



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS

Tesis para la obtención del grado de Máster en Logística y Cadena de Suministros

“Diagnóstico de los Procesos Logísticos del Centro de Distribución Managua
de la Compañía Cervecera de Nicaragua.”

Autor:

Ing. Benjamín Ottoniel Munguía Rojas

Tutor:

Msc. Ing. Marco Antonio Orozco Olivas

Managua, Nicaragua 1 diciembre 2025

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo.

En primer lugar, a mi esposa Cristhian Quiroz, por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante a lo largo de este camino. Su presencia ha sido mi mayor motivación en los momentos de esfuerzo y su compañía ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

A mi madre, Luisa Rojas, por su ejemplo de fortaleza, sus enseñanzas y el sacrificio que hizo para brindarme las oportunidades que hoy me permiten estar aquí. Su apoyo inquebrantable ha sido la base sobre la cual he construido mi formación.

A ambas, gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Esta tesis es también resultado de su amor y dedicación.

RESUMEN

La presente investigación analiza las oportunidades de mejoras operativas del Centro de Distribución Managua, de la Compañía Cervecera de Nicaragua, con énfasis en los procesos logísticos vinculados a distribución, almacenamiento, control de inventario y soporte a la producción. El estudio parte de la identificación de brechas en el cumplimiento de metas operativas, tales como tiempos de carga, exactitud de pedidos, confiabilidad de inventarios y abastecimiento de material operacional a las líneas de producción en el periodo 2024-2025.

En el área de distribución, los tiempos identificados de carga son de dos horas para las unidades de 41 toneladas y de 45 minutos para las unidades de 12 toneladas, estos no permiten cumplir con la totalidad de los pedidos programados en un plazo de 24 horas. El nivel de cumplimiento en entregas a tiempo y perfectas alcanza apenas un 85%, por debajo del objetivo corporativo del 99%. Adicionalmente, la asignación de recursos y la planificación de flota presentan limitaciones que afectan el servicio a agencias y distribuidores.

En lo que respecta al servicio al área de Finanzas, se ha identificado una sobreocupación del 9% en las áreas de almacenamiento, lo que ha obligado a utilizar zonas operativas y calles de circulación como espacios de resguardo. Esta situación ha generado inexactitudes en los inventarios de producto terminado y material operacional, ocasionando desviaciones en el cumplimiento del plan de producción y un incremento en las diferencias físicas. Otro impacto de la sobreocupación es la formación de cuellos de botella en el proceso de despacho, lo que ha derivado en un aumento en la tercerización del transporte. Adicionalmente, el rendimiento de la flota de montacargas a gas LPG se mantiene en 0.67 h/L, por debajo del estándar del fabricante (0.90 h/L), representando un 26.6% de los costos operativos del centro.

Desde la perspectiva del servicio al área de Producción, el incremento sostenido de la demanda ha requerido una mayor capacidad operativa por parte del centro de distribución. Sin embargo, esta capacidad no ha logrado mantenerse al ritmo del crecimiento, generando un aumento del 51% en los paros de línea atribuibles a fallas en el suministro de materiales. Esta situación ha tenido un impacto directo en la Eficiencia Global del Equipo (OEE) de las líneas de producción, tanto de bebidas alcohólicas como no alcohólica

A partir del diagnóstico, la tesis plantea un conjunto de propuestas orientadas a optimizar el flujo logístico, mejorar la eficiencia de los recursos, aumentar la confiabilidad del inventario y reducir los costos asociados al transporte y la operación. Estas iniciativas están alineadas con los objetivos estratégicos de la organización y buscan mejorar el desempeño integral de la cadena de suministro.

ABSTRACT

This research analyzes operational improvement opportunities at the Managua Distribution Center of the Compañía Cervecera de Nicaragua, with a focus on logistics processes related to distribution, warehousing, inventory control, and production support. The study is based on the identification of performance gaps in meeting operational targets such as loading times, order accuracy, inventory reliability, and supply to production lines during the 2024–2025 period.

In the distribution area, current loading times—two hours for 41-ton units and 45 minutes for 12-ton units—do not allow for the full completion of scheduled orders within a 24-hour timeframe. On-time and perfect order delivery rates remain at just 85%, below the corporate target of 99%. Additionally, resource allocation and fleet planning present limitations that affect service to both agencies and distributors.

In terms of service to the Finance area, a 9% overcapacity in storage areas has been identified, which has forced the use of operational zones and circulation paths as temporary storage spaces. This condition has led to inventory inaccuracies for both finished goods and operational materials, causing deviations in the production plan and increased physical discrepancies. Another consequence of overcapacity is the creation of bottlenecks in the dispatch process, leading to greater reliance on outsourced transportation. Furthermore, the LPG-powered forklift fleet operates at a fuel efficiency of 0.67 h/L, below the manufacturer’s standard of 0.90 h/L, accounting for 26.6% of the center’s operating costs.

From the perspective of service to the Production area, the sustained increase in demand has required a higher operational capacity from the distribution center. However, this capacity has not kept pace with growth, resulting in a 5% increase in production line stoppages due to material supply failures. This has had a direct impact on the Overall Equipment Effectiveness (OEE) of both alcoholic and non-alcoholic beverage production lines.

Based on the diagnostic findings, the thesis proposes a set of initiatives aimed at optimizing logistical flow, improving resource efficiency, increasing inventory reliability, and reducing transportation and operational costs. These proposals are aligned with the organization’s strategic objectives and seek to enhance the overall performance of the supply chain.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO SITUACIONAL	1
1. Antecedentes	1
1.1 Servicio a Distribución	1
1.2 Servicio a Finanzas	3
1.3 Servicio a Producción	5
2. Planteamiento del problema	7
2.1 Distribución	7
2.2 Finanzas	7
2.3 Producción	8
3. Objetivos	10
3.1. Objetivo General	10
3.2. Objetivos específicos	10
4. Justificación	11
4.1. Limitantes y riesgos	12
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	14
1. Conceptos básicos de logística y gestión de la cadena de suministro	14
1.1. Cadena de abastecimiento	14
1.2. Producción	14
1.3. Inventario	14
1.4. Logística	15
1.5. Gestion de la demanda	15
1.6. Optimización de costos	15
1.7. Gestión de la calidad	15
2. Introducción al tema de la logística de centros de distribución	16
3.1.1 Bodega y Almacén	16
3.1.2 Centros de Distribución	16

3. Principios aplicables a los centros de distribución	17
3.1 Transporte a cero kilómetros	17
3.2 Productividad en centros de distribución	17
3.3 Atributo logístico del producto	18
3.4 Capacidad de almacenamiento y utilización	18
3.5 Eficiencia del lay out	18
3.6 Diseño de pasillos	18
3.7 Visibilidad operativa	18
3.8 Recurso humano y destrezas	19
3.9 Flota de montacargas o elevadores	19
3.10 Equipos de protección personal (E.P.P.)	19
3.11 Estimación de costos operativos	19
3.12 Unidad mínima operativa	20
3.13 Relación de recursos y tiempo de desplazamiento	20
3.14 Relación de espacio y tiempo de desplazamiento	20
3.15 Relación de lead time de proceso y tiempos de respuesta	20
4. Función de los centros de distribución en el contexto logístico	20
4.1 Minimizar el costo total de la operación	22
4.2 Suministrar los niveles adecuados de servicio	22
4.3 Complemento de procesos productivos	22
5. Características de los centros de distribución	23
5.1 Ubicación estratégica	23
5.2 Capacidad de almacenamiento	24
5.3 Eficiencia en la gestión de inventarios	24
5.3.1 Precisión del Inventario (PDI)	25
5.3.2 El inventario como dinero (ERI)	25
5.3.3 Sistema de localización Combinados	25
5.4 Principios del almacenamiento	26
5.4.1 Organización	26
5.4.2 Accesibilidad	27
5.4.3 Seguridad	27
5.4.4 Utilización del espacio	27
5.4.5 Rotación de inventario (FIFO / FEFO)	28

5.4.6	Identificación y trazabilidad.....	28
5.4.7	Optimización del tiempo y movimientos	29
5.5	Recepción de mercancías	29
5.6	Preparación de pedidos (picking y packing).....	30
5.7	Despacho y distribución.....	31
5.8	Gestión de devoluciones	31
5.9	Indicadores de Gestión logística, KPI.....	32
5.9.1	Importancia de los indicadores de gestión	32
5.9.2	Matriz logística de los indicadores de gestión	33
5.9.3	Distribución de indicadores de gestión por ingeniería	33
5.10	Teorías y modelos de gestión de centros de distribución.....	34
5.10.1	Modelo de consolidación de carga	34
5.10.2	Modelo de gestión de inventarios.....	35
5.10.3	Modelo de flujo de materiales	36
5.10.4	Modelo de distribución dinámica	36
5.11	Tecnologías y tendencias en logística de centros de distribución.....	37
5.11.1	Sistema de gestión de almacenes y CEDIS-WMS	37
5.11.2	Internet de las cosas (IoT)	38
5.11.3	Análisis de Big Data	39
5.12	Factores de éxito y desafíos en la gestión de centros de distribución.....	39
5.12.1	Máximas y Tips.....	40
5.12.2	Eficiencia operativa.....	41
5.12.3	Tecnología adecuada	41
5.12.4	Flexibilidad y capacidad de adaptación	42
5.12.5	Seguridad y cumplimiento normativo.....	42
5.13	Lean Six Sigma	43
5.13.1	Lean manufacturing.....	44
5.13.2	Six sigma	44
5.13.3	Proyecto lean six sigma	45
5.13.4	Value Stream mapping o mapa de flujo de valor	45
5.13.5	Kaizen.....	46
5.13.6	Poka-Yoke	46
5.13.7	Gemba	46

5.13.8	Diagrama de Pareto	47
5.13.9	Hoja de verificación	47
5.13.10	Diagrama de Ishikawa	48
5.13.11	Método de estratificación	48
5.13.12	Lluvia de ideas	48
5.13.13	Diagrama de dispersión	49
5.13.14	Voz del cliente	49
5.14	Aspectos regulatorios y medioambientales	49
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO		50
1.	Área de localización del estudio	50
2.	Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o período	50
3.	Población, muestra	51
4.	Diseño	51
4.1.	Recolección de Datos	52
4.2.	Criterios de calidad: credibilidad, confiabilidad	53
5.	Operacionalización de variables	53
6.	Análisis de datos	54
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL PROYECTO		54
1.	Servicio a distribución	54
1.1.	Cargas a Tiempo de equipos para distribución secundaria	56
1.2.	Cargas perfectas de equipos para distribución secundaria	63
1.3.	Carga de equipos para distribución primaria	68
1.4.	Retorno no normalizado de la flota T1	72
2.	Servicio a Finanzas	76
2.1.	Capacidad instalada del centro de distribución	76
2.2.	Análisis de Producción CCN y FP	80
2.3.	Velocidad de Ingreso vs. Velocidad de Salida de Producto Terminado	82
2.4.	Saturación del CEDIS: efectos en los procesos logísticos y control de inventario ..	84
2.4.1	Exactitud de Producto Terminado	84
2.4.2	Precisión Del Registro De Inventario de Producto Terminado	85
2.4.1	Exactitud del Material Operacional	86
2.5.	Principales costos operativos en el Centro De Distribución	88
3.	Servicio a Producción	90

3.1	Segmentación del Abastecimiento por Unidad Productiva	91
3.1.1	Líneas De Producción Cerveza o CCN	91
3.1.1.1	Volumen Diario De Suministro a Líneas De Producción Cerveza (CCN).....	92
3.1.1.2	Método Actual de Abastecimiento y Recursos Utilizados	93
3.1.2	Líneas De Producción Fuente Pura o Bebidas	96
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS.		102
5.1	Hallazgos en el Servicio a Distribución	103
5.1.1	Variabilidad en la carga de trabajo en la distribución secundaria	103
5.1.2	Duplicidad de tareas en la preparación de carga secundaria T2	103
5.1.3	Aumento en la complejidad de carga por diversidad de SKU en la carga secundaria T2.....	103
5.1.4	Inexistencia de un plan u horario de carga para la flota de distribución primaria T1	104
5.2	Hallazgos en el Servicio a Finanzas	104
5.2.1	Producciones a máxima capacidad y aumento en la demanda.....	104
5.2.2	Incremento en las compras de categorías BAS	104
5.2.3	Desbalance en los ingresos versus salidas de productos.....	105
5.2.4	Sobresaturación del centro de distribución.....	105
5.2.5	Deterioro del indicador IRA e incremento de diferencias de inventario	105
5.2.6	Elevado consumo energético.....	105
5.3	Hallazgos en el Servicio a Producción.....	106
5.3.1	Paros de línea por desabasto de MOP	106
5.3.2	Alto costo asociado al suministro de MOP.....	106
5.4	Análisis Integrado de Impacto.....	106
CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....		107
6.1	Propuestas para el Servicio de Distribución.....	107
6.1.1	Normalización de la carga de trabajo en distribución secundaria T2	107
6.1.2	Eliminación de duplicidad en procesos de carga secundaria T2	109
6.1.3	Gestión de la complejidad por diversidad de SKU.....	111
6.1.4	Planificación y estandarización de la carga de flota primaria T1.....	113
6.1.5	Digitalización de la programación de flota, mediante un sistema de gestión de flota (TMS) que permita controlar y priorizar el ingreso/salida de unidades.	116
6.1.6	Separar operaciones de descarga y carga para optimizar el uso de la pista de carga o muelles	116

6.2	Propuestas para el Servicio de Finanzas	119
6.2.1	Gestión de la capacidad operativa y crecimiento de la demanda.....	119
6.2.2	Optimización de inventarios y compras BAS.....	119
6.2.3	Equilibrio entre ingreso y salida de productos	120
6.2.4	Control de ocupación y reducción de saturación.....	120
6.2.5	Fortalecimiento del control de inventarios para la mejora en la precisión, reducción de pérdidas y eficiencia operativa.	122
6.2.6	Eficiencia energética.....	123
6.3	Propuestas para el Servicio a Producción	123
6.3.1	Aseguramiento del abastecimiento de MOP	123
6.3.2	Reducción de costos asociados al MOP	124
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES		128
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES		132
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFIA		135
CAPÍTULO VIII: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS		136
1.	Presupuesto	136
2.	Cronograma	136
CAPÍTULO VII: ANEXOS		137
1.	Matriz de operacionalización de variables.....	137
2.	Diagrama de proceso (Cursograma analítico).....	143
3.	Diagrama de proceso (Cursograma sinóptico)	144
4.	Hoja de observaciones.....	144
5.	Reporte de validación de los instrumentos de recolección de datos	144
6.	Layout o distribución de planta actual.....	145
7.	Layout o distribución de planta propuesta	145
8.	Layout o distribución de planta propuesta	146
9.	Material para capacitación continua de Ayudantes asignados a la preparación de pedidos.....	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estadística de SKU por Camión.....	66
Tabla 2: Variación Estadística de SKU por Camión.....	66
Tabla 3: Distribución de SKU por camión año-2024	67
Tabla 4: Retorno de equipos T1 al Centro de Distribución	75
Tabla 5: Distribución de metros cuadrados con el Layout actual.....	77
Tabla 6: Capacidad máxima de almacenamiento y distribución de almacena	78
Tabla 7: Capacidad de almacenamiento ajustada pallets.....	79
Tabla 8: Cantidad de pallets que ingresaron y salieron del CEDIS.....	83
Tabla 9: Ajustes del año-2024	85
Tabla 10: Diferencias netas en córdobas calculadas a costo de reposición	88
Tabla 11: Cuentas y costos operativos del CEDIS año 2024	89
Tabla 12: Costos reales vs costos presupuesto plan.....	90
Tabla 13: Código SAP y descripción de actividades para abastecimiento de líneas.	94
Tabla 14: Costos MO por abastecer líneas de producción	95
Tabla 15: Proyección de viajes y costos asociados de MO.	95
Tabla 16: Código SAP y descripción de actividades para abastecimiento de líneas.	100
Tabla 17: Costos MO por abastecer líneas de producción (\$).	100
Tabla 18: Proyección de viajes y costos asociados de MO.	101
Tabla 19: Promedio de cajas operativas despachas por día.....	108
Tabla 20: Promedio de cajas operativas despachadas por día. Carga Balanceada	108
Tabla 21: Ahorros potenciales por equilibrar las caras por día Ahorros potenciales por equilibrar las cargas por día	108
Tabla 22: Análisis de ABCXYZ para carga secundaria T2 y T1.....	112
Tabla 23: Propuesta de tiempos ciclo por agencia.....	113
Tabla 24: Horarios de carga para transporte masivo T1	115
Tabla 25: Tabla resumen de la redistribución de planta	121
Tabla 26: Propuesta de rastra para traslado de MOP.....	127
Tabla 27: Cálculos de peso máximo del equipo.	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cantidad de incidencias año 2024.....	2
Figura 2: Cargas a Tiempo y Perfectas T2 CCN	2
Figura 3: Tiempo de Atención Transporte Masivo.....	3
Figura 4: Exactitud de Producto Terminado	4
Figura 5: Utilización del Centro de Distribución.....	5
Figura 6: Paro de Líneas (Minutos).....	6
Figura 7: Carga a Tiempo y Perfecta T2 Managua	56
Figura 8: Carga a Tiempo T2 Managua.....	57
Figura 9: Distribución de carga de trabajo T2 septiembre-2024.....	58
Figura 10: Distribución de carga de trabajo T2 enero-2025.....	58
Figura 11: Cursograma Proceso de Carga de Camiones T2	60
Figura 12: Diagrama de Flujo de Procesos e Interacción entre Áreas	61
Figura 13: Diagrama sinóptico del proceso de carga del CEDIS	62
Figura 14: Carga Perfecta Distribución Secundaria	63
Figura 15: Tipos de Incidencia por Camión	64
Figura 16: Proceso de Carga Equipo T1 Transporte Masivo.....	69
Figura 17: Mapa de Proceso Despacho de Transporte Masivo T1	70
Figura 18: Diagrama Sinóptico del Proceso de Carga T1 del CEDIS.....	71
Figura 19: Retorno de Equipos Para Descarga y Carga semana-44 del año-2024	74
Figura 21: Producción CCN en cajas equivalentes	80
Figura 22: Producciones Fuente Pura.....	81
Figura 23: Bebidas alcohólicas saborizadas (BAS)	82
Figura 24: Utilización promedio del centro de distribución.....	84
Figura 25: Indicador Exactitud de Registros de Inventario.....	86
Figura 26: Proporción de paros por líneas de cerveza.....	92
Figura 27: Proporción de paros por líneas de Fuente Pura o Bebidas.....	97
Figura 28: Cursograma propuesto del proceso de Carga de Camiones T2	110
Figura 29: Cursograma propuesto del proceso de Carga de Camiones T1.	118
Figura 30: Cantidad de viajes en función del costo.....	124
Figura 31: Función para requerimiento de Operadores de MCC.	125
Figura 32: Costeo de viajes y cálculo de operadores requeridos.....	125
Figura 33: Evaluamos el costo de contratación y el de tercerización.....	126
Figura 34: Ahorros estimados por costo de tercerización vs el de contratación.	126

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO SITUACIONAL

1. Antecedentes

En el periodo de enero a diciembre de 2024, los clientes internos del centro de distribución Managua han demandado mejorar los tiempos de atención de todos los servicios.

El área de Distribución requiere que los camiones para transporte masivo estén cargados conforme a los horarios establecidos, y que los camiones destinados a distribución secundaria estén listos antes de las 6:00 a.m.

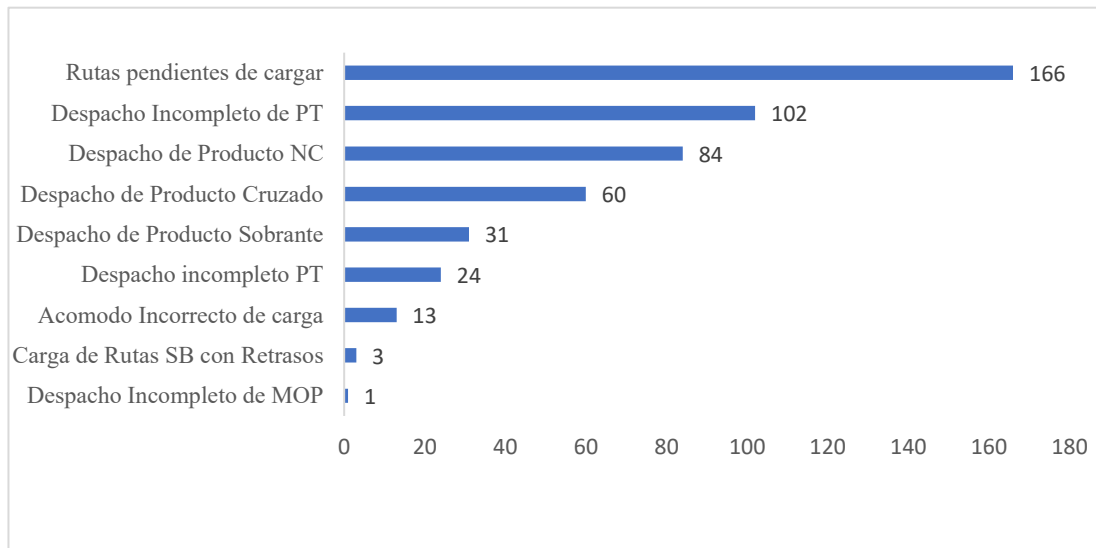
Por su parte, el área de finanzas ha solicitado mejoras en los resultados de los indicadores relacionados con los inventarios. Asimismo, las líneas de producción demandan que el abastecimiento de materiales operacionales se realice puntualmente, de acuerdo con el plan de producción. A continuación, los resultados históricos de los indicadores en el periodo:

1.1 Servicio a Distribución

A lo largo de 2024, en el proceso de despacho del T2 se identificaron varias incidencias que han afectado el resultado del indicador de cargas a tiempo y perfectas. Estas se presentan a continuación:

Figura 1:

Cantidad de incidencias año 2024



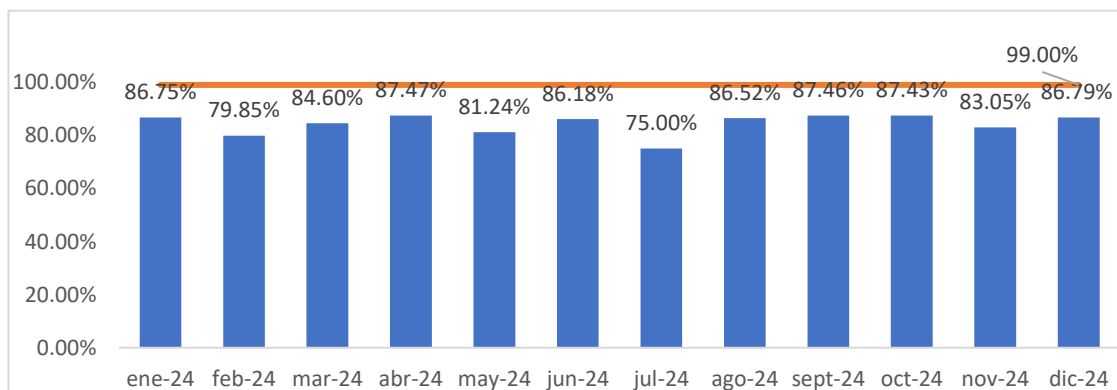
Nota. El gráfico representa la cantidad de camiones de distribución secundaria T2 que presentaron inconsistencia en la carga del pedido.

Fuente: Autoría propia a partir de la recopilación de datos o quejas.

En consecuencia, no se ha cumplido las metas establecidas para dicho indicador, que mide la cantidad de camiones que fueron cargados antes de las 6:00 am y que cumplieron con los requisitos del cliente.

Figura 2:

Cargas a Tiempo y Perfectas T2 CCN



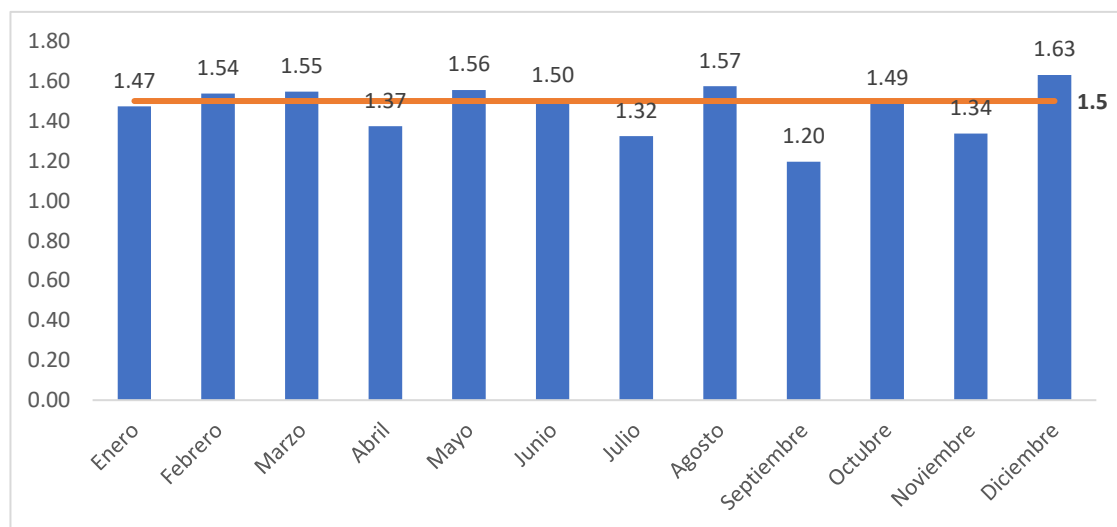
Nota. El gráfico representa el porcentaje de camiones que fueron cargados a tiempo y sin incidencia o cargas perfectas.

Fuente: Sistema Truck para administración de rutas.

El tiempo de atención meta para equipos T1, que son rastras de 41 toneladas de capacidad, es de 1.5 horas a 2 horas, sin embargo, la creciente demanda en ventas requiere que estos tiempos disminuyan con el objetivo de abastecer con mayor rapidez los diferentes centros de distribución y distribuidores del interior del país. A continuación, el comportamiento histórico del indicador:

Figura 3:

Tiempo de Atención Transporte Masivo T1 (Horas)



Nota. La gráfica representa el tiempo promedio de carga de equipos T1 con cargas de hasta de cuarenta y una toneladas.

Fuente: Sistema GPS para administración de rutas.

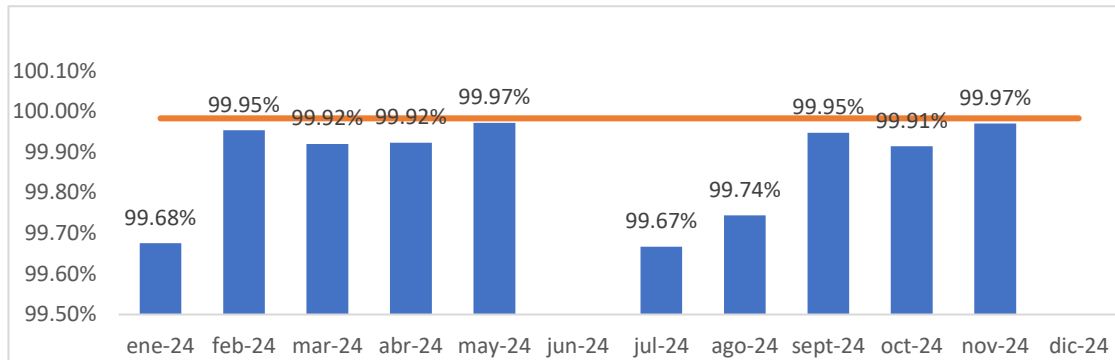
1.2 Servicio a Finanzas

El indicador de inventarios mide la exactitud financiera del producto terminado, que no ha alcanzado la meta establecida por la Gerencia. Las diferencias de inventario han crecido de C\$ 5,000 promedio hasta C\$150,000 por mes, esto implica que los controles

establecidos han perdido su eficacia o no se han mantenido por diferentes causas. En la **figura 4** se representa el comportamiento histórico del indicador:

Figura 4:

Exactitud de Producto Terminado



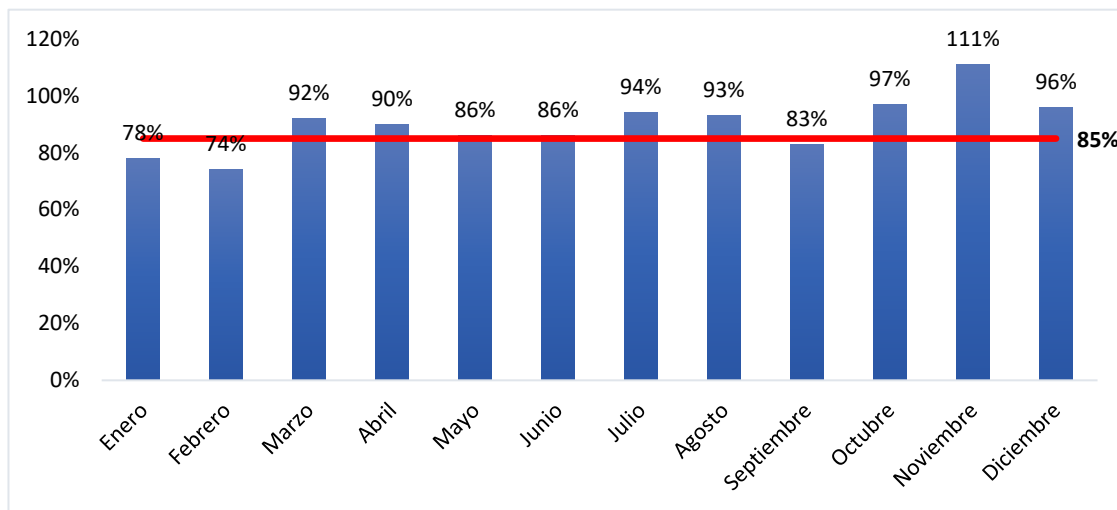
Nota. El gráfico representa la proporción de las diferencias netas sobre el costo total del inventario de producto terminado comparado con la exactitud meta.

Fuente: Sistema ISOTOOLS para administración de indicadores.

La utilización del Centro de Distribución ha estado por encima del 85% de su capacidad máxima para almacenar producto terminado y materiales. Esta utilización ha generado baja productividad en los procesos de despacho y abastecimiento a las líneas de producción. A continuación, el comportamiento histórico del indicador:

Figura 5:

Utilización del Centro de Distribución



Nota. La gráfica representa la utilización del centro de distribución. Es la razón del total pallets almacenados sobre capacidad máxima.

Fuente: Sistema Truck para administración de inventarios.

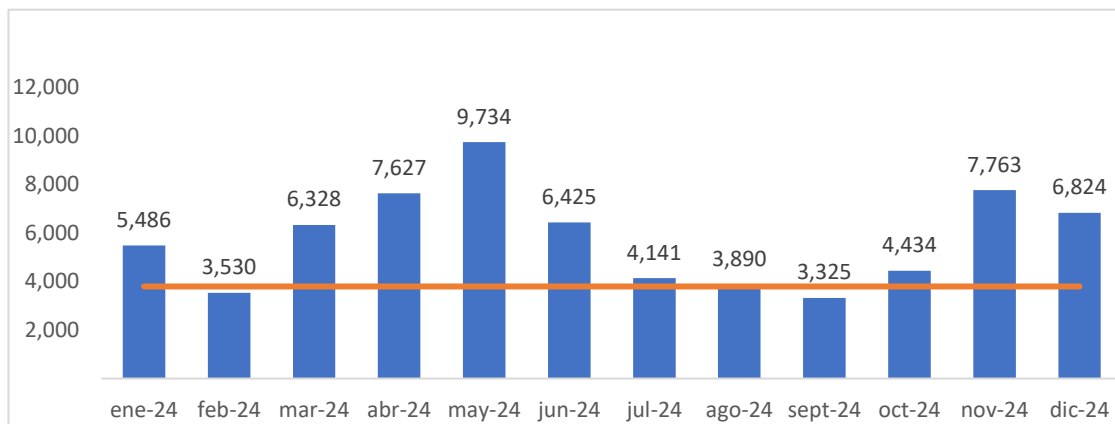
La utilización a más del 85% del centro de distribución, de su capacidad total para almacenar producto terminado o materiales, ha tenido como consecuencia almacenar más lejos de las líneas de producción los materiales como botellas, cajas y polines necesarios para el proceso de envaso, debido a esto, ha sido necesario la contratación de cuadrillas de operadores de montacargas para mantener el flujo de abastecimiento. Esto ha elevado los costos operativos de trasportación, rendimiento de LPG, mano de obra y costo de mantenimiento de las máquinas.

1.3 Servicio a Producción

El indicador de paro en las líneas de producción mide los minutos acumulados por desabasto de material operacional. En este se observa un aumento importante generando perdida de eficiencia en estas.

Figura 6:

Paro de Líneas (Minutos)



Nota. La gráfica representa los minutos acumulados que las líneas se detuvieron por desabasto de material operacional. Cada minuto de paro tiene un costo de

Fuente: Sistema SAP modulo para el control de las producciones.

En base al comportamiento histórico de los indicadores de gestión es necesario realizar un diagnóstico de los procesos logísticos del Centro de Distribución Managua en Compañía Cervecera de Nicaragua para la mejora en la productividad y calidad de los servicios

2. Planteamiento del problema

Los procesos logísticos del Centro de Distribución Managua, perteneciente a la Compañía Cervecera de Nicaragua, presentan diversas situaciones que afectan su eficiencia operativa:

2.1 Distribución

Los tiempos actuales de carga son de dos horas para equipos de 41 toneladas y de 45 minutos para equipos de 12 toneladas. Estos tiempos no permiten cumplir con la totalidad de los pedidos programados para entregarse en un plazo de 24 horas.

El treinta por ciento de los pedidos entregados en equipos de 41 toneladas corresponden a Distribuidores ubicados en el interior del país, de los cuales el cuarenta y tres por ciento cumple con el día de entrega. Los pedidos de agencias tienen un cumplimiento de un noventa por ciento.

El cumplimiento de carga a tiempo y perfecta para la distribución Managua tiene un cumplimiento de un ochenta y cinco por ciento. Esto provoca un incremento en la cantidad de pedidos no entregados, aumento en el retorno de producto y afectaciones a la imagen de la compañía.

La Gerencia tiene como meta alcanzar el noventa y nueve por ciento de cumplimiento para ambos procesos.

2.2 Finanzas

La capacidad de almacenamiento para producto terminado ha sido superada hasta en un 9%, lo que ha obligado a ubicar mercancía en áreas destinadas a la circulación de montacargas y zonas de carga y descarga. Esta situación ha generado inexactitudes en los inventarios de producto terminado y material operacional, ocasionando desviaciones en el cumplimiento del plan de producción y un incremento en las

diferencias físicas, adicional, los despachos de productos tanto para distribución en Managua como los envíos a agencias departamentales han presentado retrasos, aumentando la tercerización de cargas. Esta problemática ha provocado un incremento en los costos logísticos del CEDIS hasta en un 7%.

La exactitud de producto terminado y material operacional no han alcanzado la meta de 99.98% (diferencias netas sobre costo del inventario) definidas por la Gerencia esto ha tenido un impacto en el incremento de las diferencias de inventario pasando de C\$ 5,000 promedio hasta C\$150,000 por mes. No contar con la confiabilidad de los inventarios ha ocasionado variaciones en el plan de producción incrementando niveles de inventario de alguno SKU o desabasto en otros.

La flota del centro de distribución está compuesta por 43 montacargas a base de LPG (gas licuado de petróleo), con un rendimiento actual de 0.67 horas por litro, inferior al rendimiento indicado por el fabricante (0.90 horas por litro). Este consumo representa el 26.6% de los costos operativos del centro.

2.3 Producción

El incremento en la demanda de ventas ha llevado a una mejora en los indicadores EGE (eficiencia global del equipo: rendimiento, disponibilidad y calidad) de las nueve líneas de producción. Como consecuencia, se ha requerido una mayor demanda de horas hombre y máquina por parte del centro de distribución

En los últimos doce meses, los paros en las líneas de producción atribuibles a fallos en el suministro de materiales en el centro de distribución han aumentado en un 51%, pasando de 3,800 a 5,722 promedio por mes afectando tanto la producción de bebidas alcohólicas como no alcohólicas. Tomando en cuenta que un minuto de paro tiene un costo de \$ 327 por cajas no producidas.

En resumen, los problemas planteados son:

- ✓ Retrasos en la carga oportuna de la flota primaria (T1).

- ✓ Incumplimiento de la hora meta de carga y precisión en los pedidos de la flota secundaria (T2).
- ✓ Inexactitud en el control de Productos y Materiales.
- ✓ Aumento en los tiempos de paro de líneas de producción por fallas en el suministro.

3. Objetivos

3.1.Objetivo General

Realizar un diagnóstico de los procesos logísticos del Centro de Distribución Managua de la Compañía Cervecera de Nicaragua con el fin de proponer mejoras en la productividad y calidad del servicio.

3.2.Objetivos específicos

3.2.1 Diagnosticar los procesos logísticos de recepción, almacenamiento y despacho de producto terminado y materiales en el centro de distribución Managua, que afectan los niveles de servicio de las áreas de Distribución, Finanzas y Producción.

3.2.2 Analizar el diseño actual de la distribución en planta (Layout) en el Centro de Distribución Managua, considerando un aumento en la exactitud de inventarios, así como mejoras en el flujo de equipos, producto y materiales.

