adecuado se creó un modelo logístico que contempla actividades de recepción, clasificación, organización, almacenamiento de materiales, suministros e insumos y distribución del producto terminado. Optimizando los elementos de logística de entrada y salida, manejo de inventario máximo y mínimo cuya medición con los indicadores de gestión económicos (TIR y VAN) y con una proyección de inversión de 46,81% y la recuperación de capital a un plazo de 2 años y 3 meses (\$32.389,64). La implementación de herramienta informática Solver Excel y red PERT para el manejo del repedido y el modelo de transporte.

A nivel nacional, la tesis de Rafael Soto Rodríguez titulada *Implementación de una propuesta de mejora para la optimización de la eficiencia operativa de los procesos del almacén de materias primas de la planta Cardinal Health para el año 2019*, planteó mejorar el problema de espacio en el área de almacenamiento de materias primas.

Las principales deficiencias que presentaba la empresa Cardinal Health. eran: la limitante de espacio en el área del almacén haciendo uso de más de un 85% de la capacidad del almacenamiento, inclusive alcanzado el 90% que indica la política corporativa de uso máximo del almacén. Además de los costos asociados por el pago de un Almacén Fiscal externo para albergar la materia prima.

Estas problemáticas generaban cierto nivel de riesgo de detener la producción de manufactura por falta de materia prima, la reducción de un porcentaje sustancial del inventario y descoordinación entre departamentos con respecto al envío de materia prima al almacén externo.

Para mejorar la falta de almacenamiento se diseña una propuesta de mejora, que ayude a aumentar la capacidad de almacenamiento en la planta, se analiza factores como los procesos, movimientos, traslados, etiquetado, medición de tiempos, equipos disponibles y procedimientos en la realización de actividades. Se implementa el uso de la metodología DMAIC para planificar, analizar y diseñar la propuesta que ayude a optimizar la eficiencia operativa en los procesos de almacenaje.

Ambas tesis no tratan como tal el tema que se propone en esta investigación, pero trabajaron con metodologías que aquí se implementó como el DMAIC y el uso de sus herramientas de análisis, y la propuesta de un modelo logístico que corrige la logística dentro de la cadena de valor.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Tabla 4 Estructura detallada de la metodología SIPOC

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsable
Identificar el estado actual del plan logístico de la empresa DIPO S.A. mediante el uso de SIPOC.	S: Se identifica a los proveedores.	SIPOC	Identificar y mapear las etapas del proceso de distribución.	3 semanas	Davis González Supervisor logístico
	I: Se identifica los recursos que se utilizan (transporte, tecnología, embalajes, etc.).		Recopilar datos históricos de los niveles de desperdicios en el proceso de distribución (devoluciones, productos dañados, etc.)		
	P: Se describe el flujo del proceso de distribución.		Evaluar el flujo de productos.		
	O: Se identifica los productos finales.		Detectar puntos críticos que generan desperdicios.		
	C: Se identifica los clientes.				

Fuente: elaboración propia (2024)

En el proceso de desarrollo del SIPOC, se utilizaron las siguientes fuentes de información, esto con el fin de obtener información confiable para el éxito del proyecto de investigación:

- Informes históricos de inventarios y distribución.
- Indicadores de desempeño.

- Entrevistas a Supervisor logístico.

Y las siguientes fueron las variables estudiadas durante el proceso de desarrollo del SIPOC, todas estas variables fueron obtenidas mediante la retroalimentación del grupo de trabajo y con el fin de mejorar la propuesta para DIPO S.A.:

- Tiempo de entrega.
- Nivel de inventario
- Porcentaje de productos devueltos, dañados
- Costos logísticos
- Tasa de cumplimiento de pedidos
- Capacidad de transporte.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO

Tabla 5 Estructura detallada de la metodología Estudio de tiempos y movimientos

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazo	Responsable
Medir los procesos logísticos para la recepción de los productos de consumo masivo y almacenamiento de inventario, mediante el estudio de tiempos y movimientos.	Se selecciona los procesos a analizar (recepción de productos y almacenamiento, inventarios). Se divide los procesos en subprocesos. Se registra los tiempos que toma en cada subproceso. Se registra el flujo de movimiento físicos para cada tarea. Análisis de datos.	Estudio de tiempos y movimientos.	Definir los procesos logísticos, operativos y comerciales. Mapear los procesos. Hacer el estudio de tiempos y movimientos. Analizar los resultados del estudio de tiempos y movimientos.	3 semanas	Davis González. Supervisor de logística

Fuente: elaboración propia (2024)

Las fuentes de información utilizadas durante el proceso de medición del estudio de tiempos y movimientos fueron obtenidas mediante la retroalimentación del equipo de trabajo y fueron seleccionadas las siguientes:

- Informes operativos históricos sobre tiempos.
- Observación directa.
- Entrevistas con el personal.

Y las siguientes fueron las variables estudiadas durante el proceso de desarrollo del estudio de tiempos y movimientos, con el fin de brindar una propuesta más exitosa para el proyecto de investigación:

- Tiempo de ciclo.
- Tiempos muertos.
- Número de movimientos.
- Costos de los recursos utilizados.
- Tasa de productividad.
- Niveles de eficiencia.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

Tabla 6 Estructura detallada de la metodología Cursograma analítico

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazo	Responsable
Analizar las debilidades identificadas para proponer mejoras al modelo logístico utilizando el diagrama Cursograma Analítico.	Se selecciona el proceso logístico a analizar.	Cursograma analítico	Recopilar y revisar las mejoras identificadas en el análisis de tiempos y movimientos.	3 semanas	Davis González. Supervisor de logística. Personal operativo.
	Desglose del proceso en categorías y sus respectivas actividades.		Crear el cursograma analítico (recepción de productos y almacenamiento de inventarios).		
	Representación grafica (Diagrama) donde se visualice cada categoría.		Analizar las operaciones (recepción de productos y almacenamiento de inventarios).		
	Se analizan los datos obtenidos de tiempos y distancias.		Identificar operaciones logísticas que consumen más tiempo.		
	Proponer mejoras que optimice los procesos.		Realizar un informe que destaque las actividades críticas.		
	Elaborar un nuevo				

cursograma
con los
procesos
optimizados.

Fuente: elaboración propia (2024)

Las fuentes de información utilizadas durante el proceso de desarrollo del cursograma analítico y por retroalimentación del equipo de trabajo, fue basado en las siguientes fuentes:

- Informes operativos históricos sobre tiempos.
- Observación directa.
- Entrevistas con el personal.
- Sistemas informáticos.

Y las siguientes fueron las variables estudiadas durante el proceso de desarrollo del cursograma analítico:

- Tiempo de ciclo.
- Tiempos muertos.
- Número de movimientos.
- Tasa de utilización del espacio.
- Costo de los recursos utilizados.
- Tasa de productividad.
- Niveles de eficiencia.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 7 Estructura detallada del modelo logístico

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazo	Responsable
Establecer el modelo logístico para la recepción de productos de consumo masivo y gestión de inventario para la sucursal DIPO S.A. de Rio Claro de Golfito, mediante la confección de manuales de procedimientos.	Etapa 1: Definir el flujo logístico (recepción y almacenamiento de productos de consumo masivo).	Manuales de procedimientos.	Establecer el flujo de los productos desde su recepción hasta su almacenaje.	4 semanas	Davis González.
	Etapa 2: Diseño del proceso de recepción (definición del procedimiento recepción de productos de consumo masivo).		Diseñar Manuales de procedimientos para la recepción de productos de consumo masivo y su almacenamiento.		Supervisor de logística.
	Etapa 3: Diseño del proceso de almacenamiento (distribución del almacén, ubicación de productos por categorías, técnicas de almacenamiento).		Definir las responsabilidades y tiempos óptimos en cada documento.		Personal operativo.

Fuente: elaboración propia (2024)

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

Tabla 8 Estructura detallada de la metodología Análisis costo-beneficio

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazo	Responsable
Elaborar una métrica para el control de los procesos mejorados mediante la confección de indicadores de control para la empresa DIPO S.A.	<p>Se identifica los beneficios esperados de la implementación del modelo logístico.</p> <p>Contabilizar el impacto de las mejoras de los procesos a lo largo del período de tiempo en función de los objetivos acordados.</p> <p>Establecer indicadores de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo logístico por unidad. • Tasa de cumplimiento de entregas. • Nivel de stock. • Tiempos de ciclo. 	Indicadores de control (Creación de Dashboards).	<p>Definir los beneficios esperados en términos de reducción de costos y eficiencia.</p> <p>Proyección de mejoras en la rotación de inventario.</p> <p>Establecer los indicadores KPI's para monitorear el desempeño del modelo.</p> <p>Evaluar la viabilidad del nuevo modelo logístico.</p>	3 semanas	<p>Davis González.</p> <p>Supervisor de logística.</p> <p>Personal operativo.</p>

-
- Precisión de inventario.
-

Fuente: elaboración propia (2024)

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ

4.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Con el fin de analizar la situación actual de la empresa DIPO S.A. y tener un panorama más amplio para la propuesta del nuevo plan logístico, se procederá a la utilización de las herramientas ingenieriles de análisis y medición, tales como: SIPOC, estudio de tiempos y movimientos, cursograma analítico, entre otras que de igual manera nos ayuden a lograr el objetivo principal de la investigación.

El mapeo de las actividades operativas contará con la retroalimentación de las personas involucradas en los procesos y se busca la forma de definir la problemática del área mediante la observación directa, con el fin de recopilar toda la información relevante para la toma de decisiones y éxito del proyecto.

4.2 DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO RECEPCIÓN DE MERCADERÍA

El análisis del proceso de recepción de mercadería en DIPO S.A. a través del diagrama SIPOC proporciona una visión global y estructurada de los elementos esenciales que intervienen en esta operación logística clave. Este enfoque permite comprender cómo se conectan los diferentes actores, insumos y actividades para garantizar que los productos de consumo masivo lleguen en condiciones óptimas desde los proveedores hasta los clientes finales.

Figura 15 Diagrama SIPOC



Fuente: elaboración propia (2024)

En primer lugar, se identifican los proveedores que abastecen a DIPO S.A. Estas empresas incluyen grandes marcas internacionales como Procter & Gamble, Nestlé, Johnson & Johnson, Kraft, entre otros. Estos proveedores no solo garantizan un suministro constante de productos, sino que también cumplen con altos estándares de calidad y tiempos de entrega. Su participación es crítica para mantener el flujo de mercadería hacia los centros de distribución de la empresa.

En cuanto a las entradas del proceso, estas comprenden los elementos fundamentales que permiten ejecutar las operaciones. Entre ellos se encuentran las órdenes de compra, la mercadería, los documentos aduanales, las facturas de embarque, recepción de sistema ERP, etiquetas aceptación de pedido y lista de empaque. Cada uno de estos insumos es vital para que el proceso se lleve a cabo de manera ordenada y eficiente, para cumplir con las políticas internas de DIPO S.A.

El proceso en sí mismo abarca una serie de actividades claramente definidas que comienzan con la descarga de la mercadería en las instalaciones de DIPO S.A. y culminan con el almacenamiento en racks dentro de la bodega. Este flujo incluye pasos como la validación de la documentación recibida, la inspección física de los productos para verificar su calidad y conformidad, el registro de los datos en el sistema ERP, etiquetado de los productos y aceptación de documentos de embarque.

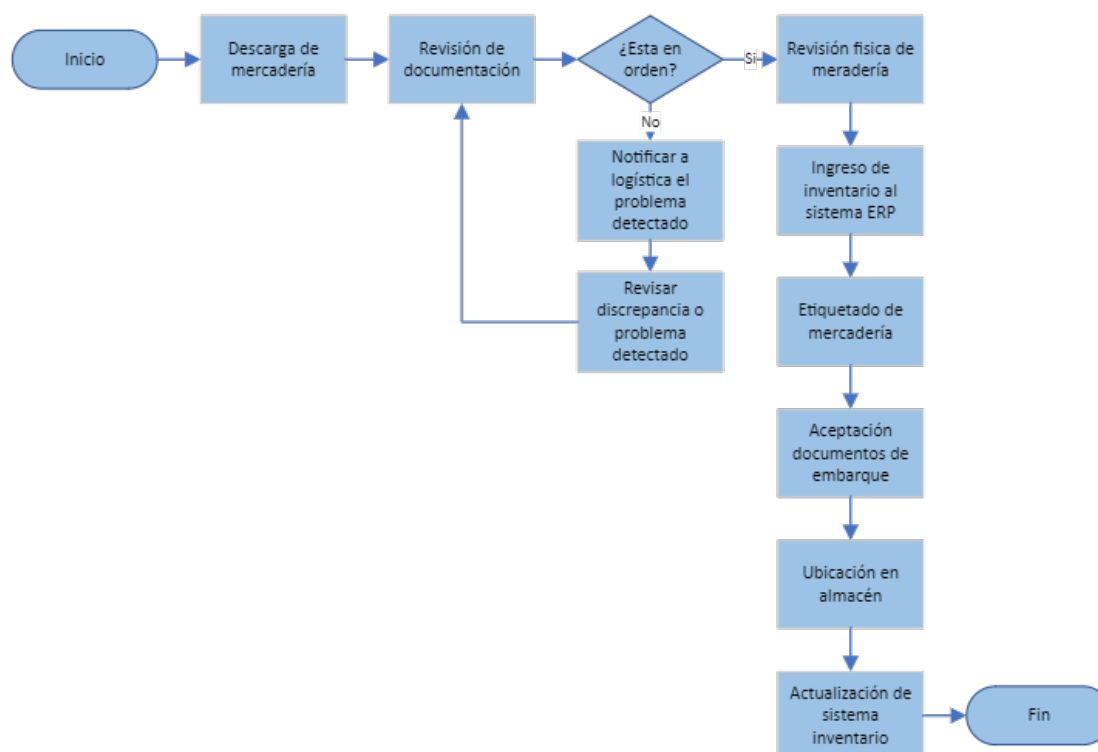
En lo que respecta a las salidas, el proceso genera resultados clave que incluyen la documentación completa de las transacciones, mercadería en inventario físico y los productos en condiciones óptimas para la venta. Estos resultados son esenciales no solo para satisfacer las necesidades de los clientes, sino también para mantener la trazabilidad y el control interno de la operación logística.

Por último, los clientes internos de este proceso incluyen el Departamento de Supply Chain, que utiliza la información para planificar y coordinar las actividades logísticas, el Departamento de Calidad, que evalúa la conformidad de los productos, el Área de Recibo, encargada de gestionar la disposición final de la mercadería en la bodega, y por último el pilar más importante el cliente final.

El análisis del diagrama SIPOC evidencia oportunidades claras de mejora en el proceso. Por ejemplo, se podría implementar un sistema digital para acelerar la validación de la documentación, reduciendo así tiempos de procesamiento y optimizar los protocolos de inspección física podría disminuir cualquier tipo de retraso.

En cuanto al flujo del proceso de distribución (P) se detalla en la figura a continuación:

Figura 16 Proceso de recepción y almacenamiento de productos de consumo masivo



Fuente: elaboración propia (2024)

4.3 MEDICIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS MEDIANTE EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Durante el período comprendido entre marzo y septiembre de 2024, la empresa DIPO S.A. gestionó la recepción de un total de 6,702 productos enviados desde su Centro de Distribución (CEDI) al almacén ubicado en Rio Claro de Golfito. Esta información fue proporcionada por el supervisor logístico encargado de las operaciones de dicha sucursal.

