




# Analysis of improvement strategies in the logistics process of a distribution center of mass consumption products

Fabiola Terán-Alvarado, Mba<sup>1</sup>, Manuel Marfetán-Vásquez, Ing<sup>2</sup>, and Shayla Vásquez Mora, Ing<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, [ateran@ups.edu.ec](mailto:ateran@ups.edu.ec), [svasquezm3@est.ups.edu.ec](mailto:svasquezm3@est.ups.edu.ec)

<sup>2</sup>Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, [mmarfetan@est.ups.edu.ec](mailto:mmarfetan@est.ups.edu.ec)

*Abstract– The main objective of this article was to propose an improvement in the supply process of a distribution center for mass consumption products, for which a reference CEDI located in the province of El Oro was taken, from which data were obtained. The data and the analysis of the initial situation was carried out through the use of tools such as the SWOT analysis and the Ishikawa diagram or cause and effect diagram, which allowed establishing the main problem and its causes, thus having sufficient information to improve in the aspects that affect the supply processes of this distribution center, enhancing its strengths and taking advantage of the opportunities to complement this proposal.*

*For this investigation, three specific objectives were proposed, which were met thanks to the use of logistics and Industrial Engineering techniques and tools. A time study was carried out, which allowed us to know how long the loading and unloading processes took in the main warehouse of the distribution center, thus finding a standard time that allows us to have both the loading speed and the speed of*

*delivery as an initial reference. discharge, in a certain number of established units.*

*To improve storage management, it was necessary to make a layout of the distribution center that allows knowing the location of the main warehouse within the company, the layout of the main warehouse was also made, where some necessary adaptations were proposed for the correct flow of activities involved in the supply processes, which was facilitated with a route diagram that allowed monitoring of the merchandise from the moment it leaves the cargo vehicle, passes through the warehouse and leaves for another cargo vehicle. Finally, a staff training plan was proposed that allows them to know the new proposed improvements and how the assigned tasks will be after their implementation, in order to avoid risks and accidents at work, as well as obstacles or bottlenecks in the processes that were intervened in this proposal that concludes with this investigation.*

*Keywords-- Logistic, distribution, supply chain, time, process*

# Análisis de estrategias de mejora en el proceso logístico de un centro de distribución de productos de consumo masivo

Fabiola Terán-Alvarado, Mba<sup>1</sup>, Manuel Marfetán-Vásquez, Ing<sup>2</sup>, and Shayla Vásquez Mora, Ing<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, [ateran@ups.edu.ec](mailto:ateran@ups.edu.ec), [svasquezm3@est.ups.edu.ec](mailto:svasquezm3@est.ups.edu.ec)

<sup>2</sup>Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, [mmarfetan@est.ups.edu.ec](mailto:mmarfetan@est.ups.edu.ec)

**Resumen**– En este artículo se analizó las estrategias para la mejora en el proceso de abastecimiento de un centro de distribución de productos de consumo masivo, para lo cual se tomó un CEDI de referencia ubicado en la provincia de El Oro, del que se obtuvo los datos y se realizó un análisis de la situación inicial mediante el uso de herramientas como el análisis FODA y diagrama de Ishikawa o diagrama de causa y efecto, que permitieron establecer el problema principal y sus causas, teniendo así la información suficiente para mejorar en los aspectos que afectan a los procesos de abastecimiento de este centro de distribución, potenciando sus fortalezas y aprovechando las oportunidades para complementar esta propuesta.

Se realizó un estudio de tiempos que permitió conocer los retrasos en los procesos de carga y descarga en la bodega principal del centro de distribución, hallando así un tiempo estándar que permitió tener como referencia inicial tanto la velocidad de carga y descarga. En cuanto a la mejora de gestión de almacenamiento, fue necesario realizar un layout de la bodega principal, en donde se mostró las adecuaciones para el correcto flujo de procesos de abastecimiento y finalmente, se propuso un plan de capacitaciones al personal que les permita conocer las mejoras propuestas y cuáles serán las tareas asignadas luego de su implementación, con el fin de conocer los riesgos y evitar accidentes laborales en los procesos que fueron intervenidos en esta propuesta que concluye con este proyecto técnico.