3.2.3 Determinar los costos operativos del Centro de Distribución Managua relacionados con los niveles de servicio en las áreas Distribución, Finanzas y producción.

3.2.4 Proponer mejoras en los procesos logísticos de despacho de producto terminado, exactitud de inventarios y suministro de materiales hacia las líneas de producción del centro de distribución Managua que mejoren el nivel de servicio hacia las áreas de Distribución, Finanzas y Producción.

4. Justificación

Esta investigación se realiza con el propósito de diagnosticar de forma integral los procesos logísticos del centro de distribución, identificar sus principales debilidades y proponer estrategias de mejora que contribuyan a incrementar la productividad, optimizar el uso de los recursos, reducir costos y fortalecer la calidad del servicio ofrecido tanto a nivel local como nacional.

De acuerdo con Garcia (2018), “una bodega deberá tener ocupada su capacidad de almacenamiento generalmente entre un 85% y un 90%, ya que cualquier valor que sobrepase este rango comienza a generar efectos negativos en la productividad tales como daños, errores y colapso en su operación interna de almacenamiento; de igual forma, un valor inferior a este rango es claro indicador de que se tiene más espacio del que realmente se necesita.” (capítulo 5.1, inciso d). En base a este principio máximo se justifica una investigación cuantitativa en el Centro de Distribución Managua de la Compañía Cervecera de Nicaragua y diseñar un plan de recolección de datos con base a la medición numérica y análisis estadístico que permita medir el impacto de este hecho en los costos operativos, productividad y calidad de los servicios.

Dentro de los procesos logísticos, actividades como los reprocesos, errores y cuellos de botella representan operaciones que no solo carecen de valor agregado, sino que además generan impactos negativos en la eficiencia y los costos. En este sentido García (2012) señala: “En la identificación de los procesos logísticos críticos para una organización, se encuentran unas actividades que no sólo aportan, sino que destruyen valor a las empresas; generando sobrecostos y gastos que no están presupuestados y reducen la rentabilidad de las compañías. Estas tareas innecesarias no se vislumbran en un estado de pérdidas y ganancias; se mantienen ocultas en la operación logística, debido a problemas de eficiencia interna y a falta de planeación y dimensionamiento de la capacidad logística para atender a los clientes finales.” (p.23). Esta perspectiva cobra especial relevancia en el contexto actual del Centro de Distribución Managua, el cual presenta un estado de sobreocupación que ha generado colapsos operativos, reprocesos

y errores recurrentes. Estas condiciones impactan directamente en la calidad del servicio logístico y en los costos operativos, comprometiendo la competitividad y sostenibilidad del centro. Por tanto, se justifica plenamente la realización de un diagnóstico exhaustivo de los procesos logísticos, que permita identificar las causas raíz de las ineficiencias, así como el desarrollo de un plan de acción orientado a optimizar la operación, reducir desperdicios y alinear las capacidades del centro con las demandas del negocio.

La factibilidad del trabajo está respaldada por la disponibilidad de algunos datos internos, el acceso al personal clave del centro de distribución, así como la disposición institucional para la revisión y análisis de sus procesos operativos por medio de la recolección de datos y su análisis.

La investigación está dirigida principalmente a los tomadores de decisiones dentro de la empresa, particularmente en las áreas de logística, operaciones y recursos humanos, quienes podrán utilizar los resultados del estudio como base para la implementación de acciones concretas de mejora. Asimismo, puede servir como referencia para futuros análisis logísticos dentro del sector industrial en Nicaragua

4.1.Limitantes y riesgos

Esta investigación se centrará exclusivamente en los procesos logísticos del Centro de Distribución Managua de la Compañía Cervecera de Nicaragua, limitando su alcance a los procesos de almacenamiento, despacho, uso de flota de montacargas, tiempos de carga y su impacto en la productividad, costos operativos y calidad del servicio. No se incluirán en el análisis los procesos de producción ni los centros de distribución ubicados en otras regiones del país.

Entre los principales riesgos identificados para el desarrollo de esta investigación se encuentran:

- a. **Disponibilidad de información precisa y actualizada:** Aunque se cuenta con acceso a datos internos, existe el riesgo de inconsistencias o falta de registros detallados en algunas áreas críticas del proceso logístico, lo cual podría limitar la profundidad del análisis cuantitativo.
- b. **Acceso al personal clave:** El éxito del estudio depende en gran medida de la participación de colaboradores de logística, operaciones y recursos humanos. Limitaciones en tiempos o disponibilidad del personal podrían afectar la recolección de información cualitativa esencial para el diagnóstico.
- c. **Cambios operativos durante el periodo de investigación:** La implementación de mejoras o ajustes internos durante el proceso investigativo podría influir en los resultados y dificultar la comparación de datos en línea de tiempo.
- d. **Resistencia al cambio:** La propuesta de estrategias de mejora podría enfrentar resistencia por parte del personal o de la dirección, especialmente si se perciben cambios que afecten la cultura organizacional o los hábitos establecidos.

A pesar de estos riesgos, la viabilidad de la investigación se sustenta en el compromiso institucional de mejorar la eficiencia operativa, la disponibilidad de datos y el interés por contar con un diagnóstico técnico y fundamentado que contribuya a la toma de decisiones estratégicas.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

1. Conceptos básicos de logística y gestión de la cadena de suministro

En la economía moderna, las actividades productivas se organizan en cadenas de suministros. (Agustina Calatayud & Raúl Katz, 2019) define a la cadena de suministros como “la columna vertebral de la economía moderna que comprende un conjunto de actividades que abarcan desde el diseño de un producto o servicio, hasta su entrega o prestación a los consumidores finales”. Los conceptos básicos de la cadena de suministros comprenden:

1.1. Cadena de abastecimiento

(Luis Aníbal Mora Garcia, 2005) define a la cadena de abastecimiento como “Proceso de unir a las compañías proveedoras y usuarias, desde la consecución de la materia prima, hasta el consumo final del producto terminado. Son las funciones al interior y al exterior de la compañía, que permiten que la cadena de valor fabrique productos y provea servicios para el consumidor”.

1.2. Producción

(STEPHEN N. CHAPMAN, 2006) establece que “La principal función de prácticamente toda organización (pequeña, grande, de manufactura, de servicio, comercial o sin fines de lucro) es la generación, a partir de ciertos procesos, de algún tipo de producto”.

1.3. Inventario

(Max Muller, 2005) define que “Un inventario puede ser algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios empleada como parte del programa de mantenimiento de un edificio, o algo más complejo, como una combinación de materias primas y subensambles que forman parte de un proceso de manufactura.

1.4. Logística

(BALLOD, RONALD H., 2004) establece que “La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes”

1.5. Gestion de la demanda

(STEPHEN N. CHAPMAN, 2006) establece que “Al utilizar la demanda (tanto la basada en pronósticos como la resultante de los pedidos reales de los clientes) a manera de insumo de información, el objetivo es desarrollar un programa maestro preliminar que se ajuste a ciertas prioridades determinadas por la empresa (muchas de las cuales se establecieron como aspectos de la producción en el PV&O)”. La gestión de la demanda es clave para determinar los diferentes requerimientos de las diferentes áreas dentro de la compañía.

1.6. Optimización de costos

(BALLOD, RONALD H., 2004) establece “La misión de este esfuerzo administrativo es fijar el nivel de las actividades logísticas a fin de hacer productos y servicios que estén disponibles para los clientes en el momento, el lugar y las condiciones y las formas deseadas, de la manera más ventajosa o efectiva en costos.”

1.7. Gestión de la calidad

La calidad es parte elemental de los métodos de planificación y control. (STEPHEN N. CHAPMAN, 2006) define “En las organizaciones de servicios, una dimensión clave de la calidad radica en que buena parte de ésta puede ser intangible, lo cual ocasiona que

sea mucho más difícil medirla con efectividad.” Por tanto, en términos de calidad existen dos aspectos importantes a considerar:

- a) Calidad tangible, que incluye aquellos aspectos para los cuales pueden desarrollarse mediciones específicas, entre ellas mediciones de calidad estándar como conformidad, confiabilidad y durabilidad.
- b) Calidad intangible, que incluye aquellos aspectos que pueden tener valor para el cliente, aunque sea difícil medirlos de manera específica; por ejemplo, reputación (marca), estética, receptividad y servicio al cliente.

2. Introducción al tema de la logística de centros de distribución

Es importante brindar una clara y sencilla definición de los conceptos de bodegas, almacenes y centros de distribución. A continuación, se define:

3.1.1 Bodega y Almacén

(Garcia, 2018) establece “Estos dos conceptos son sinónimos y hacen referencia a toda aquella estructura o espacio físico empleado única y exclusivamente como sus raíces etimológicas lo indican para "guardar" o "conservar" temporalmente bienes y subproductos que circulan a lo largo de la cadena de abastecimiento”

3.1.2 Centros de Distribución

(Garcia, 2018) Establece “estas estructuras aun cuando son empleados con el mismo objetivo específico de almacenar provisionalmente ciertos bienes de las cadenas de abastecimiento, gozan de una infraestructura física y tecnológica más robusta dado que constituyen un puente directo de transición entre los productores y los clientes mayoristas y/o minoristas, de allí que se encuentren ubicados en puntos estratégicos dentro de un determinado territorio.”

3. Principios aplicables a los centros de distribución

Las mejores prácticas en centros de distribución tienen como objetivo minimizar los costos operativos y la maximización de los recursos humanos, en infraestructura y equipos, como lo menciona (García, Luis Aníbal Mora, 2012) “En términos sencillos, el fin del almacenamiento es lograr la mejor combinación entre:

- a) Maximización del espacio en volumen.
- b) Maximización en el uso de los equipos.
- c) Maximización en el acceso a todos los materiales y mercancías.
- d) Maximización de la salvaguardia de todos los materiales y mercancías.
- e) Maximización en el uso de la mano de obra.” (p.101)

Existen una serie de principios operativos aplicables a los centros de distribución, se definen como las mejores prácticas para alcanzar el mejor balance entre costos y nivel de servicio. (García, 2018) define estos principios como:

3.1 Transporte a cero kilómetros

El bodegaje es llamado en algunas partes "el transporte a cero kilómetros por hora", por lo tanto, constituye un área que implica un sobre costo para los productos, de allí que deba considerarse la optimización del espacio al máximo con el objetivo de aumentar la rotación y salida de artículos para los costos de oportunidad.

3.2 Productividad en centros de distribución

No se debe dejar de lado el concepto de productividad, ya que los centros de distribución deben serlo en términos de tiempo y costos, de allí la importancia de contar con un buen sistema de clasificación ABC de inventarios, balancear las actividades de despacho equilibrando cargas y establecer pedidos consolidados.

3.3 Atributo logístico del producto

En cuanto al costo de manejo de materiales, no debe olvidarse que estos costos se presentan en función del volumen físico o del peso del producto que se pretende movilizar por el almacén y no tiene relación alguna con el valor o costo de la mercancía, es decir, está ligado exclusivamente a los atributos logísticos del producto.

3.4 Capacidad de almacenamiento y utilización

Una bodega deberá tener ocupada su capacidad de almacenamiento generalmente entre un 85% y un 90%, ya que cualquier valor que sobrepase este rango comienza a generar efectos negativos en la productividad tales como daños, errores y colapso en su operación interna de almacenamiento; de igual forma un valor inferior a este rango es claro indicador de que se tiene más espacio del que realmente se necesita.

3.5 Eficiencia del lay out.

Adicional a lo anterior también es posible afirmar que en promedio una bodega que se considere eficiente y productiva deberá tener destinado un 70% de su estructura para almacenamiento y un 30% para la operación (circulación, picking, packing, etc.).

3.6 Diseño de pasillos.

Nunca se debe tener un pasillo contra una pared, ya que es de vital importancia para el flujo de elementos y por ende para la productividad el contar con un acceso por ambos lados.

3.7 Visibilidad operativa

Todo esquema de almacén debe responder constantemente a los siguientes tres interrogantes: ¿Qué se ha recibido y qué está por recibirse?, ¿Qué se ha despachado y qué está a punto de ser despachado?, ¿Qué queda en el inventario?

3.8 Recurso humano y destrezas

El personal operativo y administrativo debe tener competencias laborales e idoneidad profesional, así como destrezas para el desempeño donde el perfil de los cargos define el recurso humano adecuado.

3.9 Flota de montacargas o elevadores

Es recomendable invertir en equipos de manejo de materiales como estibadores y equipos de montacargas para el traslado de los productos al interior del almacén, además de disminuir de esta manera los daños y el deterioro de la mercancía por excesiva manipulación.

3.10 Equipos de protección personal (E.P.P.)

En cuanto al personal de operarios al interior del almacén, estos deben usar los recursos necesarios para su protección y facilidad ergonómica al momento de manipular los productos dentro del centro de distribución y así cumplir con las normas de salud ocupacional y seguridad industrial. (Norma ISO Internacional OHSAS).

3.11 Estimación de costos operativos

Para la estimación de los costos de almacenamiento e inclusive el transporte de mercancías se deben tener las siguientes bases de liquidación de costos, según atributos de la carga así:

- a) Si el producto es muy pesado debe cobrarse por kilogramo o tonelada almacenada o transportada.

- b)** Si el producto es de grandes dimensiones debe cobrarse por metro cúbico.
- c)** Si el producto es de alto costo debe cobrarse por Ad-Valorem.
- d)** Si el volumen de cajas, paquetes o sobres es elevado, se cobra por pieza o unidad de carga a almacenar.

3.12 Unidad mínima operativa.

El tamaño de la unidad de manipulación a desplazar es inversamente proporcional al número de movimientos que deben realizarse y al número de personal requerido.

3.13 Relación de recursos y tiempo de desplazamiento.

La distancia entre el picking y packing es directamente proporcional al tiempo de desplazamiento e inversamente proporcional a la mano de obra empleado.

3.14 Relación de espacio y tiempo de desplazamiento.

El espacio de almacenamiento mínimo y necesario es directamente proporcional al coste del suelo y a su vez al tiempo invertido en desplazamientos.

3.15 Relación de lead time de proceso y tiempos de respuesta.

El tiempo de operaciones es directamente proporcional a la mano de obra necesaria y al lead time de proceso, de igual forma es inversamente proporcional a la capacidad de respuesta.

(Garcia, 2018)(Cap. 101)

4. Función de los centros de distribución en el contexto logístico.

(BALLOD, RONALD H., 2004) establece que “Los costos del almacenamiento y de manejo de materiales se justifican, ya que pueden ser compensados con los costos de

transportación y de producción-compras. Es decir, al almacenar cierto inventario, una empresa con frecuencia puede reducir los costos de producción mediante tamaños de lote y de secuenciación de producción económica. De este modo, la empresa evita las amplias fluctuaciones en los niveles de salida, debido a variaciones e incertidumbres en los patrones de la demanda. Además, los inventarios almacenados pueden llevar a disminuir los costos de transportación mediante el envío de cantidades más grandes y económicas. El objetivo es usar sólo la cantidad justa de almacenamiento con la que se alcance un buen equilibrio económico entre los costos de almacenamiento, producción y transportación”. (Pag-470)

(BALLOD, RONALD H., 2004) define “Hay cuatro razones básicas para usar un espacio de almacenamiento: 1) reducir los costos de producción-transportación; 2) coordinar la oferta y la demanda; 3) ayudar en el proceso de producción, y 4) ayudar en el proceso de marketing”. (Pag-470)

Existen diferentes razones para pensar en un Centro de Distribución, sea uno nuevo o expandir uno existente y es crucial establecer el uso más eficiente del espacio al menor costo operacional posible. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) establece “Se pueden pensar en múltiples razones para iniciar la construcción de un centro de distribución. Enseguida se enumeran algunas de ellas; sin embargo, como factor primordial el centro de distribución debe ser, en principio, rentable para la operación logística de la compañía.

- a) Cambios en el mercado; cercanía con clientes y proveedores.
- b) Modificaciones en la política de la empresa; CEDI de un operador logístico o propio.
- c) Problemas operativos, hostilidad en la fuerza de trabajo.
- d) Tamaño equivocado: los almacenes actuales no son suficientes.
- e) Cambios en el transporte interno; equipos de manejo obsoletos.
- f) Variaciones en los impuestos, valorización y otros tributos que afectan el edificio.
- g) Cambios técnicos: edificio obsoleto frente a los nuevos requerimientos de

- h)** almacenamiento.
- i)** Símbolo de progreso: un edificio que haga ver a la compañía pujante.” (Pagina-114)

En la gestión moderna de los centros de distribución se destacan tres grandes funciones, así lo estable (García, Luis Aníbal Mora, 2012):

4.1 Minimizar el costo total de la operación.

Para lograr este objetivo, el jefe de la bodega necesita considerar los tres elementos principales que lo constituyen: mano de obra, espacio y equipo. Éstos reflejan el costo total de la operación de almacenamiento (almacenaje, acopio, bodegaje) y, en consecuencia, su nivel de utilización y la manera como cada uno de ellos puede ser intercambiado (trade off) con otros.

4.2 Suministrar los niveles adecuados de servicio.

El nivel de servicio que se proporciona a los clientes estará determinado por la eficacia y la eficiencia de los procedimientos utilizados en la recepción, bodegaje y despacho de productos. En términos sencillos, el fin del almacenamiento es lograr la mejor combinación entre:

- a)** Maximización del espacio en volumen.
- b)** Maximización en el uso de los equipos.
- c)** Maximización en el acceso a todos los materiales y mercancías.
- d)** Maximización de la salvaguardia de todos los materiales y mercancías.
- e)** Maximización en el uso de la mano de obra.

4.3 Complemento de procesos productivos.

Uno de los roles principales del almacenamiento es servir como complemento a los procesos productivos, manteniendo continuidad en dichas operaciones y garantizando la

permanencia de las condiciones y características propias de los productos, tales como: temperatura, consistencia, etc. Entre las aplicaciones más comunes de esta función encontramos:

- a) Productos que requieren maduración.
- b) Artículos que necesitan refrigeración y/o congelación temporal.
- c) Bienes que requieren de reposo entre distintas fases del proceso productivo

5. Características de los centros de distribución

Los centros de distribución son instalaciones clave en la cadena de suministro que cumplen varias funciones como el almacenamiento, procesamiento de pedidos, empaque, y distribución de productos a clientes. Sus características principales incluyen:

5.1 Ubicación estratégica

Existe un número de métodos y modelos que pueden facilitar esta importante decisión, entre ellos el modelo de gravedad. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) establece que la premisa de este método es “Éste tiene la siguiente premisa: analizando los flujos de entrada y salida de carga desde las fábricas a las instalaciones de distribución y, seguidamente, de los locales de distribución al mercado de clientes o al consumidor final; se determina la región geográfica óptima para una nueva construcción. Formulación matemática:

V_i = Volumen generado por el punto i .

C_i = Costo de transporte desde el punto 1 al punto i .

X_i, Y_i = Coordenada del punto i con respecto al origen.

En síntesis, este modelo utiliza la geometría como elemento básico de cálculo y combina algunos principios de la programación lineal para encontrar una ubicación óptima entre

los costos de transporte y los volúmenes de aprovisionamiento o de distribución.”
(Pagina-114)

5.2 Capacidad de almacenamiento

Las capacidades de almacenamiento deben ser bien calculadas en base a los pronósticos de la demanda. Las capacidades deben considerar horizontes de crecimiento de 10 años. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) establece “Cada almacén debe utilizar al máximo el volumen del edificio, definiendo el sentido del flujo de materiales con base en el tipo de operación; con una clara zonificación sobre la base de velocidad de los productos. Es menester determinar zonas de almacenamiento, de acuerdo con la velocidad de surtido de los bienes, y aplicar el concepto de Pareto (80/20); además, de agrupar las mercancías por familia”. (Página-107)

5.3 Eficiencia en la gestión de inventarios

Las proporciones y las razones pueden utilizarse en el mundo de los negocios seleccionando parte de los estados financieros de una organización y comparando un conjunto de condiciones financieras con otro. Los estados financieros de una compañía contienen aspectos fundamentales del negocio. Al revisar estos aspectos se puede establecer la solidez económica de una organización. Una manera de revisar tales condiciones financieras es comparar una con otra dividiendo una por la otra. Por ejemplo, si se tuvieran \$200 de dinero en efectivo y deudas por valor de \$ 100, se podría dividir el efectivo (activos) por la deuda (pasivos), obteniendo una proporción de 2 a 1. En otras palabras, se tiene el doble de activos que de pasivos.

(Max Muller, 2005) establece “Las proporciones son herramientas útiles para explicar tendencias y resumir resultados empresariales. Terceros, por ejemplo, los bancos, suelen emplear las proporciones para determinar la capacidad de crédito de una compañía. Las razones, en sí mismas, tienen escaso significado. Sin embargo, cuando se comparan con otras cifras o estándares específicos de otro sector y/o estándares específicos de otro

sector y/o compañía, pueden convertirse en un poderoso instrumento para analizar los resultados actuales e históricos de una empresa.”

La eficiencia en la gestión inventario tiene como objetivo alcanzar resultados de alto nivel por medio de la gestión de razones o indicadores, los principales son:

5.3.1 Precisión del Inventario (PDI)

Es una medida importante de la buena gestión de los inventarios en un almacén o centro de distribución. (Roberto Torres Rabello, 2015) en la revista NG Logística comenta “La precisión de registros de inventarios (en inglés Inventory Record Accuracy, IRA) es una medida de cuán lejos o cerca se encuentra la información disponible en el sistema de la realidad física. Si hay discrepancias podrían originarse en la esfera de los registros (por ejemplo, un error de digitación), en la esfera física (por ejemplo, una ubicación errónea en la estantería) o en ambas (1)”.

5.3.2 El inventario como dinero (ERI)

La exactitud de inventario (ERI) es una razón que mide cuánto dinero es perdida por cada unidad monetaria. En su sentido más simple, se totaliza los faltantes y los sobrantes calculados a costo sobre el inventario en el periodo. (LEAN, 2024) define “El ERI es un indicador crucial que mide la precisión entre los datos virtuales y físicos de inventario en una empresa. Se calcula mediante la comparación entre el stock registrado en el sistema y el stock real en el almacén. En otras palabras, el ERI nos indica qué tan exactos son los registros de inventario en comparación con la realidad operativa.

5.3.3 Sistema de localización Combinados

(Max Muller, 2005) indica “Los sistemas combinados proporcionan la posibilidad de asignar localizaciones específicas a aquellos artículos que exigen consideraciones

especiales, mientras que la mayor parte de la mezcla de productos se sitúa de manera aleatoria. Muy pocos sistemas son puramente fijos o aleatorios.” (Página-67)

(Max Muller, 2005) define “En términos conceptuales, se trata de aprovechar las mejores características de los sistemas fijos y aleatorios. Esto se logra al asignar lugares fijos sólo a artículos seleccionados, pero no a todos. Por consiguiente, sólo debe planificarse el espacio máximo exigido por los artículos seleccionados, en lugar del necesario para la totalidad de los artículos. Así, el sistema fijo se emplea para los artículos seleccionados y el sistema aleatorio para todos los demás.” (Página-70)

Este sistema de localización, compuesto de almacenamiento fijo, zonificado y aleatorio sirve para maximizar el uso del espacio en cualquier momento, minimizar la administración y el manejo eficiente de los productos.

5.4 Principios del almacenamiento

Los productos o materiales se deben guardar de manera eficiente, segura y ordenada con el fin de facilitar su control, acceso y conservación. (BALLOD, RONALD H., 2004) establece “El sistema de almacenamiento puede separarse en dos funciones importantes: la posesión (almacenamiento) y el manejo (o manipulación) de materiales. El manejo de materiales se refiere a las actividades de carga y descarga, al traslado del producto hacia y desde las diversas ubicaciones dentro del almacén y a recoger el pedido. El almacenamiento simplemente es la acumulación de inventario en el tiempo. Se eligen diversas ubicaciones en el almacén y diferentes periodos de tiempo, dependiendo del propósito del almacén” (Página-472). para garantizar que estos procesos sean eficientes es importante cumplir con las actividades de almacenamiento.

5.4.1 Organización

Todo artículo debe tener un lugar asignado, siguiendo un orden lógico que facilite su localización, control y manipulación. La organización reduce errores, pérdidas de tiempo

y mejora la eficiencia. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) indica “La zonificación del almacenamiento persigue maximizar la utilización del espacio, minimizar los costos de manipulación, facilita localización de productos, facilita el acceso y optimiza la seguridad para las personas y mercancías.” (Página-111)

5.4.2 Accesibilidad

Los productos deben almacenarse de forma que sean fácilmente accesibles, especialmente los de mayor rotación. Esto reduce tiempos de búsqueda y agiliza las operaciones. (BALLOD, RONALD H., 2004) comenta sobre los traslados hacia y desde el almacenamiento “Entre los puntos de carga y descarga en una instalación de almacenamiento, los bienes pueden trasladarse varias veces. El primer traslado es desde el punto de descarga al área de almacenamiento. Después, el traslado avanza desde el muelle de envío o desde la zona donde se recogen los pedidos para el reaprovisionamiento de existencias. Usar una zona de recogida de pedidos en la operación de manejo provoca un vínculo de movimiento adicional y de puntos nodales en la red del sistema de almacenamiento.” (Página-478)

5.4.3 Seguridad

El almacenamiento debe garantizar la seguridad de las personas, los productos y las instalaciones. Esto incluye señalización, protección contra incendios, y condiciones adecuadas según el tipo de mercancía. (BALLOD, RONALD H., 2004) indica “La ubicación de las existencias representa el problema de decidir la disposición física de la mercancía dentro de un almacén para minimizar los gastos de manejo de materiales, para lograr una máxima utilización del espacio de almacén y para cumplir ciertas restricciones sobre la ubicación de la mercancía, concernientes, por ejemplo, a la seguridad, protección contra incendios, compatibilidad de producto y necesidades de recolección de pedidos.” (Página-530)

5.4.4 Utilización del espacio

Se debe aprovechar al máximo el espacio disponible, tanto en superficie como en altura, sin comprometer la accesibilidad ni la seguridad. Esto puede incluir el uso de estanterías, racks o sistemas automatizados. (García, 2018) comenta “Una bodega deberá tener ocupada su capacidad de almacenamiento generalmente entre un 85% y un 90%, ya que cualquier valor que sobrepase este rango comienza a generar efectos negativos en la productividad tales como daños, errores y colapso en su operación interna de almacenamiento; de igual forma un valor inferior a este rango es claro indicador de que se tiene más espacio del que realmente se necesita. Adicional a lo anterior también es posible afirmar que en promedio una bodega que se considere eficiente y productiva deberá tener destinado un 70% de su estructura para almacenamiento y un 30% para la operación (circulación, picking, packing, etc).” (Página-36)

5.4.5 Rotación de inventario (FIFO / FEFO)

Se deben aplicar criterios adecuados de rotación como FIFO (first in, first out) o FEFO (First to Expire, First to Leave) para evitar obsolescencia, deterioro o vencimiento de productos, según el tipo de mercancía. (García, 2018) indica “¿Si una empresa crece en ventas y distribuciones, deben crecer proporcionalmente en espacio sus áreas de almacenamiento? No necesariamente. El mejoramiento en la rotación de artículos y productos y el uso eficaz del espacio cúbico disponible en el centro de distribución puede sostener su crecimiento en ventas y exportaciones.” (Página-38)

5.4.6 Identificación y trazabilidad

Todo producto debe estar claramente etiquetado o codificado para facilitar su control y seguimiento, preferiblemente mediante códigos de barras o sistemas RFID. (García, 2018) explica “La logística interna o de fabricación, se enfoca en planificar y gestionar las actividades relacionadas con la transformación de la materia prima en producto terminado, e incluye los procesos de almacenamiento, producción y picking. Por ejemplo, EPC (Electronic Product Code): Es un sistema que usa radiofrecuencia para la

identificación automática de productos de consumo a través de la cadena de suministro. El EPC mejora el flujo de la información en la cadena de suministro en tiempo real, lo que permite un despacho rápido de productos y asegura disponibilidad de productos en el momento y cantidad que el cliente lo desee, permite mejorar la trazabilidad y permite generar valor. El EPC contiene la información que hoy está en el GTIN - Global Trade Item Number del código de barras, más otros datos. Finalmente, los costos de los TAGS, las antenas lectoras y el software se convierten en un obstáculo para su implementación.” (Página-60)

5.4.7 Optimización del tiempo y movimientos

Las operaciones de carga, descarga, ubicación y recolección deben ser planificadas para minimizar desplazamientos y tiempos de manipulación. (Garcia, 2018) indica “En las cantidades correctas: Recuerde mantener los inventarios en bodega siempre bajo control y considerando su respectiva clasificación temporal, de modo que pueda suplir cualquier requerimiento que se presente en un momento dado empleando la menor cantidad de mano de obra, con la menor cantidad de movimientos, recorriendo la mínima distancia posible.” (Página-12)

5.5 Recepción de mercancías

La recepción de mercancías es una de las primeras actividades en los procesos logísticos, los ingresos provienen de producción en planta, compras locales, importaciones y logística inversa. Una eficiente recepción minimiza discrepancias entre lo recibido y lo solicitado, mejora el nivel de servicio garantizando la disponibilidad oportuna de productos para su distribución y optimiza los espacios facilitando el almacenamiento adecuado de los productos. (Garcia, 2018) comenta sobre la necesidad de realizar una correcta recepción “Se sugiere que la codificación empleada para la identificación de inventarios sea nemotécnica, es decir una nomenclatura que identifique las categorías, familias, subfamilias y códigos de cada línea de mercancías y sean correlacionadas y

coherentes para su fácil memorización y uso en las funciones de asignación de codificación de los inventarios y los sitios de almacenamiento.” (Página-31). Adicional, (García, Luis Aníbal Mora, 2012) refiere que En la recepción de mercancías se pueden identificar varios elementos importantes, que componen el flujo de operaciones de este primer proceso al interior de un centro de distribución. Los elementos son que recibir, cantidades, registro de la información, documentos, recibo físico, pedidos pendientes, confiabilidad del despacho, zona de espera, distribución física, equipo de manejo, personal operativo e infraestructura.” (Página-104)

5.6 Preparación de pedidos (picking y packing)

La preparación de pedidos es una de las actividades más importantes y costosas dentro de un centro de distribución. Este proceso se divide en dos etapas clave: picking y packing. El picking es el proceso mediante el cual se recolectan físicamente los productos desde sus ubicaciones en el almacén, conforme a los requerimientos específicos de un pedido. Esta etapa es crítica, ya que influye directamente en la precisión y eficiencia de la preparación de pedidos. Posteriormente, en la etapa de packing, los productos seleccionados son embalados, protegidos y etiquetados adecuadamente para garantizar su integridad durante el transporte y facilitar su identificación en el destino final.

Una gestión eficiente del picking y packing mejora significativamente la productividad, reduce errores y garantiza la correcta presentación y conservación del producto hasta su entrega final. Además, su optimización contribuye al cumplimiento de los plazos de entrega y a la satisfacción del cliente. (García, 2018) indica “En el centro de distribución, el picking o preparación de los pedidos puede consumir hasta dos tercios del costo operativo y del tiempo de los recursos. El primer impulso de muchos es tratar de encontrar una solución a través de nueva tecnología; sin embargo, las mejoras de los procedimientos suelen ser más rápidas, económicas y mucho más efectivas que una gran inversión tecnológica.” (Página-40)

5.7 Despacho y distribución

El despacho y la distribución comprenden las actividades finales dentro del centro de distribución. El despacho abarca la verificación del pedido preparado, su clasificación por destino y la coordinación con los transportistas o flota propia. Posteriormente, en la fase de distribución, se realiza el traslado de los productos hacia los puntos de venta o directamente al cliente final.

Este proceso requiere una planificación eficiente de rutas, gestión de tiempos y control documental para asegurar que los productos lleguen en el tiempo, lugar y condiciones acordadas. La eficiencia en esta etapa tiene un impacto directo en los costos logísticos y en la calidad del servicio al cliente. (García, 2018) explica que “No se debe dejar de lado el concepto de productividad, ya que los centros de distribución deben serlo en términos de tiempo y costos, de allí la importancia de contar con un buen sistema de clasificación ABC de inventarios, balancear las actividades de despacho equilibrando cargas y establecer pedidos consolidados.” (Página-35)

5.8 Gestión de devoluciones

La gestión de devoluciones, también llamada logística inversa, se refiere al conjunto de procesos orientados a recibir y procesar productos que son retornados por los clientes. Estos pueden deberse a fallas, errores en el envío, exceso de inventario o insatisfacción del cliente.

Una correcta gestión implica la recepción, inspección, clasificación y decisión sobre el destino del producto (reingreso al inventario, reparación, reciclaje o descarte). Además de contribuir a la sostenibilidad, una logística inversa eficiente reduce pérdidas económicas, mejora la imagen de la empresa y fortalece la fidelización del cliente al demostrar compromiso con la calidad y la atención postventa. (CHOPRA, 2008) “Retornabilidad es la facilidad con la cual un cliente puede regresar la mercancía que no le satisface y la habilidad de la red para manejar las devoluciones.” (Página-77)

5.9 Indicadores de Gestión logística, KPI

Los indicadores clave de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés) son herramientas fundamentales para medir y controlar la eficiencia y eficacia de los procesos logísticos. En el contexto de un centro de distribución o de una cadena de suministro, estos indicadores permiten evaluar el cumplimiento de objetivos operativos y estratégicos, facilitando la toma de decisiones basada en datos. Los KPIs permiten identificar desviaciones, establecer metas de mejora y generar una cultura organizacional orientada al rendimiento. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) define “Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas. También es la conexión de dos medidas relacionadas entre sí, que muestran la proporción de la una con la otra. Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, allí radica el éxito de cualquier operación, no podemos olvidar: «lo que no se mide, no se puede administrar».

(Página-220)

5.9.1 Importancia de los indicadores de gestión

Los indicadores de gestión logística son esenciales para garantizar el control de los procesos operativos y estratégicos en la cadena de suministro. Su importancia radica en que proporcionan una base cuantitativa para evaluar el desempeño, detectar ineficiencias, monitorear el progreso de las operaciones y tomar decisiones informadas. Además, permiten alinear las actividades logísticas con los objetivos empresariales, ya sea en términos de reducción de costos, mejora en los tiempos de entrega, nivel de servicio al cliente o sostenibilidad. Su uso adecuado promueve la mejora continua y la competitividad en mercados dinámicos. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) establece “Los indicadores logísticos son relaciones de datos numéricos y cuantitativos aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso; Incluyen los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y los flujos de información entre los socios de negocios. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del

manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones).” (Página-220)

5.9.2 Matriz logística de los indicadores de gestión

La matriz logística es una herramienta estructurada que organiza los indicadores clave de gestión por áreas funcionales o procesos logísticos. Esta matriz facilita la visualización y seguimiento de los KPIs en categorías como: abastecimiento, almacenamiento, transporte, inventarios, atención al cliente, entre otros.

Cada indicador puede incluir parámetros como: meta, unidad de medida, frecuencia de medición, responsable y fuente de datos. Esta representación permite identificar fácilmente los puntos críticos del sistema logístico y priorizar acciones de mejora. Es una herramienta útil tanto a nivel operativo como estratégico. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) establece “Se construye una tabla de procesos logísticos claves de desempeño y se les asignan los indicadores de gestión más enfocados y relevantes de su operación logística y clasificados por el tipo de indicador que se desea medir para tomar no sólo correctivos a nivel interno sino como compararse con las mejores prácticas de cada sector para conocer la brecha logística que existe en su mercado competitivo y así tomar medidas correctivas de mejoramiento continuo.” (Página-224)

5.9.3 Distribución de indicadores de gestión por ingeniería

La distribución de indicadores por áreas de la ingeniería logística busca asignar los KPIs más relevantes según el tipo de proceso o función técnica. Por ejemplo:

- a) Ingeniería de procesos: mide tiempos, eficiencia y productividad.
- b) Ingeniería de transporte: evalúa puntualidad, utilización de flota y costos por kilómetro.
- c) Ingeniería de almacenes: se enfoca en rotación de inventario, exactitud de picking y ocupación de espacio.

- d) Ingeniería de calidad: analiza devoluciones, rechazos y cumplimiento de estándares.

Esta clasificación permite que cada especialidad contribuya con datos específicos y acciones correctivas dentro del sistema de gestión logística, promoviendo la mejora continua desde distintas perspectivas técnicas. (García, 2008) establece “Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, allí radica el éxito de cualquier operación, no podemos olvidar: “lo que no se mide, no se puede administrar”. El adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia nacional e internacional.” (Página-29)

5.10 Teorías y modelos de gestión de centros de distribución

La gestión de centros de distribución (CEDIS) se apoya en diversas teorías y modelos que buscan optimizar el flujo de mercancías, el uso de recursos y la respuesta al cliente. Estos modelos permiten estructurar procesos clave como el almacenamiento, la consolidación, la preparación de pedidos y la distribución, aplicando principios de eficiencia, reducción de costos y mejora del servicio. Autores como (BALLOD, RONALD H., 2004), (CHOPRA, 2008) o (García, 2018) han desarrollado enfoques teóricos que sirven como base para estructurar las operaciones de almacenamiento, preparación de pedidos y distribución en función de los objetivos de costo, servicio y flexibilidad.