Para llevar a cabo un análisis exhaustivo de los procesos logísticos y optimizar los tiempos de operación, se seleccionó una muestra representativa de 30 productos. Esta selección se fundamentó en los principios establecidos por Niebel y Freivalds (2009), quienes argumentan que, en los estudios de tiempos, las muestras pequeñas ($n < 30$) resultan adecuadas para evaluar el comportamiento general de un proceso, siempre y cuando se utilice un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

El estudio consistió en medir el tiempo necesario para completar el proceso de recepción y almacenamiento de estos 30 productos seleccionados al azar. La observación abarcó múltiples etapas, desde la llegada del camión hasta la ubicación final del producto en el almacén. Las actividades incluidas en la medición fueron: traslado de recibo, descarga de mercadería, revisión de documentos, conteo y verificación de cantidades, inspección de calidad, registro en el software, etiquetado, clasificación del inventario, ubicación de los productos en el almacén y actualización del sistema de inventario.

Tabla 9 Toma de tiempo del almacén

Muestra	Producto (1 Pallet)	Descarga de Mercadería (Min)	Traslado área de recibo (Min)	Revisión de Documentación (Min)	Revisión Visual de Material (Min)	Conteo y verificación de cantidades (Min)	Recibo en Sistema ERP (Min)	Etiquetado de Material (Min)	Clasificación de inventario (Min)	Ubicación del inventario (Min)	Actualización del inventario (Min)	Verificación de ingreso (Min)	Total (Min)
T1	Tesoro del Mar	3,25	2,02	1,20	2,10	3,25	2,35	2,11	2,07	2,02	2,35	1,49	24,21
T2	Pacifico Azul	2,18	1,32	1,35	2,35	3,21	2,07	0,56	2,46	2,07	2,07	1,67	21,31
T3	Tonnino	1,01	2,47	1,14	2,67	2,09	2,50	1,58	2,38	2,50	2,50	2,45	23,29
T4	Kelloggs	3,18	3,55	1,40	2,40	2,50	2,31	2,18	2,56	2,31	2,31	2,30	27,00
T5	Pringles	3,11	1,25	1,50	2,01	2,80	2,10	2,23	2,16	2,10	2,21	2,20	23,67
T6	Oreo	2,59	1,47	2,01	2,05	1,90	2,19	1,45	2,14	2,19	2,18	2,20	22,37
T7	Clight	4,56	1,77	2,45	2,98	1,98	2,09	2,09	2,10	3,18	2,22	2,50	27,92
T8	Tang	5,80	3,50	3,02	2,34	4,35	4,22	4,50	3,02	2,49	3,30	4,45	40,99
T9	Halls	5,01	4,03	2,50	2,19	2,00	3,18	6,04	3,03	2,50	3,00	2,40	35,88
T10	Clorets	2,19	1,01	1,38	2,05	2,00	2,04	2,50	2,10	2,09	1,50	2,03	20,89
T11	Post-it	5,50	3,78	2,45	2,39	3,35	4,24	4,50	2,50	2,27	4,00	2,19	37,17
T12	Scotch	6,10	3,60	2,57	2,11	3,45	3,29	3,20	2,10	2,34	3,12	2,22	34,10
T13	Pampers	5,80	2,56	2,05	2,67	2,50	2,18	1,44	2,57	2,49	2,04	2,45	28,75
T14	Gillete	6,50	3,56	3,60	2,34	5,25	3,19	2,11	2,78	2,43	3,01	2,36	37,13
T15	Oral B	2,08	1,31	1,17	2,44	1,22	2,43	2,01	2,10	2,18	2,34	2,52	21,80
T16	Listerine	3,01	1,49	1,30	2,45	2,39	2,18	2,58	1,59	2,45	2,18	1,98	23,60
T17	Old Spice	2,20	1,05	1,21	2,22	2,19	2,45	0,45	2,10	2,09	2,34	1,87	20,17
T18	Pantene	2,43	1,06	1,52	2,21	2,10	2,50	3,55	2,09	2,10	3,01	1,51	24,08
T19	Tide	2,53	1,31	1,28	2,20	2,07	2,56	2,56	2,46	1,50	3,23	2,00	23,70
T20	Ariel	2,11	1,10	1,39	2,34	2,18	2,40	0,56	2,48	2,10	2,70	2,01	21,37
T21	Carefree	6,20	2,18	1,39	2,36	2,50	3,19	5,56	2,56	2,22	3,50	2,07	33,73
T22	Lubriderm	5,55	2,18	2,01	2,67	3,18	3,06	5,02	2,45	2,14	4,00	2,34	34,60
T23	Royal	5,70	3,10	2,50	2,52	3,70	3,54	3,02	3,25	2,40	4,02	2,33	36,08
T24	Nikzon	3,56	1,44	1,59	2,53	2,11	1,59	1,56	2,18	2,46	1,43	2,30	22,75
T25	Cicatricure	4,18	1,49	2,04	2,45	3,01	2,10	2,50	2,09	2,16	2,12	2,45	26,59
T26	Goicochea	2,55	1,25	1,36	2,45	1,11	2,38	2,34	2,10	2,16	2,30	2,34	22,34
T27	Ascan	1,59	1,27	1,02	2,09	1,40	2,09	2,22	2,31	2,01	1,67	2,56	20,23
T28	Mimados	6,12	2,30	2,07	2,07	3,01	2,16	2,01	3,30	2,01	2,34	2,81	30,20
T29	Red bull	3,50	2,22	2,03	2,03	2,10	2,46	2,34	3,18	2,22	2,35	2,88	27,31
T30	Gallito	2,30	1,58	1,62	2,40	2,31	2,14	2,35	3,08	2,20	1,79	2,34	24,11

Fuente: elaboración propia (2024)

Los resultados obtenidos, revela que los tiempos para completar el proceso de recepción y almacenamiento oscilan entre los 20.17 minutos y 40.99 minutos por producto. Este dato proporciona un marco de referencia esencial para identificar posibles áreas de mejora en los procedimientos actuales y establecer metas de optimización en futuras implementaciones.

En cada columna se resaltan de color naranja los tiempos de menor peso y en color celeste se resaltan los tiempos de mayor peso.

Tabla 10 Los 5 Productos que consumen menos tiempo

Muestra	Producto (1 Pallet)	Total (Min)
T17	Old Spice	20,17
T27	Ascan	20,23
T10	Clorets	20,89
T2	Pacifico Azul	21,31
T20	Ariel	21,37

Fuente: elaboración propia (2024)

Tabla 11 Los 5 Productos que consumen mayor tiempo

Muestra	Producto (1 Pallet)	Total (Min)
T8	Tang	40,99
T9	Halls	35,88
T11	Post-it	37,17
T14	Gillete	37,13
T23	Royal	36,08

Fuente: elaboración propia (2024)

La tabla detalla los tiempos registrados para cada actividad específica y para cada uno de los productos seleccionados en la muestra. Este análisis permite comprender el comportamiento general del proceso, así como las variables que influyen en la eficiencia operativa del almacén. Además, se identificaron las etapas críticas en términos de tiempo, lo que servirá como base para desarrollar estrategias que minimicen los retrasos y optimicen los recursos disponibles.

La evaluación inicial ha demostrado ser fundamental para diagnosticar las ineficiencias y sentar las bases de una propuesta de mejora que será abordada en los capítulos posteriores.

4.4 ANÁLISIS DE DEBILIDADES MEDIANTE EL USO DEL DIAGRAMA CURSOGRAMA ANALÍTICO

El análisis de las debilidades identificadas en los procesos logísticos de DIPO S.A., mediante el uso del cursograma analítico, constituye un paso esencial para proponer mejoras enfocadas en optimizar la recepción y almacenamiento de mercadería. Este enfoque permite desglosar y examinar cada actividad del proceso, desde la llegada de los productos al almacén hasta su integración en el sistema de inventario, identificando ineficiencias en términos de tiempos, distancias y recursos empleados.

Con un total de trece actividades en la recepción y once en el almacenamiento, los datos obtenidos revelan áreas de oportunidad significativas, especialmente en las operaciones e inspecciones, que representan la mayor carga en términos de tiempo y distancia.

Tabla 12 Cursograma de recepción

Empresa:		DIPO S.A.				Fecha:		29/9/2024	
Proceso:		Recepción de Mercadería							

Actividad	●	→	▼	■	⌂	Tiempo (min)	Distancia (m)	Responsable
1 Ingreso de camión a bodega	●					5	28	Chofer
2 Verificación producto				■		3	8	Bodeguero
3 Revisión de documentación				■		4	9	Bodeguero
4 Descarga de mercadería		●				10	10	Bodeguero
5 Almacenamiento temporal en área recibo			●			6	13	Bodeguero
6 Revisión de cantidades y lotes				■		10	1	Bodeguero
7 Retorno a la Oficina		●				2	10	Bodeguero
8 Recibo en Sistema ERP	●					6	3	Supervisor
9 Retorno hacia Área de Recibo		●				2	10	Bodeguero
10 Etiquetado de Material	●					15	1	Bodeguero
11 Retorno a Oficina		●				2	10	Bodeguero
12 Entrega de Documentos	●					3	2	Supervisor
13 Imprimir facturas de venta	●					20	3	Supervisor
Total						88	108	

	●	→	▼	■	⌂	Total
Cantidad (unid)	5	4	1	3	-	13
Porcentaje	38,46%	30,77%	7,69%	23,08%	-	100,00%
Tiempo (min)	49	16	6	17	-	88
Porcentaje	55,68%	18,18%	6,82%	19,32%	-	100,00%
Distancia (m)	37	40	13	18	-	108
Porcentaje	34,26%	37,04%	12,04%	16,67%	-	100,00%

Fuente: elaboración propia (2024)

El análisis realizado fue basado a partir del producto Tang, ya que, en el estudio de tiempos y movimientos, fue el producto que consumió más tiempo en la operación de ingreso al almacén logístico con 40.99 min y a partir de la inmersión en el proceso, es acá donde se busca atacar los cuellos de botella o sobre procesos que se dan en la recepción y presentar una propuesta clara que busca mejorar los tiempos y distancias recorridas.

En cuanto al desglose de actividades, las operaciones representan el 38.46%, estas actividades incluyen la descarga de mercadería, el registro en el sistema, etiquetado de material, entrega de documentos y facturas de venta. Estas tareas son las que aportan mayor valor agregado, ya que permiten transformar los insumos en resultados operativos clave, como el almacenamiento

eficiente y la actualización del inventario. Sin embargo, es evidente que estas operaciones consumen una parte significativa del tiempo total, con 49 minutos dedicados a su ejecución, lo que equivale al 55.68% del tiempo total del proceso.

El transporte constituye otro componente importante del proceso, representando el 30.77% de las actividades realizadas. Este incluye el traslado de la mercadería dentro del almacén, desde la zona de descarga hasta su ubicación final en las áreas de almacenamiento. Este tipo de actividad consume 16 minutos del tiempo total, es decir, el 18.18%, y recorre una distancia acumulada de 40 metros, equivalente al 37.04% del total. Este dato pone de manifiesto la necesidad de optimizar el diseño del layout del almacén para reducir los desplazamientos internos y, en consecuencia, disminuir el tiempo y esfuerzo invertidos en los movimientos de transporte.

Por otro lado, las inspecciones, que constituyen el 23.08% de las actividades, representan una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia del proceso. Estas inspecciones consumen 17 minutos, lo que equivale al 19.32% del tiempo total, y abarcan una distancia recorrida de 18 metros, correspondiente al 16.67%. La disminución de las inspecciones podría tener un impacto directo en la mejora del tiempo total del proceso y, por ende, en la productividad del almacén.

En relación con el almacenamiento, estas representan solo el 7.69% de las actividades totales, consumiendo 6 minutos del tiempo total, lo que equivale al 6.82%, y recorriendo 13 metros, equivalente al 12.04%.

El tiempo total del proceso se cuantifica en 88 minutos, mientras que la distancia total recorrida asciende a 108 metros. Estas cifras proporcionan una línea base para evaluar la eficiencia del proceso actual y plantear medidas de mejora. Es evidente que las operaciones, aunque fundamentales, representan el mayor consumo de tiempo, mientras que los transportes destacan

como el componente con mayor distancia recorrida. El almacenamiento y las inspecciones, aunque con menor peso relativo, también presentan oportunidades para incrementar la eficiencia global.

4.4.1 Mejoras Identificadas en el Proceso de Recepción

Una de las principales oportunidades identificadas es la necesidad de optimizar el diseño del almacén, particularmente en lo que respecta a la disposición de las áreas de recepción, almacenamiento y despacho. Un layout más eficiente podría reducir significativamente las distancias recorridas y los tiempos asociados a los transportes, mejorando el flujo interno de mercadería.

Por otra parte, la implementación de tecnologías como sistemas automatizados para el registro y clasificación de productos podría agilizar las operaciones y reducir los tiempos asociados a estas actividades.

La reducción de la operación es otra prioridad clara. Investigar las causas subyacentes de estas interrupciones, como la disponibilidad de personal, la gestión de documentos o el acceso a los equipos necesarios, permitiría implementar soluciones específicas, como la digitalización de procesos o la capacitación del personal, para minimizar los tiempos muertos.

En conclusión, el análisis del cursograma revela un panorama detallado de las actividades que conforman el proceso de recepción de mercadería en DIPO S.A. Si bien el proceso actual cumple con las necesidades operativas básicas, existen oportunidades claras para optimizar tanto los tiempos como las distancias recorridas, particularmente en las áreas de transporte e inspección. Medidas como la reestructuración del layout, la implementación de tecnologías avanzadas y la reducción de interrupciones podrían generar mejoras significativas en la eficiencia operativa.

Tabla 13 Cursograma de almacenamiento

Empresa:	DIPO S.A.	Fecha:	15/10/2024
Proceso:	Almacenamiento de Mercadería		

Actividad	●	→	▼	■	⬇	Tiempo (min)	Distancia (m)	Responsable
1 Recepción de mercadería en área temporal	●					2	4	Bodeguero
2 Revisión de cantidades y lotes				●		5	6	Bodeguero
3 Firmar guías de remisión	●					2	1	Bodeguero
4 Desembalaje de la mercadería	●					15	10	Bodeguero
5 Traslado a área de Racks		●				20	25	Bodeguero
6 Almacenamiento temporal en Racks				●		8	5	Bodeguero
7 Etiquetado de Material	●					10	3	Supervisor
8 Movimiento a inventario disponible en sistema ERP	●					5	0	Supervisor
9 Se imprimen facturas de venta	●					2	10	Bodeguero
10 Retorno a Oficina				●		2	10	Bodeguero
11 Entrega de Documentos	●					2	3	Supervisor
Total						73	77	

	●	→	▼	■	⬇	Total
Cantidad (unid)	7	2	1	1	-	11
Porcentaje	63,64%	18,18%	9,09%	9,09%	-	100,00%
Tiempo (min)	38	22	8	5	-	73
Porcentaje	52,05%	30,14%	10,96%	6,85%	-	100,00%
Distancia (m)	31	35	5	6	-	77
Porcentaje	40,26%	45,45%	6,49%	7,79%	-	100,00%

Fuente: elaboración propia (2024)

El cursograma correspondiente al almacenamiento de mercadería en DIPO S.A. detalla el proceso de medición del producto Tang, desde la ubicación en el almacén hasta su integración completa en el sistema de inventario. Este análisis se compone de un total de 11 actividades que abarcan operaciones, transportes, inspecciones y almacenamiento, con un tiempo total de 73 minutos y una distancia recorrida acumulada de 77 metros.