5.10.1 Modelo de consolidación de carga

El modelo de consolidación de carga se basa en la agrupación de pedidos o productos provenientes de distintos proveedores o destinados a varios clientes, con el objetivo de optimizar el transporte y reducir costos logísticos. Este modelo permite mejorar el uso de la capacidad de carga de los vehículos, disminuir el número de viajes y minimizar el impacto ambiental. En los centros de distribución, este modelo es fundamental para

organizar eficientemente el despacho y aprovechar las sinergias del volumen consolidado. (BALLOD, RONALD H., 2004) establece “En la transportación, las tarifas reducidas que corresponden a los tamaños más grandes de envíos animan a los gerentes a embarcar en grandes cantidades. Consolidar pequeños envíos en otros grandes es la principal manera de alcanzar un costo menor de transportación por unidad de peso. La consolidación del envío se logra normalmente de cuatro maneras. **Primero**, hay consolidación del inventario. Es decir, se crea un inventario de artículos a partir del cual se atiende la demanda. Esto permite que se hagan envíos grandes, e incluso de vehículos de carga completa dentro del inventario. **Segundo**, hay consolidación del vehículo. En este caso, cuando la recolección y el reparto son menores que la capacidad de carga del vehículo se coloca en el mismo vehículo más de una carga de recibo o de entrega para un transporte más eficiente. Los procedimientos de programación y diseño de rutas para los vehículos promueven este tipo de economía. Este fenómeno se ha presentado en este capítulo. **Tercero**, hay consolidación del almacén. La razón fundamental para el almacenamiento es permitir la transportación de grandes volúmenes o tamaños de envío a través de grandes distancias, y la transportación de volúmenes o tamaños pequeños de envíos a cortas distancias. Un almacén que se utiliza en una operación de carga suelta es un ejemplo. **Cuarto**, hay consolidación temporal. En este caso, los pedidos de los clientes se retienen, de manera que pueden hacerse de una vez pocos envíos más grandes, en vez de hacer muchos envíos pequeños en varios tiempos. Las economías de transportación se logran mediante mejores diseños de ruta para los envíos más grandes, así como mediante tarifas más bajas por unidad. Por supuesto, estos costos son, por lo general, una compensación por los efectos de deterioro del servicio que resulta de no enviar los pedidos tan pronto como se reciben y se llenan. Los ahorros de costos son obvios, pero los efectos en el servicio pueden ser difíciles de estimar.” (Página-252-253)

5.10.2 Modelo de gestión de inventarios

El modelo de gestión de inventarios tiene como objetivo asegurar la disponibilidad de productos con el menor costo posible. Incluye métodos como el Just in Time (JIT), el modelo de revisión continua (Q), el modelo de revisión periódica (P) y el punto de reorden. En el contexto de los centros de distribución, este modelo permite mantener

niveles óptimos de stock, evitar quiebres de inventario y reducir costos de almacenamiento, mejorando la capacidad de respuesta ante la demanda. (BALLOD, RONALD H., 2004) define “El pronóstico de los niveles de demanda es vital para la firma como un todo, ya que proporciona los datos de entrada para la planeación y control de todas las áreas funcionales, incluyendo logística, marketing, producción y finanzas. Los niveles de demanda y su programación afectan en gran medida los niveles de capacidad, las necesidades financieras y la estructura general del negocio. Cada área funcional tiene sus propios problemas especiales de pronóstico. Los pronósticos en logística se relacionan con la naturaleza espacial, así como temporal de la demanda, el grado de variabilidad y su aleatoriedad.” (Página-287)

5.10.3 Modelo de flujo de materiales

El modelo de flujo de materiales describe el recorrido físico que realizan los productos desde su recepción hasta su despacho. Este modelo se enfoca en reducir movimientos innecesarios, tiempos muertos y congestiones internas. La correcta aplicación de este modelo mejora la eficiencia operativa, facilita la trazabilidad y permite una distribución más ágil. Puede representarse a través de diagramas de flujo o mapas de procesos para visualizar las rutas óptimas dentro del centro de distribución. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) establece el flujo de materiales como “Proceso de planificación, desarrollo y control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el de consumo, de manera que se satisfagan las necesidades del consumidor, recuperando el residuo obtenido y gestionándolo para que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor añadido y/o consiguiendo una adecuada eliminación del mismo.” (Página-334)

5.10.4 Modelo de distribución dinámica

El modelo de distribución dinámica se centra en la adaptabilidad del sistema logístico frente a variaciones en la demanda, rutas, condiciones del tráfico o disponibilidad de recursos. A través del uso de tecnologías como sistemas de gestión de transporte (TMS)

y herramientas de optimización, este modelo permite ajustar la planificación en tiempo real, asignar cargas eficientemente y responder con mayor flexibilidad ante imprevistos. Su aplicación en centros de distribución permite mejorar los tiempos de entrega y aumentar la confiabilidad del servicio logístico. (BALLOD, RONALD H., 2004) establece “El sistema de manejo del transporte (TMS) se enfoca en el transporte de llegada y de salida de una empresa y es parte integral Sistema de Información Logística (LIS). Igual que el WMS, comparte información con otros componentes del LIS, como contenido de los pedidos, peso y volumen del artículo, cantidad, fecha prometida de entrega y programación de envío del vendedor. Su propósito es ayudar en la planeación y control de la actividad de transporte de la empresa. Esto implica: 1) selección del método; 2) consolidación del flete; 3) ruta y programación de envíos; 4) procesamiento de quejas; 5) rastreo de envíos y 6) información y pago de la facturación del flete. Puede ser que el TMS de una empresa en particular no contenga todos estos elementos. Cada actividad será comentada a la luz de las solicitudes de información y por la ayuda que presta en la toma de decisiones suministrada por el TMS.” (Página-150)

5.11 Tecnologías y tendencias en logística de centros de distribución

En la actualidad, los centros de distribución (CEDIS) enfrentan crecientes demandas de eficiencia, trazabilidad, personalización y agilidad. Para responder a estos desafíos, la logística ha incorporado tecnologías avanzadas que transforman la manera en que se gestionan los procesos operativos. La automatización, la conectividad y el análisis de datos son pilares de esta transformación digital. Entre las principales tecnologías destacan los sistemas de gestión de almacenes (WMS), el Internet de las Cosas (IoT) y el análisis de Big Data, las cuales permiten mejorar la visibilidad, la toma de decisiones y la eficiencia en tiempo real. (CHOPRA, 2008) establece “Existen muchas tecnologías para compartir y analizar la información en la cadena de suministro. Los gerentes deben decidir cuáles usar y cómo integrarlas tanto en sus compañías como en las de sus socios. Las consecuencias de estas decisiones se vuelven cada vez más y más importantes conforme crecen las capacidades de estas tecnologías.” (Página-57)

5.11.1 Sistema de gestión de almacenes y CEDIS-WMS

Un WMS (Warehouse Management System) es un sistema especializado que permite controlar, coordinar y optimizar todas las actividades dentro de un centro de distribución, como la recepción, ubicación, picking, packing, inventario y despacho. Según Ballou (2004), la aplicación de estos sistemas mejora la eficiencia operativa y reduce los errores humanos al automatizar la captura y transmisión de datos en tiempo real. Además, el WMS facilita la integración con otros sistemas logísticos como ERP y TMS, permitiendo una gestión integral de la cadena de suministro. En los CEDIS modernos, el uso del WMS es indispensable para lograr altos niveles de precisión, trazabilidad y velocidad en las operaciones. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) define las funciones de un WMS como “Un método probado para incrementar el servicio al cliente sin incurrir en costos adicionales a largo plazo, es la puesta en práctica de un sistema de gerencia del almacén (WMS). El concepto y la tecnología de WMS no son nuevos. Estos sistemas se han madurado en los métodos para reducir costos del inventario, mientras aumentan eficacias totales. Poner tecnología WMS en ejecución dentro de una empresa que use ya un sistema ERP, les permite a las organizaciones un retorno de la inversión a muy corto plazo y proporcionar el mejor servicio posible a sus clientes. WMS puede proveer a una compañía los beneficios materiales rápidamente, mejorando eficacias de las operaciones del almacén. Las principales ventajas del WMS son: Put away y picking dirigidos, gerencia de la capacidad del almacén, capacidad de radiofrecuencia para la recepción de datos, planeación de la carga, muelle cruzado, optimización del picking, estratificación del ABC e interpolación del trabajo.” (Página-125)

5.11.2 Internet de las cosas (IoT)

El Internet de las Cosas (IoT) se refiere a la interconexión digital de dispositivos físicos mediante sensores, redes y software, lo que permite recopilar y transmitir datos en tiempo real. En los centros de distribución, el IoT se aplica mediante sensores de temperatura, RFID, GPS y sistemas de monitoreo en vehículos y equipos de manejo de materiales. Esto permite una supervisión constante del estado de los productos, las condiciones del ambiente y la ubicación de activos logísticos. Como señalan Bowersox et al. (2007), el IoT mejora la visibilidad del inventario, la seguridad y la eficiencia

energética en las operaciones logísticas. (Agustina Calatayud & Raúl Katz, 2019) estable que “Internet de las Cosas (IoT) se refiere al conjunto de sensores, dispositivos y redes que conectan objetos con sistemas de computación. De esta manera, los objetos pueden generar información sobre sí mismos y el entorno en el que se encuentran. Las aplicaciones de IoT están creciendo aceleradamente en diferentes industrias, desde la salud (por ejemplo, mediante dispositivos que monitorean el ritmo cardíaco o el nivel de azúcar en la sangre y envían alertas a usuarios si existen variaciones fuera de los rangos normales) a la agricultura (como los dispositivos de agricultura de precisión que monitorean la humedad y la temperatura de cultivos y generan información sobre el estado de los mismos).” (Página-12)

5.11.3 Análisis de Big Data

El Big Data se refiere al procesamiento masivo y veloz de grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes. En logística, esta tecnología permite analizar patrones de demanda, comportamiento de los clientes, desempeño de rutas y operaciones internas del almacén, contribuyendo a una toma de decisiones más precisa. Según Chopra y Meindl (2016), el Big Data aplicado a la logística permite anticipar escenarios, optimizar el uso de recursos y personalizar el servicio. Su implementación en los CEDIS impulsa la inteligencia operativa y estratégica, mejorando la capacidad de adaptación frente a cambios en el entorno. (Agustina Calatayud & Raúl Katz, 2019) define “Análítica de big data: se refiere a la capacidad de procesar bases de datos muy extensas, a fin de encontrar patrones entre los datos, como correlaciones o relaciones de causalidad. Esta tecnología se encuentra ampliamente extendida en sectores como el marketing digital y el comercio electrónico, los cuales utilizan la “huella digital” de los usuarios de internet (la información sobre historiales de búsqueda, compras y características demográficas, entre otras) para adecuar los anuncios publicitarios a las preferencias de tales usuarios.” (Página-12-13)

5.12 Factores de éxito y desafíos en la gestión de centros de distribución

La gestión eficiente de los centros de distribución (CEDIS) es fundamental para el buen funcionamiento de la cadena de suministro. Alcanzar el éxito operativo en estas instalaciones implica una combinación de estrategias logísticas, tecnología, procesos robustos y talento humano calificado. Al mismo tiempo, se presentan desafíos como el aumento de la demanda, la complejidad del entorno logístico, las expectativas de los clientes y la necesidad de sostenibilidad. En este contexto, se identifican factores clave que influyen directa e indirectamente en el desempeño de un CEDIS.

5.12.1 Máximas y Tips

Diversos especialistas en logística coinciden en una serie de buenas prácticas o "máximas" que, cuando se implementan correctamente pueden garantizar una operación más fluida. Estas incluyen: **“lo que no se mide, no se mejora”**, **“cada segundo, cuenta en un almacén”**, o **“el orden visual reduce el error humano”**. Estas frases resumen principios como la mejora continua, la eficiencia por diseño, y la cultura organizacional enfocada en la excelencia operativa. Aplicarlas dentro del centro de distribución permite reforzar comportamientos y decisiones alineadas con los objetivos logísticos. (Garcia, 2018) documenta las mejores prácticas, principios aplicables y máximas para:

- a) Gestión de compras y abastecimiento.
- b) Control de inventarios o stocks.
- c) Gestión en centros de distribución y almacenes.
- d) Gestión del transporte y Distribución.
- e) Servicio al cliente y mercadeo.
- f) Tecnologías y sistemas de información
- g) Gestión del talento humano.
- h) Costos logísticos.

5.12.2 Eficiencia operativa

La eficiencia operativa se refiere a la capacidad del centro de distribución para utilizar recursos (tiempo, espacio, personal, tecnología) de manera óptima, reduciendo desperdicios y aumentando la productividad. Esto se logra mediante la estandarización de procesos, el uso de indicadores de desempeño y la mejora continua. La eficiencia se traduce en menores costos logísticos, tiempos de respuesta más rápidos y mayor satisfacción del cliente. (BALLOD, RONALD H., 2004) define el establecimiento de estándares “Los altos niveles de eficiencia de manejo de materiales no pueden garantizarse mediante la sola aplicación de reglas, conceptos o métodos de optimización. El trabajador es un ingrediente importante en la ecuación de costo total. Los estándares de desempeño son importantes para proporcionar normas, de manera que un número razonable de trabajadores pueda asignarse al trabajo de almacenamiento para proporcionar un estándar de comparación (benchmark) contra el que pueda juzgarse un desempeño superior o por debajo del estándar, y para proporcionar un salario base para sistemas de incentivos, de modo que la mayor productividad pueda ser recompensada.” (Página-543)

5.12.3 Tecnología adecuada

El uso de tecnología adecuada es un factor crítico de éxito. Desde sistemas de gestión de almacenes (WMS), escáneres RFID, automatización, hasta software de simulación y análisis, la tecnología permite controlar y optimizar los flujos internos del centro. La clave no es solo tener tecnología, sino contar con aquella que se adapte a la complejidad y necesidades específicas del CEDIS, garantizando su integración con el resto de la cadena de suministro. (García, Luis Aníbal Mora, 2012) establece que “En Latinoamérica se está desarrollando la logística alejada del componente informático, de la tecnología aplicada al quehacer logístico. En realidad, la logística ha venido creciendo desproporcionadamente. Las empresas tratan de optimizar sus procesos y niveles de servicio basados en un enfoque logístico; sin embargo, a mitad de camino se dan cuenta que necesitan soportar toda su operatividad en un sistema de información, que permita

controlar y visualizar en tiempo real el flujo de mercancías y procesos. La cadena de logística busca manifestar el uso de inventarios, según el tiempo de respuesta más rápido. Eso se logra anunciando el ciclo de la operación e incrementando la eficiencia del tiempo de los stocks, mediante un buen sistema de información en los centros de distribución; para dar así una respuesta eficaz al cliente.” (Página-127)

5.12.4 Flexibilidad y capacidad de adaptación

Los centros de distribución deben ser capaces de adaptarse rápidamente a cambios en la demanda, nuevos canales de distribución (como el comercio electrónico) y condiciones externas imprevistas. La flexibilidad operativa permite reconfigurar procesos, reasignar recursos o modificar turnos de trabajo según sea necesario. Este atributo es especialmente valioso en entornos volátiles o durante crisis logísticas. Un diseño modular, procesos escalables y equipos polivalentes son herramientas clave para lograr esta capacidad de adaptación. (Agustina Calatayud & Raúl Katz, 2019) comenta sobre “las cadenas de suministro poseerán una flexibilidad sin precedente. De los modelos lineales y rígidos tradicionales, la transformación digital permitirá la conformación de cadenas más ágiles, radiales, multidireccionales e inteligentes. La magnitud de esta transformación será significativa, ya que la competencia se estructurará cada vez más en cadenas versus cadenas. Así, las grandes empresas líderes en sectores tradicionales como el automotriz, el consumo masivo, y el textil, deberán competir en base a la agilidad y desempeño de sus socios en tales cadenas. Ello tendrá un gran impacto sobre la multiplicidad de empresas medianas y pequeñas que participan en las cadenas de suministro y que poseen una menor capacidad adaptación, con la consecuente exigencia de transformarse radicalmente en cuanto a sus habilidades tecnológicas o, de lo contrario, perder su participación en dichas cadenas.” (Página-20)

5.12.5 Seguridad y cumplimiento normativo

La seguridad en los centros de distribución abarca tanto la integridad física de los trabajadores como la protección de los bienes almacenados. Además, el cumplimiento

de normativas locales e internacionales como normas de seguridad industrial, sanitarias o aduaneras es esencial para evitar sanciones y asegurar la continuidad operativa. La implementación de políticas de prevención de riesgos, sistemas de vigilancia y programas de capacitación constante son elementos que refuerzan la cultura de seguridad y cumplimiento. (Luis Aníbal Mora García, 2005) define a “ISO 9000 SERIES STANDARDS /NORMAS SERIE ISO 9000 Grupo de cinco normas relacionadas internacionalmente para ayudar a las compañías a documentar efectivamente los elementos del sistema de calidad e implementarlos y mantenerlos con eficiencia”. Otra norma importante para la gestión de la Cadena de Suministros en términos de seguridad alimentaria y calidad son los PPR (prerrequisitos) y FSSC 24000. (Certification, 2022) define Qué es FSSC 24000 “Desarrollado mediante una amplia consulta abierta con actores clave a nivel mundial, el FSSC 24000 es un Sistema de Gestión Social (SGA) creado para ayudar a las organizaciones de la industria de bienes de consumo y sus cadenas de suministro relevantes a cumplir con los requisitos de sostenibilidad y desempeño social. El SGA 24000 está reconocido por la SSCI, avalado como su ámbito del MLA del IAF y referenciado en el Mapa de Estándares del ITC. Se aplica en el sector de fabricación y procesamiento (alimentario y no alimentario), según se define en el Anexo IAF ID 1: Modelos para los alcances de acreditación de SGA y SGC.”

5.13 Lean Six Sigma

Lean Six Sigma es una metodología que combina los principios del Lean Manufacturing y el enfoque estadístico de Six Sigma con el fin de reducir desperdicios, optimizar procesos y mejorar la calidad. Su aplicación en centros de distribución permite elevar los niveles de eficiencia operativa, reducir errores, minimizar tiempos muertos y maximizar el valor para el cliente final. Esta filosofía busca no solo resolver problemas existentes, sino instaurar una cultura organizacional basada en la mejora continua y la eliminación sistemática de variabilidad e ineficiencia. (Lindsay, 2014) define a “El Six Sigma Esbelto puede definirse como un enfoque de mejora integrado para aumentar la eficiencia de bienes, servicios y operaciones al reducir los defectos, la variación y el desperdicio. Tanto el Six Sigma como los principios esbeltos están motivados por los

requerimientos del cliente, se enfocan en ahorros reales en dinero, tienen la capacidad para causar impactos financieros significativos en la organización y es posible usarlos con facilidad en los ambientes ajenos a la manufactura. Ambos aprovechan los datos y el análisis lógico de la resolución de problemas.” (Página-498-499)

5.13.1 Lean manufacturing

Lean Manufacturing es una filosofía desarrollada inicialmente por Toyota, que se enfoca en eliminar todas las formas de desperdicio (muda) dentro de los procesos, como el exceso de inventario, transporte innecesario, tiempos de espera, sobreproducción y defectos. Su objetivo es generar valor para el cliente con el menor uso de recursos posible. En los centros de distribución, Lean ayuda a optimizar layout, rutas internas, manejo de materiales y flujo continuo.

5.13.2 Six sigma

Six Sigma es una metodología de mejora de procesos centrada en la reducción de la variabilidad y el control de calidad, basada en el análisis estadístico. Su enfoque estructurado (DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) permite identificar causas raíz de errores o fallos y tomar decisiones informadas para eliminarlos. En la gestión logística, Six Sigma se aplica para mejorar la precisión en el picking, reducir errores de inventario o disminuir tiempos de entrega. (Pulido, 2009) “Six Sigma (6σ) es una estrategia de mejora continua del negocio que busca mejorar el desempeño de los procesos de una organización y reducir su variación; con ello, es posible encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio. En todo momento se toma como punto de referencia a los clientes y sus necesidades. La estrategia 6σ se apoya en una metodología fundamentada en las herramientas y el pensamiento estadístico. Asimismo, tiene tres áreas prioritarias de acción: satisfacción del cliente, reducción del tiempo de ciclo y disminución de los defectos.” (Página-420)

5.13.3 Proyecto lean six sigma

Un proyecto Lean Six Sigma es una iniciativa estructurada y temporal que busca resolver un problema logístico específico, como la reducción de devoluciones, mejora del tiempo de despacho o disminución del inventario obsoleto. Estos proyectos suelen estar liderados por personal capacitado (Green Belt o Black Belt) y se gestionan mediante herramientas combinadas de Lean y Six Sigma. Su implementación en centros de distribución genera beneficios medibles en eficiencia, calidad y ahorro de costos. (Pulido, 2009) define a “Los proyectos realmente generan ahorros o aumento en ventas. Un aspecto que caracteriza a los programas Six Sigma exitosos es que los proyectos DMAMC realmente logran ahorros y/o incremento en las ventas. Esto implica varias cosas: se seleccionan proyectos clave que en realidad atienden sus verdaderas causas, se generan soluciones de fondo y duraderas, y se tiene un buen sistema para evaluar los logros de los proyectos. Esto tiene que ser así, porque es sabido que la mala calidad y bajo desempeño de los procesos generan altos costos de calidad. En la tabla 15.2 se relaciona el nivel de sigmas de un proceso con los costos de calidad como porcentaje de las ventas de una empresa. En esta tabla es claro que la mala calidad cuesta, y cuesta mucho, por lo que el reto de un programa 6σ es impactar estos costos, realizando proyectos que generen buenos resultados.” (Página-425)

5.13.4 Value Stream mapping o mapa de flujo de valor

El Value Stream Mapping o mapeo de flujo de valor es una herramienta visual que permite identificar, analizar y mejorar el flujo de materiales e información dentro de un proceso. Mediante un diagrama, se visualizan las actividades que agregan valor y las que no, lo cual facilita la toma de decisiones sobre qué eliminar, mejorar o rediseñar. En los CEDIS, el VSM se utiliza para optimizar rutas de picking, eliminar cuellos de botella y mejorar la sincronización de tareas. (Pulido, 2009) establece que “El flujo del valor es el conjunto de todas las acciones específicas que se requieren para producir un producto (o servicio) a través de las tres tareas críticas de cualquier negocio: tarea de resolución del problema, que va desde la conceptualización del producto, hasta el diseño e ingeniería

para liberar el producto para producción; tarea de administrar información, que va desde tomar la orden o pedido del cliente hasta la programación detallada para la entrega; y tarea de transformación física, que abarca desde las materias primas o materiales hasta que el producto termina en manos del consumidor.” (Página-438)

5.13.5 Kaizen

Kaizen es un principio japonés que significa “mejora continua”. Su aplicación implica pequeños cambios constantes y sostenidos en el tiempo, orientados a mejorar procesos, reducir errores y aumentar la eficiencia. En centros de distribución, la implementación de equipos Kaizen permite generar ideas desde el personal operativo y promover una cultura participativa. Kaizen fomenta el compromiso, la innovación desde la base y la resolución rápida de problemas. (Summers, 2006) define a “Kaizen Término japonés que significa mejora continua gradual haciendo pocas cosas de una mejor manera, y estableciendo y alcanzando estándares cada vez más altos. El término fue popularizado por Masaaki Imai en su libro Kaizen: The Key to Japan’s Competitive Success.”

5.13.6 Poka-Yoke

Poka-Yoke son mecanismos a prueba de errores diseñados para prevenir fallos humanos o técnicos durante un proceso. Estos dispositivos pueden ser físicos, digitales o visuales y se utilizan para evitar que ocurra un error o para detectarlo inmediatamente. En logística, un ejemplo sería un lector de códigos que impide despachar un pedido si no coincide con la orden. Este enfoque mejora la calidad del servicio y reduce retrabajos.

5.13.7 Gemba

Es un concepto japonés que significa “el lugar real” y hace referencia al sitio donde ocurren los procesos: en logística, el almacén, el andén o la línea de preparación de pedidos. El principio de Gemba sugiere que los líderes deben ir al lugar de los hechos, observar y comprender los procesos antes de tomar decisiones. Esta filosofía promueve

el liderazgo participativo, la detección de oportunidades de mejora in situ y el respeto por el conocimiento del trabajador de campo.

5.13.8 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una herramienta gráfica basada en el principio 80/20, que permite identificar y visualizar las causas más significativas de un problema. En logística, ayuda a priorizar fallas o ineficiencias, enfocándose en aquellas que generan el mayor impacto en los procesos. (Pulido, 2009) define a “Diagrama de Pareto Gráfico de barras que ayuda a identificar prioridades y causas, ya que se ordenan por orden de importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso. Se refiere a que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto.” (Pagina-140)

5.13.9 Hoja de verificación

La hoja de verificación, también conocida como checklist, es un formato estructurado para recopilar datos de manera sistemática. Es útil para registrar la frecuencia de ocurrencia de ciertos eventos, errores o defectos durante la operación logística.

(Pulido, 2009) establece que “La hoja de verificación es un formato construido para coleccionar datos, de forma que su registro sea sencillo, sistemático y que sea fácil analizarlos. Una buena hoja de verificación debe reunir la característica de que, visualmente, permita hacer un primer análisis para apreciar las principales características de la información buscada. Algunas de las situaciones en las que resulta de utilidad obtener datos a través de las hojas de verificación son las siguientes: Describir el desempeño o los resultados de un proceso, Clasificar las fallas, quejas o defectos detectados, con el propósito de identificar sus magnitudes, razones, tipos de fallas, áreas de donde proceden, etcétera, Confirmar posibles causas de problemas de calidad y Analizar o verificar operaciones y evaluar el efecto de los planes de mejora.” (Pagina-148)

5.13.10 Diagrama de Ishikawa

También llamado diagrama de causa y efecto o espina de pescado. Permite identificar, ordenar y analizar las posibles causas de un problema específico. Es particularmente útil en logística para encontrar los factores que influyen en demoras, errores o pérdidas en la cadena de distribución. (Pulido, 2009) documentan que “El diagrama de causa-efecto o de Ishikawa¹ es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. El uso del diagrama de Ishikawa (DI), con las tres herramientas que hemos visto en las secciones anteriores, ayudará a no dar por obvias las causas, sino que se trate de ver el problema desde diferentes perspectivas.” (Pagina-152)

5.13.11 Método de estratificación

La estratificación consiste en separar datos provenientes de diferentes fuentes para identificar patrones o diferencias. En logística, permite analizar procesos según turnos, tipos de productos, rutas o zonas geográficas, facilitando una comprensión más profunda de las variables que afectan el rendimiento. (Pulido, 2009) establece que “Método de estratificación Implica construir el diagrama de Ishikawa considerando directamente las causas potenciales y agrupándolas por similitud.” (Pagina-157)

5.13.12 Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una técnica grupal de creatividad que permite generar múltiples ideas en poco tiempo. Es útil en la identificación de problemas logísticos y posibles soluciones, fomentando la participación del personal operativo y administrativo. (Pulido, 2009) explica que “Es una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los

miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre un tema.” (Pagina-159)

5.13.13 Diagrama de dispersión

Este diagrama permite analizar la relación entre dos variables. En procesos logísticos, puede emplearse para estudiar la relación entre tiempos de entrega y número de pedidos, o entre errores y niveles de capacitación, por ejemplo. (Pulido, 2009) define que el “Diagrama de dispersión es una gráfica cuyo objetivo es analizar la forma en que dos variables numéricas están relacionadas.” (Pagina-160)

5.13.14 Voz del cliente

La Voz del Cliente se refiere a la recopilación y análisis de expectativas, percepciones y necesidades expresadas por los clientes. Esta información es clave para el diagnóstico logístico, ya que permite alinear los procesos con lo que realmente valoran los consumidores.

5.14 Aspectos regulatorios y medioambientales

En el contexto logístico, los procesos del centro de distribución deben cumplir con un conjunto de normativas legales que garantizan la operación segura, eficiente y alineada con las leyes nacionales. Entre las principales regulaciones se encuentran:

- a)** Normativas laborales y de seguridad ocupacional, emitidas por el Ministerio del Trabajo, que establecen lineamientos para la protección del personal en actividades de almacenamiento, carga y descarga de productos.
- b)** Reglamentos sanitarios y de inocuidad, especialmente relevantes debido a la naturaleza alimentaria del producto (bebidas), supervisados por el Ministerio de

Salud (MINSA). NTON 03 026 – 10 “Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Para Manipuladores De Alimentos. Requisitos Sanitarios Para Manipuladores”.

- c) Regulaciones aduaneras y fiscales, en caso de operaciones de importación o exportación desde el centro de distribución, controladas por la Dirección General de Servicios Aduaneros (DGA).

- d) Normativas de transporte y distribución, que regulan el traslado de mercancías a nivel nacional, en cumplimiento con el Reglamento General de Tránsito Terrestre y disposiciones del MTI (Ministerio de Transporte e Infraestructura). NTON 03 079 08 “Requisitos Para El Transporte De Productos Alimenticios”.

El cumplimiento de estas normativas no solo evita sanciones legales, sino que también fortalece la confiabilidad operativa de la empresa y su reputación frente a socios comerciales y consumidores.

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

1. Área de localización del estudio

El estudio se desarrolló en el centro de distribución de la Compañía Cervecera de Nicaragua (CCN), ubicado en la ciudad de Managua, de Cruz Lorena 600 metros al norte en kilómetro 6 ½ carretera norte. Esta instalación representa un nodo clave en la cadena de suministro de la empresa, dado que se encarga de la recepción, almacenamiento y despacho de productos terminados a nivel nacional. El centro es representativo del sistema logístico de la empresa y permite observar procesos operativos esenciales.

2. Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o período

La investigación es de enfoque cuantitativo, ya que se apoya en datos numéricos y medibles para diagnosticar el desempeño de los procesos logísticos. Según su alcance,

es un estudio descriptivo y diagnóstico, ya que busca identificar y analizar las condiciones actuales sin intervenir directamente en los procesos. El estudio es no experimental y de corte transversal, pues la recolección de datos se realiza en un solo momento temporal. (Sampieri, 2018) define a “El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos.³ El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones.” (Pagina-152)

3. Población, muestra

La población está compuesta por el conjunto de procesos logísticos del centro de distribución: recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, despacho y gestión de inventarios. En estos procesos están incluidos doscientos setenta trabajadores, una flota de montacargas de cuarenta y seis equipos, doce mil metros cuadrados para almacenamiento de producto terminado y diez mil metros cuadrados para almacenamiento de materiales.

Se utilizó una muestra intencional no probabilística, seleccionando procesos clave que representan el flujo general de operaciones logísticas en el centro. La selección se basó en su relevancia para la eficiencia operativa y la disponibilidad de información.

4. Diseño

El diseño es observacional, no experimental y transversal, centrado en el análisis de datos existentes y recolección de información directa mediante observación y medición. No se manipulan variables ni se interviene en los procesos. (Sampieri, 2018) establece “en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan

situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.”

4.1. Recolección de Datos

Se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

- a) **Observación estructurada directa de actividades logísticas:** Observar presencial y sistemáticamente los procesos logísticos dentro del centro de distribución (recepción, almacenamiento, picking y despacho) haciendo uso de ficha o formato de observación o registro de datos previamente estructurada, para registrar el comportamiento real de las operaciones, la secuencia de actividades, los procedimientos actuales y la duración de cada etapa.
- b) **Análisis documental de reportes, registros operativos y manuales internos:** Revisar documentos internos proporcionados por la empresa, tales como manuales de operación, instructivos de procesos, reportes de inventario, registros de entradas y salidas, y estadísticas logísticas para contrastar la información observada con los estándares definidos por la organización.
- c) **Medición de tiempos y frecuencias en procesos específicos:** Medir con técnica cronometrada en actividades seleccionadas, abastecimiento de materiales a las líneas de producción, preparación de pedidos y despacho. También se recopilieron datos sobre la frecuencia de ocurrencia de ciertos eventos logísticos, como tiempos de espera, errores de picking o devoluciones.
- d) **Entrevistas semiestructuradas a personal logístico clave, como complemento cualitativo:** Aplicar entrevistas semiestructuradas a supervisores, encargados de áreas y personal operativo. Entrevistas con preguntas abiertas y flexibles para

obtener información cualitativa sobre percepciones, experiencias y sugerencias del personal respecto a los procesos logísticos y las condiciones operativas.

- e) **Cursograma sinóptico:** Representar de forma esquemática y clara todas las actividades que se realizan en un proceso, indicando qué hace cada tarea, persona o unidad y que orden se desarrollan las tareas. (Fernández, 2007) define “Los tipos de diagramas son el cursograma sinóptico, o también llamado diagrama de operaciones del proceso, y el cursograma analítico, denominado diagrama de análisis del proceso. La diferencia entre ambos estriba en el tipo de acciones que cada uno incluye. Así, en el cursograma sinóptico sólo aparecen la operación (o) y la inspección (i) como actividades que representan el proceso de trabajo en cuestión, mientras que el cursograma analítico incluye, además de las anteriores, el transporte (r), la demora (D) y el almacenaje.” (página-167)

- f) **Diagrama PEPSU (SIPOC):** Diagrama de proceso donde se identifican los proveedores, las entradas, el proceso mismo, sus salidas y los usuarios.

4.2. Criterios de calidad: credibilidad, confiabilidad

Para garantizar la confiabilidad, se utilizarán instrumentos validados y se estandarizó la observación con protocolos definidos. La credibilidad se fortaleció mediante la triangulación de fuentes (observación, documentos y entrevistas) y el seguimiento riguroso de los datos recolectados.

5. Operacionalización de variables

Se identificaron variables clave como: tiempo de ciclo logístico, nivel de exactitud en pedidos, utilización del centro de distribución, dirección de procesos y rotación de personal. Estas variables se definieron en una matriz de operacionalización (ver Anexo 1), que establece su definición, unidad de medida, técnica de recolección y nivel de análisis.

6. Análisis de datos

Los datos recolectados serán organizados en matrices comparativas y analizados mediante estadísticas descriptivas (promedios, frecuencias, porcentajes, desviaciones, moda, mediana, interpolación o regresiones.). Se emplearán herramientas como hojas de cálculo Excel y software de análisis estadístico como MINITAB para identificar desviaciones respecto a estándares y detectar oportunidades de mejora.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL PROYECTO

Con base en el planteamiento del problema y los objetivos definidos en este estudio, se establecieron los instrumentos necesarios para la recopilación y análisis de datos. A continuación, se presentan los principales hallazgos obtenidos a partir del trabajo de campo y el análisis de información recolectada:

1. Servicio a distribución

En el caso específico del cliente Distribución, se plantearon diversos problemas operativos relacionados con los tiempos de carga y el cumplimiento de entregas, los cuales inciden de manera directa en la eficiencia de la cadena logística y, por ende, en las ventas de la compañía. El diagnóstico del proceso logístico evidencia que el área de Distribución enfrenta restricciones operativas que afectan el desempeño global del sistema. Los principales hallazgos se relacionan con tiempos de carga superiores a los estándares establecidos y con un nivel de cumplimiento de entregas por debajo del objetivo corporativo del 99%. Estas condiciones generan ineficiencias en la coordinación de rutas, aumento en los costos logísticos y una afectación directa en la ejecución del plan de ventas.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante observación estructurada y directa de las actividades logísticas relacionadas con la preparación de pedidos para la distribución primaria y secundaria. Esta observación fue complementada con la medición de tiempos

y el análisis de frecuencias del proceso. La recopilación de tiempos por etapa para la distribución secundaria se realizó en el horario comprendido entre las 10:00 p.m. y las 6:00 a.m., obteniéndose un total de 1,256 mediciones; mientras que para la distribución primaria se recopilaron 1,650 mediciones, con un coeficiente de riesgo del 5% y un margen de error del 4%.

Esta metodología permitió determinar con precisión los tiempos actuales del proceso (ver Figuras 10 y 15), así como la capacidad operativa del sistema, que comprende la preparación y carga de 30 camiones y la elaboración de 10 pedidos en resguardo dentro del CEDIS. También se identificaron las principales etapas de interacción con las áreas en las diferentes etapas del proceso (ver Figuras 15 y 16). Adicional, se identificaron hallazgos como:

1. Cuellos de botella en la elaboración de picking y unificación de pedido. Estas actividades son las de mayor tiempo en el CEDIS y representa el 42.34% del tiempo de atención de un camión para distribución secundaria.
2. Duplicidad de actividades como las doble o triple validación de un pedido.
3. Convergencia de actividades en las cargas de distribución primaria como es la descarga y carga del equipo en simultaneo.

Estos hallazgos resultan fundamentales para comprender las limitaciones actuales del proceso y sirven como punto de partida para proponer mejoras enfocadas en la optimización de los recursos disponibles, la reducción de tiempos improductivos y el incremento del nivel de cumplimiento en las entregas. Asimismo, permiten alinear las operaciones logísticas con los objetivos estratégicos de la gerencia, particularmente el de alcanzar un 99 % de efectividad en los procesos de carga y distribución.

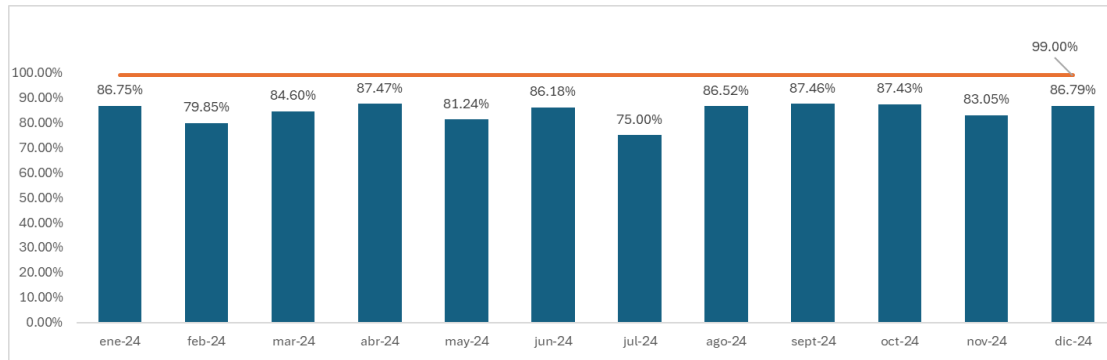
Con base en los resultados obtenidos, fue posible desagregar y evaluar de manera independiente las variables “Carga a Tiempo” y “Carga Perfecta”, lo que permitió un análisis más profundo del comportamiento de cada proceso. Esta diferenciación facilita la identificación precisa de los factores que afectan la eficiencia operativa y contribuye a la definición de acciones específicas orientadas a su mejora.