En cuanto a las operaciones, estas representan la mayor proporción del proceso con un 63.64% de las actividades totales. Dichas operaciones incluyen tareas como la verificación de la ubicación de los productos, su manipulación para colocarlos en las áreas designadas y la actualización del sistema de inventario. Estas actividades demandan 38 minutos del tiempo total, lo que corresponde

al 52.05%, y abarcan una distancia recorrida de 31 metros, equivalente al 40.26% del total. Aunque son esenciales para garantizar la precisión y el orden en el almacenamiento, el tiempo y la distancia asociados podrían optimizarse mediante la reorganización del layout del almacén.

El transporte constituye el 18.18% de las actividades del proceso, consumiendo 22 minutos, lo que equivale al 30.14% del tiempo total, y recorriendo 35 metros, lo que representa el 45.45% de la distancia total. Este componente refleja una oportunidad significativa para optimizar los desplazamientos dentro del almacén, ya que la distancia recorrida es proporcionalmente mayor al tiempo empleado. Estrategias como la reducción de distancias entre las áreas de recepción y almacenamiento mediante un rediseño del layout podría ser clave para mejorar este aspecto.

El almacenamiento representa el 9.09% de las actividades, consumen 8 minutos del tiempo total, lo que equivale al 10.96%, y abarcan 5 metros de distancia, que representan el 6.49% del total. Estas actividades son fundamentales para garantizar que los productos cumplen con los estándares de calidad y están ubicados correctamente en el almacén.

Por último, las inspecciones también representan el 9.09% de las actividades, consumiendo 5 minutos del tiempo total, equivalente al 6.85%, y recorriendo 6 metros, lo que corresponde al 7.79% de la distancia total. Este componente pone de manifiesto la necesidad de investigar las causas, como la espera por equipos o recursos, para implementar soluciones que minimicen los tiempos de inactividad y aumenten la fluidez del proceso.

Tabla 14: Resumen del Análisis de Procesos Logísticos de DIPO S.A.

Aspecto Analizado	Recepción de Mercadería	Almacenamiento de Mercadería
Cantidad de actividades	13	11
Tiempo total (minutos)	83	73
Distancia total (metros)	108	77
Operaciones	Representan el 38.46% de las actividades, consumen 49 minutos (55.68%) y recorren 37 metros (34.26%).	Representan el 63.64% de las actividades, consumen 38 minutos (52.05%) y recorren 31 metros (40.26%).
Transportes	Representan el 30.77% de las actividades, consumen 16 minutos (18.18%) y recorren 40 metros (37.04%).	Representan el 18.18% de las actividades, consumen 22 minutos (30.14%) y recorren 35 metros (45.45%).
Inspecciones	Representan el 23.08% de las actividades, consumen 17 minutos (19.32%) y recorren 18 metros (16.67%).	Representan el 9.09% de las actividades, consumen 5 minutos (6.85%) y recorren 6 metros (7.79%).
Almacenamiento	Representan el 7.69% de las actividades, consumen 6 minutos (6.82%) y recorren 13 metros (12.04%).	Representan el 9.09% de las actividades, consumen 8 minutos (10.96%) y recorren 5 metros (6.49%).
Principales Oportunidades	Optimizar el diseño del layout para reducir distancias y tiempos en transportes; digitalizar procesos para disminuir demoras y mejorar la eficiencia.	Mejorar la distribución de las áreas de almacenamiento, implementar sistemas automatizados y reducir las interrupciones en los subprocesos.
Comentario General	El análisis revela áreas clave para mejorar la eficiencia operativa en la recepción, destacando las operaciones y transportes como los mayores consumidores de tiempo y distancia.	La optimización del almacenamiento puede lograrse reduciendo las distancias y agilizando las actividades mediante automatización y reestructuración del layout.

Fuente: elaboración propia (2024)

4.4.2 Mejoras Identificas en el Proceso de Almacenamiento

El análisis de los procesos logísticos en DIPO S.A. evidencia ineficiencias principalmente en las operaciones y transportes, tanto en la recepción como en el almacenamiento de mercadería. Estas áreas representan las mayores oportunidades de mejora, siendo necesario optimizar el diseño del layout del almacén, reducir distancias recorridas y tiempos empleados, así como implementar soluciones tecnológicas que incrementen la productividad y aseguren un flujo logístico eficiente.

4.5 ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS (EFECTO MEDICIÓN DIRECTA AL AUXILIAR)

El análisis del estudio de tiempos y movimientos realizado para la recepción de mercadería se hizo con previa comunicación al auxiliar de bodega considerando el efecto medición y el trabajar bajo observación directa, lo que revelo una comprensión más detallada de las actividades involucradas y sus respectivas duraciones. Este estudio es clave para identificar ineficiencias y proponer estrategias de mejora en el proceso logístico.

Tabla 15: Estudio de tiempos y movimientos

Muestra	Producto (1 Pallet)	Descarga de Mercadería (Min)	Revisión Visual de Material (Min)	Revisión de Documentación (Min)	Retorno a la Oficina (Min)	Recibo en Sistema ERP (Min)	Retorno hacia Área de Recibo (Min)	Etiquetado de Material (Min)	Retorno a Oficina (Min)	Entrega de Documentos (Min)	Total (Min)
T1	Tesoro del Mar	3,50	1,90	5,00	1,50	5,50	1,30	4,20	1,40	1,00	25,30
T2	Pacifico Azul	3,80	1,85	4,80	1,80	4,80	1,30	3,90	1,60	0,80	24,65
T3	Tonnino	4,20	1,70	4,20	1,20	4,20	1,40	4,90	1,30	0,60	23,70
T4	Kelloggs	3,10	2,00	4,10	1,10	4,10	2,30	3,90	1,40	0,70	22,70
T5	Pringles	3,00	1,90	4,00	1,00	4,00	1,30	3,90	1,50	0,60	21,20
T6	Oreo	4,50	2,10	4,50	1,50	4,50	2,40	4,90	1,60	0,50	26,50
T7	Clight	2,60	1,95	4,60	1,60	4,60	1,20	2,90	1,70	0,80	21,95
T8	Tang	2,10	1,60	4,10	1,10	4,10	1,20	2,90	1,80	0,60	19,50
T9	Halls	2,90	2,90	4,90	1,90	4,90	2,20	2,90	1,90	0,60	25,10
T10	Clorets	2,80	2,50	4,80	1,80	4,80	2,20	2,90	1,10	0,50	23,40
T11	Post-it	2,85	2,10	4,85	1,85	4,85	2,25	2,90	2,60	0,90	25,15
T12	Scotch	3,10	1,90	4,10	1,10	4,10	1,30	3,90	1,10	0,70	21,30
T13	Pampers	3,70	2,40	4,70	1,70	5,20	3,30	4,00	1,50	0,50	27,00
T14	Gillete	2,60	2,20	4,60	1,60	4,60	2,20	2,90	1,10	0,60	22,40
T15	Oral B	2,90	1,90	4,90	1,90	4,90	1,20	2,90	1,60	0,90	23,10

Fuente: elaboración propia (2024)

4.5.1 Promedios Generales y Variaciones por Producto

Con un rango que oscila desde 19.50 minutos para el producto "Tang" hasta 27.00 minutos para "Pampers". La diferencia en tiempos destaca la influencia que tienen factores específicos del proceso, ya que el auxiliar al sentirse observado maximiza los tiempos de ejecución obteniendo mejores tiempos en las actividades, como el etiquetado, la documentación, y los requerimientos operativos del sistema ERP. Estas variaciones son significativas y permiten identificar oportunidades de estandarización. Los tiempos resaltados en verde muestran las mejoras luego de la medición.

Tabla 16: Comparativa primera medición vs segunda medición

Muestra	Producto (1 Pallet)	Total (Min) 1ra Medición	Total (Min) 2da Medición	Diferencia (Min)
T1	Tesoro del Mar	24,21	25,30	-1,09
T2	Pacifico Azul	21,31	24,65	-3,34
T3	Tonnino	23,29	23,70	-0,41
T4	Kelloggs	27,00	22,70	4,30
T5	Pringles	23,67	21,20	2,47
T6	Oreo	22,37	26,50	-4,13
T7	Clight	27,92	21,95	5,97
T8	Tang	40,99	19,50	21,49
T9	Halls	35,88	25,10	10,78
T10	Clorets	20,89	23,40	-2,51
T11	Post-it	37,17	25,15	12,02
T12	Scotch	34,10	21,30	12,80
T13	Pampers	28,75	27,00	1,75
T14	Gillete	37,13	22,40	14,73
T15	Oral B	21,80	23,10	-1,30

Fuente: elaboración propia (2024)

4.5.2 Actividades Clave en el Proceso

El análisis del proceso desglosa las actividades involucradas en ocho etapas principales, cuyos promedios permiten identificar los puntos más críticos:

1. Descarga de mercadería (3.18 minutos en promedio): Representa el inicio del proceso y, aunque los tiempos varían entre productos, esta actividad tiene un impacto moderado en el tiempo total. Productos como "Oreo" (4.50 minutos) tienen tiempos más altos, posiblemente debido al tamaño o manejo especial requerido.
2. Revisión visual de material (2.06 minutos en promedio): Es una actividad importante para garantizar que el material cumple con los estándares físicos establecidos. Aunque el tiempo promedio es bajo, productos como "Pampers" (2.40 minutos) tienen un tiempo más elevado, lo que podría deberse a requisitos adicionales de verificación.
3. Revisión de documentación (4.54 minutos en promedio): Este es uno de los componentes más críticos, ya que requiere un análisis detallado de facturas y guías. Es evidente que esta actividad consume una proporción importante del tiempo total del proceso.
4. Recibo en el sistema ERP (4.61 minutos en promedio): Similar a la revisión documental, esta etapa también es crítica y consume un tiempo significativo. Las variaciones en esta actividad pueden reflejar problemas en la interfaz o procesos manuales de ingreso de datos.
5. Etiquetado de material (3.59 minutos en promedio): La actividad de etiquetado también consume un tiempo relevante, especialmente en productos como "Tonnino" y "Oreo". Esto sugiere que algunos productos podrían beneficiarse de procesos de etiquetado automatizados o pre-etiquetados.
6. Retornos internos (1.52 minutos en promedio): Las actividades de retorno a oficina o áreas de recibo generan interrupciones en el flujo del proceso, acumulando tiempo que podría reducirse con un diseño optimizado del layout del almacén.

7. Entrega de documentos (0.69 minutos en promedio): Aunque esta actividad representa una fracción menor del tiempo total, es esencial para cerrar el proceso y garantizar la trazabilidad.

4.5.3 Identificación de Áreas de Oportunidad

El análisis resalta áreas específicas donde es posible mejorar la eficiencia operativa:

1. Revisión documental y recibo en el sistema ERP: Estas actividades, que consumen casi el 40% del tiempo total, representan un claro objetivo para la automatización. Implementar herramientas digitales para la validación y registro de documentos podría reducir significativamente los tiempos.
2. Optimización del layout: Las actividades relacionadas con retornos internos y desplazamientos dentro del almacén indican la necesidad de rediseñar las áreas de trabajo. Esto podría incluir la proximidad entre las zonas de recepción, etiquetado y almacenamiento, minimizando los desplazamientos.
3. Etiquetado más eficiente: Considerando que esta actividad consume un tiempo considerable, la implementación de sistemas de etiquetado automatizados podría agilizar el proceso, especialmente para productos de mayor volumen o que requieren manejo especializado.

4.5.4 Impacto en la Productividad

La variación en los tiempos totales por producto sugiere que la productividad general podría incrementarse significativamente mediante la reducción de tiempos en las actividades críticas. Por ejemplo, reducir el tiempo de etiquetado y revisión documental en un 20% tendría un impacto

significativo en el tiempo promedio total, mejorando la capacidad operativa y la rotación de productos en el almacén.

El estudio de tiempos y movimientos para DIPO S.A. evidencia tanto fortalezas como áreas de mejora en el proceso de recepción de mercadería. La combinación de automatización en la documentación y el etiquetado, junto con un rediseño del layout del almacén, tiene el potencial de reducir los tiempos operativos, mejorar el flujo interno y optimizar los recursos disponibles.

4.6 SÍNTESIS

El análisis logístico de DIPO S.A. se llevó a cabo con base en tres objetivos principales: identificar el estado actual del plan logístico mediante el diagrama SIPOC, medir los procesos de recepción y almacenamiento con estudios de tiempos y movimientos, y analizar las debilidades identificadas para proponer mejoras usando cursogramas analíticos. Este enfoque permitió desarrollar una evaluación integral de las operaciones logísticas, estableciendo puntos clave para la optimización.

4.6.1 Estado Actual del Plan Logístico (SIPOC)

El diagrama SIPOC permitió mapear los componentes críticos del proceso de recepción de mercadería. Se identificaron proveedores clave como Procter & Gamble, Nestlé y Johnson & Johnson, quienes garantizan un suministro constante y de calidad. Los insumos principales incluyen órdenes de compra, documentos aduanales y facturas, los cuales son procesados a través del sistema ERP.

El análisis del flujo de trabajo mostró actividades esenciales desde la descarga de productos hasta su almacenamiento, destacando etapas como la inspección física, el etiquetado y la actualización del inventario. Las salidas del proceso se orientan a garantizar mercadería en condiciones óptimas y documentación precisa, la cual es utilizada por clientes internos como los departamentos de

Supply Chain y Calidad. Este diagnóstico reveló oportunidades claras de mejora, como la optimización del layout para reducir tiempos y distancias.

4.6.2 *Análisis de Debilidades y Propuesta de Mejoras (Cursogramas Analíticos)*

El cursograma de recepción incluyó 13 actividades, con un tiempo total de 88 minutos y el cursograma de almacenamiento, con 11 actividades y un tiempo total de 73 minutos, evidenció que hay áreas de oportunidad, especialmente en la reducción de interrupciones y mejoras en el control de calidad.

Con base en este análisis, las principales recomendaciones incluyen:

1. Automatización del registro y etiquetado: Reducir los tiempos asociados a estas actividades mediante la implementación de herramientas digitales.
2. Optimización del layout del almacén: Rediseñar las áreas operativas para minimizar desplazamientos y tiempos en transportes.
3. Capacitación y digitalización: Mejorar la eficiencia del personal a través de formación en nuevas tecnologías y la digitalización de procesos operativos.