1.1. Cargas a Tiempo de equipos para distribución secundaria

En la figura 7 se identifica la brecha entre la meta en cuanto a cargas perfectas y a tiempo versus la realidad operativa.

Figura 7:

Carga a tiempo y perfecta T2 Managua



Nota. El gráfico representa el porcentaje de camiones que fueron cargados a tiempo y sin incidencia o cargas perfectas.

Fuente: Autoría propia a partir de la recopilación de datos del sistema Truck.

A partir del análisis de los datos, se determinó que el porcentaje de cumplimiento general es del 84.93%, lo que evidencia una brecha del 14.07% respecto a la meta establecida.

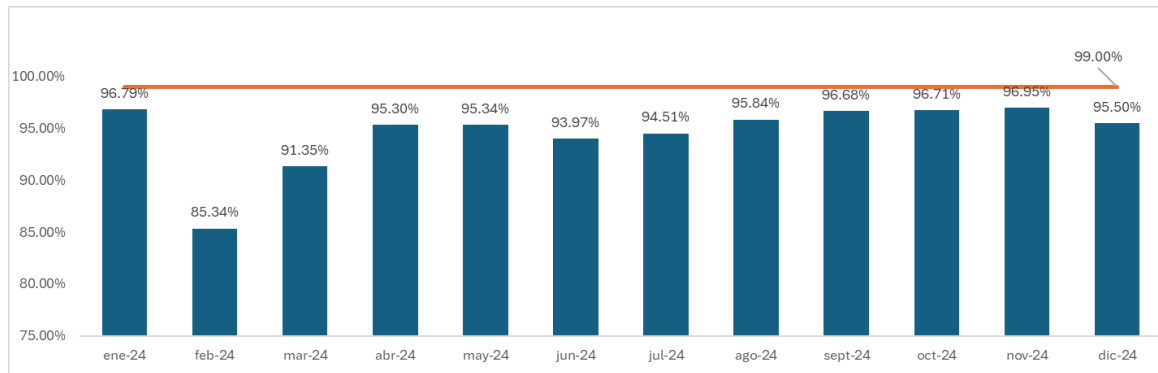
Profundizar en el análisis de este indicador permitió identificar las causas subyacentes de las desviaciones, lo que facilitó la implementación de estrategias específicas que optimizaron tanto la puntualidad como la calidad en los procesos de carga las cuales veremos en el siguiente capítulo. De esta manera, se podrá asegurar un cumplimiento más efectivo de los compromisos de entrega y fortalecer la satisfacción del cliente.

Durante el período comprendido entre enero y diciembre de 2024, se evidencia en la Figura 8 una mejora significativa en el indicador correspondiente a la variable “**Carga a Tiempo**” cuando se analiza de forma aislada, en comparación con el indicador global.

No obstante, el análisis también permitió identificar áreas puntuales de mejora que, al ser gestionadas estratégicamente y que abordamos ampliamente en el capítulo V, representan una oportunidad para consolidar los avances obtenidos y sostener un desempeño operativo alineado con los objetivos establecidos.

Figura 8:

Carga a Tiempo T2 Managua



Nota. El gráfico representa el porcentaje de camiones que fueron cargados a tiempo.

Fuente: Autoría propia a partir de la recopilación de datos del sistema Truck.

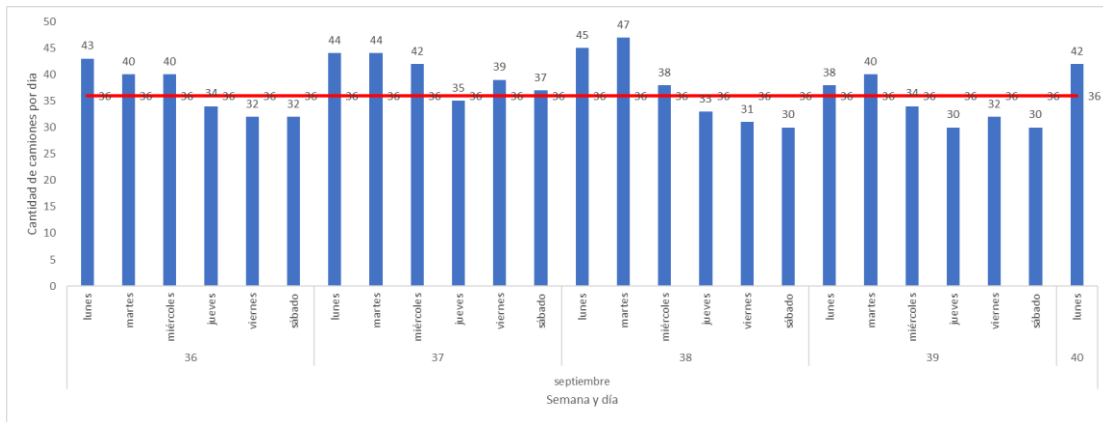
A partir del análisis de los datos, se determinó que el porcentaje de cumplimiento general es del 94.52%, lo que evidencia una brecha del 4.78% respecto a la meta establecida.

1.1.1 Distribución de la carga de trabajo diaria

El análisis de la carga de trabajo diaria (ver figura 9), en el proceso de carga de camiones tipo T2 para distribución secundaria revela un comportamiento desigual a lo largo de la semana. Se observa un desbalance significativo, evidenciado por la concentración de mayor volumen de carga en determinados días, siendo los de mayor demanda los lunes y martes, mientras que otros presentan una actividad considerablemente menor, como lo son en viernes y sábado. Esta variabilidad no solo afecta la eficiencia del recurso humano y físico disponible, sino que también incrementa el riesgo de retrasos, errores en el proceso logístico y subutilización de la capacidad instalada en días de baja demanda. Identificar estas fluctuaciones permite plantear estrategias de planificación más equilibradas que contribuyan a una mejor distribución del trabajo y al cumplimiento de los niveles de servicio establecidos.

Figura 9:

Distribución de carga de trabajo T2 septiembre 2024

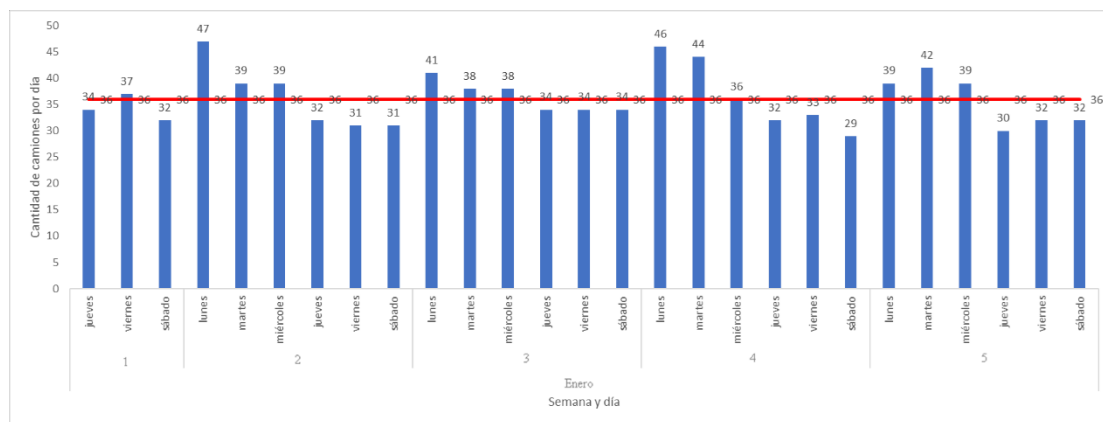


Nota. El gráfico representa la cantidad de camiones atendidos por día y semana en el mes de septiembre del 2024.

Fuente: Autoría propia a partir de la recopilación de datos del sistema Truck.

Figura 10:

Distribución de carga de trabajo T2 enero-2025



Nota. El gráfico representa la cantidad de camiones atendidos por día y semana en el mes de enero del 2025.

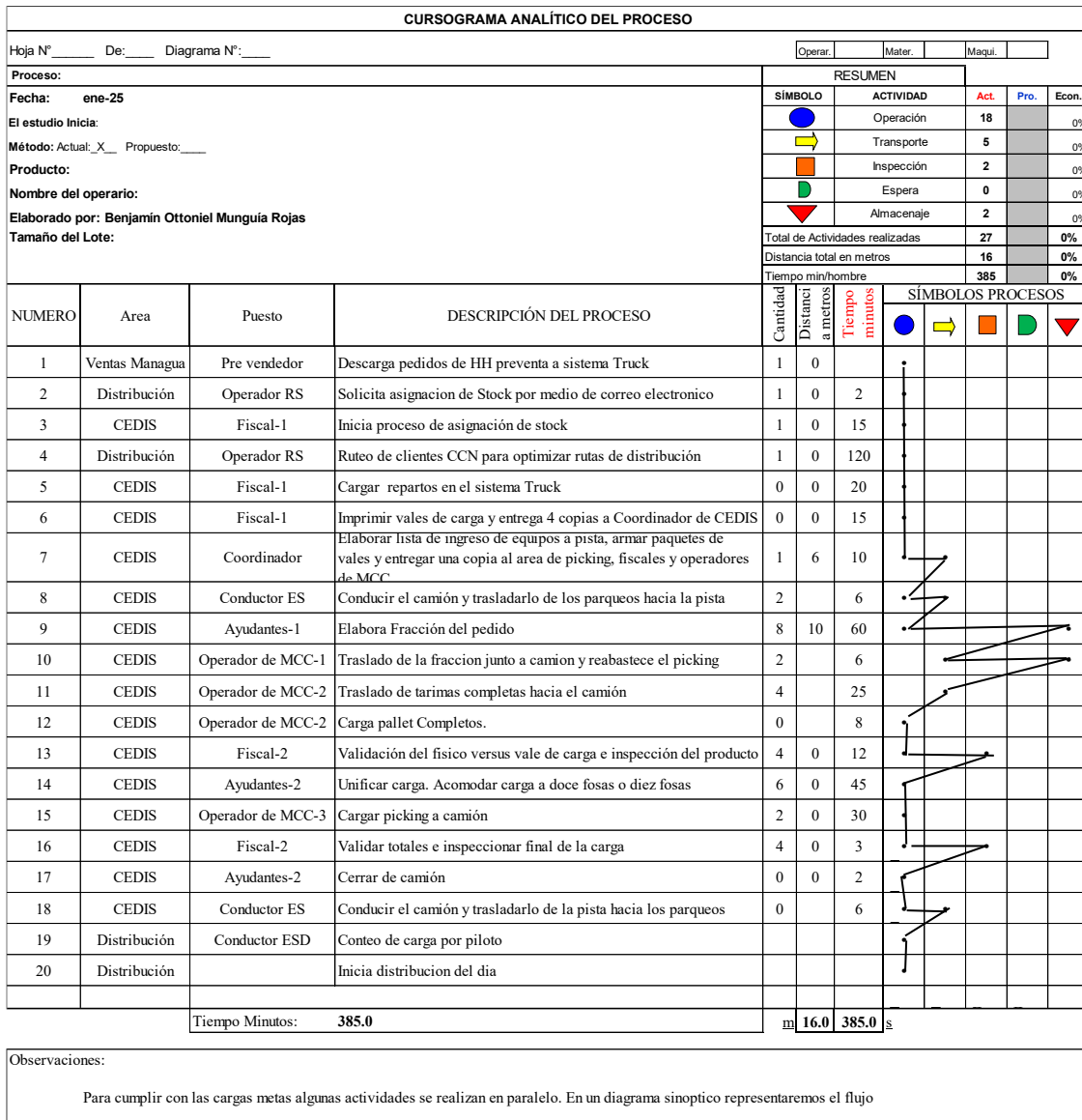
Fuente: Autoría propia a partir de la recopilación de datos del sistema Truck.

1.1.2. Modelación del flujo actual del proceso de carga de camiones.

Con el fin de comprender de manera detallada la operativa del centro de distribución, se realizó la modelación del flujo actual correspondiente al proceso de carga de camiones para distribución secundaria T2. Este análisis permite visualizar de forma estructurada las actividades que conforman el proceso, los responsables de cada etapa, los puntos de control y las interacciones entre las distintas áreas involucradas.

La modelación se elaboró a partir de la observación directa de las operaciones, entrevistas con el personal logístico y el levantamiento de información clave relacionada con tiempos de espera, recursos utilizados y frecuencias de carga por tipo de vehículo. El diagrama resultante refleja las principales etapas del proceso, desde la generación del pedido hasta la finalización de la carga y salida del camión. Durante esta fase se identificaron actividades que agregan valor al proceso, así como aquellas que representan tiempos improductivos o duplicidad de esfuerzos. El flujo actual también permitió detectar cuellos de botella relacionados al picking y unificación de carga en los muelles, coordinación entre áreas y concentración de carga en determinados días de la semana, lo cual genera desbalance y afecta el cumplimiento de los tiempos establecidos.

Figura 11:
Cursograma proceso de carga de camiones T2

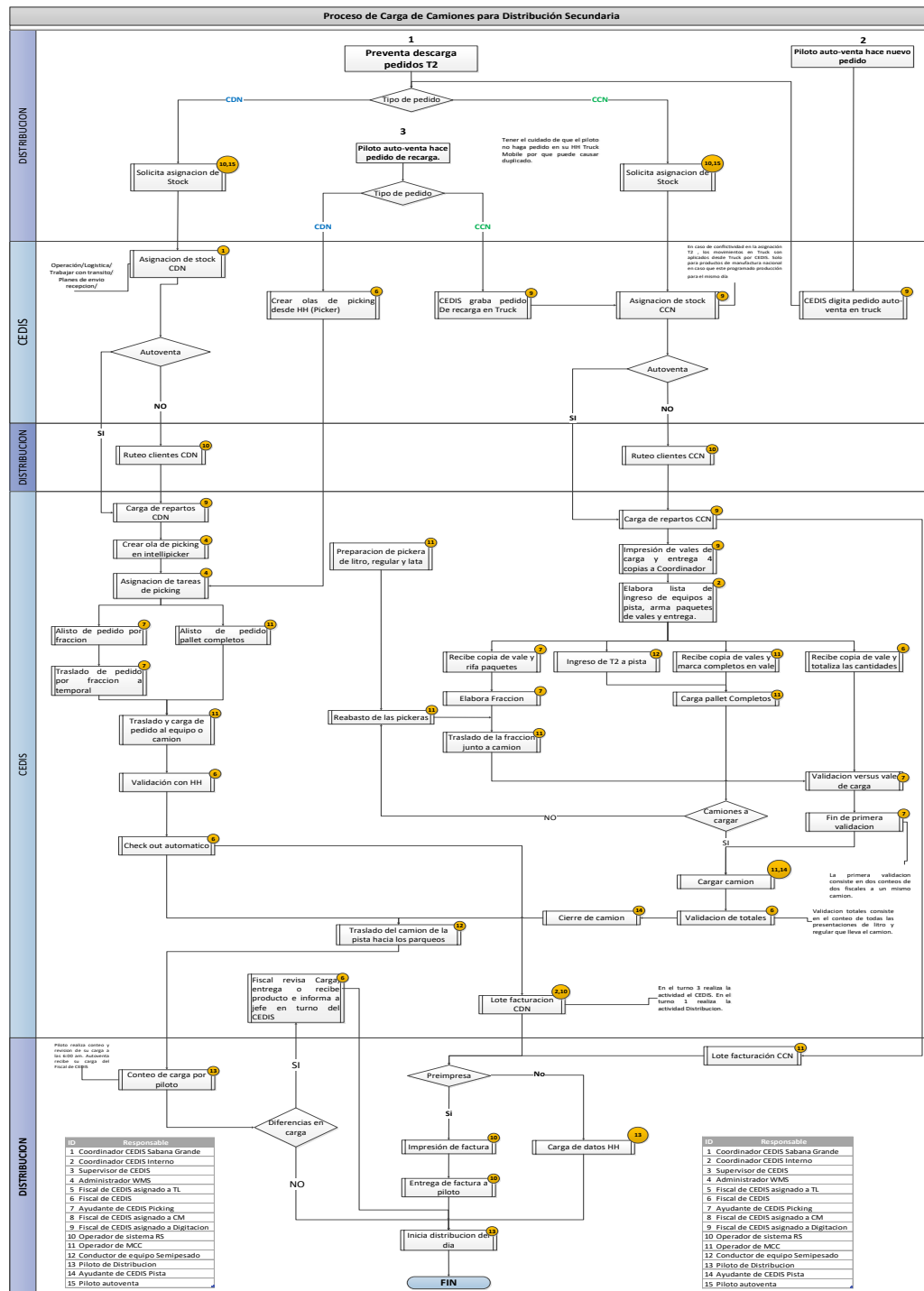


Nota. La figura representa la secuencia de actividades del proceso por área para la carga de camiones T2 para distribución secundaria.

Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento y mapeo del proceso.

Figura 12:

Diagrama de flujo de procesos e interacción entre áreas

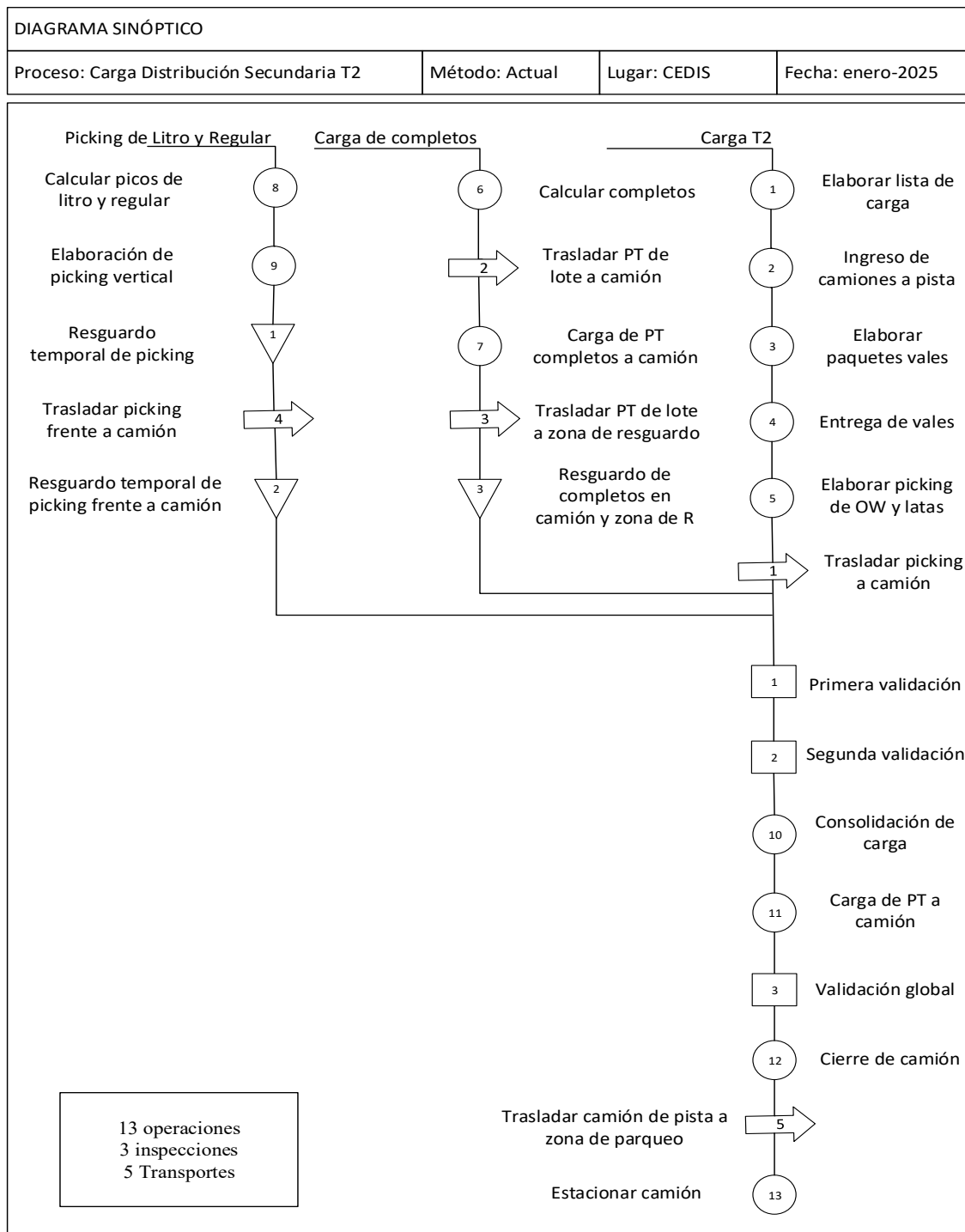


Nota. La figura representa la secuencia de actividades del proceso por área para la carga de camiones T2 para distribución secundaria.

Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento y mapeo del proceso.

Figura 13:

Diagrama sinóptico del proceso de carga T2 del CEDIS



Nota. La figura representa la secuencia de actividades del proceso de carga T2 únicamente del centro de distribución

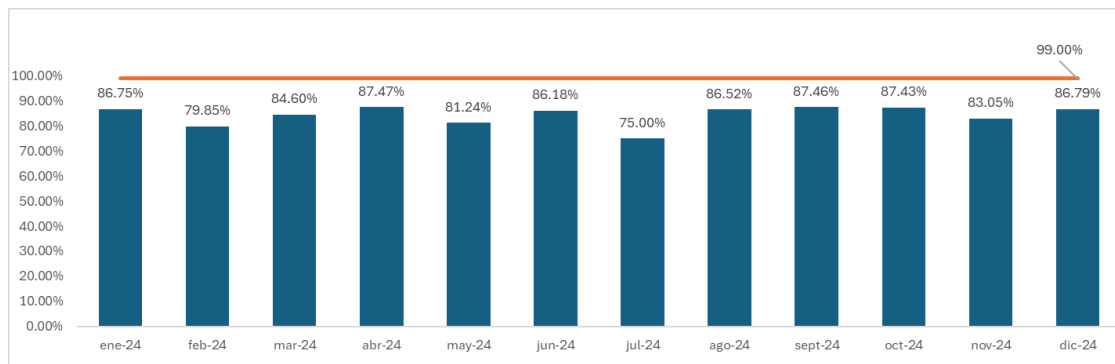
Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento y mapeo del proceso.

1.2. Cargas perfectas de equipos para distribución secundaria

Durante el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2024, como se observa en la Figura 14, la variable “Carga Perfecta” se identifica como la principal variable fuera de control cuando se analiza de forma aislada, en comparación con el indicador global. A partir del análisis de los datos, se determinó que el porcentaje de cumplimiento general es del 84.36%, lo que evidencia una brecha del 14.64% respecto a la meta establecida.

Figura 14:

Carga perfecta distribución secundaria



Nota. El gráfico representa el porcentaje de camiones que fueron cargados perfectos.

Fuente: Autoría propia a partir de datos o quejas recopiladas por grupos de WP y camiones despachados en el sistema Truck.

Esta variación se atribuye a diversos factores, entre los que se incluyen errores en la preparación de pedidos, falta de coordinación entre las áreas involucradas, deficiencias en la supervisión del proceso y alta rotación de personal. La Figura 9 presenta los principales elementos que afectan el cumplimiento de cargas perfectas, los cuales inciden de manera directa tanto en la satisfacción del cliente como en la eficiencia operativa.

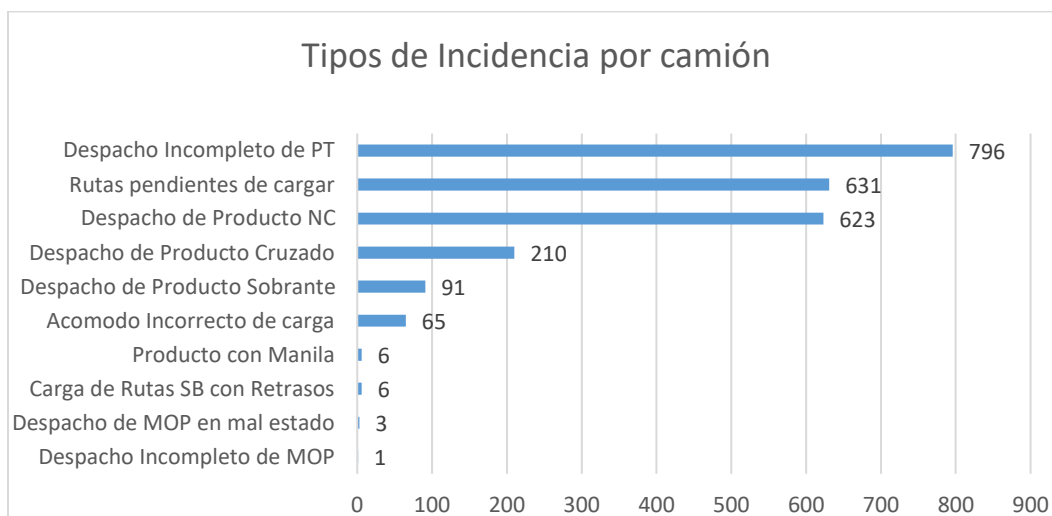
Por lo tanto, resulta imprescindible implementar acciones correctivas específicas orientadas a mejorar la calidad del proceso de carga, incluyendo capacitación al personal, automatización de controles y revisión de los protocolos existentes. De esta forma, se podrá avanzar hacia el cumplimiento del objetivo estratégico de alcanzar un 99 % en el

indicador de “Carga Perfecta”, fortaleciendo la confiabilidad y competitividad de la operación logística.

A continuación, se presentan gráficamente las principales incidencias identificadas que impactan negativamente en el indicador de despacho perfecto de los equipos de distribución secundaria tipo T2.

Figura 15:

Tipos de incidencia por camión



Nota. El gráfico representa la cantidad de incidencias por camión en año-2024.op

Fuente: Autoría propia a partir de datos o quejas recopiladas por grupos de WP.

1.2.1.Complejidad en la conformación de cargas por mezcla de productos

Una de las principales limitantes operativas que afectan el cumplimiento del despacho perfecto es la complejidad asociada a la mezcla de productos en un mismo pedido. En el contexto actual, los pedidos suelen contener múltiples referencias, con distintas presentaciones, pesos, condiciones de manipulación y restricciones de almacenamiento, lo que incrementa significativamente el nivel de dificultad durante el proceso de cargue.

Este grado de heterogeneidad en los productos requiere una configuración más cuidadosa del picking y la carga, tanto en la secuencia de preparación del pedido como en la

disposición física de los productos dentro del vehículo. Algunos productos no pueden ser apilados, otros requieren separación por fragilidad, y ciertos pedidos deben acomodarse para facilitar su descarga o despacho en los puntos de venta. Estas condiciones no solo aumentan el tiempo necesario para cargar cada unidad de transporte, sino que también elevan el riesgo de errores en la preparación del pedido, como omisiones, daños o entregas incorrectas.

El impacto de esta complejidad se refleja en el incremento de los tiempos de carga, la reducción del volumen efectivo transportado por viaje y un aumento en las devoluciones por errores logísticos. Además, influye negativamente en la productividad del personal, ya que requiere mayor supervisión, esfuerzo físico y tiempo operativo. Como consecuencia, el indicador de despacho perfecto se ve afectado, ya que muchas entregas no cumplen con los criterios de puntualidad, integridad y exactitud.

La actual ausencia de herramientas de apoyo, como sistemas de optimización de carga o configuraciones estandarizadas de picking y armado de pedidos, limita la capacidad de respuesta del área ante esta complejidad creciente. Por ello, se hace necesario revisar y rediseñar el proceso de planificación y ejecución de carga, priorizando la eficiencia y seguridad del despacho, con base en la naturaleza de los productos y la ruta de distribución

El análisis de la cantidad de productos o códigos (SKU) por camión permite evaluar el nivel de complejidad operativa en la conformación de cargas y su impacto en la eficiencia del proceso de despacho. Esta métrica es clave para entender la variabilidad y los retos logísticos que enfrentan los equipos durante el armado y carga de los pedidos.

El comportamiento de la distribución de SKU por unidad de transporte, considerando los diferentes tipos de carga, se detalla a continuación:

- a) **Cargas simples:** Compuestas por menos de 10 SKU, generalmente dirigidas a un solo destino. Representan un menor nivel de complejidad y permiten una carga más rápida y ordenada.

- b) **Cargas mixtas de mediana complejidad:** Contienen entre 10 y 30 SKU, con productos de distintas familias y múltiples puntos de entrega. Requieren mayor planificación y control.

- c) **Cargas complejas:** Superan los 30 SKU por camión, involucran productos con características específicas de manipulación, y presentan mayor riesgo de errores en el despacho.

Para complementar el análisis anterior, se incluyen a continuación las tablas con la cantidad de SKU observada por tipo de carga, lo que permite visualizar las diferencias operativas entre cada categoría.

Tabla 1:

Estadística de SKU por camión

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Moda	24	26	28	53	56	78
Mediana	28	30	31	49	54	73
Máximo	116	80	90	107	144	198
Promedio	29	31	32	48	53	74

Nota. La tabla muestra las medidas estadísticas que modelan el comportamiento de los SKU por camión

Fuente: Autoría propia a partir de datos en el sistema Truck sobre despachos históricos.

Tabla 2:

Variación estadística de SKU por camión

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Moda	8%	8%	89%	6%	39%
Mediana	7%	3%	58%	10%	35%
Máximo	-31%	13%	19%	35%	38%
Promedio	8%	3%	48%	11%	40%

Nota. La tabla muestra las variaciones, año contra año, de las medidas estadísticas que modelan el comportamiento de los SKU por camión.

Fuente: Autoría propia a partir de datos en el sistema Truck sobre despachos históricos.

La evolución anual de la distribución de SKU por unidad de transporte evidencia un crecimiento constante, con un punto de inflexión en 2023, año a partir del cual se registra un aumento más marcado en la cantidad promedio de SKU por camión. Este cambio está asociado a distintas estrategias de mercado orientadas a incrementar el portafolio de productos para los consumidores, debido a esto, la optimización de rutas de entrega y un mayor aprovechamiento del espacio disponible en las unidades de transporte se vuelve una variable importante para alinear la estrategia logística a la comercial. Además, este aumento en la densidad de SKU por camión implica un mayor nivel de complejidad en la preparación de carga, manipulación y control de despacho, lo que a su vez puede requerir ajustes en los procesos de planificación, tecnología de soporte (WMS/TMS) y capacitación del personal logístico.

Por otra parte, esta tendencia sugiere un cambio en el perfil de las cargas transportadas, con una mayor proporción de cargas mixtas y complejas, lo cual tiene un impacto en los tiempos de carga y descarga, así como en los indicadores de exactitud y cumplimiento en la entrega. A continuación, se muestra la distribución de frecuencia de los SKU por camión:

Tabla 3:

Distribución de SKU por camión año 2024

Intervalo SKU por camión	Frecuencia absoluta (Camiones)	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada	Tipo de Carga	Porcentaje
[1-11)	324	3%	3%	Simple	6%
[11-21)	339	3%	6%	Simple	
[21-31)	677	6%	12%	Media	18%
[31-41)	1389	12%	24%	Media	
[41-51)	2347	20%	44%	Complejas	76%
[51-61)	2644	23%	67%	Complejas	
[61-71)	2129	18%	85%	Complejas	
[71-81)	1164	10%	95%	Complejas	
[81-91)	447	4%	99%	Complejas	
[91-101)	114	1%	99.7%	Complejas	
[101-111)	19	0%	99.9%	Complejas	
[111-121)	5	0%	99.9%	Complejas	
[121-131)	3	0%	99.96%	Complejas	
[131-141)	4	0%	99.99%	Complejas	
[141-151]	1	0%	100%	Complejas	

Nota. La tabla muestra la distribución de frecuencia de SKU por camión en el año-2024

Fuente: Autoría propia a partir de datos en el sistema Truck sobre despachos.

El desempeño del área, específicamente con el servicio a Distribución, en términos del cumplimiento del indicador de despacho perfecto y a tiempo, tiene repercusiones directas no solo en la operación logística, sino también en la dinámica organizacional general. Los incumplimientos recurrentes, tanto en tiempos como en condiciones de entrega, han deteriorado la percepción del proceso por parte de otras áreas estratégicas de la compañía.

Uno de los principales impactos es el deterioro en la reputación interna del servicio logístico. El incumplimiento frecuente de los plazos acordados, errores en la carga, devoluciones de productos y pedidos incompletos han generado desconfianza en la fiabilidad del proceso. Este efecto reputacional se manifiesta en las áreas de Comercialización y Distribución, donde las expectativas de cumplimiento no son satisfechas de forma consistente.

Como consecuencia, la interacción entre estas áreas se ha vuelto tensa y poco colaborativa. La falta de alineación y los reprocesos derivados de los errores logísticos afectan la ejecución de las ventas, la atención al cliente y el cumplimiento de compromisos comerciales. La sinergia entre departamentos se ve comprometida, lo que incrementa los costos indirectos, retrasa las decisiones estratégicas y debilita la capacidad de respuesta ante el mercado. Esta situación tiene implicaciones en el clima organizacional, ya que la presión por cumplir con indicadores sin contar con procesos robustos genera sobrecarga operativa, frustración en los equipos y disminución de la moral laboral. También se incrementa la carga administrativa por la necesidad de gestionar reclamos, devoluciones y reprogramaciones.

En este contexto, la necesidad de fortalecer la eficiencia operativa como un factor clave para mejorar no solo los indicadores de cumplimiento, sino también la cultura de colaboración interdepartamental. Alcanzar el objetivo del 99 % de cumplimiento en despacho perfecto requerirá una intervención integral que incluya mejoras en procesos, herramientas tecnológicas y comunicación entre áreas.

1.3. Carga de equipos para distribución primaria

A continuación, se presenta el proceso mediante un cursograma analítico que describe de forma estructurada las actividades macro involucradas en la operación actual, un diagrama de flujo que representa la interacción entre áreas y profundiza en las

actividades del proceso, adicional, un diagrama sinóptico que modela las actividades en paralelo o su simultaneidad. Ver figura 17 y 18.