Tabla 17: Resumen de aspectos logísticos

Objetivo	Recepción de Mercadería	Almacenamiento de Mercadería	Comentario General
1. Identificar el estado actual del plan logístico	El diagrama SIPOC identifica 13 actividades clave,	SIPOC refleja un flujo simplificado, con 11 actividades que	La herramienta SIPOC permitió establecer un panorama general del

<p>mediante el uso de SIPOC.</p>	<p>destacando a los proveedores (Nestlé, Procter & Gamble, Kraft, entre otros), insumos (órdenes de compra, documentos aduanales) y salidas (mercadería lista).</p>	<p>aseguran la correcta ubicación y actualización del inventario.</p>	<p>proceso logístico, identificando las conexiones entre actores, entradas y salidas, además de destacar las oportunidades de mejora en la coordinación entre áreas involucradas.</p>
<p>2. Medir los procesos logísticos mediante el estudio de tiempos y movimientos.</p>	<p>El tiempo promedio de recepción por producto fue de 27.24 minutos, destacando actividades críticas como el registro en ERP (4.61 minutos) y etiquetado (3.59 minutos).</p>	<p>Aunque no se midió directamente, los datos muestran que las operaciones (38 minutos, 52.05%) y transportes (22 minutos, 30.14%) son las actividades más significativas.</p>	<p>El análisis de tiempos y movimientos refleja la necesidad de optimizar etapas críticas, como el registro en ERP en la recepción y la ubicación en racks en almacenamiento, reduciendo tiempos mediante automatización y reestructuración de flujos internos.</p>

<p>3. Analizar debilidades para proponer mejoras al modelo logístico utilizando cursogramas.</p>	<p>Los cursogramas destacan debilidades en los transportes (37.04% de la distancia) e inspección (19.32% del tiempo). Las operaciones, aunque críticas, consumen el 55.68% del tiempo total.</p>	<p>En almacenamiento, los transportes representan el 45.45% de la distancia total y las operaciones consumen el 52.05% del tiempo. Las inspecciones tienen un impacto reducido, pero deben ser evaluadas.</p>	<p>Los cursogramas evidencian las principales oportunidades: optimización del layout para reducir distancias, automatización de actividades repetitivas (registro, etiquetado) y mejora en la gestión de inspecciones para incrementar la eficiencia global.</p>
<p>Tiempo total del proceso (minutos)</p>	<p>83 minutos.</p>	<p>73 minutos.</p>	<p>El proceso de recepción requiere mayor tiempo debido a la complejidad inicial de las actividades. En ambos casos, el rediseño de los procesos y la tecnología pueden reducir significativamente los tiempos totales.</p>

Distancia total del proceso (metros)	108 metros.	77 metros.	La distancia recorrida en ambos procesos refleja la necesidad de un layout optimizado. En la recepción, los recorridos entre áreas de inspección y etiquetado destacan como puntos críticos para su reducción.
Propuestas de mejora	Digitalizar la gestión documental, automatizar el registro ERP y etiquetado, y optimizar el layout para reducir distancias y tiempos.	Implementar sistemas automatizados de ubicación y manipulación, reorganizar áreas de almacenamiento para minimizar desplazamientos internos.	Las propuestas deben centrarse en integrar tecnología y rediseñar el espacio físico del almacén, lo que permitirá un flujo más eficiente tanto en la recepción como en almacenamiento, alineándose con los objetivos estratégicos de mejora continua de la empresa.

Fuente: elaboración propia (2024)

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 PROPUESTA ESTANDARIZACIÓN PARA LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Para el diseño e implementación de la solución para optimizar los procesos de recepción y almacenamiento, se abordan las causas descritas en el capítulo anterior, con el fin de mejorar la eficiencia del almacén logístico y reducir los consumos excesivos de tiempo en operaciones.

A continuación, se presentan los cursogramas analíticos con las mejoras aplicadas para los procesos de recepción y almacenamiento para DIPO S.A. En el caso del proceso de recepción, se revisó el proceso y se tomó la decisión de eliminar actividades repetitivas y otras como desplazamientos, se eliminaron y se dejó un único desplazamiento al momento de la entrega de documentos, esto contribuye a minimizar las distancias recorridas y actividades que no agregaban valor.

Tabla 18 Cursograma recepción de mercadería con cambios aplicados

Empresa:	DIPO S.A.	Fecha:	15/11/2024
Proceso:	Recepción de Mercadería Mejorado		




Actividad	●	→	▼	■	⬇	Tiempo (min)	Distancia (m)	Responsable
1 Ingreso de camión a bodega	●	→	▼	■	⬇	5	28	Chofer
2 Revisión de documentación					⬇	3	1	Bodeguero
3 Descarga de mercadería		●	▼	■	⬇	4	10	Bodeguero
4 Almacenamiento temporal en área de recibo			●	■	⬇	5	13	Bodeguero
5 Revisión física de mercadería					⬇	4	2	Bodeguero
6 Aceptación documentos de embarque	●	→	▼	■	⬇	2	1	Supervisor
7 Etiquetado de Material	●	→	▼	■	⬇	8	1	Bodeguero
8 Ingreso de inventario al sistema ERP	●	→	▼	■	⬇	6	0	Supervisor
9 Ubicación en almacén		●	▼	■	⬇	2	5	Bodeguero
10 Actualización de inventario	●	→	▼	■	⬇	4	0	Supervisor
						Total	43	61

	●	→	▼	■	⬇	Total
Cantidad (unidad)	5	2	1	2	-	10
Porcentaje	50,00%	20,00%	10,00%	20,00%	-	100,00%
Tiempo (min)	25	6	5	7	-	43
Porcentaje	58,14%	13,95%	11,63%	16,28%	-	100,00%
Distancia (m)	30	15	13	3	-	61
Porcentaje	49,18%	24,59%	21,31%	4,92%	-	100,00%

Fuente: elaboración propia (2024)

Como se muestra en la tabla 18, luego del análisis inicial se logró detectar que había actividades repetitivas que consumían tiempos y recorridos no necesarios, por lo que las mejoras identificadas fueron incluidas en el procedimiento para la recepción de mercadería y serán los lineamientos oficiales para el área de almacén, con el fin que el proceso de recepción sea más eficiente.

Tabla 19 Comparativa cursograma para la recepción de mercadería

Descripción	Símbolo	Primera Evaluación del Proceso			Segunda Evaluación del Proceso		
		Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación		5	49	37	5	25	30
Transporte		4	16	40	2	6	15
Almacenamiento		1	6	13	1	5	13
Inspección		3	17	18	2	7	3
Total		13	88	108	10	43	61

Fuente: elaboración propia (2024)

Resumen de Actividades:

En el proceso de recepción de mercadería, se han aplicado las recomendaciones que se detectaron en el trabajo de campo, actividades repetitivas como verificaciones y desplazamientos fueron eliminadas del proceso de recepción y con el estudio de tiempos y movimientos se percibieron mejoras en el desempeño del almacén logístico. El número total de actividades se redujo de 13 actividades a 10 actividades, el tiempo total fue otro punto de mejora, ya que pasó de 88 minutos a 43 minutos, por último, con las mejoras en el layout que se han realizado, la distancia recorrida paso de 108 metros a 61 metros.

Tabla 20 Cursograma almacenamiento de mercadería con cambios aplicados

Empresa:	DIPO S.A.	Fecha:	27/11/2024
Proceso:	Almacenamiento de Mercadería Mejorada		

	●	→	▼	■	Ⓛ	Tiempo (min)	Distancia (m)	Responsable
1 Recepción de mercadería en área temporal	●					2	4	Bodeguero
2 Desembalaje de la mercadería	●					10	6	Bodeguero
3 Traslado a área de Racks		●				15	25	Bodeguero
4 Movimiento a inventario disponible en sistema ERP	●					5	0	Supervisor
5 Actualizar mercadería lista en Sistema ERP	●					4	0	Supervisor
6 Archivar documentos de embarque	●					4	0	Supervisor
						Total	40	35

	●	→	▼	■	Ⓛ	Total
Cantidad (unid)	5	1	-	-	-	6
Porcentaje	83,33%	16,67%	-	-	-	100,00%
Tiempo (min)	25	15	-	-	-	40
Porcentaje	62,50%	37,50%	-	-	-	100,00%
Distancia (m)	10	25	-	-	-	35
Porcentaje	28,57%	71,43%	-	-	-	100,00%

Fuente: elaboración propia (2024)

Como se muestra en la tabla 20, luego del análisis inicial se lograron identificar actividades repetitivas que no agregaban valor, lo que suponía consumo de tiempo y distancias innecesarias en el proceso de almacenamiento

Todas las mejoras identificadas fueron incluidas en el procedimiento para el almacenamiento de mercadería y serán los lineamientos oficiales para el área de almacén, con el fin que el proceso de recepción sea más eficiente.

Tabla 21 Comparativa cursograma para el almacenamiento de mercadería

Descripción	Primera Evaluación del Proceso				Segunda Evaluación del Proceso		
	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación		7	38	31	5	25	10
Transporte		2	22	35	1	15	25
Almacenamiento		1	8	5	-	-	-
Inspección		1	5	6	-	-	-
Total		11	73	77	6	40	35

Fuente: elaboración propia (2024)

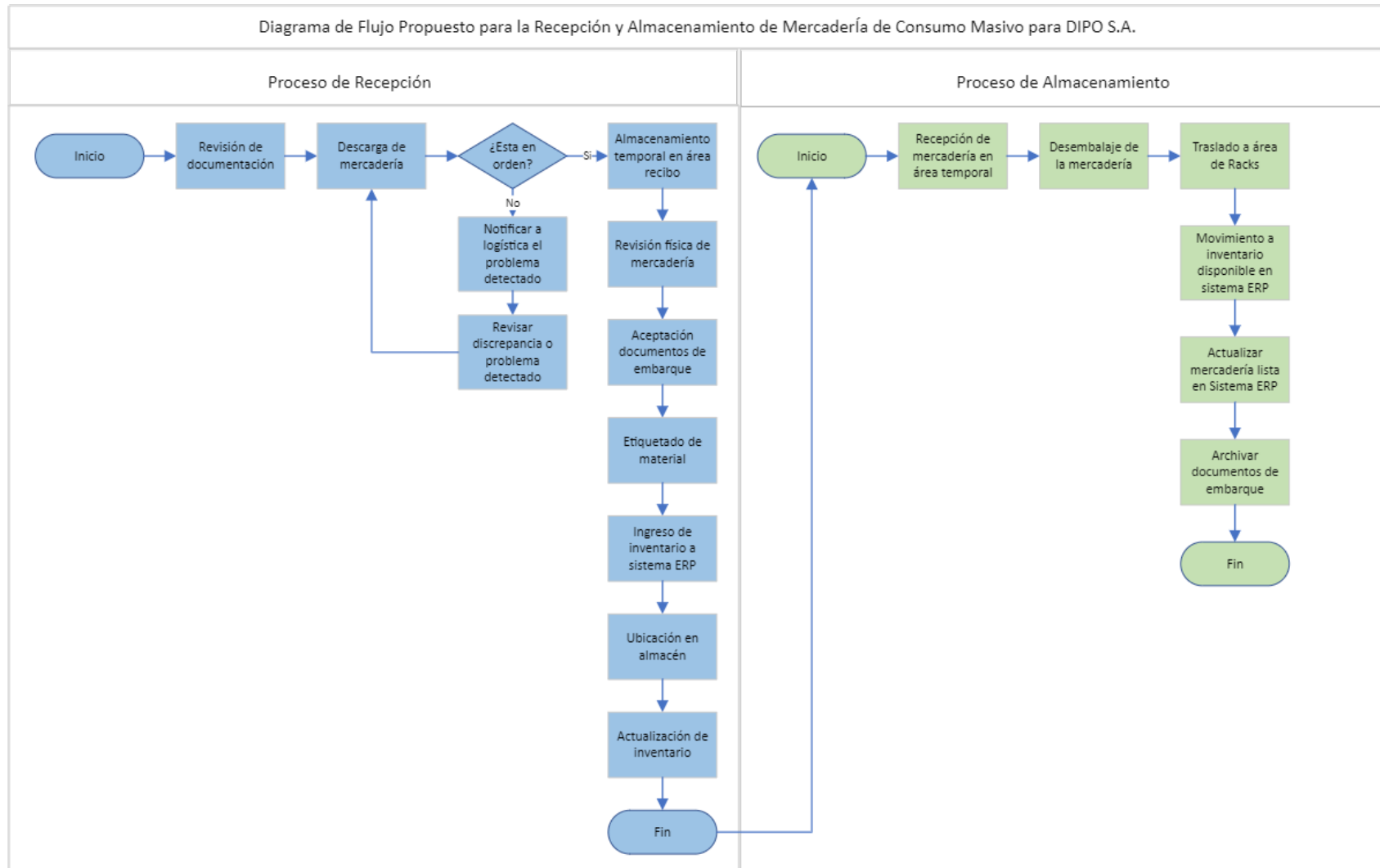
Resumen de Actividades:

En el proceso de almacenamiento de mercadería, se han aplicado las recomendaciones que se detectaron en el trabajo de campo. El número total de actividades se redujo de 11 actividades a 6 actividades, el tiempo total fue otro punto de mejora, ya que pasó de 73 minutos a 40 minutos, por último, con las mejoras en el layout que se han realizado, la distancia recorrida paso de 77 metros a 35 metros, con la reducción de actividades repetitivas, se busca mejorar la eficiencia operativa en el almacén logístico DIPO S.A.

5.2 DIAGRAMA DE FLUJO CON LA MEJORA PROPUESTA

El diagrama de flujo propuesto para las actividades de recepción y almacenamiento de mercadería surge bajo la necesidad de alinear la gestión del centro logístico, estas mejoras vienen a eliminar las actividades que ocasionaban cuellos de botella en los procesos, y se busca generar procesos más robustos y eficientes. Estas medidas están diseñadas para maximizar la eficiencia del flujo interno, reducir tiempos de ciclo y mejorar la capacidad de respuesta de la operación.

Figura 17 Diagrama de flujo con la propuesta de mejora



Fuente: elaboración propia (2024)

Tabla 22 Mejora obtenida en los tiempos de operación

Proyección de la Propuesta en Tiempos de Actividades					
Tiempo antes de la Propuesta			Tiempo después de la Propuesta		
Actividad	Actividad (min)	Tiempo Utilizado por semana (min)	Actividad (min)	Tiempo Utilizado por semana (min)	Envíos semanales desde el CEDI
Recepción de mercadería	88	880	43	430	10
Almacenamiento de mercadería	73	730	40	400	
		Total 1610 min			Total 830 min

Tiempo Consumido	Antes		Propuesta de Mejora		Mejora Obtenida	
	Minutos	Horas	Minutos	Horas	Minutos	Horas
Estimado Semanal	1610	26,83	830	13,83	780	13,00
Estimado Mensual	6440	107,33	3320	55,33	3120	52,00
Estimado Semestral	38640	644	19920	332	18720	312,00
Estimado Añual	83720	1395,33	43160	719,33	40560	676,00

Fuente: elaboración propia (2024)

Analizando la tabla anterior, se pueden denotar los tiempos a favor que se obtuvieron luego de la puesta en marcha de la propuesta para el almacén logístico, los resultados de ahorro obtenidos para los procesos de recepción y almacenamiento en la primera semana fue de 13 horas, el estimado de un mes fue de 52 horas, el estimado de un semestre fue de 312 horas y el estimado anual fue de 676 horas.

Una de las afectaciones observada al inicio del proyecto, fue la falta de estandarización de los procesos o poca supervisión al personal de logística, ocasionando el crecimiento injustificado en los tiempos de operación en DIPO S.A., con esta propuesta de mejora se pretende minimizar los tiempos de ejecución en cada actividad, por otra parte, con la mejora en la gestión de tiempos, se pretende incrementar la capacidad del almacén y gestionar nuevas tareas para el equipo logístico. Estas propuestas buscan optimizar la eficiencia operativa en la recepción y almacenamiento de mercadería, reducir tiempos y distancias, y maximizar el uso de recursos disponibles e incluso buscar la oportunidad de duplicar los ingresos de mercadería.