Figura 16:

Proceso de carga equipo T1 transporte masivo

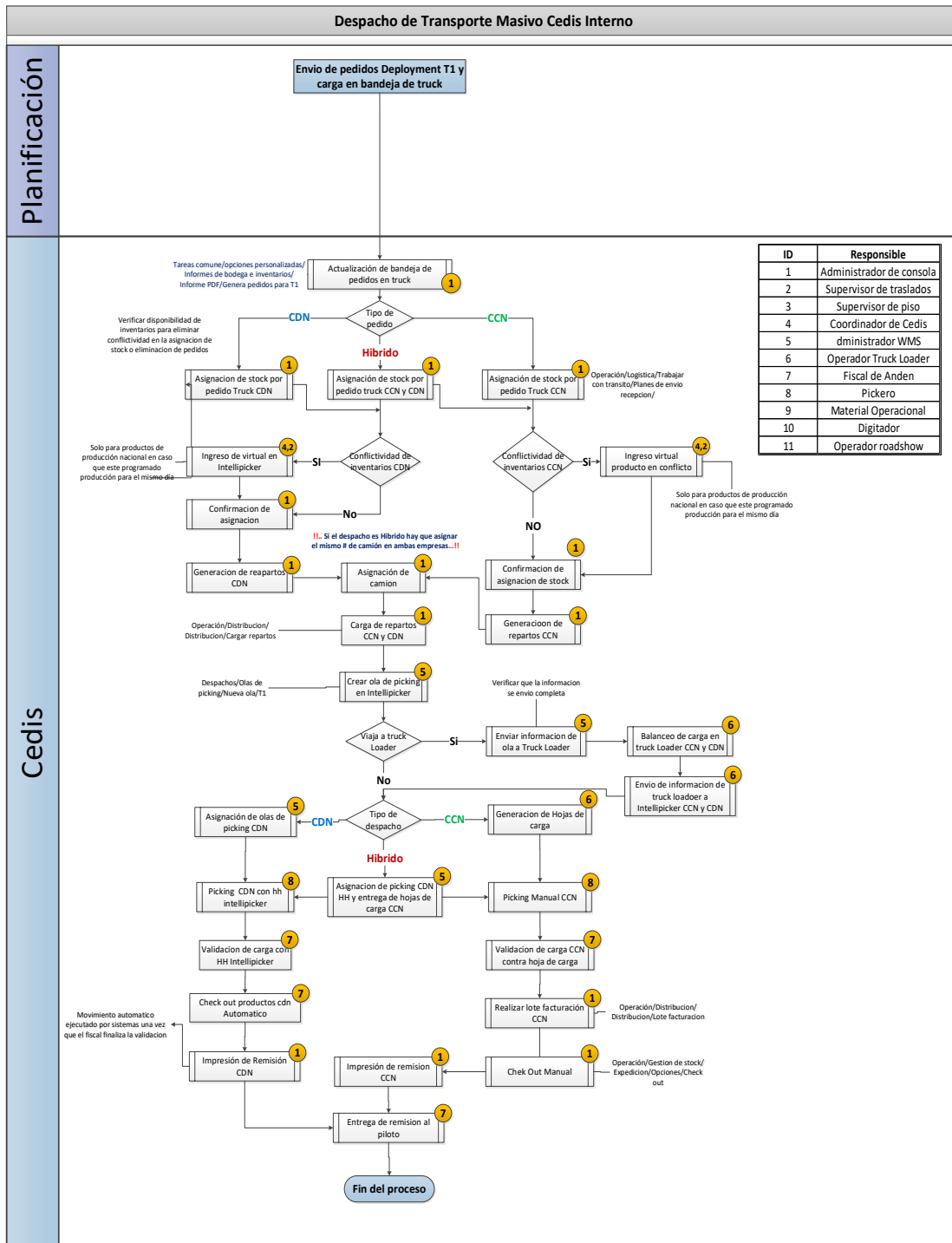
CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO											
Hoja N° _____ De: _____ Diagrama N°: _____				Operat. _____ Mater. _____ Maqui. _____							
Proceso:				RESUMEN							
Fecha: ene-25				SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
El estudio inicia:				●	Operación	13		0%			
Método: Actual: X_ Propuesto: _____				→	Transporte	2		0%			
Producto:				■	Inspección	1		0%			
Nombre del proceso: Carga de Transporte Masivo T1				●	Espera	0		0%			
Elaborado por: Benjamin Ottoniel Munguía Rojas				▼	Almacenaje	0		0%			
Tamaño del Lote:				Total de Actividades realizadas		16		0%			
				Distancia total en metros		0		0%			
				Tiempo min/hombre		597		0%			
NUMERO	Area	Puesto	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo minutos	SÍMBOLOS PROCESOS				
							●	→	■	●	▼
1	Planificación	Planificador	Elaboracion de DEPLOYMENT fase uno			120					
2	Distribución	Supervisor	Asigna equipos T1 Disponibles y combustible			60					
3	Planificación	Planificador	Elaboracion de DEPLOYMENT fase final			40					
4	CEDIS	Fiscal	Realiza proceso de asignación de stock y envia olas a Truck Loader			60					
5	CEDIS	Operador de Truck Loader	Realiza balanceo de carga y envia olas a IP y Truck			18					
6	Distribución	Conductor T1	Espera para ingresar a pista de carga	1		30					
7	CEDIS	Ayudante	Retirar carpa del equipo	1		20					
8	CEDIS	Operador de MCC	Descarga del material operacional	1		11					
9	CEDIS	Operador de MCC	Traslado de material operacional a zonas de almacenamiento			17					
10	CEDIS	Operador de MCC	Apilamiento de material operacional			10					
11	CEDIS	Operador de MCC	Desapilar producto terminado			6					
12	CEDIS	Operador de MCC	Traslado de producto terminado de zonas de almacenamiento a camión			17					
13	CEDIS	Operador de MCC	Carga de producto terminado			20					
14	CEDIS	Ayudante	Elaboracion de picking	1		120					
15	CEDIS	Fiscal	Verificacion de carga	1		18					
16	CEDIS	Ayudante	Colocar carpa del equipo y realizar amarres			30					
17	CEDIS										
18	CEDIS										
19	Distribución										
20	Distribución										
				Tiempo Minutos:		597.0	m	0.0	597.0	s	

Observaciones:
Para cumplir con las cargas metas algunas actividades se realizan en paralelo. En un diagrama sinoptico representaremos el flujo.

Nota. La figura representa la secuencia de actividades macro del proceso de camiones T1 para distribución primaria
Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento y mapeo del proceso.

Figura 17:

Mapa de proceso despacho de transporte masivo T1

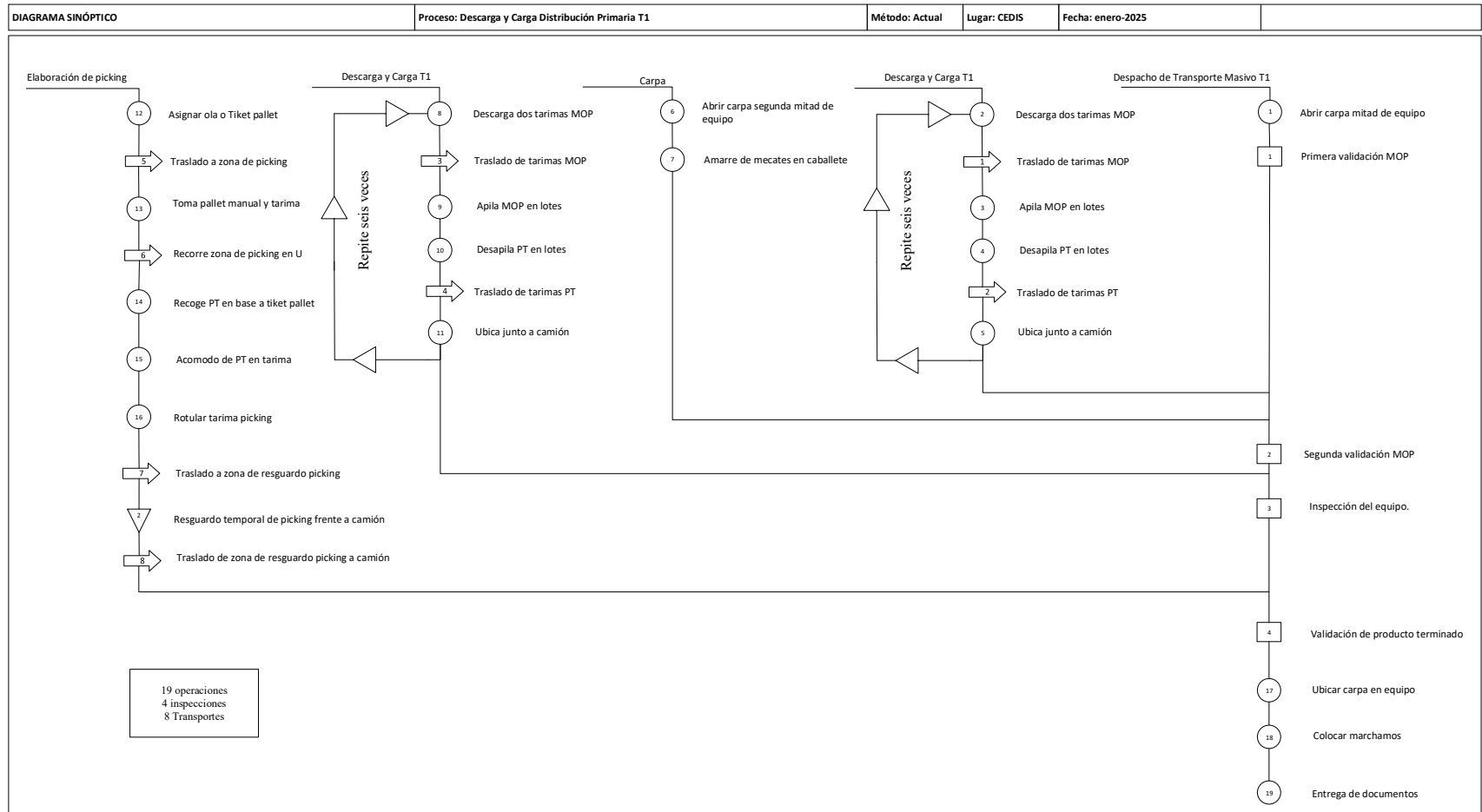


Nota. La figura representa la secuencia de actividades del proceso por área para la carga de camiones T1 para distribución primaria

Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento y mapeo del proceso.

Figura 18:

Diagrama sinóptico del proceso de carga T1 del CEDIS



Nota. La figura representa la secuencia de actividades del proceso de carga T1 únicamente del centro de distribución

Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento y mapeo del proceso.

Las cargas correspondientes a la Distribución Primaria están compuestas por equipos que se transportan desde el centro de distribución hacia los distintos departamentos del país. Los destinos incluyen tanto agencias propias de la compañía como distribuidores aliados que actúan como socios comerciales en diversas regiones.

Para este fin, la compañía opera con una flota propia compuesta por 20 unidades, complementada por una flota rentada. La flota propia realiza en promedio dos viajes por día: uno de corta distancia y otro de media distancia, lo que permite mantener una alta frecuencia de abastecimiento en zonas cercanas y de acceso medio. Por su parte, los viajes de mayor alcance, que requieren más tiempo y cubren distancias más largas, son atendidos por flota tercerizada, optimizando así los recursos y asegurando la cobertura nacional. Esta combinación de flotas permite a la compañía adaptar su capacidad operativa a las distintas necesidades geográficas, mejorar los tiempos de entrega y mantener la eficiencia en la gestión logística.

Las cargas correspondientes a la distribución primaria T1 presentan una configuración predominantemente consolidada. Aproximadamente el 80 % del volumen movilizado está compuesto por tarimas completas, lo que permite una mayor eficiencia en los procesos de carga, descarga y transporte, al reducir significativamente la manipulación y el tiempo de operación, sin embargo, el 20 % restante corresponde a picking, es decir, unidades seleccionadas a nivel de caja o producto individual, destinadas principalmente a atender pedidos específicos con menor volumen o variedad de referencias lo cual representa una carga operativa considerable, ya que requiere una mayor inversión en recursos, tanto en términos de horas hombre como de uso de maquinaria (montacargas, apiladores, escáneres, etc.). Además, genera mayores tiempos de permanencia en la bahía de carga debido a la necesidad de consolidación de carga, verificación de SKU y acondicionamiento diferenciado para cumplir con el balance de peso máximo por eje establecido por MTI en el “Reglamento de la Ley N° 290”.

Esta situación evidencia una relación inversamente proporcional entre volumen y complejidad operativa, donde un menor porcentaje de volumen implica un esfuerzo logístico muy alto, impactando directamente en la eficiencia general del proceso de despacho.

1.4. Retorno no normalizado de la flota T1

Una de las variables críticas que afecta el nivel de servicio en las operaciones de carga y descarga de los equipos T1 es la ausencia de un retorno normalizado de la flota, es decir,

la falta de una planificación estructurada en cuanto a horarios y secuencia de llegada de los equipos al centro de operación o punto de carga.

Actualmente, si bien se dispone de información sobre la cantidad total de equipos programados para carga o descarga durante la jornada, no se cuenta con una visibilidad horaria ni secuencial del retorno de cada unidad. Esto implica que los equipos llegan de forma desordenada o aleatoria, sin una lógica operativa que permita anticipar su disponibilidad en momentos específicos del día. Esta falta de programación tiene varios impactos operativos relevantes:

- a) **Dificultad para planificar recursos:** Sin un horario definido de retorno, resulta complejo asignar adecuadamente el personal, los andenes o los equipos de carga, lo que puede provocar ociosidad o sobrecarga en determinadas franjas horarias.
- b) **Baja visibilidad operativa:** Al no tener una visión clara, hora a hora, del estado del retorno de flota, los responsables de la operación no pueden tomar decisiones anticipadas ni ajustar dinámicamente la operación frente a desvíos o retrasos.
- c) **Afectación a la eficiencia de carga:** El proceso de carga se vuelve reactivo en lugar de proactivo, ya que los equipos deben esperar su turno o quedar detenidos hasta que haya disponibilidad operativa, generando tiempos improductivos.
- d) **Descoordinación en la secuencia de carga/descarga:** La no secuenciación de los equipos implica que se pierden oportunidades de optimizar el flujo logístico. Por ejemplo, podrían priorizarse equipos por tipo de producto, destino o urgencia, pero al no haber un orden establecido, estos criterios no se pueden aplicar eficientemente.
- e) **Impacto en el cumplimiento de ventanas de servicio:** Sin una estructura de retorno, se incrementa el riesgo de no cumplir con ventanas horarias comprometidas, especialmente en operaciones sensibles al tiempo como distribución urbana, exportación o atención a los demás centros de distribución con horarios fijos.

La falta de planificación del retorno de la flota T1 constituye una fuente importante de variabilidad en el proceso logístico, afectando directamente la predictibilidad, eficiencia

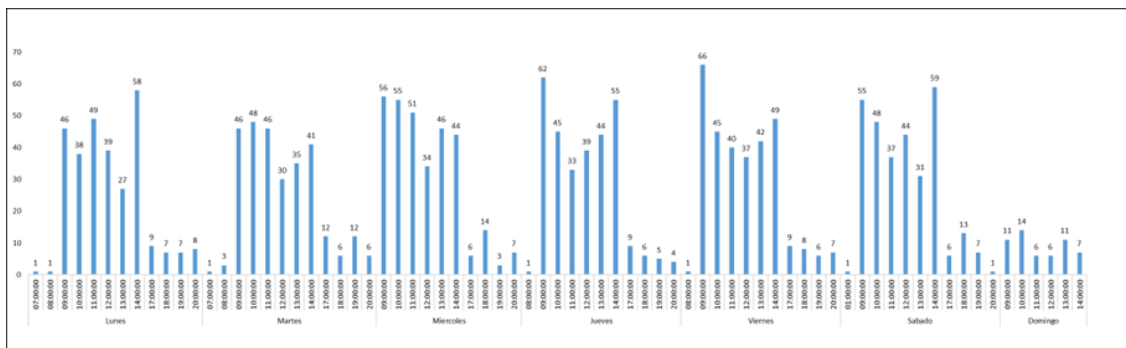
y capacidad de respuesta de la operación. Para mitigar este impacto, es clave implementar mecanismos de programación horaria, visibilidad en tiempo real y secuenciación operativa, que permitan transformar el retorno de flota en un proceso controlado, predecible y alineado con los requerimientos del flujo de carga.

A continuación, se presentan una serie de figuras que modelan el comportamiento real del retorno de los equipos T1 al centro de operaciones, analizado en función del ingreso por hora. Estas gráficas permiten visualizar de manera clara y cuantificable la distribución temporal y la dispersión del retorno de unidades durante la jornada operativa.

El objetivo de estas figuras es evidenciar la variabilidad horaria con la que los equipos retornan para ser cargados o descargados, así como identificar posibles concentraciones de flujo, periodos de baja actividad o momentos críticos de saturación para diagnosticar la falta de normalización en los horarios de retorno, evaluar su impacto sobre la planificación operativa y la asignación de recursos, y servir como insumo para diseñar propuestas de mejora, tales como ventanas horarias programadas o sistemas de visibilidad anticipada.

Figura 19:

Retorno de equipos para descarga y carga del año-2024



Nota. La figura representa la cantidad de equipos que retornan en franja horario
Fuente: Autoría propia a partir de la recopilación de datos del GPS DETEKTOR.

Del análisis de los datos de retorno e ingreso a carga, se observa que para una demanda promedio de 40 equipos diarios, apenas el 40% de las cargas se concentra entre las 09:00 y las 14:00 horas, mientras que el 60% restante se distribuye en la tarde y noche, con una alta concentración entre las 17:00 y las 22:00 horas. Esta distribución desequilibrada genera una presión significativa sobre los recursos operativos durante el horario nocturno, ya que en ese mismo intervalo se superpone la operación de carga de los equipos T2 correspondientes a la distribución secundaria. Esta convergencia de flujos

incrementa la demanda simultánea de bahías, pistas de carga y personal, llevando en varios casos al límite de capacidad o incluso al colapso temporal de la operación, afectando los tiempos de respuesta, la eficiencia del proceso y el cumplimiento de los niveles de servicio comprometidos. La siguiente tabla de frecuencia presenta la distribución horaria del ingreso de equipos T1 al centro de carga, segmentada por intervalos de una hora. Esta información permite visualizar de manera cuantitativa el comportamiento real del retorno de flota durante la jornada operativa, identificando los periodos de mayor y menor concentración de actividad.

Tabla 4:

Retorno de equipos T1 al centro de distribución

Inicio	Fin	Frecuencia absoluta (Camiones)	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
06:00	07:00	87	2%	2%
07:00	08:00	52	1%	3%
08:00	09:00	43	1%	4%
09:00	10:00	198	5%	9%
10:00	11:00	353	9%	18%
11:00	12:00	378	9%	27%
12:00	13:00	398	10%	37%
13:00	14:00	289	7%	44%
14:00	15:00	94	2%	47%
15:00	16:00	93	2%	49%
16:00	17:00	98	2%	51%
17:00	18:00	101	2%	54%
18:00	19:00	576	14%	68%
19:00	20:00	533	13%	81%
20:00	21:00	180	4%	86%
21:00	22:00	515	13%	98%
22:00	23:00	51	1%	100%
23:00	00:00	15	0%	100%

Nota. La tabla muestra la distribución de frecuencia del retorno de equipos T1 en el periodo de enero a abril 2025

Fuente: Autoría propia a partir de la recopilación de datos del GPS DETEKTOR.

La tabla detalla la frecuencia absoluta (número de ingresos por hora), la frecuencia relativa (porcentaje respecto al total diario), y en algunos casos, la frecuencia acumulada, lo cual permite analizar la evolución del flujo de equipos a lo largo del día comprendido en el periodo de enero a abril 2025. Este análisis es fundamental para detectar

desbalances temporales, validar la existencia de picos operativos y fundamentar decisiones relacionadas con la planificación de recursos, la asignación de bahías, y la coordinación entre flotas.

2. Servicio a Finanzas

El servicio al área de Finanzas consiste en proporcionar información cuantificable, confiable y trazable que permita evaluar el impacto económico de las operaciones logísticas sobre los estados financieros de la organización. En este contexto, la presente sección aborda el análisis de variaciones presupuestarias derivadas de desviaciones operativas, tales como el sobreuso de la capacidad de almacenamiento, la inexactitud en los inventarios y el bajo rendimiento energético de los activos móviles.

Estas desviaciones han incidido directamente en el incremento de los costos logísticos y la baja en los niveles de servicio, particularmente en los rubros de transporte, almacenamiento y consumo de combustibles, generando afectaciones en los márgenes operativos y el cumplimiento de las metas operativas. A través de este análisis se identifican los principales centros de costo impactados, se cuantifican las pérdidas asociadas a ineficiencias operativas, y se establecen las bases para la formulación de propuestas de mejora que permitan optimizar la relación costo-beneficio en las operaciones del centro de distribución.

2.1. Capacidad instalada del centro de distribución

El análisis del nivel de ocupación del almacén permite identificar la relación entre la capacidad instalada y la demanda real de almacenamiento. Este indicador es fundamental para determinar la eficiencia del uso del espacio y evaluar la sostenibilidad operativa en función del crecimiento del inventario. En este apartado se compara la capacidad teórica del centro de distribución con la cantidad actual de producto terminado almacenado, cuantificando el porcentaje de sobreocupación registrado. Esta información es crítica para dimensionar la magnitud del desbordamiento y sus implicaciones en la planificación logística. El centro de distribución opera bajo un esquema de almacenamiento mixto, compuesto por una combinación de estantería selectiva tipo "rack" para productos de baja a mediana rotación y almacenamiento en bloque o por lotes, utilizado para productos de alta rotación.

En esta sección se presenta un análisis detallado de la distribución de metros cuadrados por zona operativa, con base en el layout actual del centro de distribución. A través de

una tabla complementaria, se clasifica cada área según su uso funcional, incluyendo zonas de almacenamiento, circulación, carga y descarga, picking, control de plagas, entre otras. Esta representación espacial permite contrastar el uso real del espacio con la planificación original, facilitando la identificación de desviaciones operativas y usos no previstos, así como su impacto en la eficiencia general del sistema logístico.

Tabla 5:

Distribución de metros cuadrados con el Layout actual

Segmentación de Espacios		mt2	Porcentaje del total de la nave	Total		
AREA DE CIRCULACION	Calles principales	3,094.20	24.67%	3,664.66	29.22%	
	Andenes peatonales	272.23	2.17%			
	Andenes de conteo	298.23	2.38%			
ALMACENAMIENTO	Lotes	A	2,240.56	17.86%	6,314.09	50.34%
		G	1,027.41	8.19%		
		I	323.80	2.58%		
		J	509.54	4.06%		
		J (Botellón)	506.37	4.04%		
		M	330.49	2.63%		
		N	163.33	1.30%		
	Racks	F	88.44	0.71%		
		K	51.35	0.41%		
		B	992.52	7.91%		
		C	39.34	0.31%		
		D	32.51	0.26%		
		H	8.44	0.07%		
OPERATIVA	Piquera + temporal	475.22	3.79%	2,563.66	20.44%	
	Pasillo Racks	512.20	4.08%			
	Control De Plagas	197.64	1.58%			
	Cuarto De Baterías	42.46	0.34%			
	Reempaque	324.19	2.58%			
	Perdida por vigas H	188.41	1.50%			
	Perdida por diseño Lay out	67.86	0.54%			
	Lay Out + delta de mediciones	755.69	6.03%			
TOTAL		12,542	100%	12,542	100%	

Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento del Layout

A partir del análisis del layout, se determinó que la nave cuenta con una superficie total de 12,542 metros cuadrados, distribuida funcionalmente en tres grandes categorías operativas: el 29.22% corresponde a áreas de circulación, destinadas al tránsito de montacargas y personal; el 20.44% se asigna a zonas operativas como carga y descarga, control de calidad, y servicios logísticos complementarios; y el 50.34% representa el área neta de almacenamiento, utilizada tanto en sistemas de estantería selectiva como en bloques. Esta segmentación permite identificar el grado de aprovechamiento del espacio y sirve como base para evaluar posibles reconfiguraciones que optimicen la eficiencia operativa del almacén.

Con base en el análisis del layout del centro de distribución, se procedió a cuantificar la capacidad real de almacenamiento en términos de unidades logísticas (pallets) por zona operativa. Para ello, se consideró la superficie total destinada al almacenamiento, así como las características específicas de cada método de almacenaje implementado, diferenciando entre estantería selectiva ("racks") y almacenamiento en bloque o a piso.

El cálculo se realizó tomando como referencia el área útil de cada zona, el tipo de almacenamiento aplicado, la cantidad de niveles disponibles (en el caso de racks) y el espacio requerido por cada pallet según sus dimensiones estándar. Esta evaluación permite estimar con mayor precisión la capacidad instalada del centro logístico, identificar oportunidades de mejora en el uso del espacio y sustentar futuras decisiones de rediseño o expansión. A continuación, se presenta una tabla con la distribución de pallets por zona.

Tabla 6:

Capacidad máxima de almacenamiento y distribución de almacenamiento

Segmentación de Espacios	CAPACIDAD PALLET / RACK							Porcentaje de asignacion							TOTAL PALLET		
	CDN				CCN			CDN				CCN					
	Agua	Jugos	Leches	TOTAL	Nacional	Importada	TOTAL	Agua	Jugos	Leches	% Total	Nacional	Importada	% Total			
Secciones	A	-	-	-	-	5,876	-	5,876	0%	0%	0%	0%	37%	0%	37%	5,876.00	
	F botellon	1,544	-	-	-	1,544	-	-	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	1,544.00	
	G	-	-	-	-	2,684	-	2,684	0%	0%	0%	0%	17%	0%	17%	2,684.00	
	I	-	-	-	-	572	-	572	0%	0%	0%	0%	4%	0%	4%	572.00	
	M	410	-	-	-	410	410	-	410	3%	0%	0%	3%	3%	0%	3%	819.00
	N	401	-	-	-	401	-	-	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	401.00	
	J	276	176	-	-	452	734	-	734	2%	1%	0%	3%	5%	0%	5%	1,186.00
	F01	-	150	-	-	150	-	-	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	150.00	
Racks	K	-	-	-	-	188	-	188	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	188	
	B	15	150	50	-	215	-	1,857	0%	1%	0%	1%	0%	12%	12%	2,072	
	C	-	80	-	-	80	30	30	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	140	
	D	-	60	-	-	60	60	-	60	0%	0%	0%	0%	0%	0%	120	
	H	-	-	-	-	32	-	-	32	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32	
		-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	
		-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	
		-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	
TOTAL	2,646	616	50	-	3,312	10,586	1,887	12,473	16.76%	3.90%	0.32%	20.98%	67.06%	11.96%	79.02%	15,784	

Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento del Layout

La combinación de estas variables, junto con los distintos requisitos operativos asociados al almacenamiento de producto terminado, permitió determinar que la capacidad máxima de almacenamiento del centro de distribución es de 15,784 pallets, distribuidos estratégicamente entre las diferentes zonas operativas de acuerdo con su función, método de almacenaje y configuración espacial.

Si bien el centro de distribución cuenta con una capacidad instalada máxima de 15,784 pallets, en la práctica operativa esta cifra se ve reducida por diversas restricciones técnicas y logísticas. Factores como la variabilidad en las dimensiones y tipos de pallets, las limitaciones en la configuración de apilamiento por características del producto y la reserva de espacios para lotes en proceso de despacho impactan directamente en la ocupación real del almacén.

En esta sección se presenta una estimación de la capacidad de almacenamiento ajustada, considerando estos factores limitantes, con el objetivo de reflejar de manera más precisa la disponibilidad real de espacio útil en condiciones normales de operación.

Tabla 7:
Capacidad de almacenamiento ajustada pallets

DETALLE	Pallets	Peso
Capacidad almacenamiento PT CCN Pallet	2,902	18.38%
Operacional Cerveza	2,600	16.47%
Almacenamiento Rack importado/Exportación	1,887	11.96%
Botellón producto terminado	1,544	9.78%
Almacenamiento piso CDN	1,413	8.95%
Almacenamiento Rack CDN	355	2.25%
OW + exportacion proceso	957	6.06%
Operacional AFP	401	2.54%
Perdida de almacenamiento por:		
Exportación a piso	1,422	9.01%
Lotes en despacho	834	5.28%
Producto terminado CDN	828	5.25%
Velocidad para apilar en racks selectivos	400	2.53%
Producto terminado OW	242	1.53%
	3,726	

Capacidad maxima de almacenamiento	15,784
------------------------------------	--------

Capacidad ajustada de almacenamiento	12,058
--------------------------------------	--------

Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento del Layout

La coexistencia de diferentes tipos TI-HI en pallets, con restricciones específicas de manejo, peso y estabilidad, impide un aprovechamiento uniforme del espacio disponible. Asimismo, las áreas destinadas a consolidación de pedidos o a lotes bloqueados por control de salida no pueden ser utilizadas temporalmente para almacenamiento, afectando la densidad operativa. Por lo cual la densidad de almacenamiento se calcula en 0.78 pallets por metro cuadrado y una utilización promedio del 110%.

2.2. Análisis de Producción CCN y FP

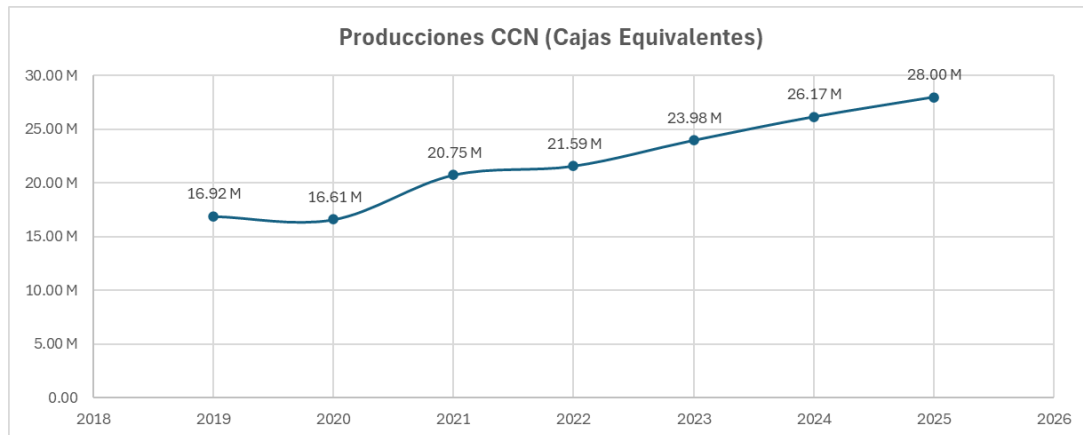
El comportamiento de los volúmenes de producción provenientes de las plantas CCN (Compañía Cervecera de Nicaragua) y FP (Fuente Pura) representa un factor determinante en la presión ejercida sobre la capacidad de almacenamiento del centro logístico. Ambas instalaciones generan producto terminado que debe ser recepcionado, almacenado y despachado en función de la demanda del mercado y la planificación de distribución.

En los últimos períodos analizados, se ha observado un incremento sostenido en los niveles de ingreso de producto terminado, atribuible tanto al crecimiento en ventas, la diversificación del portafolio de productos y ciclos de producción más largos. Este aumento en la frecuencia y volumen de ingreso ha generado una mayor rotación de espacio, reduciendo los márgenes operativos para reorganización interna, y limitando la disponibilidad efectiva de posiciones pallet.

A continuación, se presentan los datos comparativos de producción de CCN y FP, con el fin de evidenciar la tendencia al alza y su impacto directo sobre la capacidad de almacenamiento y la planificación logística del centro de distribución.

Figura 20:

Producción CCN en cajas equivalentes

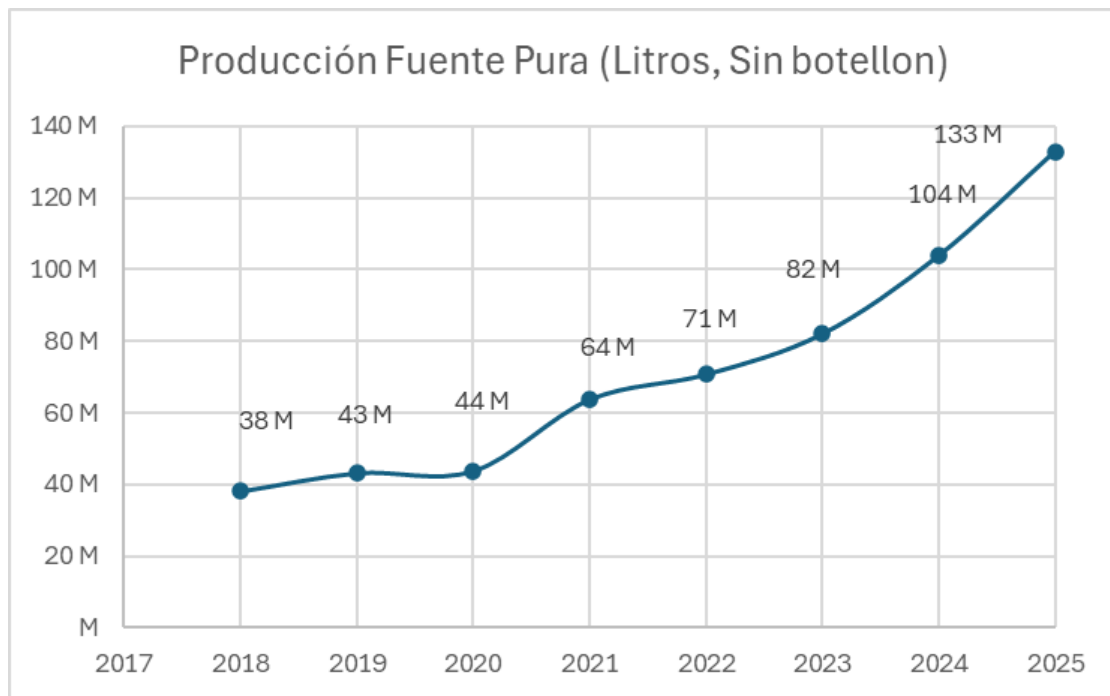


Nota. La figura representa el crecimiento de las producciones en cajas equivalentes o cajas de 24 unidades de cerveza 12 onzas.

Fuente: Área de planificación de la demanda.

Figura 21:

Producciones Fuente Pura



Nota. La figura representa el crecimiento de las producciones Fuente Pura en litros.

Fuente: Área de planificación de la demanda.

La categoría BAS (Bebidas Alcohólicas Saborizadas) ha adquirido una creciente relevancia dentro del portafolio de productos almacenados, tanto por su comportamiento de ingreso como por sus características logísticas particulares. Esta categoría está compuesta por dos líneas principales: productos importados, que corresponden en su mayoría a bebidas alcohólicas saborizadas de origen internacional entre los que se destacan las presentaciones tipo RTD (Ready to Drink), y productos de producción nacional bajo la familia Seltzer.

Debido a su naturaleza mixta, la gestión de esta categoría implica la coordinación de distintos flujos de ingreso, así como, requisitos diferenciados de almacenamiento y manipulación. En particular, el aumento progresivo en la demanda de estas bebidas ha contribuido a un mayor volumen de ingreso de producto terminado, ejerciendo presión adicional sobre la capacidad de almacenamiento y la planificación de espacios dentro del centro de distribución.

En esta sección se analiza el comportamiento logístico de la categoría BAS, su participación en los niveles de ocupación del almacén, y su impacto en la eficiencia operativa del sistema de recepción, almacenamiento y despacho.

Figura 22:

Bebidas alcohólicas saborizadas (BAS) cajas equivalentes



Nota. La figura representa el crecimiento de las producciones de la familia Seltzer e importaciones RTD.

Fuente: Área de planificación de la demanda.

2.3. Velocidad de Ingreso vs. Velocidad de Salida de Producto Terminado

Uno de los factores críticos que explican la saturación progresiva del centro de distribución es el desfase entre la velocidad de ingreso y la velocidad de salida del producto terminado. La velocidad de ingreso se refiere a la cantidad de pallets que entra al centro de distribución desde las plantas productivas (CCN, FP) y desde importaciones (como la categoría BAS), mientras que la velocidad de salida está determinada por el ritmo de despacho hacia los canales de distribución nacional, agencias departamentales y distribuidores.

El análisis de estas dos variables revela que, durante los últimos periodos evaluados, el ritmo de ingreso ha superado de manera consistente al ritmo de salida, generando acumulación de inventario, ocupación prolongada de posiciones pallet, y una mayor presión sobre los espacios operativos. Esta situación se ve agravada por factores como

la variabilidad en la programación de rutas, la dependencia de transporte tercerizado, y los tiempos de espera en lotes pendientes por consolidación.

En esta sección se presentan datos comparativos que evidencian este desequilibrio, con el objetivo de dimensionar su impacto en la capacidad de almacenamiento y en la eficiencia del flujo logístico del centro de distribución.

Tabla 8:

Cantidad de pallets que ingresaron y salieron del CEDIS

Mes	Ingreso	Salida	Ingresos vs Salidas
enero	62,070	53,007	17.1%
febrero	57,178	52,907	8.1%
marzo	74,632	64,067	16.5%
abril	72,737	62,392	16.6%
mayo	77,627	69,316	12.0%
junio	68,286	57,069	19.7%
julio	65,141	57,344	13.6%
agosto	72,684	65,248	11.4%
septiembre	64,283	59,446	8.1%
octubre	71,398	63,965	11.6%
noviembre	71,637	67,883	5.5%
diciembre	74,876	82,292	-9.0%
Total	832,547	754,935	10.3%

Fuente: Sistema Truck para administración de los inventarios y WMS Intellipicker

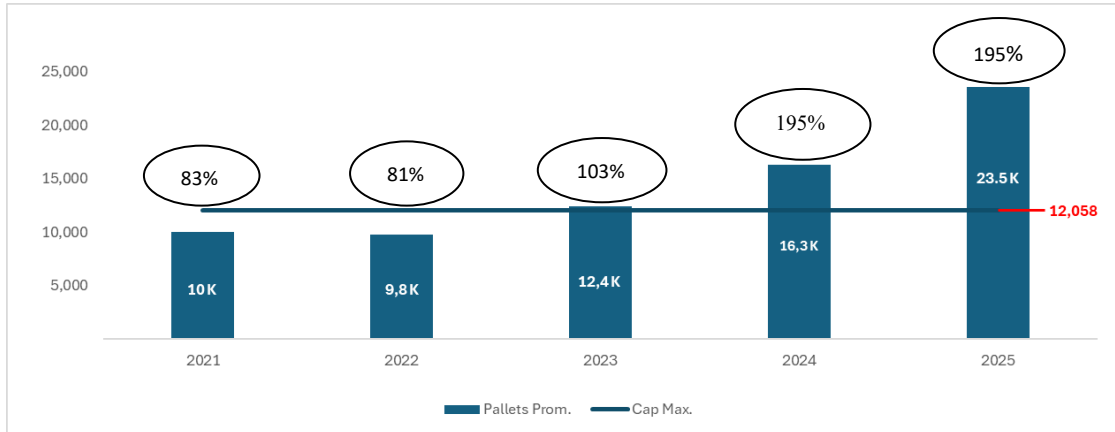
Las entradas superaron a las salidas en un 10.3%, en un contexto donde, ya en enero de 2024, el centro de distribución operaba al 110% de su capacidad. Este desbalance entre ingresos y egresos implica una acumulación progresiva de inventario, lo cual podría generar riesgos operativos y logísticos, como saturación de espacios, aumento en los costos de almacenamiento y disminución en la eficiencia de las operaciones. De mantenerse esta tendencia, será necesario evaluar medidas correctivas, ya sea optimizando los flujos de salida, ajustando el ritmo de ingreso o considerando una expansión temporal o permanente de la capacidad instalada.

Estas variables han generado un déficit de metros cuadrados en el centro de distribución central, el requerimiento actual de almacenamiento es 22,082 mts² (Equivalente a 23.5K pallet). Dado que la capacidad máxima de almacenamiento del CI es de 12,542 mts²

(equivalente a 12.0K pallets) el déficit actual de almacenamiento es de 9,540 mts² (Equivalente a 9.5K pallets).

Figura 23:

Utilización promedio del centro de distribución



Nota. La figura representa la utilización promedio del CEDIS, utilización en pallets y utilización máxima.

Fuente: Análisis de capacidad de la Gerencia de Logística

2.4. Saturación del CEDIS: efectos en los procesos logísticos y control de inventario

El impacto que tiene la saturación del centro de distribución (CEDIS) sobre los aspectos logísticos fundamentales como: la exactitud de los inventarios y la correcta ubicación de la mercancía. Cuando un CEDIS opera por encima de su capacidad, los procesos internos comienzan a deteriorarse, afectando directamente la visibilidad y el control sobre los productos almacenados. Esta condición puede generar errores en los registros de inventario, pérdidas de trazabilidad, ubicaciones temporales no registradas y mayor dificultad para ejecutar tareas de picking o reposición. A través de este análisis se busca evidenciar cómo la sobrecarga operativa compromete la eficiencia logística y la confiabilidad de la información, afectando tanto la operación diaria como la toma de decisiones estratégicas.

2.4.1 Exactitud de Producto Terminado

Debido a la saturación del centro de distribución, el indicador clave que mide la exactitud de los inventarios se ha mantenido fuera de los niveles meta. Esta desviación se debe

principalmente al aumento en las diferencias de inventario, ocasionadas por la falta de orden y control derivada de la sobrecapacidad operativa. La saturación limita la correcta ubicación de la mercancía, dificulta los procesos de conteo y genera errores en los registros. Adicionalmente, otro factor que ha contribuido a esta situación es la alta rotación de personal, aspecto que será abordado en detalle en el siguiente apartado.

Tabla 9:

Ajustes del año-2024

Mes	CCN	CDN	Total
Enero	254,254	-524,316	-270,062
Febrero	65,518	14,147	79,665
Marzo	-62,982	-88,082	-151,064
Abril	-85,021	-143,359	-228,380
Mayo	-42,418		-42,418
Julio	-237,812	-358,007	-595,819
Agosto	-303,895	15,096	-288,800
Septiembre	-1,183	-63,217	-64,401
Octubre	-245,646	-25,247	-270,894
Noviembre	-126,030	-44,954	-170,984
Total	-785,215	-1,217,940	-2,003,155

Fuente: Sistema ISOTOOLS para control de indicadores de la compañía y reportes del sistema Truck.

Durante el año 2024, las pérdidas atribuibles a diferencias de inventario ascendieron a dos millones de córdobas, esta tendencia refleja un impacto económico significativo para la operación, lo cual subraya la necesidad urgente de implementar un plan integral de control de inventarios. El objetivo de dicho plan será corregir las desviaciones actuales y restablecer el cumplimiento del indicador de exactitud de inventario dentro de los parámetros meta establecidos por la organización.

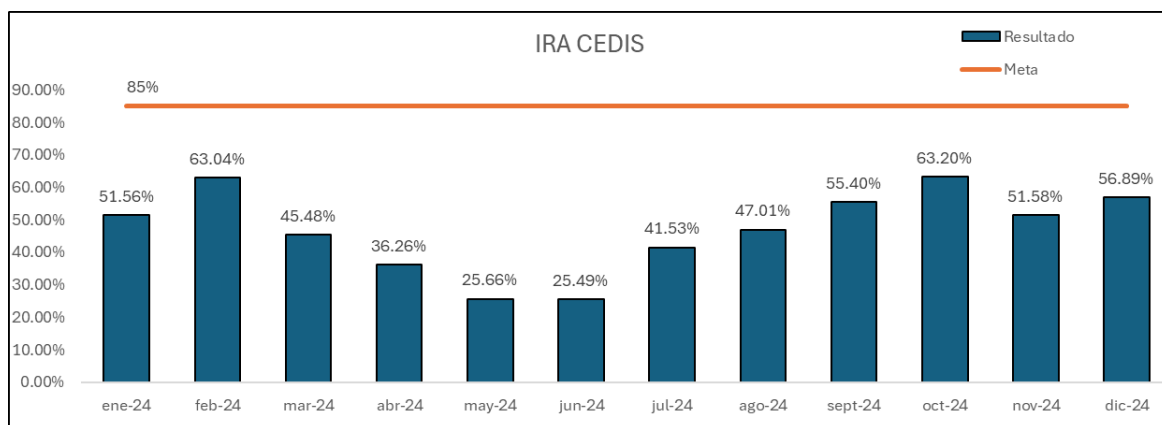
2.4.2 Precisión Del Registro De Inventario de Producto Terminado

La precisión del registro de inventario (IRA, por sus siglas en inglés: Inventory Record Accuracy) es un indicador clave en la gestión logística, utilizado para medir el grado de coincidencia entre los registros del sistema y las existencias físicas reales en un centro de distribución. Este indicador refleja la confiabilidad de los datos del inventario y su nivel de exactitud, lo cual es esencial para garantizar la eficiencia operativa, evitar

rupturas de stock, optimizar el almacenamiento y tomar decisiones informadas en tiempo real.

Una alta precisión en el registro de inventario permite mantener un control efectivo de la mercancía, minimizar pérdidas y mejorar el cumplimiento en la preparación y despacho de pedidos. Por el contrario, una baja precisión suele ser el resultado de errores en la recepción, almacenamiento, movimientos internos, conteos cíclicos mal ejecutados o procesos manuales no estandarizados, afectando directamente la productividad y el servicio al cliente.

Figura 24:
Indicador Exactitud de Registros de Inventario



Nota. La tabla muestra los resultados del indicador en el año 2025.

Fuente: Sistema ISOTOOLS para control de indicadores de la compañía

En el contexto de esta investigación, el indicador IRA ha presentado una tendencia negativa influenciada principalmente por la saturación del CEDIS, lo que ha dificultado la correcta ubicación y trazabilidad de la mercancía. Esta situación afecta la precisión del inventario siendo necesarias acciones para restablecer el control y la confiabilidad de la información registrada.

2.4.1 Exactitud del Material Operacional

El indicador de Exactitud de Material Operacional (ERI) es una métrica utilizada para evaluar la precisión del inventario de materiales auxiliares involucrados en el proceso productivo, tales como cajas, botellas y tarimas. Este indicador expresa la relación entre

el valor de las diferencias de inventario y el valor total registrado, proporcionando así una medida del impacto económico por cada unidad monetaria invertida en estos materiales.

A diferencia del producto terminado, estos materiales están sujetos a procesos de amortización contable, lo que implica que su valor disminuye gradualmente con el uso. Como resultado, la organización tiende a aplicar controles menos rigurosos sobre ellos en comparación con los productos terminados. No obstante, en términos operativos, su disponibilidad es crítica, ya que su ausencia o imprecisión en el registro puede afectar directamente la continuidad de las líneas de producción y la eficiencia general del proceso logístico.

Aunque el enfoque financiero de la compañía prioriza la exactitud del inventario de producto terminado, el costo de reposición de materiales operacionales puede llegar a ser significativo, especialmente en contextos de alta rotación o de planificación ajustada. Por tanto, mantener un nivel adecuado de exactitud en estos inventarios contribuye no solo al control de costos, sino también a la estabilidad del flujo productivo y logístico.

Durante el año 2024, se registraron ajustes netos financieros negativos derivados de diferencias en el inventario de materiales operacionales. Estos ajustes reflejan pérdidas económicas acumuladas, ocasionadas por inconsistencias entre los registros del sistema y las existencias físicas reales.

El análisis mensual de los movimientos de ajuste evidenció una tendencia sostenida de ajustes negativos, indicando una pérdida financiera progresiva atribuible a la falta de control en el inventario operativo. Esta situación subraya la importancia de implementar mecanismos de control más rigurosos también para estos materiales, ya que su disponibilidad impacta directamente en la continuidad de las líneas de producción, el cumplimiento de los planes de empaque y, en consecuencia, la eficiencia logística general.

Tabla 10:

Diferencias netas en córdobas calculadas a costo de reposición

Mes	CCN	Fuente Pura	Total, C\$
Febrero	-6,925,205	-3,963,745	-10,888,950
Marzo	-13,070,728	-2,572,348	-15,643,076
Abril	-4,185,042	-484,368	-4,669,410
Mayo	-2,905,545	-977,424	-3,882,970
Julio	-6,244,863	-687,673	-6,932,535
Agosto	-1,696,498	-31,000	-1,727,498
Septiembre	3,143,326	-1,193,763	1,949,563
Octubre	-29,384	-1,724,962	-1,754,346
Noviembre	160,773	-2,345,038	-2,184,265
Total	-31,753,166	-13,980,320	-45,733,485

Fuente: Sistema ISOTOOLS para control de indicadores de la compañía y reportes del sistema Truck.

2.5. Principales costos operativos en el Centro De Distribución

El funcionamiento del centro de distribución (CEDIS) conlleva una serie de costos operativos recurrentes que impactan directamente en la eficiencia y rentabilidad de la cadena logística. Entre las principales cuentas que deben ser monitoreadas de forma constante se encuentran:

- a) **Horas extras y tiempo extraordinario:** Estos conceptos reflejan el costo adicional por extender la jornada laboral del personal operativo, principalmente en áreas como recepción, almacenamiento, surtido y despacho. El aumento sostenido en el pago de horas extras suele estar asociado a una sobrecarga operativa producto de una mala planificación, saturación del CEDIS o ineficiencias en los procesos. Este gasto, si no se gestiona adecuadamente, puede representar una desviación presupuestaria significativa.

- b) **Rendimiento de combustible:** El consumo de combustible en actividades internas (como el uso de montacargas, transportes de arrastre o generadores) y en la distribución externa constituye otra cuenta crítica. Un bajo rendimiento por litro puede indicar ineficiencias logísticas, rutas mal diseñadas, mantenimientos preventivos insuficientes o sobreuso de equipos, especialmente en operaciones extendidas debido a la saturación.

Además de estas cuentas, otros costos relevantes pueden incluir el mantenimiento de equipos, alquiler de espacios externos por falta de capacidad interna, pérdidas por mermas logísticas y servicios tercerizados de transporte o almacenaje. En la tabla presentada, que resume los principales costos operativos del CEDIS durante el año 2024, se evidencia que las cuentas con mayor impacto financiero corresponden al pago de horas extras y al consumo de combustible. Estos dos rubros representan una carga significativa para el presupuesto logístico, lo cual indica posibles ineficiencias en la planificación de turnos, programación de despachos, rutas de transporte o mantenimiento de equipos.

Tabla 11:

Cuentas y costos operativos del CEDIS año 2024 en córdobas

Cuentas	Costo Operativo año 2024	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada
61301000 Gastos de combustibles	16,766,467	34%	34%
61201002 Horas Extras + Tiempo extraordinario personal propio	9,133,559	18%	52%
61708005 Servicios operativo destajo	5,709,351	11%	63%
61706000 Servicio de Alquiler de vehiculos	4,703,663	9%	73%
61402000 Mant. y repar. Edificios e Inst Serv Tercerizado	3,678,798	7%	80%
61601000 Consumo Materiales de Uso General	3,488,491	7%	87%
61711002 Gasto por Subsidio Alimentacion	880,173	2%	89%
61709000 Servicio de Personal de Resguardo y Custodia	765,739	2%	90%
61604004 EPP Botas de Seguridad a Terceros	712,317	1%	92%
61604003 Consumo Arto Higiene y Seguridad Indust a Terceros	556,870	1%	93%
61604001 EPP - Botas de seguridad	556,660	1%	94%
61602000 Consumo Papeleria y utiles de Oficina	532,764	1%	95%
61604000 Consumo Articulos Higiene y Seguridad Industrial	497,887	1%	96%
61404005 Mantenimiento Montacargas Electricas trabajos externos	441,457	1%	97%
61708012 Viaticos Personal Tercerizado Bajo Estructura	348,096	1%	98%
61714000 Gastos de representacion	263,901	1%	98%
61706004 Servicio Alquiler vehiculos Tpte masivo Centrolac	216,672	0%	98.70%
61703000 Servicio de Comunicaciones	159,747	0%	99.02%
61407000 Mant. y Reparacion Otros Equipos Tercerizados	132,214	0%	99.29%
61711001 Gasto por Subsidio Transporte	131,596	0%	99.55%
61711008 Gastos Viáticos Otros Gastos de Alimentación	61,998	0%	99.68%
61905000 Impuestos por Placa y Rodamiento de Vehiculos	57,822	0%	99.79%
61402002 Mant. y repar. Edificios e Instalaciones Trab Exte	48,000	0%	99.89%
61402001 Mant. y repar. Edificios e Inst Ordenes Internas	38,495	0%	99.97%
61711005 Gasto de Apoyo a Pasantes	12,000	0%	99.99%
61705000 Cuotas o Suscripciones	5,174	0%	100.00%
Total	49,899,911		

Fuente: Sistema SAP para control de financiero de la compañía.

Una gestión eficiente del centro de distribución no solo exige el monitoreo constante de los indicadores operativos, sino también la implementación de métricas de desempeño

vinculadas a los costos, que permitan identificar desviaciones, priorizar acciones correctivas y optimizar el uso de los recursos.

Tabla 12:

Costos reales vs costos prepuesto plan en córdobas

Cuentas	Costo Operativo año 2024	Presupuesto PLAN año-2024	Var
61301000 Gastos de combustibles	16,766,467	16,170,006	-4%
61201002 Horas Extras + Tiempo extraordinario personal propio	9,133,559	6,773,161	-26%
61708005 Servicios operativo destajo	5,709,351	4,858,364	-15%
61706000 Servicio de Alquiler de vehículos	4,703,663	4,653,663	-1%
61402000 Mant. y repar. Edificios e Inst Serv Tercerizado	3,678,798	3,215,850	-13%
61601000 Consumo Materiales de Uso General	3,488,491	4,442,703	27%
61711002 Gasto por Subsidio Alimentación	880,173	773,760	-12%
61709000 Servicio de Personal de Resguardo y Custodia	765,739	553,897	-28%
61604004 EPP Botas de Seguridad a Terceros	712,317	702,317	-1%
61604003 Consumo Arto Higiene y Seguridad Indust a Terceros	556,870	536,870	-4%
61604001 EPP - Botas de seguridad	556,660	541,660	-3%
61602000 Consumo Papeleria y utiles de Oficina	532,764	786,308	48%
61604000 Consumo Articulos Higiene y Seguridad Industrial	497,887	517,887	4%
61404005 Mantenimiento Montacargas Electricas trabajos externos	441,457	440,457	-0.2%
61708012 Viaticos Personal Tercerizado Bajo Estructura	348,096	339,120	-2.6%
61714000 Gastos de representacion	263,901	258,901	-1.9%
61706004 Servicio Alquiler vehiculos Tpte masivo Controlac	216,672	216,672	0.0%
61703000 Servicio de Comunicaciones	159,747	159,747	0.0%
61407000 Mant. y Reparacion Otros Equipos Tercerizados	132,214	132,214	0.0%
61711001 Gasto por Subsidio Transporte	131,596	131,596	0.0%
61711008 Gastos Viáticos Otros Gastos de Alimentación	61,998	60,998	-1.6%
61905000 Impuestos por Placa y Rodamiento de Vehiculos	57,822	57,322	-0.9%
61402002 Mant. y repar. Edificios e Instalaciones Trab Exte	48,000	47,000	-2.1%
61402001 Mant. y repar. Edificios e Inst Ordenes Internas	38,495	39,495	2.6%
61711005 Gasto de Apoyo a Pasantes	12,000	11,050	-7.9%
61705000 Cuotas o Suscripciones	5,174	5,174	0.0%
Total	49,899,911	46,426,192	-7.0%

Fuente: Sistema SAP modulo para control financiero de la compañía.

El análisis de estos costos permite establecer un enfoque más estratégico en los planes de acción, priorizando aquellas áreas que generan mayor gasto y, por ende, mayor oportunidad de mejora. De esta manera, se contribuye no solo a la contención de gastos variables, sino también a la mejora continua de la rentabilidad y sostenibilidad operativa del centro de distribución.

3. Servicio a Producción

El servicio a producción constituye una de las funciones críticas del centro de distribución, ya que garantiza el abastecimiento oportuno de materiales operacionales necesarios para el inicio y continuidad de las líneas productivas. Entre estos materiales se incluyen cajas, botellas, tarimas, racks operativos y otros insumos esenciales que, si no están disponibles en tiempo y forma, pueden generar paros de línea con consecuencias directas en la eficiencia, los costos y el cumplimiento del plan de producción.

La naturaleza de este suministro exige un flujo constante, preciso e infalible, dado que cualquier error en la cantidad, calidad o tiempo de entrega compromete la operación de planta. A diferencia del producto terminado, estos materiales no siempre reciben la misma atención en términos de control e inventario, a pesar de su importancia operativa. Esta situación puede agravarse en contextos de saturación del CEDIS, donde la gestión del espacio, la ubicación y el orden de estos insumos se ve afectada.

Por lo tanto, asegurar un servicio eficiente a producción implica no solo contar con niveles adecuados de inventario operativo, sino también establecer procesos estandarizados de abastecimiento, sistemas de trazabilidad, planificación anticipada y una coordinación estrecha entre logística y manufactura. Solo así es posible garantizar la continuidad de las operaciones sin interrupciones ni reprocesos derivados de fallas en el suministro.

3.1 Segmentación del Abastecimiento por Unidad Productiva

El abastecimiento de materiales operacionales hacia producción puede clasificarse en dos grandes áreas, de acuerdo con las unidades productivas a las que se da soporte: Cerveza (CCN) y Fuente Pura. Esta segmentación responde a diferencias en el tipo de material requerido, frecuencia de consumo, sensibilidad al tiempo de entrega y nivel de exigencia en el suministro.

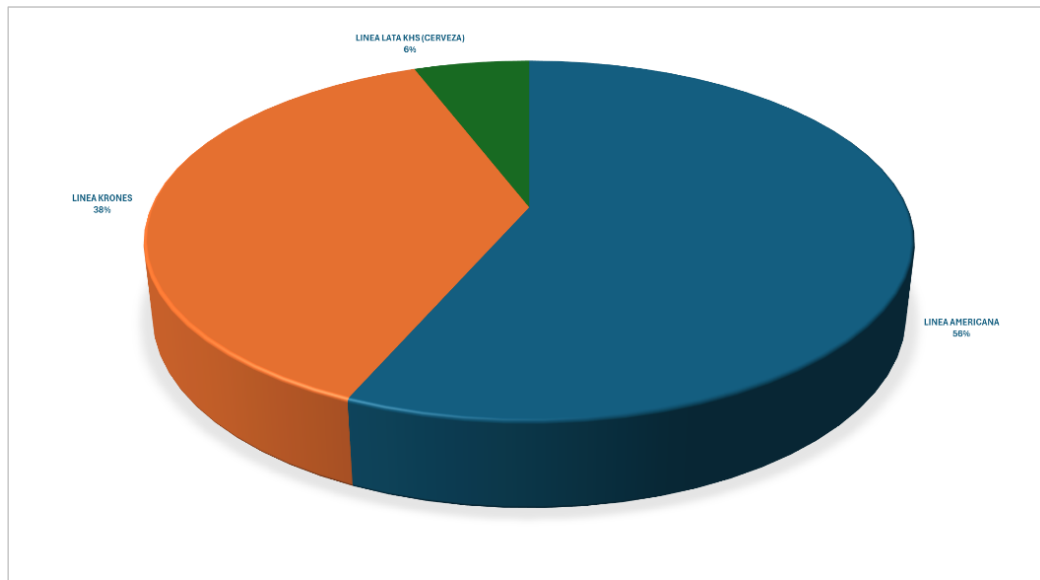
3.1.1 Líneas De Producción Cerveza o CCN

Las líneas de producción de cerveza, pertenecientes a la unidad operativa CCN, están conformadas por tres sistemas principales: Línea Americana, Kronen y KHS. Cada una de estas líneas presenta características técnicas y velocidades operativas particulares, así como diferentes niveles de sensibilidad frente a interrupciones en el suministro de materiales operacionales.

En el siguiente diagrama de pastel se representa la distribución porcentual de los paros acumulados durante el año 2024 y parte del 2025, atribuidos específicamente a fallas en el abastecimiento de materiales por parte del centro de distribución.

Figura 25:

Proporción de paros por líneas de cerveza



Fuente: Sistema SAP modulo para control de las producciones.

Este análisis permite identificar cuáles líneas han sido más afectadas y, en consecuencia, dónde deben enfocarse las acciones correctivas y los refuerzos en la planificación logística. Su dinámica de producción se caracteriza por altos volúmenes de fabricación y alta rotación, lo que exige un flujo continuo de insumos con una planificación muy ajustada. La criticidad operativa de estas líneas hace que cualquier falla en el suministro se traduzca en interrupciones de alto impacto, tanto en términos de productividad como de cumplimiento de demanda comercial.

3.1.1.1 Volumen Diario De Suministro a Líneas De Producción Cerveza (CCN)

El abastecimiento de materiales operacionales hacia las líneas de producción de cerveza representa una de las actividades más demandantes para el centro de distribución, tanto

en términos de volumen diario como de precisión logística. En promedio, se deben suministrar entre 60,000 y 75,000 cajas operativas por día, las cuales corresponden principalmente a cajas plásticas vacías, botellas retornables, tarimas y latas requeridos para la ejecución continua del proceso productivo.

Este volumen debe estar disponible y correctamente ubicado en las áreas de producción con anticipación, conforme a la programación diaria de planta, para evitar cualquier interrupción. Además, se deben considerar las variaciones de demanda según el turno, el tipo de producto a fabricar y las líneas en operación simultánea (Americana, Kronos o KHS).

El cumplimiento de este nivel de servicio exige una alta coordinación entre el centro de distribución y el área de producción envasado, así como procesos logísticos sólidos que aseguren la preparación, carga y entrega de materiales en ventanas de tiempo muy ajustadas. Cualquier desviación en la cantidad, el tiempo o el tipo de material entregado puede provocar paros de línea con consecuencias operativas y financieras significativas.

3.1.1.2 Método Actual de Abastecimiento y Recursos Utilizados

El proceso de abastecimiento hacia las líneas de producción se ejecuta mediante un sistema de suministro bajo demanda, coordinado con base en la programación diaria de producción. Este esquema operativo implica la movilización continua de materiales operacionales (MOP) desde las áreas de almacenamiento, ubicadas a una distancia promedio de 170 metros de los puntos de consumo o conveyors de las líneas, a través de rutas previamente definidas y ajustadas según el turno de operación.

Cada ciclo de suministro está conformado por el traslado de dos pallets por viaje, los cuales son transportados por equipos de manipulación (montacargas) hacia los buffers de cada línea de producción. Una vez completada la entrega, el montacargas retorna a las zonas de almacenamiento transportando MOP remanente proveniente de las líneas

en curso o recientemente finalizadas, asegurando así un flujo bidireccional que optimiza la rotación de materiales y reduce tiempos improductivos.

Este modelo de operación exige una coordinación precisa entre los operadores logísticos y el sistema de control de inventarios, ya que cualquier desviación en la secuencia o en los tiempos de entrega puede impactar negativamente la continuidad del proceso productivo.

En cuanto a recursos humanos (todo tercerizado), el proceso cuenta con un equipo logístico compuesto por: Diez operadores de montacargas, un Supervisor de turno y dos auxiliares de carga.

El costo operativo asociado a este proceso se estima en **5,427 \$/mensuales** en mano de obra, no incluyendo el consumo de combustible o mantenimiento preventivo de equipos. Este esquema, aunque funcional, presenta ciertos desafíos en términos de capacidad de respuesta ante cambios repentinos en la programación de producción, así como en la optimización de recorridos, tiempos de carga y costos. En la tabla 12 se presentan las actividades que representan los costos operativos de MO:

Tabla 13:

Código SAP y descripción de actividades para abastecimiento de líneas.

Codigo Sap	Actividad
3001432	Traslado de envase del parqueo a las líneas
3001824	Traslado de polines desde las líneas a parque operacional o carpintería
3001433	Traslado de cajas plásticas
3001691	Trasladar caja plástica de pista de cedis hasta lotes de almacenamiento

Fuente: Sistema SAP modulo para control financiero de la compañía.

En la tabla 14 están los costos asociados a la mano de obra involucrada en el proceso de abastecimiento de material operacional (MOP) hacia las líneas de producción. Esta información contempla los recursos humanos asignados por turno, incluyendo

operadores de montacargas, auxiliares logísticos y personal de supervisión, así como su correspondiente impacto económico mensual estimado:

Tabla 14:

Costos MO por abastecer líneas de producción (\$)

Código Sap	3001432	3001824	3001433	3001691	Total \$	Viajes Destajo
ene-24	1,339	1,433	919	874	4,564	8,778
feb-24	1,490	1,105	875	539	4,009	7,709
mar-24	1,891	1,442	1,051	550	4,934	9,489
abr-24	1,195	2,868	501	193	4,757	9,148
may-24	1,056	850	443	176	2,525	4,856
jun-24	974	629	330	99	2,031	3,907
jul-24	1,161	728	420	177	2,485	4,780
ago-24	1,964	561	224	281	3,030	5,827
sept-24	1,067	370	339	450	2,226	4,282
oct-24	626	303	378	1,208	2,515	4,837
nov-24	799	418	450	523	2,190	4,212
dic-24	1,678	1,046	2,083	1,880	6,687	12,860
ene-25	812	681	802	1,190	3,486	6,704
feb-25	1,705	904	899	1,469	4,977	9,572
mar-25	1,962	955	1,005	1,402	5,324	10,238
abr-25	1,457	1,234	801	1,143	4,635	8,913
may-25	1,402	559	523	555	3,039	5,844
Total \$	22,578	16,086	12,042	12,710	63,416	121,954

Fuente: Sistema SAP modulo para control financiero de la compañía.

Con base en la proyección de ventas, en la tabla 14 se estiman los volúmenes de producción para los meses siguientes, lo que permite anticipar y proyectar los costos de MO operativos asociados al proceso de abastecimiento de material operacional (MOP) hacia las líneas de producción:

Tabla 15:

Proyección de viajes y costos asociados de MO.

Mes Proyección	Pallet Prod	Viajes Destajo	Costos \$
jun-25	17,122.40	8,561.20	4,451.82
jul-25	12,311.99	6,155.99	3,201.12
ago-25	11,629.88	5,814.94	3,023.77
sept-25	8,814.06	4,407.03	2,291.66

oct-25	16,385.61	8,192.81	4,260.26
nov-25	18,103.18	9,051.59	4,706.83
dic-25	20,308.12	10,154.06	5,280.11
ene-26	15,902.74	7,951.37	4,134.71
feb-26	14,274.91	7,137.46	3,711.48
mar-26	15,447.24	7,723.62	4,016.28
abr-26	17,970.75	8,985.38	4,672.40
may-26	11,436.41	5,718.21	2,973.47
Total	179,707.29	89,853.65	46,723.90

Fuente: Área de planificación de la demanda y producción

3.1.2 Líneas De Producción Fuente Pura o Bebidas

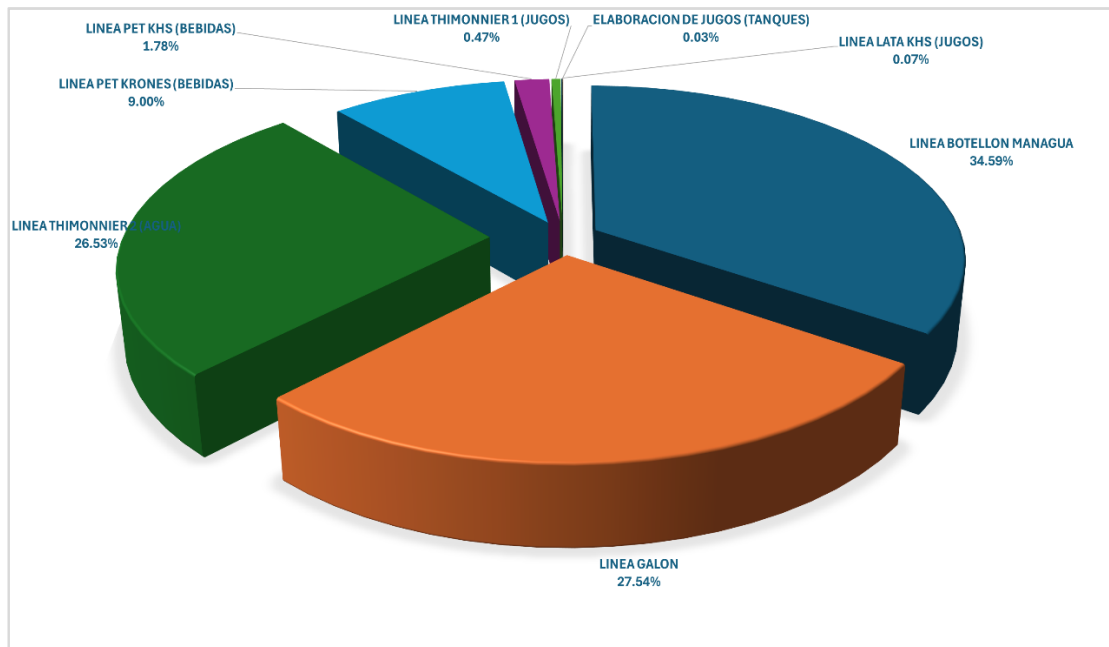
Las líneas de producción de bebidas, correspondientes a la unidad operativa Fuente Pura, están conformadas por seis sistemas principales: Capsnap (botellón), PET KRONES, Thimonnier-1, Thimonnier-2, Thimonnier-3, Norland y KHS. Cada una de estas líneas presenta características técnicas, capacidades productivas y requerimientos operacionales específicos, determinados por el tipo de presentación (botellas PET, botellones, etc.) y el formato de envasado.

Estas líneas operan con una alta dependencia de la disponibilidad oportuna de materiales operacionales, tales como botellas vacías, tapas, etiquetas, tarimas, film plástico y cajas secundarias. Al igual que en la unidad CCN, la continuidad de las operaciones en Fuente Pura está directamente relacionada con la eficiencia del sistema de abastecimiento desde el centro de distribución. Sin embargo, dada la diversidad en configuraciones técnicas y velocidades de producción entre líneas, la sensibilidad a fallas logísticas varía significativamente.

En el siguiente diagrama de pastel se muestra la distribución porcentual de los paros acumulados entre 2024 y el primer semestre de 2025, asociados directamente a faltantes o entregas tardías de material operacional en las líneas de Fuente Pura, permitiendo identificar los puntos críticos dentro del proceso logístico.

Figura 26:

Proporción de paros por líneas de Fuente Pura o Bebidas



Fuente: Sistema SAP modulo para control de las producciones.

Durante el año 2024, las líneas con mayor incidencia de paros acumulados atribuibles a interrupciones en el abastecimiento de material operacional fueron Capsnap (botellón), Galón y Thimonnier 2. Estas líneas registraron los niveles más altos de afectación operativa, reflejando una mayor sensibilidad ante retrasos o inconsistencias en la entrega de insumos críticos por parte del centro de distribución.

3.1.2.1 Volumen Diario De Suministro a Líneas De Producción Fuente Pura o Bebidas

El abastecimiento diario hacia las líneas de producción en la unidad operativa Fuente Pura o Bebidas se enfoca en el suministro de un conjunto específico de materiales operacionales retornables, fundamentales para garantizar la continuidad del proceso

productivo. Entre los principales elementos movilizados se encuentran botellones vacíos, cajas plásticas retornables, racks operativos tanto para la línea de galón como para la de botellón, y polines de madera o plásticos reutilizables.

Estos materiales deben ser entregados de forma oportuna y en cantidades precisas a las distintas líneas, incluyendo Capsnap, Galón, Norland y Thimonnier (1, 2 y 3), de acuerdo con la programación diaria de producción. En promedio, se movilizan entre 9,198 pallets o unidades por día, en función del volumen planificado, la rotación de presentaciones y la demanda específica de cada turno.

En las líneas de Fuente Pura o Bebidas el proceso de abastecimiento está orientado a una operación cíclica: los montacargas entregan materiales en las estaciones de trabajo y retornan los elementos vacíos o descargados hacia las zonas de almacenamiento. Este flujo bidireccional permite mantener un control eficiente del inventario operativo en planta, reduciendo acumulaciones innecesarias y optimizando el uso del espacio disponible.

La efectividad de este sistema depende de una planificación logística precisa y de una ejecución disciplinada, especialmente en líneas como Capsnap y Thimonnier 2, que presentan alta sensibilidad a cualquier retraso o interrupción en la disponibilidad de materiales. La correcta sincronización entre los equipos de logística y producción es clave para asegurar la estabilidad operativa y el cumplimiento del plan de fabricación.

3.1.2.2 Método Actual de Abastecimiento y Recursos Utilizados

El proceso de abastecimiento de materiales operacionales hacia las líneas de producción de la unidad Fuente Pura o Bebidas se realiza mediante un modelo de reposición continua, sincronizado con la programación diaria de planta y operado bajo un esquema de trabajo por turnos. Este método se basa en el traslado constante de unidades retornables desde las áreas de almacenamiento ubicadas hasta los puntos de consumo

próximos a cada línea, la distancia a recorrer son 170 metros, ajustando las frecuencias de entrega según la demanda y la rotación de materiales.

El suministro está orientado principalmente al manejo de botellones vacíos, cajas plásticas retornables, racks operativos (para botellón y galón) y polines, los cuales deben estar disponibles de forma anticipada en los buffers de cada línea para garantizar la continuidad del proceso productivo. La operación se apoya en una flota activa de montacargas, que realiza múltiples viajes por turno para abastecer las líneas y retornar materiales remanentes o descargados a las zonas de almacenamiento.

Actualmente, el proceso cuenta con un total de seis operadores de montacargas tercerizados, asignados exclusivamente a las operaciones de abastecimiento de la unidad Fuente Pura o Bebidas. Esta operación se integra de manera complementaria con la estructura logística destinada a las líneas de producción de cerveza, generando sinergias que permiten aprovechar los tiempos muertos operativos y optimizar la utilización de recursos compartidos.

Gracias a esta estrategia, se logra mantener un flujo constante de materiales operacionales hacia las líneas de bebidas, contribuyendo al cumplimiento del plan de producción. No obstante, el sistema presenta desafíos relevantes frente a variaciones no planificadas en la programación, ajustes de última hora o picos de demanda, que pueden poner en tensión la capacidad de respuesta y afectar la estabilidad del suministro.

El costo operativo asociado al proceso de abastecimiento de materiales operacionales en la unidad Fuente Pura se estima en aproximadamente **5,557 \$/mensuales**, considerando únicamente los costos de mano de obra tercerizada. Este valor no contempla otros componentes relevantes como el consumo de combustible, el mantenimiento preventivo de los equipos de manipulación ni los costos indirectos asociados a la operación.

Desde una perspectiva económica, el sistema de abastecimiento representa una carga operativa significativa, vinculada principalmente al uso intensivo de equipos móviles, el

consumo energético, las horas-hombre requeridas por turno y los tiempos improductivos derivados de esperas, reprogramaciones o recorridos logísticos no optimizados.

Si bien el modelo actual permite mantener abastecidas las líneas de manera general y asegurar la continuidad operativa, aún existen oportunidades de mejora en aspectos clave como la eficiencia en las rutas de distribución, los tiempos de respuesta ante ajustes en la demanda y la visibilidad en tiempo real de los inventarios en tránsito. En la tabla 15 se presentan las actividades que representan los costos operativos de MO:

Tabla 16:

Código SAP y descripción de actividades para abastecimiento de líneas.

Código Sap	Descripción de actividades
3000458	Traslado de racks operativos
3001432	Traslado de envase del parqueo a las líneas
3001433	Traslado de cajas plásticas
3001821	Carga o Descarga de Rutas T2

Fuente: Sistema SAP modulo para control financiero de la compañía.

En la tabla 13 están los costos asociados a la mano de obra involucrada en el proceso de abastecimiento de material operacional (MOP) hacia las líneas de producción. Esta información contempla los recursos humanos asignados por turno, incluyendo operadores de montacargas, auxiliares logísticos y personal de supervisión, así como su correspondiente impacto económico mensual estimado:

Tabla 17:

Costos MO por abastecer líneas de producción (\$)

Código Sap	3000458	3001432	3001433	3001821	Total \$	Viajes Destajo
ene-24	297	1,337	351	1,916	3,901	5,663
feb-24	47	428	155	655	1,284	1,506
mar-24	268	423	167	2,497	3,356	3,319
abr-24	233	571	153	3,627	4,584	3,674

may-24	250	1,615	425	747	3,037	5,817
jun-24	729	2,211	1,065	10,168	14,173	12,349
jul-24	297	825	619	4,858	6,599	4,998
ago-24	289	918	503	5,758	7,468	5,343
sept-24	446	1,127	475	4,790	6,837	6,700
oct-24	596	1,305	368	4,857	7,126	8,142
nov-24	179	1,329	622	417	2,547	4,585
dic-24	379	1,489	627	3,277	5,772	6,866
ene-25	143	978	421	1,550	3,092	3,697
feb-25	104	1,007	433	2,438	3,982	3,682
mar-25	233	985	225	1,845	3,288	4,352
abr-25	504	1,209	380	5,207	7,300	7,365
may-25	610	1,321	385	5,832	8,148	8,467
Total \$	5,603	19,078	7,373	60,439	92,492	96,523

Fuente: Sistema SAP modulo para control financiero de la compañía.

Tabla 18:

Proyección de viajes y costos asociados de MO.