Tabla 23 Comparativa costos para el personal antes y después de la propuesta

Costo por hora Supervisor: ¢3 611
Costo por hora Aux. bodega: ¢2 000

Tabla Comparativa Costos de Recepción y Almacenamiento por Personal (Análisis de 1 Recepción y Almacenamiento)						
Actividad	Inversión de salario antes de la propuesta			Inversión de salario después de la propuesta		
	Actividad (hora)	Costo Supervisor (hora)	Costo Aux. bodega	Actividad (hora)	Costo Supervisor (hora)	Costo Aux. bodega (hora)
Recepción de mercadería	1,46	¢ 5 272,06	¢ 2 920,00	0,72	¢ 2 599,92	¢ 1 440,00
Almacenamiento de mercadería	1,22	¢ 4 405,42	¢ 2 440,00	0,66	¢ 2 383,26	¢ 1 320,00
		¢ 9 677,48	¢ 5 360,00		¢ 4 983,18	¢ 2 760,00

Fuente: elaboración propia (2024)

Analizando los datos de la tabla anterior, podemos identificar que luego de la propuesta, la empresa DIPO S.A., puede generar ahorros considerables en términos de salario, el reconocimiento económico que recibe el Supervisor Logístico es de ¢9 677,48 antes de la propuesta para las tareas de recepción y almacenamiento, y para el caso del auxiliar de bodega es de ¢5 360,00 para las tareas de recepción y almacenamiento.

Una vez realizado el análisis con los datos luego de la propuesta, podemos identificar que el reconocimiento económico que percibe el Supervisor Logístico se reduciría a ¢4 983,18, y para el caso del auxiliar de bodega el costo se reduciría a ¢2 760,00 reduciendo en ambos casos un 51,49% los costos.

Si ejecutamos una proyección mensual de ahorro a partir de los salarios del Supervisor Logístico y los 6 auxiliares de bodega, sabiendo que con la propuesta el almacén se logra ahorrar 52 horas mensuales, obtenemos los siguientes datos:

- Supervisor logístico: Con un salario de ¢4 983,18 multiplicado por 52 horas nos da un ahorro de ¢ 259 125,36 mensuales.

- Para el caso de los 6 auxiliares de bodega: Con un salario de ¢2 760,00 multiplicado por 52 horas nos da un ahorro de ¢861 120,00.
- El ahorro total en salarios del área logística para DIPO S.A. sería de ¢1 120 245,36 mensuales.

Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos tras la implementación de las propuestas se analizarán en función de los indicadores clave establecidos. Se espera una mejora significativa en la eficiencia operativa, reflejada en la reducción de tiempos y distancias, así como en el incremento de la capacidad operativa y la satisfacción del cliente. Este análisis permitirá validar la efectividad de las mejoras implementadas y garantizar su sostenibilidad en el largo plazo.

5.3 CONFECCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAMIENTO DEL MODELO LOGÍSTICO

Durante el proyecto de investigación, se detectó que el área de logística no contaba con documentos que detallaran de manera clara las tareas específicas y los responsables de ejecutarlas, ante esta premisa, la propuesta de creación de procedimiento ha sido diseñada para mejorar la gestión de la recepción y almacenamiento.

Los siguientes documentos fueron creados bajo la guía del Supervisor Logístico:

- Procedimiento para la Recepción de Producto de Consumo Masivo.
- Procedimiento para el Almacenamiento de Producto de Consumo Masivo.
- Procedimiento para el Despacho de Productos de Consumo Masivo.
- Procedimiento de Facturación (Facturas por Ventas).

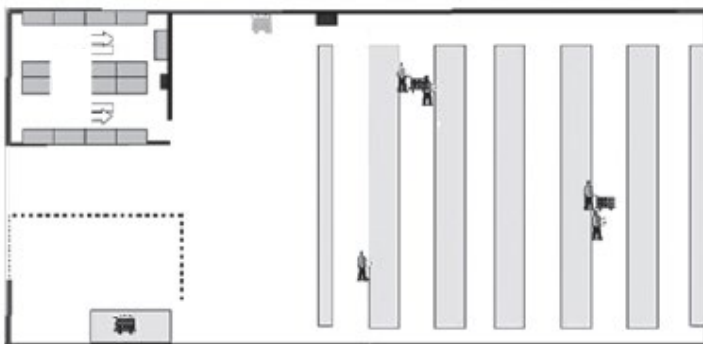
Estos documentos fueron autorizados por DIPO S.A. para su uso, revisión y orientación para todo el personal nuevo que ingrese a la compañía, proporcionando una guía detallada sobre cómo se deben llevar a cabo las tareas, además todos los documentos fueron agregados en la sección de apéndice 3.

5.4 OPTIMIZACIÓN DEL LAYOUT: REDISEÑO PARA UN FLUJO EFICIENTE

El layout del almacén fue identificado como un factor crítico que afecta tanto los tiempos como las distancias recorridas en los procesos logísticos. A través del análisis realizado con las herramientas mencionadas, se propuso un rediseño de las áreas operativas, priorizando la proximidad entre las zonas de recepción, inspección, etiquetado y almacenamiento. Este rediseño busca no solo reducir los tiempos de transporte, sino también mejorar la organización del espacio y la accesibilidad de los productos.

Por ejemplo, se planteó la reorganización de los racks, la figura 18 del layout actual corresponde a una distribución lineal, la cual es la que utiliza DIPO S.A. y que genera distancias de recorrido de 108 metros para la recepción y 77 metros para el almacenamiento.

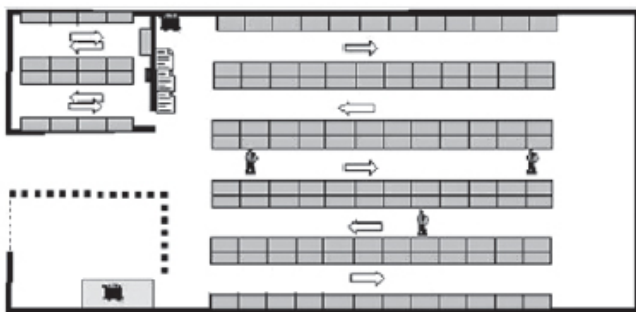
Figura 18 Ejemplo distribución de layout actual



Fuente: tomado de Arango & Zapata (2010)

Por otra parte, la figura 19 corresponde a racks en paralelo para productos de alta rotación, con resultados esperados de 61 metros en la recepción y 35 metros en el almacenamiento para productos de consumo masivo.

Figura 19 Ejemplo distribución de propuesta nuevo layout



Fuente: tomado de Arango & Zapata (2010)

5.5 DASHBOARD PARA CONTROL DE INDICADORES PARA LA SUCURSAL DIPO S.A.

Como se observó durante las caminatas y entrevistas a los colaboradores y encargados de los procesos, se notó que las áreas de logística no contaban con herramientas o Dashboard para controlar sus indicadores, por lo que se crearon dos Dashboards de ejemplo mediante la versión gratuita de Power Bi, en donde de forma fácil y práctica, estos ejemplos se pueden alinear a las necesidades e implementar su uso en el área de Logística de DIPO S.A.

La siguiente tabla muestra los datos que se deben medir, una vez se autorice la propuesta y se adquieran las herramientas para la medición de indicadores, por ahora se comparten 2 ejemplos de Dashboard para la medición, los cuales fueron agregados en la sección apéndice 2.

Tabla 24 Indicadores Clave de Evaluación

Indicador	Antes de la Implementación	Meta Tras la Implementación	Resultado Esperado
Tiempo promedio de recepción	27.24 minutos	≤ 20 minutos	Mayor eficiencia operativa
Distancia total recorrida	108 metros	≤ 80 metros	Reducción de desplazamientos internos
Capacidad operativa	6,702 productos en 6 meses	$\geq 7,000$ productos en 6 meses	Incremento en la capacidad operativa
Satisfacción del cliente	Nivel medio-alto	Nivel alto	Mejora en la percepción de calidad

Fuente: elaboración propia (2024)

5.6 Evaluación del Costo de Implementar las Propuestas

A partir del diagnóstico realizado en los procesos logísticos de DIPO S.A., que incluyó el análisis mediante herramientas de ingeniería industrial como el diagrama SIPOC, el estudio de tiempos y movimientos, y los cursogramas analíticos, se han identificado diversas áreas de mejora. Estas propuestas buscan optimizar la eficiencia operativa en la recepción y almacenamiento de mercadería, reducir tiempos y distancias, y maximizar el uso de recursos disponibles. A continuación, se presenta la tabla 24 con el resumen de la inversión total requerida para la implementación.

Tabla 25 Costos totales para la inversión del proyecto

Propuesta	Descripción	Costo
Propuesta #1	Optimización del diseño del layout del almacén <ul style="list-style-type: none"> • Software de modelado • Equipo de trabajo para la reubicación • Capacitación del personal 	¢ 2 800 000,00
Propuesta #2	Automatización y digitalización de procesos clave <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos tecnológicos (escáneres móviles) • Servicios de integración y soporte técnico • Capacitación del personal 	¢ 3 000 000,00
Propuesta #3	Estandarización de procedimientos <ul style="list-style-type: none"> • Consultoría para la elaboración de manuales para el resto de departamentos • Talleres de capacitación 	¢ 550 000,00
Propuesta #4	Implementación de tecnología de seguimiento <ul style="list-style-type: none"> • Consultoría para la elaboración de KPIs para el resto de departamentos • Capacitación y compra de licencias 	¢ 1 500 000,00
Propuesta #5	Capacitación y desarrollo del personal <ul style="list-style-type: none"> • Consultoría para diseño de programas • Talleres de capacitación para las jefaturas 	¢ 800 000,00
Total de Inversión		¢ 8 650 000,00

Fuente: elaboración propia (2024)

La inversión total requerida para completar el proyecto de optimización del almacén logístico DIPO S.A., se estima en ¢8 650 000,00. La implementación de las propuestas de mejora en los procesos logísticos de DIPO S.A. se traduce en beneficios tangibles e intangibles, medibles en términos de eficiencia operativa, reducción de costos, satisfacción del cliente y competitividad en el mercado.

5.6.1 Análisis de Ingresos promedio

En este apartado se presenta la proyección de los ingresos que genera el almacén logístico DIPO S.A. en su operación de distribución de mercadería de consumo masivo:

- En la operación de venta y distribución, DIPO S.A. percibe ingresos mensuales aproximados a ¢16 000 000,00 (este dato es un aproximado debido a que el área de tesorería no compartió este dato).
- El ahorro total en salarios para las áreas de recepción y almacenamiento en DIPO S.A. sería de ¢1 120 245,36 mensuales.

5.6.2 *Análisis de Egresos promedio*

Para el caso de los costos de operación de recepción, almacenamiento y distribución, el almacén logístico DIPO S.A. en su operación proyecta los siguientes costos:

Tabla 26 Egreso mensual operación de distribución

Descripción	Monto
Costo Supervisor Logístico recepción y almacenamiento	¢ 974 970,00
Costo Auxiliar bodega recepción y almacenamiento	¢ 540 000,00
Costo de mano de obra distribución	¢ 620 000,00
Costos de operación (viaticos y diesel)	¢ 200 000,00
Costo alquiler de almacén	¢ 250 000,00
Costo administración de inventario	¢ 150 000,00
Total Egresos Mensual	¢ 2 734 970,00

Fuente: elaboración propia (2024)

5.6.3 *Análisis Financiero Cálculo Retorno de la Inversión*

En esta etapa del proyecto, se mide la viabilidad para la ejecución del proyecto luego de definir las propuestas de mejora para el almacén logístico, por lo que se procede a examinar la viabilidad financiera mediante el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tasa Mínima aceptable de rendimiento (TMAR) y Costo beneficio (CB). Es importante resaltar que la inversión total necesaria para implementar esta propuesta es comparativamente pequeña en relación con las utilidades mensuales que DIPO S.A. genera.

Ante esto la Gerencia de Logística ha establecido la expectativa de analizar la rentabilidad durante los próximos cuatro años, tras la implementación de la solución. Se espera recuperar la inversión dentro de este período, con una tasa mínima de retorno atractiva del 30%.

Para llevar a cabo el análisis económico del proyecto, se utilizó la siguiente información:

- Costo de implementación: ₡8 650 000,00
- Ingreso por temas de ahorro en salarios del área logística: ₡1 120 245,36 mensual y ₡13 442 944 anual.
- Tasa de inflación promedio anual 2.57% obtenida como tasa de interés del Banco Central de Costa Rica, en relación con la variación de inflación en Costa Rica durante los últimos cuatro años.

Figura 20 Tasa de interés anual

Año	Tendencia interanual (%)
2021	1,73
2022	8,28
2023	0,53
2024	-0,26
Inflación promedio anual	2,57%

Fuente: tomado de Expectativas de inflación anual

Tabla 27 Análisis económico viabilidad del proyecto

Inversión inicial		₡ 8 650 000,00	
Año	Costo de egresos	Ingresos	Flujo efectivo neto
			-₡ 8 650 000,00
1	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
2	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
3	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
4	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
Total	₡ 131 278 560	₡ 53 771 777	₡ 77 506 783

Tasa de descuento	2,57%
TMAR	30%
VAN	₡64 121 878,07
TIR	222%
CB	7,41

Fuente: elaboración propia (2024)

Resumen del Análisis Financiero:

- Valor anual neto mayor a cero, este es uno de los indicadores clave para determinar la viabilidad para la inversión en el almacén logístico. En el apéndice 4 se encuentra el detalle del cálculo.
- Tasa interna de retorno es de 222%, mayor a la tasa mínima de retorno de 30% establecida por la Gerencia de Logística, este resultado evidencia el beneficio económico para la organización. En el apéndice 5 se encuentra el detalle del cálculo.
- El costo beneficio del proyecto es de 7.41, siendo mayor a 1, lo que indica que el proyecto es aceptable. En el apéndice 6 se encuentra el detalle del cálculo.

5.6.4 Planificación para la Propuesta de Implementación

En esta sección se desarrolló el plan en términos de tiempos para la implementación de las propuestas de mejora para el almacén logístico DIPO S.A. De esta forma se detalla de forma clara y ordenada, las secuencias de las actividades y sus plazos de ejecución para cumplir con los tiempos finales pactados. Además, la organización podrá visualizar e identificar si existen posibles conflictos que puedan afectar la ejecución de este, y puede realizar recomendaciones para que este plan se ejecute en tiempo y forma.