Mes Proyección	Pallet Prod	Viajes Destajo	Costos \$
jun-25	20,849.73	10,424.86	9,989.49
jul-25	7,113.34	3,556.67	3,408.13
ago-25	8,338.80	4,169.40	3,995.27
sept-25	6,319.82	3,159.91	3,027.94
oct-25	11,748.73	5,874.37	5,629.03
nov-25	12,980.25	6,490.13	6,219.08
dic-25	14,561.23	7,280.62	6,976.55
ene-26	11,402.51	5,701.25	5,463.15
feb-26	6,806.25	3,403.12	3,261.00
mar-26	7,646.82	3,823.41	3,663.73
abr-26	9,456.22	4,728.11	4,530.65
may-26	8,200.08	4,100.04	3,928.81
Total	125,423.79	62,711.89	60,092.84

Fuente: Área de planificación de la demanda y producción

Con base en la proyección de ventas, en la tabla 18 se estiman los volúmenes de producción para los meses siguientes, lo que permite anticipar y proyectar los costos de

MO operativos asociados al proceso de abastecimiento de material operacional (MOP) hacia las líneas de producción Fuente Pura.

El análisis realizado sobre los servicios logísticos brindados por el Centro de Distribución (CEDIS) ha permitido identificar diversas desviaciones operativas que impactan de forma directa en la eficiencia de la cadena de suministro y en el desempeño de áreas clave como Distribución, Finanzas y Producción. A continuación, se detallan los principales hallazgos por servicio:

En resumen, los datos expuestos permiten identificar un conjunto de desviaciones operativas que afectan el desempeño integral del centro de distribución y su capacidad de respuesta a los requerimientos de las áreas usuarias. Estos puntos críticos serán tomados como insumos fundamentales para la formulación de los hallazgos y propuestas de mejora en el Capítulo V, con el objetivo de optimizar los procesos logísticos, fortalecer la integración entre áreas y recuperar los niveles de eficiencia operativa requeridos por la organización.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS

A partir del trabajo de campo, el levantamiento de información y el análisis operativo realizado en el capítulo anterior, en este apartado se presentan de forma sistemática los principales hallazgos identificados en el Centro de Distribución (CEDIS), clasificados por servicio: Distribución, Finanzas y Producción. Cada hallazgo es analizado considerando su impacto operativo, financiero y estratégico, con el objetivo de identificar sus causas raíz y dimensionar su efecto dentro de la cadena logística. Esta etapa resulta clave para sustentar las propuestas de mejora que se abordarán en el capítulo siguiente.

5.1 Hallazgos en el Servicio a Distribución

5.1.1 Variabilidad en la carga de trabajo en la distribución secundaria

Se identificó una alta variabilidad en los volúmenes operativos diarios, lo cual genera jornadas con sobrecarga de tareas alternadas con días de baja demanda. Esta inestabilidad reduce la eficiencia en el uso de recursos humanos, equipos y espacio operativo. Los días con mayor carga de trabajo son los lunes (20%), martes (19%), miércoles (17%) seguido por jueves (15%), mientras que viernes y sábado registran una carga menor (15%). Los porcentajes corresponden a la distribución diaria de cajas a despachar.

5.1.2 Duplicidad de tareas en la preparación de carga secundaria T2

Durante el análisis del proceso de armado de pedidos (picking) se evidenciaron redundancias operativas. Se identificaron tres piqueras que posteriormente unifican carga en el camión de distribución secundaria, así como múltiples validaciones de la misma carga. Las operaciones 5, 9 y 10 del diagrama sinóptico (Figura 12) representan reprocesos al ejecutar la preparación y posterior consolidación de carga. Las validaciones 1, 2 y 3 reflejan inspecciones repetitivas sobre el mismo equipo, lo cual incrementa los tiempos de ciclo y disminuye la eficiencia operativa.

5.1.3 Aumento en la complejidad de carga por diversidad de SKU en la carga secundaria T2

El incremento en la cantidad de SKU por unidad de transporte ha elevado la complejidad de las operaciones de alistamiento, consolidación y validación de carga. Esta situación incrementa la probabilidad de errores y prolonga los tiempos de preparación. El número de SKU ha mostrado un crecimiento constante desde 2023, con un aumento del 40% en 2025 respecto a 2024, lo cual ha derivado en una mayor carga operativa y una mayor complejidad logística.

5.1.4 Inexistencia de un plan u horario de carga para la flota de distribución primaria T1

Se identificaron desviaciones significativas en los horarios de carga de los vehículos de distribución primaria, originadas principalmente por la falta de estandarización en los horarios de retorno de la flota. Esta situación limita la disponibilidad operativa de unidades y genera concentraciones de carga no planificadas. El 42% de la flota se carga entre las 9:00 a.m. y las 2:00 p.m., y el 44% entre las 6:00 p.m. y 9:00 p.m., coincidiendo esta última franja con la carga de equipos de distribución secundaria (T2). Esta convergencia genera un colapso operativo al concentrarse la carga de 30 equipos T1 y 36 equipos T2 con una meta de salida a las 6:00 a.m.

5.2 Hallazgos en el Servicio a Finanzas

5.2.1 Producciones a máxima capacidad y aumento en la demanda

Las líneas de producción operan actualmente los siete días de la semana al límite de su capacidad instalada. Este comportamiento ha incrementado de forma significativa el volumen de productos e insumos gestionados por el CEDIS, generando tensiones sobre los procesos logísticos y financieros, especialmente en almacenamiento e inventario. En el caso de cerveza, la producción creció de 26.17M a 28M de cajas (+6.99%), y en bebidas (Fuente Pura) el volumen aumentó de 133M a 104M de litros (+27.88%).

5.2.2 Incremento en las compras de categorías BAS

Se evidenció un crecimiento acelerado en las adquisiciones de productos terminados en la categoría BAS, ejerciendo presión sobre la infraestructura de almacenamiento y elevando de forma sostenida los niveles de inventario. Esta categoría presentó un incremento de 3.4M a 6.11M de cajas operativas, equivalente a un 79.71%.

5.2.3 Desbalance en los ingresos versus salidas de productos

El flujo de entrada de mercancías ha superado de forma constante la capacidad de rotación y despacho del CEDIS, generando saturaciones operativas. En promedio, los ingresos han superado las salidas en un 10% mensual, afectando la eficiencia del sistema logístico. Esto afecta al CEDIS q ya estaba sobresaturado has en 25% sobre su capacidad ideal.

5.2.4 Sobresaturación del centro de distribución

El nivel de ocupación del CEDIS actualmente duplica su capacidad instalada. Esta situación afecta transversalmente los servicios prestados, deteriora la calidad operativa y genera cuellos de botella críticos en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho. Estamos hablando de 23,500 posiciones palletes totales para almacenar de las se cuenta con 12,058 pallets como capacidad máxima de almacenamiento sin contar con las bodegas rentadas.

5.2.5 Deterioro del indicador IRA e incremento de diferencias de inventario

El indicador de inventario IRA descendió hasta un 58%, reflejando una disminución significativa en la precisión del control de existencias. Asimismo, las diferencias de inventario muestran una tendencia creciente, afectando la confiabilidad de la información operativa y financiera. Las pérdidas ascienden a 2 millones de córdobas en producto terminado (cerveza y bebidas), y 45 millones de córdobas en material operativo.

5.2.6 Elevado consumo energético

El consumo de combustible (LPG) representa el componente principal del gasto energético del CEDIS, configurándose como el costo operativo más alto del área logística. Este rubro representa el 34% del total de los costos operativos.

5.3 Hallazgos en el Servicio a Producción

5.3.1 Paros de línea por desabasto de MOP

Se registraron interrupciones en las líneas de producción por falta de disponibilidad de Material Operativo de Producción (MOP), como cajas, botellas, tarimas y racks. Estos paros impactan directamente en el cumplimiento del plan de producción y generan sobrecostos operativos. En 2024 se acumularon 69,507 minutos de paro, y entre enero y abril de 2025 ya se han registrado 11,011 minutos.

5.3.2 Alto costo asociado al suministro de MOP

El abastecimiento de MOP representa uno de los mayores costos logísticos del CEDIS, debido a la necesidad de asegurar disponibilidad inmediata, gestionar múltiples proveedores y almacenar temporalmente en condiciones subóptimas. Aunque representa el 11% de los costos totales, persisten los paros de línea por desabastecimiento.

5.4 Análisis Integrado de Impacto

Los hallazgos expuestos evidencian una alta interdependencia entre los distintos servicios del CEDIS. Las desviaciones no se presentan de forma aislada, sino que generan efectos sistémicos:

1. La sobresaturación del CEDIS impacta negativamente en la capacidad de respuesta de las áreas de Producción, Distribución y Finanzas.
2. La falta de estandarización en los retornos de flota provoca cuellos de botella en la carga, generando retrasos y sobrecostos.
3. La complejidad creciente de pedidos y el incremento de SKU afectan tanto la eficiencia operativa como la exactitud en la preparación y el control de inventarios.

Estos elementos refuerzan la necesidad de un plan de acción integral y coordinada, orientada a la normalización de procesos, fortalecimiento de la infraestructura física y tecnológica, y alineación de las capacidades operativas con los requerimientos actuales y futuros del negocio.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En este capítulo se detallan las propuestas de solución derivadas del análisis de los principales hallazgos detectados en el Centro de Distribución (CEDIS). Las iniciativas presentadas buscan corregir las desviaciones operativas identificadas, mejorar la eficiencia de los procesos logísticos y financieros, y optimizar el desempeño general del sistema de distribución. Las soluciones están agrupadas por servicio y priorizadas en función de su impacto, viabilidad y alineación estratégica con los objetivos del negocio.

6.1 Propuestas para el Servicio de Distribución

6.1.1 Normalización de la carga de trabajo en distribución secundaria T2

a) Realizar una reestructuración de rutas que consiste en la optimización de los trayectos utilizados para el transporte de mercancías desde los centros de distribución hasta los puntos de entrega finales o puntos de venta. La redistribución implica el análisis detallado de variables como distancias, tiempos de tránsito, volúmenes de carga, frecuencias de entrega y características de los clientes, para posteriormente diseñar una nueva configuración de rutas que permita un mejor desempeño del sistema logístico. Esto permitirá equilibrar la carga de trabajo en la semana ajustando los días de visita de los equipos a los clientes lo cual reducirá el requerimiento de mano de obra del cedi para este proceso. A continuación, una simulación del impacto financiero:

Considerando la siguiente carga de trabajo promedio por día en una de la semana de trabajo, la preparación de cajas operativas es:

Tabla 19

Promedio de cajas operativas despachas por día

Métrica\Día	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	Total
Cajas operativas	43,642	41,658	33,723	29,756	25,788	23,805	198,371

Fuente: Autoría propia con datos del sistema Truck

El máximo potencial de ahorro se obtendrá con un balance de carga ideal, debido a esto, la administración debe aspirar a lograrlo:

Tabla 20:

Promedio de cajas operativas despachadas por día. Carga Balanceada

Métrica\Día	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	Total
Cajas operativas	33,062	33,062	33,062	33,062	33,062	33,062	198,371

Fuente: Autoría propia con datos del sistema Truck

Tabla 21

Ahorros potenciales por equilibrar las cargas por día

Puesto	Actual	Ajustado	Var	Costo anual \$	Ahorro \$
Coordinador	1	1	0	21,468	
Supervisor	2	2	0	11,927	
Fiscales	7	6	-1	8,349	-8,349
Operadores	9	9	0	6,560	
Ayudantes	22	19	-3	5,570	-15,782
Total				53,872	-24,130

Nota. No están incluidos cálculos de ahorro por maximizar las rutas de distribución por estar fuera del alcance.

Fuente: Autoría propia con datos del organigrama de la compañía.

- b) Automatización del forecast operativo diario mediante herramientas de analítica predictiva para ajustar recursos y turnos con base en la proyección de despachos.

- c) Explorar la viabilidad de redistribuir la carga de trabajo de los equipos de distribución secundaria T2 hacia horarios diurnos, mediante la formalización de acuerdos con clientes que permitan la recepción de mercancía durante la noche. Esta estrategia permitiría optimizar la utilización de los recursos disponibles y reducir la necesidad de personal operativo durante el turno nocturno.

6.1.2 Eliminación de duplicidad en procesos de carga secundaria T2

- a) Rediseño del proceso de picking y consolidación, estableciendo una única zona de alistamiento con roles bien definidos, garantizando que los pallets salgan armados y validados para cargarse en el equipo T2 de una vez y evitando el uso simultáneo de múltiples piqueras, así como, revalidaciones. La propuesta del proceso es:

Figura 27:

Cursograma propuesto del proceso de Carga de Camiones T2.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO														
Hoja N° _____ De: _____ Diagrama N°: _____				Operar: _____ Mater: _____ Maqui: _____										
Proceso: _____				RESUMEN										
Fecha: may-25				SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.						
El estudio Inicia: _____				●	Operación	18	17	-6%						
Método: Actual: _____ Propuesto: x _____				→	Transporte	5	5	0%						
Producto: _____				□	Inspección	2	2	0%						
Nombre del operario: _____				■	Espera	0	0							
Elaborado por: Benjamín Ottoniel Munguía Rojas				▼	Almacenaje	2	2	0%						
Tamaño del Lote: _____				Total de Actividades realizadas		27	26	-4%						
				Distancia total en metros		16	16	0%						
				Tiempo min/hombre		385	328	-15%						
NUMER	Area	Puesto	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS							
							●	→	□	■	▼			
1	Ventas Managua	Pre vendedor	Descarga pedidos de HH preventa a sistema Truck	1	0		●							
2	Distribución	Operador RS	Solicita asignacion de Stock por medio de correo electronico	1	0	2								
3	CEDIS	Fiscal-1	Inicia proceso de asignación de stock	1	0	15								
4	Distribución	Operador RS	Ruteo de clientes CCN para optimizar rutas de distribución	1	0	120								
5	CEDIS	Fiscal-1	Cargar repartos en el sistema Truck	0	0	20								
6	CEDIS	Fiscal-1	Imprimir vales de carga y entrega 4 copias a Coordinador de CEDIS	0	0	15								
7	CEDIS	Coordinador	Elaborar lista de ingreso de equipos a pista, armar paquetes de vales y entregar una copia al area de picking, fiscales y operadores de MCC	1	6	10								
8	CEDIS	Conductor ES	Conducir el camión y trasladarlo de los parques hacia la pista	2		6								
9	CEDIS	Ayudantes-1	Elabora Fracción del pedido	8	10	60								
10	CEDIS	Operador de MCC-1	Traslado de la fracción junto a camion y reabastece el picking	2		6								
11	CEDIS	Operador de MCC-2	Traslado de tarimas completas hacia el camión	4		25								
12	CEDIS	Operador de MCC-2	Carga pallet Completos.	0		8								
13	CEDIS	Fiscal-2	Validación del fisico versus vale de carga e inspección del producto											
14	CEDIS	Ayudantes-2	Unificar carga. Acomodar carga a doce fosas o diez fosas											
15	CEDIS	Operador de MCC-3	Cargar picking a camión	2	0	30								
16	CEDIS	Fiscal-2	Validar totales e inspeccionar final de la carga	4	0	3								
17	CEDIS	Ayudantes-2	Cerrar de camión	3	0	2								
18	CEDIS	Conductor ES	Conducir el camión y trasladarlo de la pista hacia los parques	0		6								
19	Distribución	Conductor ESD	Conteo de carga por piloto											
20	Distribución	Inicia distribucion del dia	Inicia distribucion del dia											
				Tiempo Minutos:		m 16.0	328.0	s						
Observaciones:														
El picking debe validarse en el proceso de elaboracion, los pallets elaborados de picking deben quedar armados y listos para cargarse de una vez en el equipo T2														

Nota. La figura representa la secuencia de actividades propuesta del proceso de carga para camiones T2 para distribución secundaria
Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento y mapeo del proceso.

Con el diseño propuesta del proceso se pretende reducir el tiempo de preparación en un 15%, un 6% de operaciones y tres ayudantes asignados a la consolidación y carga de pedidos, **cuyo costo anual es de \$ 15,782.**

- a) Integración tecnológica con códigos de barras y escaneo secuencial, que permita una única validación por equipo y evite verificaciones redundantes por medio de la implementación de un WMS. Actualmente, el cedi cuenta con un WMS llamado Intellipicker, pero, está operando para los productos de bebidas no alcohólicas.

- b) Implementar un programa de capacitación continua, estandarización de roles operativos e incentivos por productividad con el objetivo de asegurar que cada etapa del proceso de validación aporte valor y evite la duplicación de esfuerzos. Dado el actual mix de productos por unidad de transporte, resulta fundamental fortalecer las competencias del personal en puestos clave como Ayudantes de Picking y Operadores de Montacargas mediante materiales didácticos diseñados específicamente para este fin. Además, se propone establecer líderes por puesto que garanticen la correcta transmisión del conocimiento, manteniendo la capacitación activa y alineada en cada turno operativo. Ver propuesta en anexo 8.

6.1.3 Gestión de la complejidad por diversidad de SKU

- a) Se propone evaluar la adopción de un software especializado en optimización de carga que permita planificar de forma automatizada la distribución de productos dentro de los vehículos, considerando variables clave como la secuencia de entrega por ruta, el peso, volumen y fragilidad de los productos. Esta herramienta permitiría la conformación de tarimas desde el proceso de picking en función del diseño óptimo de carga, eliminando la necesidad de reacomodos manuales durante la etapa de consolidación, embarque o en el proceso de distribución. La implementación de esta solución contribuiría a mejorar la eficiencia operativa, reducir tiempos de carga y minimizar riesgos de daño a la mercancía durante el transporte. Actualmente, estos acomodos de producto terminado lo realizan los Ayudantes para picking.

- b) Se propone optimizar el diseño del layout de almacenamiento y la zona de picking a partir de un análisis combinado ABC-XYZ, el cual clasifica los SKU en función de su volumen de salidas (medido en cajas operativas) y su coeficiente de variación, identificando así tanto su importancia relativa como su comportamiento en la demanda. Este enfoque permite ubicar los productos de alta rotación y baja variabilidad en posiciones estratégicas cercanas a las zonas de despacho, reduciendo significativamente los tiempos de preparación de pedidos y los desplazamientos

operativos. Dentro del área de picking se deberá garantizar un espacio de 1,500 metros cuadrados equivalente al inventario requerido para cubrir un día de operaciones, asegurando continuidad en la atención a la demanda sin generar cuellos de botella por reabastecimientos frecuentes.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los resultados obtenidos para la categoría de cerveza, que servirá como base para el rediseño del layout propuesto. En el anexo 8 se presenta la clasificación por SKU.

Tabla 22:

Análisis de ABCXYZ para carga secundaria T2 y T1.

ABC\XYZ	X	Y	Z	Total
A	4			4
C	14	29	68	111
Total	18	29	68	115

Nota. Únicamente cuatro SKU tiene clasificación AX (Gran volumen y bajo coeficiente de variación).

Fuente: Autoría propia con datos del sistema Truck para administración de inventarios

- c) Se propone la realización de evaluaciones periódicas del portafolio de productos con el objetivo de identificar oportunidades de racionalización, enfocándose en la simplificación del proceso logístico a través de la eliminación de SKU de baja rotación y alta variabilidad, así como la estandarización de empaques. Este análisis deberá ser liderado por el área comercial, en coordinación con logística, utilizando metodologías de clasificación como ABC-XYZ para identificar productos ubicados en la categoría C-Z (bajo volumen de despacho y alta variabilidad), los cuales tienden a generar baja rentabilidad y complejidad operativa.

La detección de estos SKU permitirá evaluar su permanencia en el portafolio con base en criterios de margen comercial, aporte estratégico y costo logístico, proponiendo su eliminación o sustitución por presentaciones más eficientes que contribuyan a mejorar la productividad y reducir la complejidad en el manejo operativo.

6.1.4 Planificación y estandarización de la carga de flota primaria T1

- a) Diseño de un plan de carga escalonado, con franjas horarias diferenciadas para flota T1, evitando la congestión en la pista de carga. Tomando en cuenta el tiempo ciclo:

Tabla 23

Tiempos ciclos por agencia

Agencias	T. Carga	T. Ida	T. Zona	T. Retorno	Tiempo ciclo
Occidente	1:20:00	2:31:00	1:12:00	2:32:00	3:44:00
Masaya	1:20:00	0:48:00	1:08:00	0:44:00	1:52:00
Matagalpa	1:20:00	2:44:00	1:26:00	2:15:00	3:41:00
Estelí	1:20:00	3:55:00	1:21:00	3:22:00	4:43:00
Santo tomas	1:20:00	3:43:00	1:42:00	3:17:00	4:59:00
Rivas	1:20:00	2:27:00	1:15:00	2:12:00	3:27:00
Boaco	1:20:00	2:18:00	1:22:00	1:56:00	3:18:00
Ocotal	1:20:00	5:30:00	6:09:00	4:56:00	11:05:00

Nota. La tabla muestra el destino con sus tiempos ciclo para retorno de equipos

Fuente: Autoría propia con datos del sistema GPS DETEKTOR para administración de rutas.

La estandarización de estos tiempos permitirá construir una matriz de programación más precisa y predecible, facilitando la gestión del patio, la disponibilidad de vehículos y la sincronización con la operación de flota primaria (T1).

A continuación, se presenta una tabla con el análisis de tiempos ciclo por destino, incluyendo el tiempo promedio de carga y descarga. Esta información servirá como base para la elaboración del plan de carga escalonado. La implementación de este enfoque permitirá:

- Normalizar el retorno de flota T1.
- Disminuir los cuellos de botella en las franjas críticas.
- Garantizar la disponibilidad de equipos para cumplir con las metas de carga programadas.
- Mejorar el control operativo sobre los recursos de transporte y la planificación diaria.

En la Tabla 21 se presenta el desglose de los tiempos ciclo por destino, incluyendo la fecha y hora de carga, el tiempo estimado en destino (considerando desplazamiento, descarga y posibles tiempos de espera), así como la fecha estimada de retorno en la cual la unidad estará nuevamente disponible para ser asignada a un nuevo viaje.

Tabla 24:

Horarios de carga para transporte masivo T1

Asignado	Conductor	Placa	Asignación	Cliente	Ingreso CCN	Inicio C.	Final C.	Tiempo C.	Inicio T.	Final T.	Tiempo T.	Tiempo ED	Inicio DC.	Final DC.	Tiempo DC.	Retorno	Ciclo	Equipo disponible:
07-08-25	César Acuña	M-374369	CCN-Pantasma	Domingo Uriarte	7:45 PM	5:30 AM	7:44 AM	2:14:00	7:50 AM	2:11 PM	6:20:47	0:02:01	2:13 PM	6:20 PM	4:07:08	10:45 PM	27.0	08-08-25
07-08-25	Paulo Bravo	M-387539	CCN-Pantasma	Domingo Uriarte	10:44 PM	1:00 AM	2:32 AM	1:32:00	2:32 AM	8:49 AM	6:17:00	0:11:00	9:00 AM	2:06 PM	5:06:00	7:10 PM	20.4	08-08-25
07-08-25	Jim Guido	M-381093	CCN-Rosita	Yamil Zúñiga	10:25 AM	10:50 AM	11:56 AM	1:05:51	12:33 PM	9:59 PM	9:26:38	8:46:51	6:46 AM	10:21 AM	3:34:59	5:41 PM	31.3	08-08-25
07-08-25	Martín Pérez	M-379721	CCN-Rosita	Yamil Zúñiga	10:30 AM	11:01 AM	11:56 AM	0:55:00	1:50 PM	6:01 AM	16:11:40	1:06:04	7:07 AM	11:47 AM	4:40:14	8:08 PM	33.6	08-08-25
07-08-25	José Murillo	M-242263	CCN-San Carlos	Reynaldo Morales	6:28 PM	12:40 AM	1:54 AM	1:14:49	2:01 AM	12:05 PM	10:03:36	0:32:54	12:38 PM	5:36 PM	4:58:42	8:59 AM	38.5	09-08-25
07-08-25	Jim Guido	M-381093	CCN-San Carlos	Reynaldo Morales	5:41 PM	11:41 PM	12:40 AM	0:59:39	12:42 AM	7:15 AM	6:33:00	0:02:49	7:17 AM	10:35 AM	3:17:01	4:08 PM	22.5	08-08-25
07-08-25	Lester Morales	M-302261	CCN-Siuna	Oscar Escobar	7:41 PM	10:04 PM	11:31 PM	1:27:22	11:45 PM	8:58 AM	9:13:22	0:18:03	9:16 AM	1:05 PM	3:49:00	7:57 PM	24.3	08-08-25
07-08-25	Bryan Murillo	M-265216	CCN-Siuna	Oscar Escobar	6:25 PM	10:08 PM	11:41 PM	1:32:44	11:43 PM	9:56 AM	10:13:19	0:17:04	10:13 AM	3:03 PM	4:49:04	9:17 PM	26.9	08-08-25

Nota. La tabla muestra el destino, hora de carga, tiempo de trayecto, tiempo de descarga en el punto de descarga y la fecha en la cual el equipo estará disponible para otra carga.

Fuente: Autoría propia con datos del sistema GPS DETEKTOR para administración de rutas.

6.1.5 Digitalización de la programación de flota, mediante un sistema de gestión de flota (TMS) que permita controlar y priorizar el ingreso/salida de unidades.

Se propone la implementación de un Sistema de Gestión de Transporte (TMS, por sus siglas en inglés) con el objetivo de digitalizar y optimizar la programación de la flota, permitiendo el control en tiempo real del ingreso y salida de unidades en el Centro de Distribución. Esta solución tecnológica permitirá establecer reglas de priorización automatizadas basadas en criterios como tipo de carga, destino, nivel de servicio, disponibilidad de muelles y tiempos comprometidos, facilitando una gestión eficiente del patio y reduciendo significativamente los tiempos de espera y congestión.

El uso de un TMS también proporciona beneficios clave como: Visibilidad en tiempo real del estado de cada viaje, planificación dinámica de rutas y recursos, trazabilidad completa de las operaciones logísticas y generación automática de reportes e indicadores clave de desempeño (KPI).

La adopción de una de estas plataformas, adaptada a la escala y necesidades específicas del CEDIS, permitirá avanzar hacia una logística más inteligente, conectada y orientada a datos, alineada con los principios de transformación digital y eficiencia operativa.

6.1.6 Separar operaciones de descarga y carga para optimizar el uso de la pista de carga o muelles

Se propone la separación funcional de las operaciones de carga y descarga en la pista de carga (muelles) con el objetivo de maximizar el aprovechamiento del espacio operativo y reducir los tiempos de permanencia de los vehículos en zona de carga. Esta medida busca reconfigurar la secuencia operativa de los equipos de transporte masivo (T1) que regresan con material operacional permitiendo que, durante los períodos de espera, ya sea por saturación de la pista o por adelantamiento de turnos, se priorice la descarga de material operacional de producción (MOP) que retornado por la misma flota.

Esta acción permitiría aprovechar los tiempos muertos o improductivos, evitando que las unidades permanezcan inactivas mientras esperan su programación oficial de carga. Al realizar la descarga anticipada de MOP, se libera espacio operativo en las unidades y se avanza en una etapa crítica del proceso logístico, sin afectar la secuencia de carga programada.

La implementación de esta estrategia tiene el potencial de reducir en promedio **58 minutos por equipo**, al minimizar el tiempo total de permanencia en la pista de carga, descongestionando los muelles durante las franjas críticas y mejorando el flujo general de la operación. La propuesta del proceso es:

Esta iniciativa debe ser acompañada por la asignación de un área específica de pre-descarga de MOP y un control digital de turnos mediante el sistema TMS, lo que permitirá ejecutar estas actividades de forma ordenada y bajo supervisión operativa.

6.2 Propuestas para el Servicio de Finanzas

6.2.1 Gestión de la capacidad operativa y crecimiento de la demanda

- a) Ampliación progresiva de la infraestructura de almacenamiento, considerando soluciones modulares o temporales (almacenaje satélite o bodegas externas). Siendo el déficit de metros cuadrados en **9,540 metros** cuadrados tomar la decisión de rentar es indispensable mientras se analiza la viabilidad de construir una ampliación de nave.
- b) Implementación de un sistema de control de inventarios WMS, que brinde trazabilidad en tiempo real y permita gestionar eficientemente la alta rotación de productos para bebidas alcohólicas.
- c) Alianzas estratégicas con operadores logísticos, para cubrir picos de demanda sin comprometer la operación interna.

6.2.2 Optimización de inventarios y compras BAS

- a) Análisis ABC y revisión de políticas de inventario, priorizando la gestión de productos de alta rotación y alto impacto financiero.
- b) Definición de stock objetivo por categoría y canal, ajustado a la capacidad instalada y el ritmo de rotación.
- c) Revisión del modelo de compras y abastecimiento BAS, alineándolo con una demanda proyectada y no solo con metas de producción.

- d) Mantener los CEDIS departamentales a su máxima capacidad para equilibrar la saturación en todos los nodos.

6.2.3 Equilibrio entre ingreso y salida de productos

- a) Alineación operativa entre producción y despacho, mediante reuniones diarias de coordinación interáreas y ajustes al plan maestro de distribución sin afectar o comprometer las ventas.
- b) Desarrollo de indicadores de rotación y ocupación dinámica, que permitan ajustes operativos en tiempo real y que midan el desempeño interáreas.

6.2.4 Control de ocupación y reducción de saturación

- a) Se propone un rediseño del layout del área de almacenamiento, con el objetivo de mejorar los flujos operativos internos sin comprometer la capacidad instalada de almacenamiento. La propuesta está orientada a generar una mayor eficiencia en la circulación de equipos de manipulación, reducir interferencias entre procesos y preparar la operación para un crecimiento sostenido en la demanda logística.

La intervención incluye los siguientes ajustes estructurales:

- ✓ Aumento del 1.4% en la capacidad de almacenamiento, lo que representa una ganancia operativa de 192 posiciones adicionales para pallets.
- ✓ Incremento del 25.30% en la superficie destinada a calles de circulación, elevando el área disponible para tránsito interno a 2,469.43 m², lo cual permitirá una mayor fluidez en el movimiento de montacargas y equipos de picking.
- ✓ Unificación de racks de doble profundidad, reorganizando aquellas estructuras actualmente dispuestas en configuración simple, a fin de minimizar los metros cuadrados utilizados para pasillos.
- ✓ Reubicar el área de las devoluciones al área nombrada corral uno y reasignarla para área de alisto. El área equivale a 317.1 metros cuadrados.

Como resultado de la redistribución del layout de planta, se garantiza que no se verá comprometida la capacidad actual de almacenamiento. Sin embargo, se logrará una

mejora significativa en los flujos de circulación de montacargas, así como una asignación más eficiente del espacio, permitiendo la creación de áreas específicas para el almacenamiento de lotes pequeños, los cuales anteriormente ocupaban posiciones destinadas a productos de alta rotación o volumen en zonas como la Zona A.

Esta reorganización permitirá una mejor clasificación del inventario por tipo de rotación y volumen, reduciendo desplazamientos innecesarios, mejorando la accesibilidad a los productos y disminuyendo el riesgo de errores operativos.

A continuación, se presenta una tabla que resume los metros cuadrados obtenidos y redistribuidos para fines de almacenamiento adicional o ampliación de zonas de circulación interna:

Tabla 25:

Tabla resumen de la redistribución de planta

Área	Ancho	Largo	Metros cuadrados
Calle de circulación	5.8453	34.7453	-203.10
Picking o alisto de PT	24.78	34.55	-856.1
Devolución	8.94	35.47	317.1
Pasillo para apilador (cuatro)	3	28	336
Extensión de lotes zona J	6.54	66.81	436.9

30.79

Nota. La tabla representa la reasignación de metros cuadrados
Fuente: Autoría propia a partir del levantamiento, mapeo del proceso y layout.

Adicionalmente, en los Anexos 6 y 7 se presentan el layout actual y el layout propuesto del área de almacenamiento, respectivamente. Estas representaciones gráficas permiten visualizar los cambios implementados en la redistribución de espacios, evidenciando las mejoras en términos de flujo operativo, ampliación de áreas de circulación y asignación de zonas específicas para lotes de baja rotación o volumen reducido, sin afectar la capacidad instalada de almacenamiento.

- b) Se propone implementar un proceso sistemático de depuración de inventario obsoleto o de baja rotación, con el objetivo de liberar espacio físico en el almacén y mejorar la eficiencia en la utilización de las ubicaciones disponibles. Esta medida permite optimizar la capacidad instalada sin necesidad de expansión física, a través de una gestión más inteligente del inventario.

La propuesta contempla las siguientes acciones:

- ✓ Clasificación periódica de inventario mediante análisis ABC-XYZ, identificando los SKU que presentan baja frecuencia de despacho (clase C) y alta variabilidad o estacionalidad (clase Z), los cuales representan un uso ineficiente del espacio operativo.
- ✓ Determinación de inventario obsoleto, definido como aquel producto que ha superado su periodo de rotación estándar sin movimiento o cuya vida útil comercial está cerca de expirar.
- ✓ Estrategias de depuración que incluyan: liquidación controlada, reubicación externa (almacenes satélites), reciclaje, donación o disposición final según el tipo de producto y políticas de la empresa.
- ✓ Liberación de ubicaciones críticas, especialmente en zonas de alta productividad o cercanas a los muelles, priorizando su reasignación para productos de alta rotación (clase A).
- ✓ Implementación de alertas tempranas mediante el sistema WMS, que notifiquen productos en riesgo de obsolescencia o baja rotación antes de que consuman espacio innecesario por períodos prolongados.

La depuración de estos inventarios no solo libera espacio físico, sino que también mejora la precisión en los conteos cíclicos, reduce el riesgo de diferencias de inventario, facilita el control operativo y contribuye a una cadena de suministro más ágil y eficiente.

6.2.5 Fortalecimiento del control de inventarios para la mejora en la precisión, reducción de pérdidas y eficiencia operativa.

- a) Refuerzo de los controles operativos en ingreso y salida de mercancías, mediante tecnologías de escaneo, RFID o doble validación digital.
- b) Auditorías cíclicas automatizadas, con frecuencia semanal para las ubicaciones de mayor rotación o discrepancia histórica.
- c) Integración del sistema WMS a bebidas alcohólicas, asegurando que los movimientos físicos se reflejen en tiempo real en la contabilidad.

- d) Establecer una estructura para control de inventarios del CEDIS con zonas asignadas para que garanticen que los usuarios cumplan los lineamientos del WMS hasta establecer una cultura.

6.2.6 Eficiencia energética

- a) Transición progresiva a tecnologías más eficientes, como montacargas eléctricos, iluminación LED inteligente y aislamiento térmico.
- b) Se propone realizar monitoreo y análisis del rendimiento de combustible LPG por tanque en base a las siguientes pruebas con el fin de mejorar el rendimiento por tanque consumido. El rendimiento actual es de 0.68 horas por tanque y el fabricante asegura que los equipos pueden realizar 0.90 horas por tanque. El GAP es de 0.22 horas por tanque equivale a un ahorro potencial de **\$ 73,203 anuales** asumiendo que la flota hace 90,773 horas maquina por año.

No	Medida de Desempeño	Definición Operativa	Fuente y ubicación de la información	Tamaño de la muestra
1	Rendimiento de LPG por operador de MCC	Total de horas maquina entre total de LPG consumido	SAP /Bitácora de cambio de tanque	Ultimos doce meses
2	Efectividad de recorridos	Total de viajes realizados con carga sobre total viajes.	Observaciones	Un mes
3	Costo de mantenimiento	Total de horas recorridas/Costo de mantenimiento por MCC	SAP	Ultimos doce meses
4	Rendimiento de LPG por tipo de tanque	Total de horas recorridas por galones por tipo tanque LPG	Bitácora de cambio de tanque	Ultimos doce meses
5	Distancia recorrida por pedido	Total de metros recorridos por pedido	Diagrama de Spaguetti (Tableau)	Un mes
6	Rendimiento de LPG por elevación de carga y traslado de un punto a otro	Horas maquina/Consumo de LPG en elevación ó traslado	Observaciones	38 Mediciones
7	Exactitud de registros	Consumos registrados en SAP vrs consumo reales, calcular mermas por tipo de tanque	SAP/Bitácoras	Un mes
8	Rendimiento de LPG por estado mecanico del tanque	Prueba rendimiento con tanques nuevos o reparados	Observaciones	Un mes

6.3 Propuestas para el Servicio a Producción

6.3.1 Aseguramiento del abastecimiento de MOP

- a) Desarrollo de un sistema de abastecimiento just-in-time controlado, garantizando entregas programadas y sin excedentes innecesarios.

- b) Generación de alertas tempranas en caso de desabasto, integrando inventarios mínimos operacionales con el sistema de planificación.

6.3.2 Reducción de costos asociados al MOP

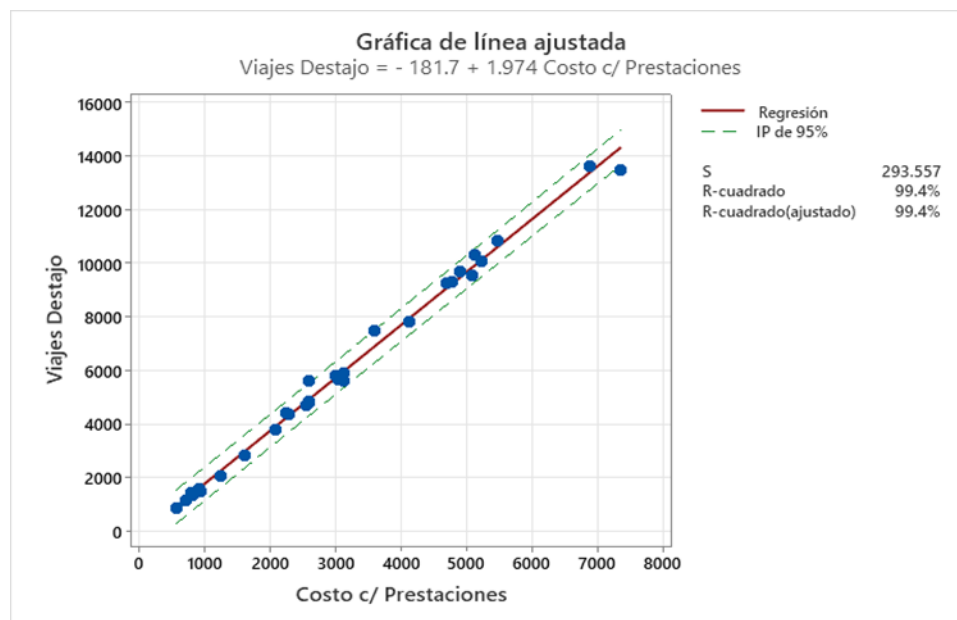
- a) Evaluar alternativas de abastecimiento mediante personal contratado directamente por la compañía, en lugar de utilizar servicios tercerizados. Esta evaluación permitirá analizar el impacto en costos, control operativo y calidad del servicio, con el objetivo de determinar la viabilidad y conveniencia de una gestión interna del proceso logístico.

Con los datos del capítulo V y los hallazgos del capítulo VI podemos proponer:

- ✓ Para proyectar la cantidad de viajes en función de los costos incurridos en la tercerización de viajes el modelo que se ajusta es:

Figura 29:

Cantidad de viajes en función del costo.



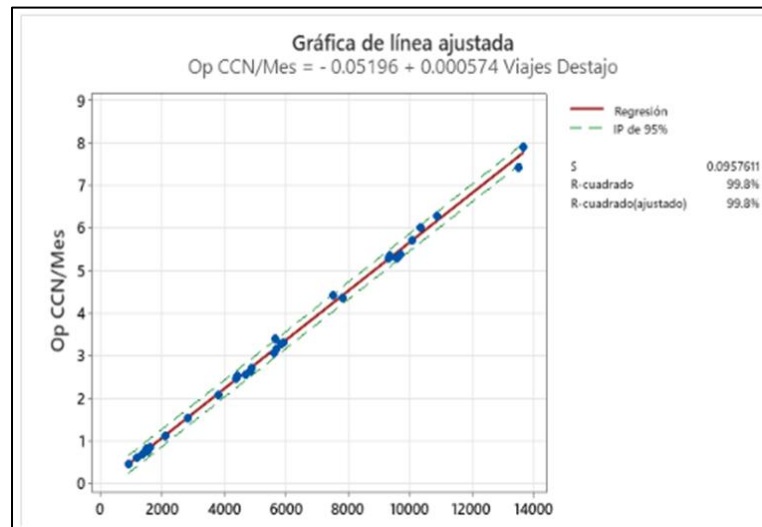
Nota. La figura representa la proyección de viajes en función del costo.

Fuente: Autoría propia a partir de datos en el sistema SAP.

- ✓ Para estimar el requerimiento de operadores de Montacargas en función de los viajes el modelo que se ajusta es:

Figura 30:

Función para requerimiento de Operadores de MCC



Nota. La figura representa los operadores de MCC en función de los viajes para abastecimiento de las líneas de producción.

Fuente: Autoría propia a partir de datos en el sistema SAP.

- ✓ Para estimar el costo de Operadores de Montacargas en función de los viajes el modelo que se ajusta es:

Figura 31:

Costeo de viajes y cálculo de operadores requeridos

DATOS DEL MODELO		
T/C C\$/	36	
PROM COSTO CUADRILLA	4,303	\$/mes
DESV COSTO CUADRILLA	1,124	\$/mes
VIAJES ESTIMADOS	8,312	viajes/mes
DESV. VIAJES	2,036	viajes/mes
VIAJES + 1 SIGMA	10,348	viajes/mes
PROBAB. A CUBRIR	84%	
OPERADORES NEC. (1 SIGMA)	5.9	

Nota. La figura representa los costos de realizar 10,348 viajes. El nivel de servicio es del 84%.

Fuente: Autoría propia a partir de datos en el sistema SAP.

- ✓ Comparamos el costo de tercerización y lo comparamos con el costo de contratación:

Figura 32:

Evaluamos el costo de contratación y el de tercerización

EVALUACION		
Viajes por Operador	1,760	viajes/op
Costo Cuadrilla x Viaje	0.52	\$/viaje
Operadores a Contratar	6	Operadores
Viajes Cubiertos	10,560	Viajes
Viajes no Cubiertos	0	Viajes/mes
84% Confianza		
Costo de Viajes no Cub	0.00	\$/mes
Nivel de Servicio	87%	
Costo Operador CCN	466.92	\$/mes

Nota. La figura representa los costos de realizar 10,560 viajes con operadores CCN y tercerizados.

Fuente: Autoría propia a partir de datos en el sistema SAP.

- ✓ Los ahorros estimados son:

Figura 33:

Ahorros estimados por costo de tercerización vs el de contratación.

AHORROS		
Costo Estimado Cuadrilla	5,380.96	\$/mes
Costo Contratar Op CCN	2,801.50	\$/mes
Ahorro Estimado	2,579.46	\$/mes
Ahorro Estimado	30,953.52	\$/anuales

- a) Se propone diseñar un modelo de rotación de MOP entre plantas y dentro de centros de distribución, orientado a mejorar la rotación de los inventarios mediante un sistema de abastecimiento masivo utilizando rastras o unidades T1 en desuso que puedan reconstruirse y modificarse para esta actividad. Esta estrategia busca optimizar la logística interna, minimizando la necesidad de operadores de montacargas asignados al proceso y mejorando la eficiencia operativa general.
- ✓ Diseño para rastras de traslado interno de MOP para abastecimiento de las líneas de producción:

Tabla 26:

Propuesta de rastra para traslado de MOP.

Medidas Rastra, en Cm		
Lateral	87.0	cm
Altura Perfil	10.0	cm
Ancho Pallet	88.0	cm
Inclinación	6.5	grados
Proyección Y	271.4	cm
Espacio caballete	61.7	cm
Ancho Rastra	235.7	cm

Nota. La tabla contiene las medidas propuestas para traslados de MOP a dos niveles.

Fuente: Autoría propia a partir de recopilación de datos.

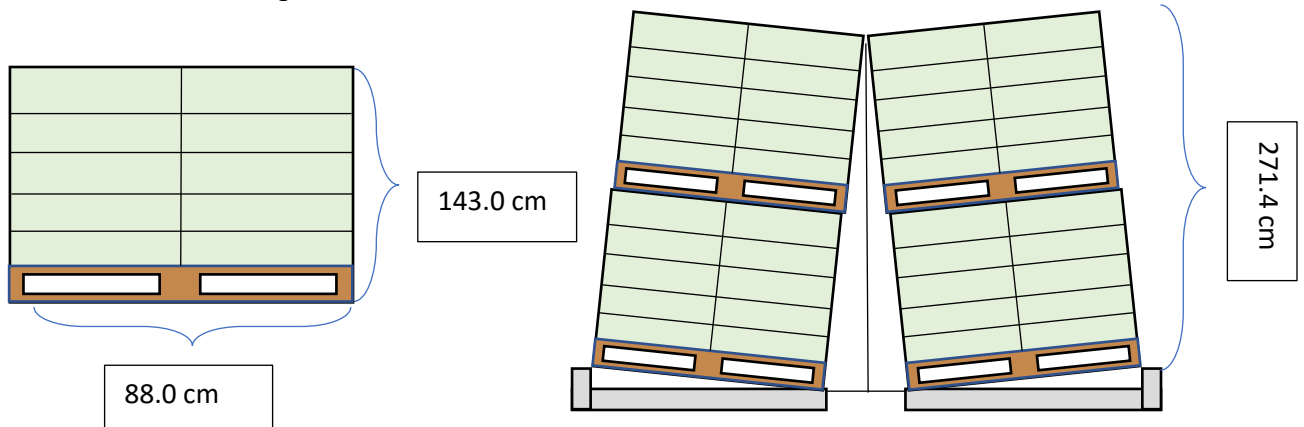
Tabla 27:

Cálculos de peso máximo del equipo.

Calculo de Peso		
Caja 12oz Llena	17.7	kg/caja
Peso Liquido	8.4	kg/caja
Caja 12oz Vacía	9.3	kg/caja
Cajas x Pallet	40.0	cajas/pallet
Peso Pallet	30.0	kg/pallet
Peso Pallet	403.0	Kg
Pallet x Equipo	40.0	pallet/equipo
Peso Total	16.1	Ton/Equipo
Absorción Eje	40%	
Carga Equipo	9.7	Ton/Equipo

Nota. La tabla contiene los pesos máximos para traslados de MOP a dos niveles.
Fuente: Autoría propia a partir de recopilación de datos.

✓ Inclinación de pallet en caballete:



CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

En cumplimiento del objetivo general de esta tesis, se realizó un diagnóstico integral de los procesos logísticos del Centro de Distribución Managua (CEDIS) de la Compañía Cervecera de Nicaragua, con el fin de identificar oportunidades de mejora orientadas a optimizar la productividad y la calidad del servicio. Este análisis se estructuró en función de los objetivos específicos propuestos, abarcando áreas clave como despacho, recepción, almacenamiento, diseño de planta, costos operativos y propuestas de mejora.

En los procesos logísticos de recepción, almacenamiento y despacho de PT y materiales se diagnosticó que los cuellos de botella que afectan los niveles de servicio a las áreas son:

Despacho de Producto Terminado

Esto debido a una alta variabilidad en la carga diaria de distribución secundaria (T2), lo que obliga a planificar el personal en función de los picos operativos, generando ineficiencias. Además, se identificó duplicidad de tareas, como triples conteos y procesos

redundantes en el picking y la consolidación de pedidos. La complejidad en la carga, debido a la alta variedad de SKUs, ha incrementado los tiempos operativos. En distribución primaria (T1), se detectó la ausencia de un plan de carga estructurado, lo que provoca la acumulación de pedidos no cargados, tiempos de espera y congestión en horarios específicos.

Recepción y Almacenamiento

El volumen de ingreso de pallets al CEDIS ha incrementado por mejoras en eficiencia productiva y el ingreso de nuevas categorías como BAS, provocando una saturación del 25% sobre la capacidad ideal. Asimismo, los principales indicadores de desempeño como la “Exactitud de Producto Terminado” y el “IRA” (precisión de inventarios) se mantuvieron por debajo de los niveles meta, afectando la confiabilidad del sistema logístico.

Análisis del Layout

El análisis del diseño de planta permitió calcular una densidad de almacenamiento de 0.78 pallets por metro cuadrado, con una utilización promedio del 110%. Aunque esta densidad es alta y técnicamente favorable, la sobreutilización está elevando los costos logísticos y comprometiendo la eficiencia del servicio. Las áreas de circulación, recepción y preparación de pedidos presentan limitaciones en fluidez y accesibilidad, dificultando la operación del montacargas y equipos y elaboración de picking. En conclusión, el diseño actual presenta oportunidades que deben abordarse que pueden implementarse sin incurrir en altos costos.

Costos Operativos

Los costos operativos del CEDIS relacionados a los niveles de servicios de las áreas implicadas son principalmente consumo energético, abastecimiento de líneas de producción y horas extra, los cuales presentan una desviación del 7% respecto al

presupuesto: Se identificó un alto consumo de gas (LPG) con bajo rendimiento, así como tiempos acumulados de paro de línea por desabasto de materiales (MOP) que suman más de 69,000 minutos en 2024 y más de 11,000 en el primer cuatrimestre de 2025. Además, el proceso de abastecimiento de MOP representa uno de los costos más altos y menos eficientes, por lo cual se propuso una solución integral para su optimización.

Propuestas de Mejora

A partir de los hallazgos, se desarrollaron propuestas concretas orientadas a mejorar los niveles de servicio y eficiencia logística. Entre las más relevantes destacan:

- ✓ Normalización de la carga de trabajo en distribución secundaria mediante la redistribución de rutas y reasignación de personal.
- ✓ Eliminación de procesos duplicados en el armado de pedidos, garantizando un único punto de control.
- ✓ Clasificación ABC-XYZ de SKUs para evaluar su permanencia en el portafolio logístico con base en su rentabilidad y costo.
- ✓ Planificación y digitalización de la carga en flota primaria mediante un sistema TMS.
- ✓ Separación física de las operaciones de carga y descarga para mejorar el uso de los muelles y reducir tiempos de espera.
- ✓ Rediseño del layout, logrando un aumento de 192 posiciones adicionales de almacenamiento, un incremento del 25.3% en la superficie destinada a circulación interna y mayor fluidez
- ✓ Unificación de racks en doble profundidad, disminuyendo la cantidad de pasillos requeridos.
- ✓ Reubicación del área de devoluciones para liberar espacio y habilitar una nueva zona de alisto.
- ✓ Implementación de un sistema de abastecimiento just-in-time para materiales de producción, con alertas tempranas y control de inventarios mínimos operacionales.

- ✓ Internalización del proceso de abastecimiento, eliminando la tercerización y contratando personal propio de la empresa.

En conclusión, los resultados de esta investigación validan el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos, demostrando que, a través de un diagnóstico riguroso y propuestas viables, es posible aumentar la capacidad operativa, reducir costos y mejorar la calidad del servicio logístico. Las recomendaciones establecen una hoja de ruta concreta para transformar el CEDIS en un centro de distribución más eficiente y flexible.

CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

Con base en el diagnóstico realizado y los resultados obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones para mejorar la eficiencia operativa, la productividad y el nivel de servicio del Centro de Distribución Managua (CEDIS) de la Compañía Cervecera de Nicaragua:

1. Optimizar la distribución secundaria (T2)

- ✓ Establecer una planificación diaria que normalice la carga de trabajo, evitando picos de demanda que requieren sobredotación de personal.
- ✓ Reestructurar rutas de reparto para equilibrar volúmenes por día y zona geográfica.
- ✓ Eliminar procesos duplicados en la preparación de pedidos, consolidando los controles en una única etapa de verificación.

2. Mejorar la planificación y gestión de la distribución primaria (T1)

- ✓ Diseñar un plan de carga estructurado para la flota T1, considerando horarios de retorno, secuencia de pedidos y capacidad de muelles.
- ✓ Implementar un sistema de gestión de flota (TMS) que permita digitalizar la programación de carga y descarga, priorizar vehículos y reducir tiempos de espera.
- ✓ Separar físicamente las operaciones de carga y descarga para maximizar el uso de muelles y disminuir la congestión operativa.

3. Mejorar el layout del CEDIS

- ✓ Ejecutar la redistribución propuesta que permite aumentar la capacidad de almacenamiento en 192 posiciones adicionales y mejorar la fluidez del tránsito interno en un 25.3%.
- ✓ Reconfigurar racks de almacenamiento, priorizando estructuras de doble profundidad para maximizar el uso del espacio disponible.
- ✓ Reubicar áreas de bajo valor operativo, como la zona de devoluciones, para habilitar espacios estratégicos como zonas de alisto o predespacho.

4. Fortalecer la gestión de inventarios

- ✓ Implementar controles más rigurosos para asegurar la exactitud del inventario, incluyendo auditorías periódicas y validación automática vía WMS para garantizar inventarios en líneas, así como, todos los movimientos del inventario.
- ✓ Integrar la planificación de inventarios con la demanda real y la capacidad de almacenamiento en toda la cadena de CEDIS sin poner en riesgo la venta.
- ✓ Digitalizar procesos de conteo y trazabilidad con tecnología de escaneo o RFID donde sea factible.

5. Mejorar la eficiencia del abastecimiento a líneas de producción

- ✓ Desarrollar un sistema de abastecimiento just-in-time controlado, que permita programar entregas según necesidad real y evitar acumulación innecesaria de MOP.

- ✓ Eliminar la tercerización del proceso de abastecimiento e incorporar personal propio que garantice mayor control, velocidad y alineación con los estándares internos. Se presentan ahorros potenciales de 30,953.52 dólares anuales.
- ✓ Establecer alertas tempranas integradas al sistema de planificación para evitar paros por desabasto.

6. Reducir costos operativos críticos

- ✓ Revisar los principales centros de costo, como consumo energético (LPG) y horas extras, implementando medidas de eficiencia energética y planificación laboral más precisa.
- ✓ Monitorear continuamente el presupuesto operativo versus la ejecución, estableciendo indicadores de eficiencia por proceso clave.

7. Evaluar el portafolio de productos desde una perspectiva logística

- ✓ Aplicar una clasificación ABC-XYZ a los SKUs para evaluar su permanencia en el portafolio con base en su rentabilidad, aporte estratégico y costo logístico.
- ✓ Utilizar esta información para reducir la complejidad en la preparación de pedidos y optimizar el almacenamiento.

Estas recomendaciones buscan servir como guía práctica para la toma de decisiones operativas y estratégicas en el corto y mediano plazo. Su implementación contribuirá directamente a elevar el nivel de servicio, reducir desperdicios, mejorar la productividad del personal y preparar al CEDIS para enfrentar mayores demandas operativas con eficiencia y sostenibilidad.

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFIA

- Agustina Calatayud & Raúl Katz. (2019). *Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina*. América Latina y el Caribe: Inter-American Development Bank.
- BALLOD, RONALD H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Quinta edición. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Certification, F. S. (01 de Octubre de 2022). *Hogar FSCC 24000*. Obtenido de Food Safety System Certification: <https://www.fssc.com/fssc-24000/>
- CHOPRA, S. y. (2008). *Administración de la cadena de suministro*. México, : PEARSON EDUCACIÓN.
- García, L. A. (2008). *Indicadores de la Gestión Logística*. Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones.
- García, L. A. (2018). *Principios y Máximas de la Cadena de Abastecimiento*. Bogota, Colombia: ECOE EDICIONES.
- García, Luis Aníbal Mora. (2012). *Gestión Logística Integral*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- LEAN, A. (20 de abril de 2024). *ADN LEAN Business School*. Obtenido de <https://adnlean.com/exactitud-del-registro-de-inventario-que-es-y-como-se-hace-ejemplo-en-plantilla-excel/>
- Lindsay, J. R. (2014). *Administración y control de la calidad*. México, D.F.: South-Western de Cengage Learning.
- Luis Aníbal Mora García. (2005). *Diccionario de Logística y SCM*. Medellín, Colombia: ECOE EDICIONES.
- Max Muller. (2005). *Fundamentos de la Administración de Inventarios*. Estados Unidos de Norte America: Grupo Editorial Norma.
- Pulido, H. G. (2009). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México, D. F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Roberto Torres Rabello. (1 de Octubre de 2015). *Revista NG LOGÍSTICA*. Obtenido de Revista NG LOGÍSTICA: <https://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=2370&ni=hacia-la-precision-de-inventarios-40inventory-record-accuracy-ira41>
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología De la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- STEPHEN N. CHAPMAN. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. México: PEARSON EDUCACIÓN,.

Summers, D. C. (2006). *Administración de la Calidad*. Naucalpan de Juárez, Edo. de México: PEARSON EDUCACIÓN.

CAPÍTULO VIII: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

1. Presupuesto

El diagnóstico fue desarrollado sin financiamiento externo. Todos los gastos asociados son cubiertos por el tesista, sin requerir aportes institucionales o de terceros.

Las actividades de recolección de datos, análisis, redacción y revisión fueron realizadas de manera autónoma, utilizando recursos personales.

2. Cronograma

No	Actividades	Fecha inicio	Fecha Fin	Semanas
1	Selección del tema y formulación del problema	3/3/2025	9/3/2025	1.00
2	Planteamiento de objetivos, justificación y antecedentes	10/3/2025	16/3/2025	1.00
3	Revisión bibliográfica y marco teórico	17/3/2025	13/4/2025	4.00
4	Elaboración de diseño metodológico	14/4/2025	4/5/2025	3.00
5	Diseño de instrumentos de recolección de datos	5/5/2025	18/5/2025	2.00
6	Entrega de protocolo	19/5/2025	25/5/2025	1.00
7	Solicitud de permisos y coordinación con la empresa	26/5/2025	1/6/2025	1.00
8	Trabajo de campo y recolección de datos	2/6/2025	29/6/2025	4.00
9	Análisis y procesamiento de la información	30/6/2025	13/7/2025	2.00
10	Diagnóstico de procesos logísticos	14/7/2025	27/7/2025	2.00
11	Propuestas de mejora desde el enfoque administrativo	28/7/2025	10/8/2025	2.00
12	Redacción final del documento de tesis	11/8/2025	24/8/2025	2.00
13	Revisión por tutor y correcciones	25/8/2025	31/8/2025	1.00
14	Preparación de defensa (Diapositivas, resumen, etc)			

Total de semanas	26.00
------------------	-------

Total de meses	6.07
----------------	------

CAPÍTULO VII: ANEXOS

1. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operativa	Indicador	Unidad de medida	Técnica de recolección	Nivel de análisis
Tiempo de ciclo logístico para carga de equipos para distribución primaria (T1)	Productividad	(Pulido 2008) define "En general, la productividad se entiende como la relación entre lo producido y los medios empleados; por lo tanto, se mide mediante el cociente: resultados logrados entre recursos empleados. De aquí que la productividad suele dividirse en dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es la relación entre los resultados logrados y los recursos empleados, se mejora principalmente optimizando el uso	Tiempo desde la asignación de pedidos al centro de distribución hasta la carga del equipo	Tiempo de proceso completo	Minutos	Observación directa y medición de tiempos	Cuantitativo
Tiempo de ciclo logístico carga de equipos para distribución secundaria (T2)	Productividad	La segunda es la relación entre los recursos empleados, se mejora principalmente optimizando el uso	Tiempo desde la asignación de pedidos al centro de distribución hasta la carga del equipo	Tiempo de proceso completo	Minutos	Observación directa y medición de tiempos	Cuantitativo

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operativa	Indicador	Unidad de medida	Técnica de recolección	Nivel de análisis
Tiempo ciclo para abastecimiento de materiales a líneas de producción	Productividad	<p>de los recursos, lo cual implica reducir tiempos desperdiciados, paros de equipo, falta de material, retrasos, etc. Mientras que la eficacia es el grado con el cual las actividades previstas son realizadas y los resultados planeados son logrados. Por lo tanto, ser eficaz es cumplir con objetivos y se atiende mejorando los resultados de equipos, materiales y en general del proceso."</p> <p>Partiendo de este concepto la productividad es un concepto clave en la gestión de operaciones logística, ya que</p>	Tiempo desde el despacho hasta la entrega de material operacional para las líneas de producción	Tiempo de proceso completo	Minutos	Observación directa y medición de tiempos	Cuantitativo

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operativa	Indicador	Unidad de medida	Técnica de recolección	Nivel de análisis
		refleja qué tan eficientemente el centro de distribución utiliza sus recursos para generar resultados. En términos simples, significa hacer más con menos: Producir más o mejorar los servicios utilizando la menor cantidad posible de tiempo, esfuerzo, dinero o materiales de manera estándar y con menor cantidad de errores optimizando los flujos de materiales, productos o maquinas.					
Exactitud de pedidos despachados para distribución secundaria (T2)	Calidad	(Luis Aníbal Mora Garcia, 2005) estable que "Se determina midiendo el valor de referencias que en promedio presentan	Porcentaje de pedidos entregados sin errores	Porcentaje de utilización	Porcentaje (%)	Análisis documental, registros y observación	Cuantitativo

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operativa	Indicador	Unidad de medida	Técnica de recolección	Nivel de análisis
		descuadres con respecto al valor del inventario cuando se realiza el inventario físico."					
Utilización del centro de distribución	Eficiencia	(Luis Aníbal Mora Garcia, 2005) define utilización como "Medir el porcentaje de utilización real versus la capacidad instalada" En consecuencia es medir los signos vitales del centro de distribución por medio del nivel de aprovechamiento de los recursos.	Porcentaje del espacio y equipos en uso frente a la capacidad máxima	Porcentaje de utilización	Porcentaje (%)	Observación estructurada y registros de inventarios	Cuantitativo

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operativa	Indicador	Unidad de medida	Técnica de recolección	Nivel de análisis
Tiempo promedio dedicado a la dirección de procesos	Calidad	(Fernández, 2007) define que "La departamentalización responde al proceso de agrupamiento de actividades en secciones o departamentos con el objetivo de ser dirigidos por un responsable. Existen dos tipos básicos de departamentalización: la de enfoque interno u orientada a la actividad que puede ser a su vez por funciones, por procesos, por número, por tiempo, por habilidades y por bienes de equipo y la de enfoque externo u orientada al mercado que se subdivide en departamentalización por productos,	Cantidad de procesos con líder táctico	Porcentaje de cumplimiento	Porcentaje (%)	Observación estructurada y lista de chequeo	Cuantitativo

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operativa	Indicador	Unidad de medida	Técnica de recolección	Nivel de análisis
		<p>por áreas geográficas o territorial, por clientes y por canales de comercialización."</p> <p>Partiendo de esta definición se determina que la supervisión está dirigida a cuantos proceso tienen un líder o un responsable enfocado en el cumplimiento de los estándares del proceso y la mejora continua.</p>					
Rotación de personal	Calidad y gestión del talento humano	Grado de estabilidad o permanencia del personal en el periodo de estudio del centro de distribución	Número de colaboradores que salen del centro de distribución mensualmente sobre número de colaboradores activos	Tasas de rotación de personal	Porcentaje (%)	Análisis documental, registros y observación	Cuantitativo

3. Diagrama de proceso (Cursograma sinóptico)

Diagrama de proceso (Cursograma sinóptico)

Nombre del proceso: _____ Fecha: _____
 Diagrama número: _____ Se termina en: _____
 Se inicia en: _____

Descripción-1 Proceso-1 Descripción-2 Proceso-2 Descripción-3 Proceso-3 Descripción Eje

Resumen

Actividad	Cantidad	Tiempo

4. Hoja de observaciones

Hoja de observaciones

Nombre del proceso: _____

Fecha _____

Actividad	Métrica	Frecuencia	Fecha	Costo

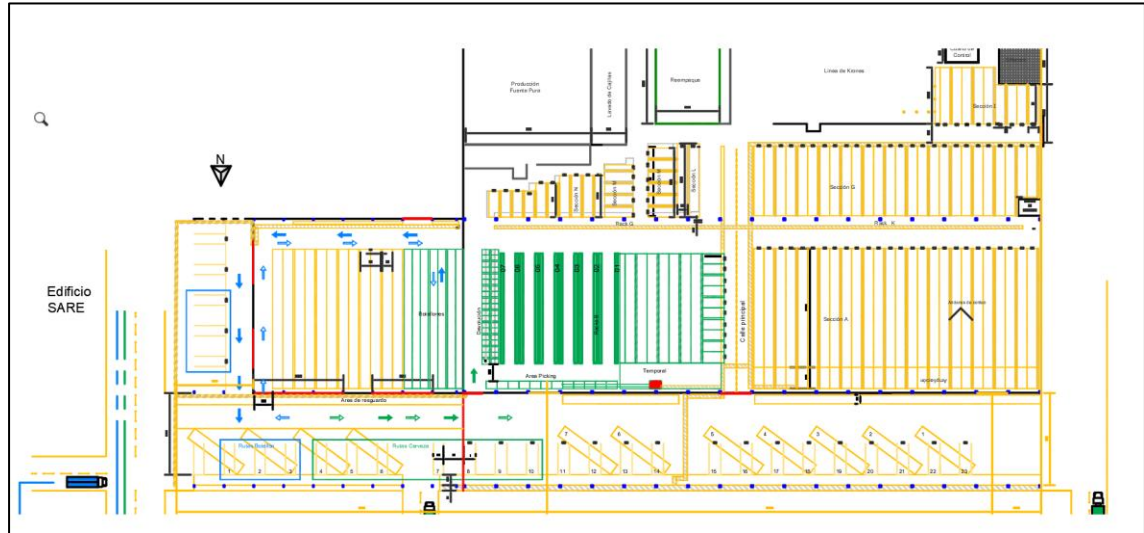
5. Reporte de validación de los instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos fueron validados por un experto y un profesional con amplia experiencia en ventas y logística: Como experto Msc. Ing. Marco Antonio Orozco Olivas y como profesional con amplia experiencia Ing. Crithian Scarlett Quiroz Arauz.

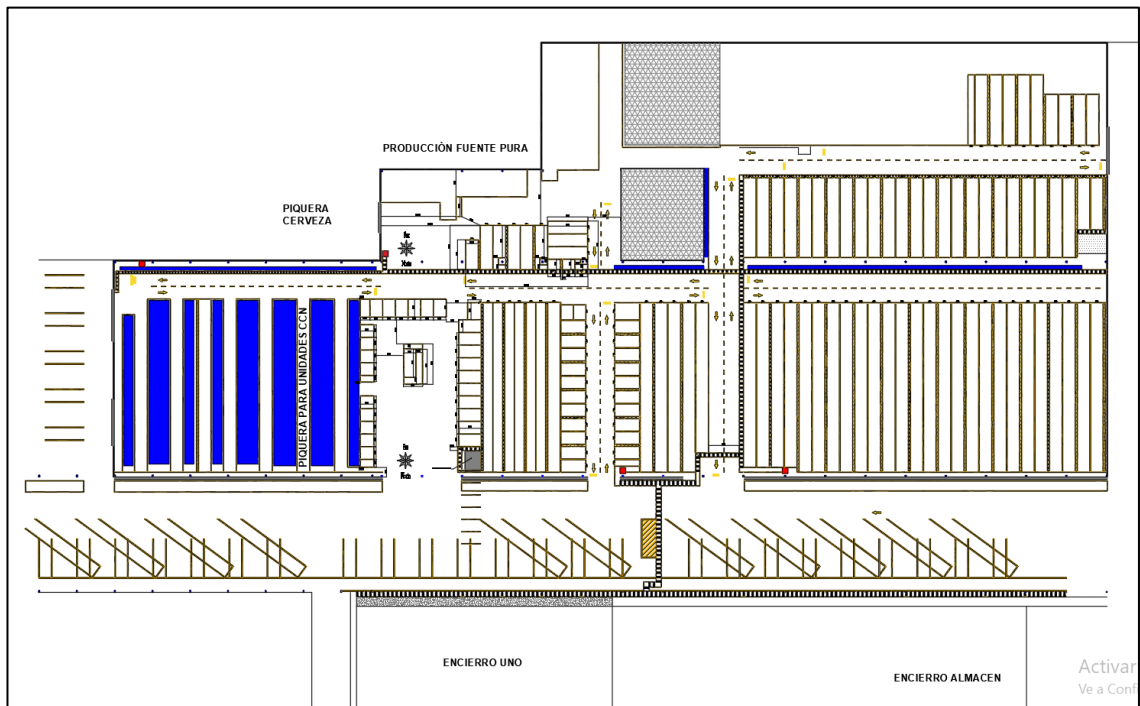
Las sugerencias proporcionadas fueron:

- ✓ Revisión de escalas de medición de los instrumentos
- ✓ Revisión de redacción de algunas preguntas.
- ✓ Mejoras en la estructura de los formatos

6. Layout o distribución de planta actual



7. Layout o distribución de planta propuesta



8. Layout o distribución de planta propuesta

SKU	Descripción	Clasificación ABC	Co V	Clasificaion XYZ	ABC XYZ	Z	Un reabasto		Dos reabastos		Tres reabastos	
							Pallet/día	Metros cuadrados	Pallet/día	Metros cuadrados	Pallet/día	Metros cuadrados
1	VICTORIA BOTELLA CLASICA x 24	A	16%	X	AX	2.05	74.0	82.6	37	41.3	24	26.8
2	VICTORIA LATA CLASICA x 24	C	129%	Z	CZ	0.00	1.0	1.1	1	1.1	1	1.1
4	VICTORIA BOTELLA LITRO CLASICA x 12	C	10%	X	CX	0.39	8.0	8.9	4	4.5	2	2.2
5	TOÑA BOTELLA x 24	A	15%	X	AX	2.05	789.0	880.5	394	439.7	263	293.5
7	TOÑA 12 PACK LATA	C	27%	X	CX	0.39	7.0	7.8	3	3.3	2	2.2
8	TOÑA BOTELLA LITRO x 12	A	13%	X	AX	2.05	188.0	209.8	94	104.9	62	69.2
10	VICTORIA SIFON CLASICA 50 LITROS	C	16%	X	CX	0.39	3.0	3.3	3	3.3	3	3.3
15	TOÑA SIFON 50 LITROS	C	65%	Z	CZ	0.00	2.0	2.2	2	2.2	2	2.2
28	HEINEKEN LATA 12 oz x 24	C	45%	Y	CY	0.25	1.0	1.1	1	1.1	1	1.1
29	HEINEKEN BOTELLA x 4 SIXPACK	C	47%	Y	CY	0.25	4.0	4.5	2	2.2	1	1.1
33	VICTORIA CLASICA 12 PACK LATA TERMOENCOGIBLE	C	25%	X	CX	0.39	3.0	3.3	3	3.3	3	3.3
34	TOÑA LATA 12 PACK TERMOENCOGIBLE TRANSPARENTE	A	23%	X	AX	2.05	121.0	135.0	60	67.0	40	44.6
47	VICTORIA BOTELLA 12 oz x 4 SIXPACK NR (1WAY)	C	32%	Y	CY	0.25	7.0	7.8	3	3.3	2	2.2
48	TOÑA BOTELLA 12 oz x 4 SIXPACK NR (ONE WAY)	C	29%	X	CX	0.39	32.0	35.7	16	17.9	10	11.2
62	GALLO LATA 12 oz x 24	C	32%	Y	CY	0.25	1.0	1.1	1	1.1	1	1.1
66	SMIRNOFF ICE BOTELLA 12 OZ x 24	C	43%	Y	CY	0.25	4.0	4.5	2	2.2	1	1.1
68	SMIRNOFF ICE LATA 12 OZ x 24	C	43%	Y	CY	0.25	1.0	1.1	1	1.1	1	1.1
150	TOÑA BOTELLA 12 oz x 24 ONE WAY	C	31%	Y	CY	0.25	4.0	4.5	2	2.2	1	1.1
152	VICTORIA CLASICA 6 PACK LATA	C	27%	X	CX	0.39	2.0	2.2	2	2.2	2	2.2
167	SMIRNOFF ICE BOTELLA 12 OZ x 1	C	21%	X	CX	0.39						
168	SMIRNOFF ICE LATA 12 OZ x 1	C	28%	X	CX	0.39						
322	VICTORIA FROST BOTELLA x 1	C	15%	X	CX	0.39						
325	VICTORIA FROST LATA TERMOENCOGIBLE x 12	C	38%	Y	CY	0.25	2.0	2.2	2	2.2	2	2.2
326	VICTORIA FROST LATA x 1	C	35%	Y	CY	0.25						
327	VICTORIA FROST LITRO x 12	C	36%	Y	CY	0.25	36.0	40.2	18	20.1	12	13.4
328	VICTORIA FROST LITRO x 1	C	14%	X	CX	0.39						
329	VICTORIA FROST BOTELLA x 4 SIXPACK ONE-WAY	C	57%	Y	CY	0.25	5.0	5.6	2	2.2	1	1.1
330	VICTORIA FROST 1WAY x 1	C	29%	X	CX	0.39						
331	VICTORIA FROST BOTELLA x 24 ONE WAY	C	34%	Y	CY	0.25	1.0	1.116	1	1.1	1	1.1
349	VICTORIA LATA PACK PROMOCIONAL 27 X24	C	36%	Y	CY	0.25	1.0	1.116	1	1.1	1	1.1
395	IMPERIAL BOTELLA 355 ML ONE WAY 4 SIX PACKS	C	35%	Y	CY	0.25	1.0	1.116	1	1.1	1	1.1
396	IMPERIAL BOTELLA 355 ML ONE WAY x 1	C	44%	Y	CY	0.25						
420	TOÑA LATA 473 ML 6 X 4PACK	C	24%	X	CX	0.39	1.0	1.116	1	1.1	1	1.1
421	TOÑA LATA 473 ML 2 12PACK	C	108%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.1	1	1.1
422	TOÑA LATA 473 ML X 1	C	36%	Y	CY	0.25						
423	TOÑA LATA 473 ML 12PACK	C	28%	X	CX	0.39	22.0	24.552	11	12.3	7	7.8
424	TOÑA LATA 473 ML X4	C	145%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.1	1	1.1
427	VICTORIA FROST LATA 473 ML 12 PACK	C	25%	X	CX	0.39	2.0	2.232	2	2.2	2	2.2
428	VICTORIA FROST LATA 473 ML X 1	C	12%	X	CX	0.39						
5003	19 DIAS BOTELLA x 24	C	200%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.12	1	1.1
5004	19 DIAS BOTELLA x 1	C	116%	Z	CZ	0.00						
5013	ENCABE BOTELLA OW x 24	C	117%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.12	1	1.1
5014	ENCABE BOTELLA OW x 1	C	127%	Z	CZ	0.00						
5023	WANGKY YANG BOTELLA x 6	C	149%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.12	1	1.1
5026	ENCABE BOTELLA OW x 6	C	200%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.12	1	1.1
5052	19 DIAS SIFON 19 LTS	C	117%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.12	1	1.1
5060	500 NOCHES SIFON 19 LTS	C	200%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.12	1	1.1
5061	ENCABE SIFON 19 LTS	C	123%	Z	CZ	0.00	1.0	1.116	1	1.12	1	1.1
							1,489	1,662	803	896.1	571	828.407

9. Material para capacitación continua de Ayudantes asignados a la preparación de pedidos.

COMPAÑÍA CERVECERA DE NICARAGUA



MANUAL OPERATIVO DE AYUDANTE GENERAL DEL CEDIS

GERENCIA DE LOGISTICA