A continuación, la tabla 27 muestra el diagrama de Gantt para el plan de implementación

Tabla 28 Diagrama de Gantt implementación

TAREAS	Enero 2025				Febrero 2025				Marzo 2025				Abril 2025				Mayo 2025			
	Semana				Semana				Semana				Semana				Semana			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Optimización del Diseño del Layout																				
Reorganizar los racks para priorizar productos de alta rotación	■	■	■	■																
Ubicar zonas de descarga cercanas a las áreas de inspección y etiquetado					■	■	■													
Implementar corredores más amplios para agilizar el movimiento de personal									■	■										
Evaluar la disposición actual de los espacios mediante software de simulación									■	■	■									
Automatización y Digitalización	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Adquisición dispositivos tecnológicos (escáneres móviles)									■	■	■									
Adquisición de impresoras conectadas al ERP para etiquetado									■	■										
Servicios soporte técnico y capacitación del personal													■	■						
Estandarización de Procedimientos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Consultoría para la elaboración de manuales													■	■						
Talleres de capacitación																	■			
Implementación de Tecnología de Seguimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Consultoría para la elaboración de KPIs																	■			
Compra de licencias																				■
Capacitación a equipos de liderazgo																				■
Capacitación y desarrollo del personal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Consultoría para diseño de programas																				■
Talleres de capacitación																				■

Fuente: elaboración propia (2024)

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Las conclusiones del estudio se fundamentan en los resultados obtenidos, los cuales demuestran el cumplimiento de los objetivos planteados y el logro del propósito general de optimizar la eficiencia operativa en la distribución de productos de consumo masivo en DIPO S.A. utilizando la metodología DMAIC.

- La propuesta del modelo logístico utilizando la metodología DMAIC permitió estructurar y ejecutar un enfoque sistemático para la optimización de los procesos logísticos en DIPO S.A. Los resultados evidencian mejoras significativas en la eficiencia operativa, con una reducción del tiempo promedio por producto procesado, la optimización del diseño del almacén y la implementación de herramientas tecnológicas que aseguran un flujo más ágil y confiable en la recepción y gestión de inventarios. Este modelo establece una base sólida para la mejora continua en la operación logística de la sucursal en Rio Claro de Golfito.
- El análisis inicial a través del diagrama SIPOC permitió mapear las interacciones clave entre proveedores, insumos, procesos, salidas y clientes internos. Este diagnóstico identificó cuellos de botella en actividades como la revisión documental y los transportes internos, sentando las bases para priorizar las áreas de intervención.
- La medición de tiempos y movimientos detallada reveló al inicio del proyecto rangos de tiempo que oscilan entre los 20.17 minutos y 40.99 en los procesos de recepción y almacenamiento; al momento de aplicar mejoras a los procesos de recepción y almacenamiento se lograron bajar los lapsos de tiempo a 19.50 minutos y hasta 27.00 minutos.
- El uso de cursogramas analíticos en la recepción y almacenamiento permitió descomponer los procesos en actividades individuales, destacando que las operaciones consumían más

del 50% del tiempo total y los transportes representaban el mayor porcentaje de distancias recorridas. Con las mejoras aplicadas al proceso de recepción las actividades pasaron de 13 actividades a 10 actividades y para el almacenamiento las actividades pasaron de 11 actividades a 6 actividades.

- Los procedimientos entregados al área de logística estandarizan las actividades en las actividades de recepción y almacenamiento, e incluyen un marco claro para las operaciones logísticas, mejorando la capacitación del personal y la consistencia en la ejecución de tareas críticas.
- Por último y luego de ejecutar el Análisis económico para la viabilidad del proyecto, la propuesta de mejora para DIPO S.A. tendría un costo de $\text{C}\$8\,650\,000,00$. En donde el Valor anual neto (VAN) es positivo, la Tasa interna de retorno (TIR) es 222% mayor a la tasa mínima de retorno de 30% y la relación Costo-beneficio del proyecto 7.41 siendo mayor a 1, por lo que el proyecto es aceptable y rentable para DIPO S.A.

6.2 Recomendaciones

Con base en las conclusiones y resultados obtenidos, se presentan las siguientes recomendaciones para garantizar la sostenibilidad de las mejoras logradas y promover el desarrollo continuo en los procesos logísticos de DIPO S.A.

- Continuar con la implementación y evaluación del modelo logístico propuesto mediante la metodología DMAIC.
- Se recomienda que DIPO S.A. utilice la metodología DMAIC como base para futuras mejoras en sus operaciones logísticas. Esto asegurará un enfoque estructurado y basado en datos para la solución de problemas, promoviendo la mejora continua en la eficiencia operativa.
- Realizar revisiones periódicas utilizando el diagrama SIPOC para monitorear posibles cambios en las interacciones clave entre proveedores, insumos, procesos, salidas y clientes. Esto permitirá identificar nuevas oportunidades de mejora y ajustar el modelo logístico a las necesidades actuales de la empresa.
- Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real para medir automáticamente los tiempos y movimientos de las actividades críticas. Esto permitirá detectar ineficiencias de manera oportuna y establecer planes de acción inmediatos.
- Incorporar el uso de cursogramas analíticos como una herramienta estándar para evaluar cualquier cambio en los procesos logísticos antes de su implementación. Esto garantizará que las modificaciones se alineen con los objetivos de optimización de tiempos y reducción de distancias.
- Se recomienda revisar y actualizar los manuales de procedimientos de manera anual o ante cambios significativos en los procesos operativos. Además, se sugiere incorporar formatos

de retroalimentación del personal para identificar oportunidades de mejora en los manuales.

- Por último, la implementación de estas recomendaciones permitirá a DIPO S.A. mantener los avances logrados en la eficiencia operativa y garantiza la sostenibilidad de los procesos mejorados. Además, fomentará un enfoque proactivo para la identificación de nuevas oportunidades de mejora, alineando las operaciones logísticas con las necesidades cambiantes del mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, D. (2017). La eficiencia operacional en función de los costos operativos de una empresa de distribución de productos de consumo masivo en Costa Rica. [Tesis de maestría, Universidad Latina de Costa Rica]. Repositorio Institucional de la Universidad Latina.
https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/1819/1/TFG_Ulatina_Dianne_Alvarado_Barrantes.pdf
- Arango Serna, M. D., Zapata C., J. A., & Pemberthy, J. I. (2010). Reestructuración del layout de la zona de picking en una bodega industrial. *Revista de Ingeniería*, (32), 54-61.
- Araya, K. & González, A. (2021). Análisis del sistema logístico utilizado en el control del inventario para los productos indirectos en la empresa Moog durante el periodo setiembre 2019 a setiembre 2021, con el fin de realizar una propuesta de mejora. Repositorio Institucional de la Universidad Técnica Nacional.
<https://repositorio.utn.ac.cr/server/api/core/bitstreams/e2920ae0-6fcf-4261-99cb-7dde7559b9e4/content>
- Arenal, C. (2020). *Gestión de inventarios: UF0476: (ed.)*. Logroño (La Rioja), Editorial Tutor Formación. <https://elibro.net/es/ereader/biblioutn/126745>
- Bello, E. (09 de diciembre de 2021). Qué es el análisis de coste-beneficio de una empresa y cómo hacerlo. Blog IEBS. <https://www.iebschool.com/blog/analisis-coste-beneficio-finanzas/>

- Bernardo, K., & Paredes, J. (2016). Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de registro de matrícula, en la Universidad Autónoma del Perú. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Perú]. Repositorio de la Universidad Autónoma de Perú.
- <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/339/Bernardo%20Herrera%2C%20Katherine%3B%20Paredes%20Vilcamisa%2C%20Jannifer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Betancourt, D. (09 de junio de 2016). El cursograma: Herramienta del ingeniero industrial. Ingenio Empresa. www.ingenioempresa.com/cursograma.
- BUEXTRA GROUP. [BUEXTRA GROUP]. (20 de febrero de 2023). La importancia de Six Sigma en una empresa: Mejorando la eficiencia, calidad y rentabilidad. [Publicación de estado]. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/la-importancia-de-six-sigma-en-una-empresa-mejorando-eficiencia/?originalSubdomain=es>
- Castro, C. F., Mansilla, G. G., Pérez, R., Pilares, J. L., & Rodrigo, L. F. (2019). Buenas prácticas de abastecimiento en la cadena de suministro: El caso de empresas exportadoras de quinua en la ciudad de lima. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de Pontificia Universidad Católica del Perú.
- <https://ezproxy.utn.ac.cr/login?url=https://www.proquest.com/dissertations-theses/buenas-prácticas-de-abastecimiento-en-la-cadena/docview/2417479272/se-2>
- Catalán, J. (2023). Diseño de investigación para la elaboración de un modelo de mejora logística en una empresa de consumo masivo para la optimización de gestión de la distribución en la región metropolitana de Guatemala. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos

de Guatemala]. Repositorio del Sistema Bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala.

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/19175/1/Juan%20Jos%C3%A9%20Catal%C3%A1n%20Reyna.pdf>

Club Sport Herediano. (2021). Publicaciones [Página de Facebook]. Facebook. Recuperado el 15 de junio de 2024.

<https://www.facebook.com/share/p/egKtMmA1MK3QzHFV/?mibextid=xfxF2i>

Conexión Esan. (21 de noviembre del 2019). 5 formas en que Six Sigma apoya el crecimiento de una empresa. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/5-formas-en-que-six-sigma-apoya-el-crecimiento-de-una-empresa#:~:text=El%20empleo%20de%20una%20metodolog%C3%ADa,de%20datos%20a%20esas%20metas.>

Corral, R. (2017). KPI's Útiles. Diseña indicadores operativos que realmente sirvan para mejorar.

https://www.academia.edu/download/106995716/KPIS_UTILES._ROBERTO_CORRAL.pdf

Corrales, A. (2003). Aplicación de la Técnica del Estudio de Métodos para Mejorar la Productividad en Procesos Constructivos. [Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC.

<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/242/tesis.pdf;sequence=1>

- Cuevas, C., González, Y., Torres, M., & Valladares, M. (2021). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio*, 16(39), 1–5.
<https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/>
- DIPO. (2024). Historia DIPO. <https://dipo.squarespace.com/mundodipo>
- DIPO. (2024). Marcas Conectadas. <https://dipo.squarespace.com/marcas>
- DIPO. (2024). Nosotros. <https://www.dipo.com/nosotros>
- DIPO. (2024). Ventas y estructura de canales. <https://www.dipo.com/ventas>
- Expectativas de inflación a 12 meses. (s. f.). BCCR. Recuperado 10 de noviembre de 2024, de
<https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%2076>
- Gerges, M. (22 de abril de 2023). El método Lean Six Sigma, clave en la mejora de procesos de tu empresa. Izertis. <https://www.izertis.com/es/-/post/metodo-lean-six-sigma-mejora-procesos-de-tu-empresa>
- Gómez, A. (23 de octubre del 2019). Tipos y clasificación de los procesos. Asesor de calidad.
<http://asesordecualidad.blogspot.com/2019/10/tipos-y-clasificacion-de-los-procesos.html>
- Gomstyn, A. & Jonker, A. (26 de marzo de 2024). ¿Qué es la eficiencia operativa? Blog IBM.
<https://www.ibm.com/es-es/topics/operational-efficiency>
- González, H., & Escobar, C. A. (2021). Aplicación de la herramienta SIPOC a la cadena de suministro interna de una empresa distribuidora de medicamentos. *Revista Lumen Gentium*, 5(2), 119–134. <https://doi.org/10.52525/lg.v5n2a8>

- Jácome, I. & Carvache, O. (2017). “Análisis del Costo–Beneficio una Herramienta de Gestión”,
Revista Contribuciones a la Economía, 5(2), 1-14. <http://eumed.net/ce/2017/2/costo-beneficio.html>
- Maldonado, J. (2012). Gestión de procesos (o gestión por procesos). B - EUMED.
<https://elibro.net/es/lc/biblioutn/titulos/51718/>
- Martínez, A. & Cegarra, J. G. (2014). Gestión por procesos de negocio: organización horizontal.
Ecobook - Editorial del Economista. <https://elibro.net/es/ereader/biblioutn/114309>
- Meléndez, C. (2001). Añoranzas de Heredia. (2° ed.). EUNA.
- Miguel, F. M. (2016). Planificación y Gestión de Operaciones en Sistemas Logísticos de
Distribución. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca Argentina].
Repositorio Institucional Digital de la Biblioteca Central "Profesor Nicolás Matijevic" de
la Universidad Nacional del Sur.
<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/2602/Tesis%20Fabio%20Miguel%20%28BC.UNS-calidad%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Molina, J. D. (2015). “Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la
distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S.A.”. [Tesis
de Licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la
Universidad Politécnica Salesiana.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10267/1/UPS-GT001298.pdf>
- Monge, C., Centeno, H., & Zelaya, Z. (2016). Propuesta de mejora de productividad para la
línea “Princess Natural” en la empresa IRSA Cosméticos Centroamérica S.A. [Tesis de

Licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería. <https://ribuni.uni.edu.ni/2197/1/90384.pdf>

Nuño, P. (17 de octubre de 2023). La distribución de productos en la empresa. *Emprende Pyme*. <https://emprendepyme.net/la-distribucion-de-productos-en-la-empresa.html>

Ortiz, V. & Pardo, H. (2021). Importancia y ventajas de los KPI (Key Performance Indicators) en los proyectos: Enfoque de procesos en el sector petrolero. [Tesis de Licenciatura, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional de la Universidad Pontificia Bolivariana. https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9609/238_1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Reato, C. & Socconini, L. V. (2019). *Lean Six Sigma: sistema de gestión para liderar empresas*. Marge Books. <https://elibro.net/es/ereader/biblioutn/117568>

Redacción APD. (27 de agosto del 2019). Lean Six Sigma: ¿Cómo funciona esta metodología para reducir fallos? <https://www.apd.es/lean-six-sigma-como-funciona/>

Revista *Apetito*. (29 de enero de 2024). Grupo Dipo, Distribuidor de comestibles Costa Rica. [Archivo de Video]. <https://youtu.be/cx2UjosfExY?si=87LneSxYFUD3sCO2>

Rodrigo, A., Gisbert, V., & Pérez, A. (2016). Qué es seis sigma, barreras y claves de funcionamiento en las Pymes. *Cuaderno Investigación aplicada*, 27-36. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/682294.pdf>

Sanchís, R. (2020). Diagramación de Procesos. Universidad Politécnica de Valencia. (1-18).

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/144115/Sanchis%20-%20Diagramaci%e3%b3n%20de%20Procesos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sanclemente, A. (2021). Lean Six Sigma Aplicación en Mipymes de calzado y marroquinería.

Colombia, Sello Editorial Unicatónica. <https://elibro.net/es/ereader/biblioutn/196456>

Socconini, L. V. (2019a). Lean Manufacturing: paso a paso. Marge Books.

<https://elibro.net/es/ereader/biblioutn/117567>

Socconini, L. V. (2019b). Lean Company: más allá de la manufactura. Marge Books.

<https://elibro.net/es/ereader/biblioutn/117565>

Solórzano, M. J. (2018). Optimización de la cadena logística. COML0209: (1 ed.). IC Editorial.

<https://elibro.net/es/ereader/biblioutn/221993>

Tejada, N., Gisbert, V. & Pérez, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. 3C Empresa, investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 39-49. <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49/>

Trujillo, D. (2012). Definición de los procesos productivos e implementación de mejoras en la empresa “Productos Exquisito” [Tesis de maestría, Escuela Politécnica Nacional].

Repositorio Digital de la Escuela Politécnica Nacional.

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7859/1/CD-4491.pdf>

Universidad CAECE. (06 de octubre de 2018). Optimización de procesos.

<https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/media/document/2018/09/07/cdd9880a7ce2365904ce20263397d5ffaa17176a.pdf>

Universidad de Cádiz. (s.f.). Tema 11: Gráficos. [Imagen].

https://ocw.uca.es/pluginfile.php/187/mod_resource/content/1/transparencias_TEMA_11_GRAFICOS.pdf

Universidad UNIR. (22 de marzo de 2023). La importancia de la mejora de procesos en una compañía. Revista UNIR. <https://www.unir.net/empresa/revista/mejora-procesos-optimizacion/>

Vidal, M., & Gisbert, V. (2016). Implementación de los diez principios del Kaizen para pymes: mejora continua. Cuaderno Investigación aplicada, 83-96.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/682294.pdf>

Vidal, B. & Izquierdo, A. (2021). Eficiencia Operacional en la Planificación de Procesos en la Empresa ETP Logística y Transportes S.A.S. [Tesis de Maestría, Universidad EAN]. Repositorio Universidad EAN.

<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10948/VidalBrigitte2021.pdf?sequence=1>

Zayas, I. (2022). La mejora continua: Elemento de competitividad empresarial. Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación, 9(7), 1-19.

<https://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/download/253/488/1179>

CAPÍTULO VIII: APÉNDICES

Apéndice 1 Hoja para SIPOC

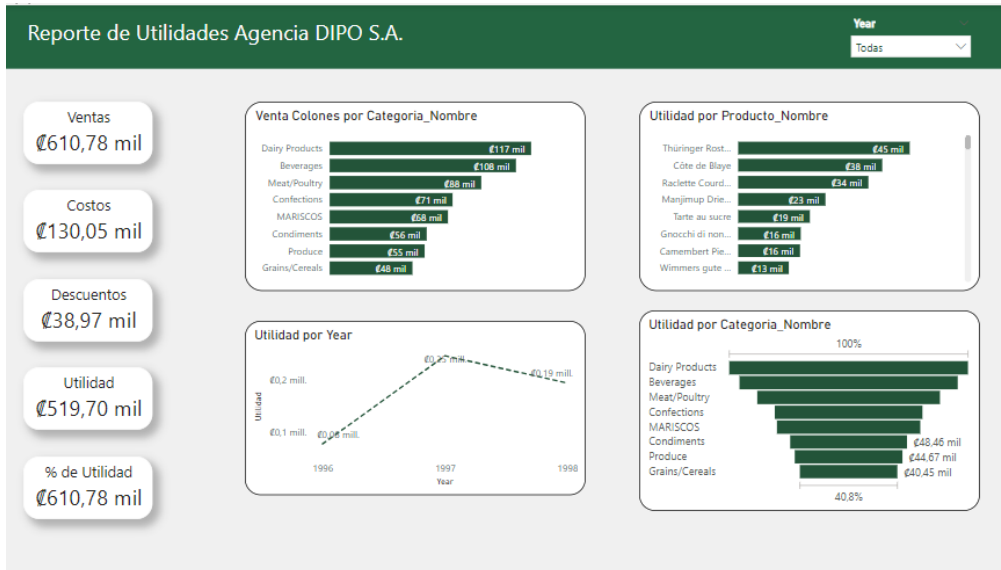
Tabla 29 Identificar el estado actual del plan logístico de la empresa DIPO S.A. mediante el uso del modelo SIPOC.

Elemento SIPOC	Definición	Datos Por Recoger	Ejemplo de Datos
Proveedores (S)	Identificar las entidades o individuos que proveen insumos, productos o servicios al proceso logístico.	Listado de proveedores activos, tipo de insumo que proveen, frecuencia de entrega.	Proveedor A: Productos de limpieza; Proveedor B: Embalajes.
Entradas (I)	Recursos necesarios para que el proceso funcione.	Detalles sobre recursos físicos (transporte, tecnología, almacenes), materiales y datos asociados.	Transporte: Camión tipo B; ERP: Software Logístico Z; Almacén: Capacidad 500 m ² .
Proceso (P)	Descripción de las etapas clave del proceso logístico.	Mapeo de etapas, tiempos promedio por etapa, puntos críticos detectados.	Recepción → Inspección → Clasificación → Almacenaje → Distribución.
Salidas (O)	Productos, servicios o resultados finales que genera el proceso.	Catálogo de productos finales distribuidos, unidades promedio por mes, calidad percibida por el cliente.	Productos: Granos, confitería, productos de limpieza; 130 marcas distribuidas.
Clientes (C)	Identificar quiénes son los destinatarios de los productos o servicios del proceso.	Tipos de clientes (minoristas, institucionales), ubicaciones, volúmenes promedio de pedidos.	Supermercados (70% del total), Pulperías (20%), Instituciones (10%).

Fuente: elaboración propia (2024)

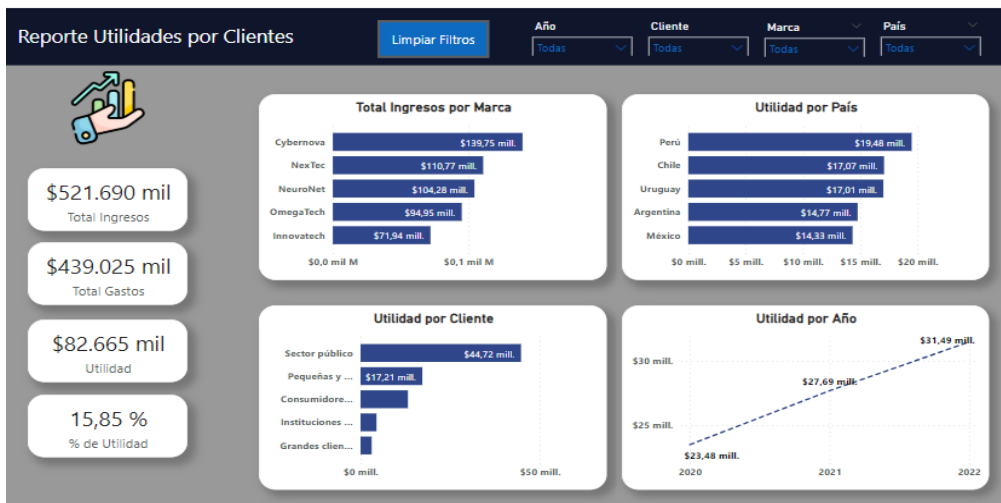
Apéndice 2 Ejemplos Dashboard para control de indicadores para la sucursal DIPO S.A.

Figura 21 Ejemplo de Dashboard para la medición ventas por categorías, utilidad anual, utilidad por producto y sus totales.



Fuente: elaboración propia (2024)

Figura 22 Ejemplo de Dashboard para el seguimiento de ingresos por marca, por cliente, por región y sus totales.



Fuente: elaboración propia (2024)

Apéndice 3 Confección de Procedimientos para mejoramiento del modelo Logístico

PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTO DE CONSUMO MASIVO

1.0 PROPOSITO

La presente política / procedimiento define la forma en que se realiza la transferencia diaria de los productos de consumo masivo al Almacén de DIPO S.A.

2.0 ALCANCE

Esta política / procedimiento aplica para los inventarios de Producto de Consumo Masivo para DIPO S.A.

3.0 RESPONSABILIDADES:

- 3.1 Es responsabilidad del Supervisor Logístico, el fiel cumplimiento de lo establecido en este procedimiento.
- 3.2 Es responsabilidad del Supervisor Logístico y encargados de bodega realizar diariamente y al menos tres veces al día la transferencia diaria.
- 3.3 Es responsabilidad del Supervisor Logístico realizar todas las transacciones requeridas para que los productos del día queden registrados en la localización Recibo (localización definida) localización donde se hace la transferencia de inventario.
- 3.4 Es responsabilidad del Supervisor Logístico verificar que los productos y cantidades registrados en la localización Recibo del Sistema ERP se encuentren físicamente antes de realizar la transferencia.

4.0 DEFINICIONES

- 4.1 Transferencia: Son todos los productos de consumo masivo que una vez recepcionados, se encuentran listos para ser trasladados al Almacén Temporal o ubicación temporal.
- 4.2 Query: Documento de Excel utilizado para consultar el inventario de la mercadería recibida, este documento es generado por el Supervisor logístico.

- 4.3 Localización de Recibo: Es la zona lógica predeterminada en donde deben permanecer los productos antes de ser transferidos al área de Racks.

5.0 PROCEDIMIENTO

5.1 Recepción de Documentación

Es necesario que el auxiliar de bodega realice la debida revisión de los documentos de embarque antes de proceder con la descarga del producto. Documento a revisar lista de empaque, facturas y orden de venta.

5.2 Descarga de Mercadería

Una vez se haya realizado la revisión de los documentos de embarque y todo este correcto, se procede con la descarga de la mercadería. Las tarimas se deben ubicar en el área de recibo temporal.

5.3 Generar Query

Para iniciar el proceso de transferencia, todos los días se genera el Query, el cual indica los productos que han sido ubicados en la zona de Recibo.

5.4 Revisión Física

Con el reporte generado por el query el encargado de la transferencia procede a verificar que las cantidades físicas concuerden con las cantidades registradas en el sistema y etiqueta todas las tarimas y cajas con las “Colillas de recibo de Logística”, estas colillas están pre enumeradas y consta de tres partes, la parte superior la adhiere a la tarima o caja y al momento de realizar la verificación del producto desprende la parte inferior que es de color blanca y completa la información requerida (producto, lote y número de cajas).

5.5 Registro del Movimiento

Una vez realizada la verificación del producto el encargado de la transferencia registra en el Sistema ERP las cantidades recibidas, según su categoría. En este punto los documentos de embarque son aceptados y archivados.

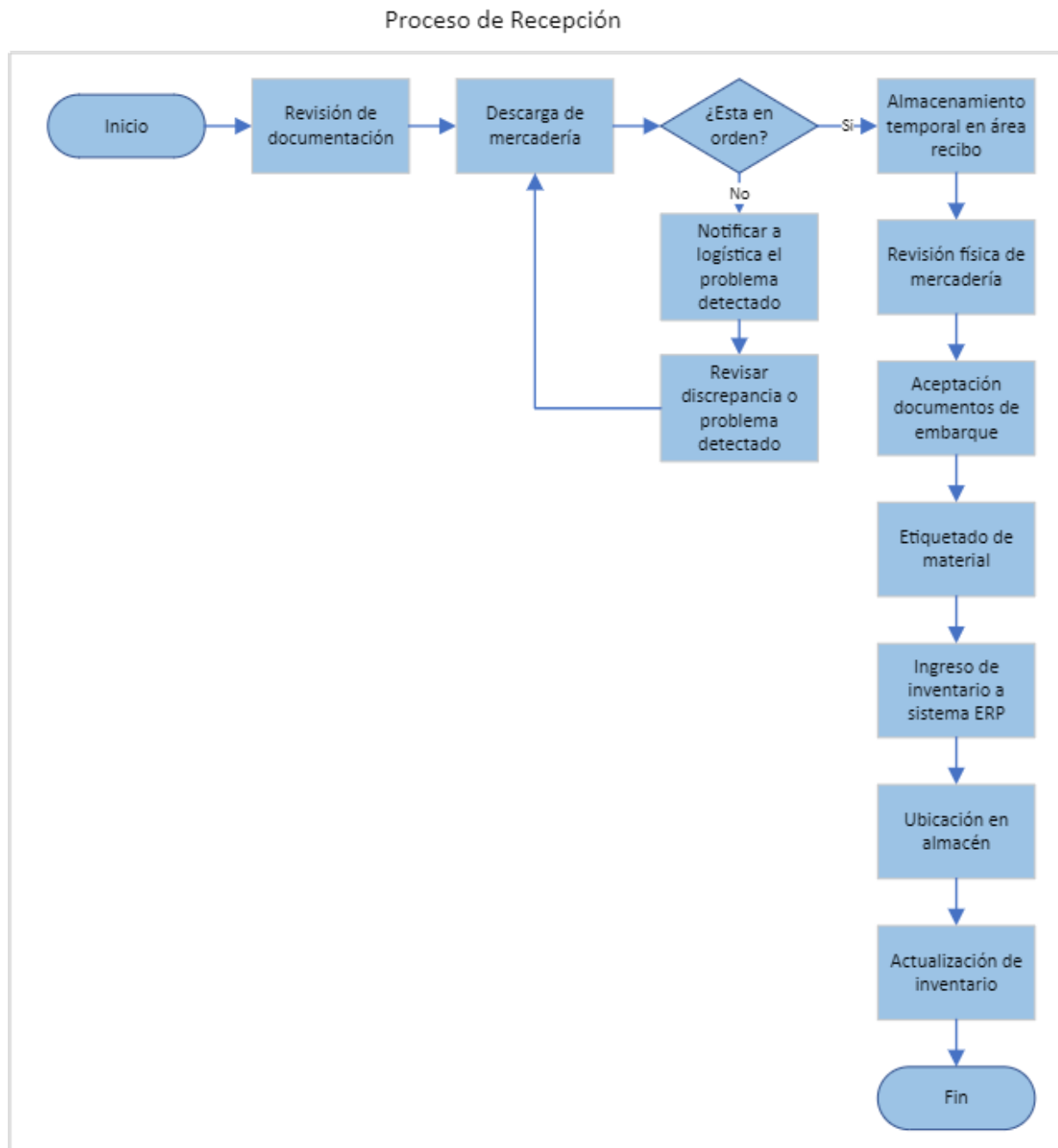
5.6 Traslado Físico

Concluida la labor de verificación física el operador de logística procede a trasladar el producto al Almacén, a su respectiva ubicación. Antes de esto, debe tomar la parte amarilla de la colilla y llenar la información requerida (producto, lote y número de cajas), con esta otra parte de la colilla el encargado de la transferencia procede a verificar que lo traspasado físicamente al almacén concuerde con el movimiento en el sistema ERP.

5.7 Actualización de Inventario en Sistema ERP

Seguidamente, el Supervisor Logístico es el responsable de realizar la actualización del inventario en el sistema ERP, concluido este paso, al auxiliar de bodega puede continuar con el almacenamiento de la mercadería.

Figura 23 diagrama de flujo para la actividad de recepción de la mercadería



Fuente: elaboración propia (2024)

PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO PRODUCTO DE CONSUMO MASIVO

1.0 PROPÓSITO

La presente política / procedimiento establece las condiciones necesarias para realizar el almacenamiento de los productos de consumo masivo en el Almacén de DIPO S.A.

2.0 ALCANCE

Esta política / procedimiento aplica al proceso logístico e inicia con la recepción y almacenamiento de los productos adquiridos por DIPO S.A.

3.0 RESPONSABILIDADES:

3.1 Es responsabilidad del Supervisor Logístico, el fiel cumplimiento de lo establecido en este procedimiento.

4.0 DEFINICIONES

4.1 Recepción: Son todos los productos de consumo masivo que una vez recepcionados, se encuentran listos para ser trasladados al inventario listo para su distribución.

4.2 Almacenamiento: Es la zona lógica predeterminada en donde deben permanecer los productos antes de ser transferidos al área de alisto de mercadería lista para distribución.

4.3 PEPS: Método utilizado por DIPO S.A. para salvaguardar el estado optimo de la mercadería, donde los primeros lotes en ingresar son los primeros en salir. Por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente

5.0 PROCEDIMIENTO

5.1 Almacenamiento e inventarios

El centro de acopio dispone de un espacio debidamente acondicionado para el almacenamiento del inventario que recibe por parte del CEDI. Todos los productos que

lleguen al centro de acopio deben ser registrados en el sistema de inventarios ERP por el Supervisor Logístico.

5.2 Desembalaje de Mercadería

Al momento que la tarima de producto es recibida en el almacén, es responsabilidad del auxiliar de bodega realizar el desembalaje de la mercadería quitando cualquier paletizado plástico.

5.3 Traslado a área de Racks

Una vez se termina el desembalaje de la mercadería, el auxiliar de bodega procede a llevar las cajas de mercadería a los racks de almacenamiento, con el fin de llevar un control de los bienes que ingresan se ubican por tipo producto.

5.4 Movimiento a Inventario Estatus Disponible

El supervisor Logístico es el responsable de realizar el movimiento de la mercadería como inventario disponible para venta en el sistema ERP. Una vez se finalice esta actividad, se puede hacer uso de la mercadería para temas de salida de inventarios para venta.

5.5 Salida de inventario por venta

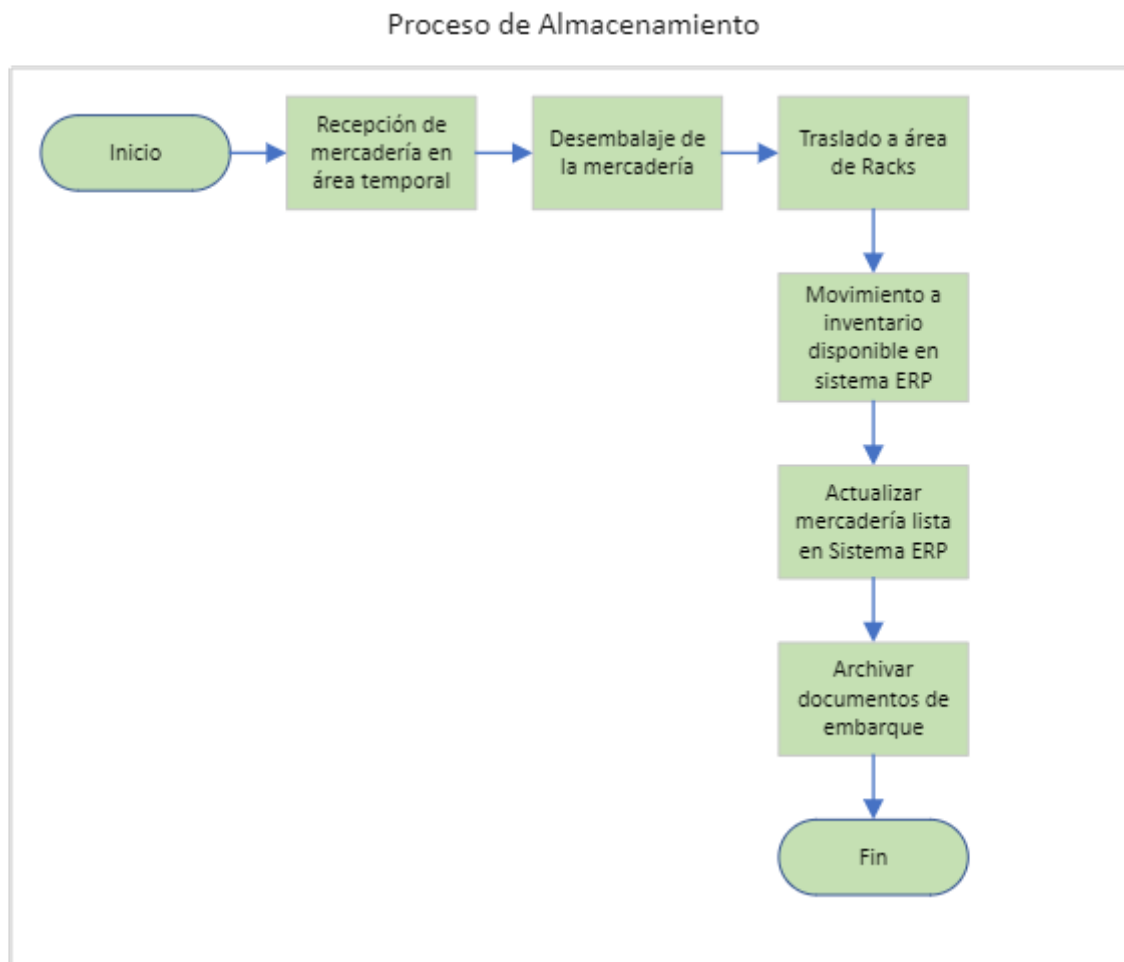
Con las listas de empaque los operadores de logística asignados proceden a preparar el despacho de los productos detallados en las mismas, guiándose por la descripción indicada en cada línea.

De los lugares predeterminados para almacenamiento en el Almacén, toma las cantidades de producto solicitadas, manipulando y trasladándolos de acuerdo con lo establecido en el Método de Manipulación de Productos. Luego, estos productos se trasladan a las Zonas de Carga de Camiones o furgones.

5.6 Facturación

Al momento que el material se encuentra listo para despacho, el operador logístico debe solicitar la documentación, por lo que debe seguir los lineamientos estipulados en los procedimientos de facturación y despacho.

Figura 24 diagrama de flujo para la actividad de almacenamiento de la mercadería.



Fuente: elaboración propia (2024)

PROCEDIMIENTO PARA EL DESPACHO DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO

1.0 PROPOSITO

Establecer las condiciones de preparación y despacho que se deben cumplir para los distintos productos de consumo masivo que vende DIPO S.A.

2.0 ALCANCE

Esta política/procedimiento aplica a productos consumo masivo que son distribuidos por DIPO S.A. y cualquier otro producto de reventa.

3.0 RESPONSABILIDADES

3.1 Es responsabilidad del Supervisor Logístico el velar por el fiel cumplimiento de lo indicado en este documento.

3.2 Todos los miembros del Departamento de Logística que por sus funciones alisten o despachen productos de consumo masivo, son responsables de la adecuada operación y de informar cualquier inconformidad que detecten al respecto.

3.3 Es responsabilidad del Supervisor Logístico el aplicar lo indicado en este documento, así como tomar las acciones preventivas o correctivas necesarias para mejorar las deficiencias que se detecten y de las causas que las generen.

4.0 PREPARACION Y DESPACHO DE PRODUCTO DE CONSUMO MASIVO

4.1 EMISION DE LAS LISTAS DE EMPAQUE

Las Listas de Empaque para entrega de la mercadería son emitidas para cada factura por parte del Facturador del Almacén, de acuerdo con el Método de Facturación (Facturas por Venta) en original y tres copias, las listas de empaque deben ser consolidadas considerando el peso permitido del medio de transporte (Camiones de 2 o más toneladas.), una de las copias es entregada a los operadores de logística para que preparen los productos de consumo masivo para ser despachados.

Las otras copias de las listas de empaque se utilizan para la verificación del despacho por parte del personal de logística, el encargado de vigilancia y el chofer del camión cuando se trata de distribución local.

4.2 PREPARACIÓN DEL DESPACHO:

Con las listas de empaque los operadores de logística asignados proceden a preparar el despacho de los productos detallados en las mismas, guiándose por la descripción indicada en cada línea.

De los lugares predeterminados para almacenamiento en el Almacén de Producto de Consumo Masivo toma las cantidades de producto solicitadas, manipulando y trasladándolos de acuerdo con lo establecido en el Método de Manipulación de Productos. Luego, estos productos se trasladan a las Zonas de Carga de Camiones o furgones.

4.3 EMBALAJE DE LOS PRODUCTOS PARA DESPACHO:

Una vez que los Productos han sido seleccionados para su despacho, de acuerdo como lo establece en la sección de Preparación y Despacho de Producto, éstos son embalados considerando las siguientes premisas:

- a) Los productos empacados en cajas, rollos o bolsas, para el mercado Nacional no llevan ningún tipo de embalaje. Se hará solamente si así lo solicita el cliente.
- b) Otra forma de embalar productos es reacomodando producto en cajas de cartón tamaño paleta de exportación.
- c) Para compuestos de mayor volumen se embala mediante flejes, algunos de los cuales fijarán la caja a la tarima.

4.4 CARGA DE CAMIONES O FURGONES PARA DESPACHO:

4.4.1 Carga de Camiones o furgones para Mercado Nacional:

a) Al momento de introducirse el producto a los camiones por parte de los operadores de logística, el operador asignado para chequear, el Chofer del camión y el Guarda de caseta, deben verificar que concuerde el producto físicamente introducido con el producto indicado en las listas de empaque. Esta verificación debe abarcar: descripción, lotes y cantidades correspondientes.

b) Finalizado el proceso de embarque se confecciona la “Orden de Salida de Producto de Consumo Masivo, el cual es autorizada por el operador asignado para chequear, el facturador o el Auxiliar de bodega o el Supervisor Logístico. Cuando el facturador es el Chequeador, el Auxiliar o jefe de Logística es quien firma y cuando el Auxiliar de Bodega es el Chequeador, el Facturador o el jefe de Logística firma.

c) Una vez entregada la mercadería al cliente, el Chofer del camión debe sin excepción solicitar al cliente un sello y firma que conste que recibió la mercadería conforme.

d) El Facturador debe entregar al Departamento de Tesorería todas las copias amarillas de las facturas con el sello, fecha y la firma que recibió por parte del cliente.

e) El Asistente de tesorería al recibir las copias amarillas de las facturas una vez entregada la mercadería al cliente, debe verificar **sin excepción**, que todas las facturas recibidas mantengan el consecutivo numérico y la firma y sello de recibido por parte del cliente.

f) Otro aspecto a considerarse es el acomodo según el tipo de empaque del producto:

Productos en cajas o rollos: Pueden ser cargados directamente al camión en tarimas o pueden trasladarse directamente al piso del camión, pero en este caso se debe respetar 15 cajas o rollos máximos de altura y tantas filas como ancho y largo tenga el camión.

Productos en torres: Deben ser amarrados a las partes especialmente diseñadas internamente en el camión para este fin, de forma tal que no se desplacen y pueda dañarse el producto o causar un accidente.

Puede utilizarse cualquier método adicional basado en la experiencia del personal del Almacén de Producto, que garantice tanto la seguridad e integridad del producto como la del personal que lo manipula, hasta realizar la entrega al cliente.

Al entregar los productos al cliente y tomando en consideración que no todos tienen una estructura igual, el personal del Almacén de Producto que realiza la entrega o transportista asignado, debe en todo momento guiarse por lo indicado en este método, y por su habilidad y experiencia, garantizando en todo momento que los productos le sean entregados al cliente en óptimas condiciones. Garantía que se registra al firmarle y/o sellarle el cliente las facturas.

4.4.3 SALIDA DE CAMIONES DE DIPO S.A.

La salida de camiones de la compañía es autorizada por medio de la Orden de Salida de Producto. Esta Orden de Salida es llenada (elaborada) y firmada debidamente por cualquiera de las siguientes personas:

- a) El operador asignado para chequear.
- b) El Facturador.
- c) El Supervisor Logístico y/o Asistente de logística.

En el caso de salidas en horario no hábil, se seguirán los siguientes lineamientos:

- a) Los camiones podrán salir de la compañía solo con la autorización por escrito del Supervisor Logístico o el Gerente de Operaciones.

De la orden de salida de producto se entrega el original al chofer del camión, para que éste a su vez la entregue en la caseta de vigilancia, en donde el guarda de turno debe cotejar la información de la lista de empaque con la información contenida en la Orden de Salida de Productos.

Copia de la orden de salida y listas de empaque con sello y firma son archivadas en forma consecutiva y es responsabilidad del Facturador mantener el consecutivo de estos documentos en un archivo en forma mensual o anual.

En caso de que el camión deba regresar a la compañía con producto de despachos pendientes, el Guarda de caseta deberá colocarle un marchamo de plástico para asegurar que no se abrirá mientras esté en las instalaciones de DIPO S.A.

Nota: Queda terminantemente prohibido facturar productos que se despachen al cliente hasta el siguiente mes contable. Todas las facturas deben quedar emitidas, registradas y despachadas contablemente al cierre del mes. Las facturas que no pudieron ser despachadas deberán ser reversadas contablemente.

Apéndice 4

Figura 25 Cálculo de valor anual neto en Excel (VAN).

Año	Costo de egresos	Ingresos	Flujo efectivo neto
			-₡ 8 650 000,00
1	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
2	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
3	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
4	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
Total	₡ 131 278 560	₡ 53 771 777	₡ 77 506 783

Tasa de descuento	2,57%
TMAR	30%
VAN	=VNA(V43;S45:S48)+S44
TIR	222%
CB	7,41

Fuente: elaboración propia (2024)

Apéndice 5

Figura 26 Cálculo de tasa interna de retorno en Excel (TIR).

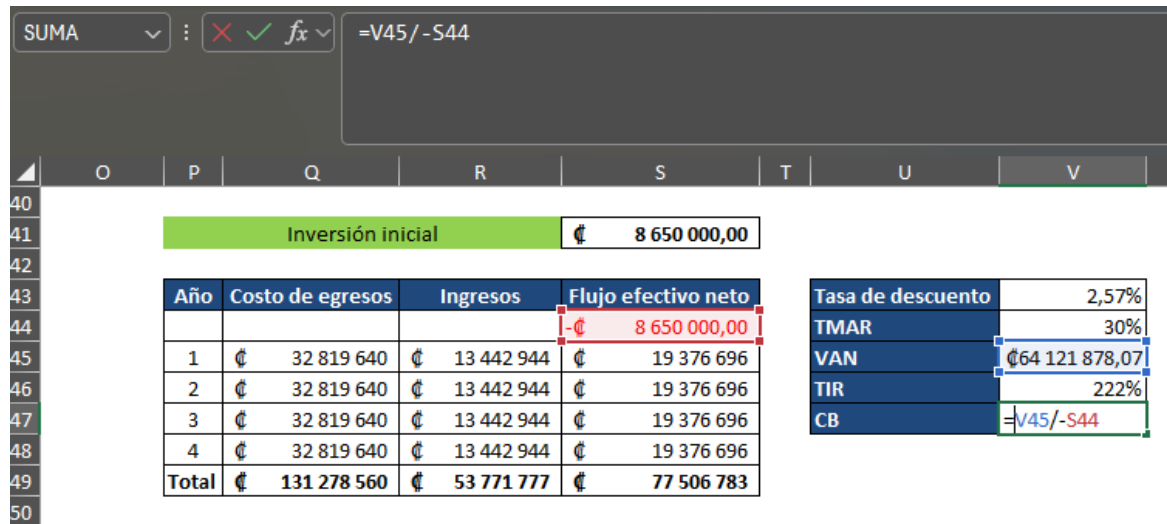
Año	Costo de egresos	Ingresos	Flujo efectivo neto
			-₡ 8 650 000,00
1	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
2	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
3	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
4	₡ 32 819 640	₡ 13 442 944	₡ 19 376 696
Total	₡ 131 278 560	₡ 53 771 777	₡ 77 506 783

Tasa de descuento	2,57%
TMAR	30%
VAN	₡64 121 878,07
TIR	=TIR(S44:S48)
CB	7,41

Fuente: elaboración propia (2024)

Apéndice 6

Figura 27 Cálculo de costo beneficio en Excel (CB).



Fuente: elaboración propia (2024)