**Palabras claves**– Logística, abastecimiento, CEDI, tiempo, procesos.

## I. INTRODUCCIÓN

Los procesos de carga y descarga son unas de las principales actividades de los centros de distribución (CEDI) y que forman parte de la cadena de suministros en puntos importantes a lo largo del ciclo de distribución de productos terminados, siendo estos el nexo entre la fábrica y el consumidor final, contribuyendo así también al abastecimiento, en este caso de productos de consumo masivo a tiendas y supermercados a lo largo del país [1].

El presente análisis se plantea a una propuesta de mejora en los procesos logísticos de un centro de distribución de productos de consumo masivo, para mejorar la situación en cuanto a los procesos de carga y descarga, gestión de almacenamiento y la señalética necesaria para que el personal sea consciente y esté debidamente capacitado ante los riesgos y peligros que existieran al momento de manipular las cargas o

transitar por el área de la bodega principal del centro de distribución que se ha tomado como referencia.

Existen varias herramientas en la Ingeniería Industrial que permiten mejorar los procesos en las actividades logísticas, con el fin de identificar problemas y proponer soluciones para el correcto funcionamiento de los procesos y el desenvolvimiento de los trabajadores en la bodega principal del centro de distribución [2]. Para poder llevar una referencia sobre la duración cada proceso de carga y de descarga es importante realizar un estudio de tiempos, que permita conocer cuáles son los tiempos reales en los que se desarrollan dichas actividades.

Uno de los grandes problemas en los centros de distribución del país es la desorganización o mala gestión de almacenamiento, ya sea por desconocimiento o falta de personal capacitado, proponiendo una solución viable, logrando que los procesos fluyan con normalidad y en un tiempo adecuado, lo que permite aumentar la eficiencia dentro de la bodega principal. Al día de hoy existen múltiples herramientas y maquinarias para facilitar la carga y descarga de mercadería en los diferentes centros de almacenamiento, debido a que el crecimiento de estos centros de distribución demandan de más capacidad de carga en movimiento, lo que vuelve obsoleto el método de carga manual, ya que este retrasa los procesos y los vuelve deficientes haciéndole perder tiempo y recursos económicos, esto es porque se alargará la jornada laboral y se pagarán horas extras al personal [3].

Debido al hallazgo de problemas dentro del centro de distribución, los mismos que ralentizan la recepción y despacho de la mercadería, se buscan estrategias que mejoren el desempeño tanto del personal como los procesos en sí, y es que la mayoría de los CEDIS en Ecuador siguen manejándose con procesos de carga manual, ya sea por falta de recursos o por seguir un método que les viene funcionando, sin embargo, es ineficiente y demorado.

Es necesario investigar sobre los implementos y maquinarias que sean necesarias para reducir tiempos y mejorar la eficiencia en los procesos de carga, ya que mediante la tecnificación de la bodega principal se solucionarían la mayoría de los problemas que se vayan a encontrar, los mismos que serán definidos mediante herramientas de métodos cualitativos [4]. El reordenamiento de la bodega principal es otro tema importante para tomar en cuenta, debido a que se va a usar maquinarias e implementos nuevos, por lo que deberá existir una planificación y un diagrama de recorrido que permita conocer cuál será la nueva distribución de los productos, sus

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

ubicaciones con base a un sistema de gestión de almacenamiento que se debe decidir de acuerdo con las necesidades del CEDI, y que debe ser comunicado al personal encargado [5].

El personal de carga en un centro de distribución por lo general siempre se ve en situaciones de riesgo debido al desconocimiento de los procesos como tal, límites de peso en cargas por persona, falta de señalética, mal uso de equipos de protección, o la inexistencia de los mismos, por ello este sería otro tema a abordar para encontrar una estrategia que ofrezca una solución a corto y largo plazo, con el fin de que se mejore el ambiente laboral en el que se devuelven los trabajadores dentro de las instalaciones [6].

Analizar una propuesta de este tipo tiene un costo bajo debido a que se trata de una investigación de campo, usando métodos cuantitativos y cualitativos que permiten estar en el sitio, observar y tomar datos de tiempos, unidades que intervienen en los procesos, opiniones de encargados y personal de bodega, para llegar a obtener la mayor cantidad de información necesaria para identificar los puntos a mejorar; sin embargo, la implementación puede llegar a ser costosa debido a la adquisición de maquinarias y herramientas que mejore en la eficiencia de los procesos de abastecimiento y garanticen la calidad en la distribución de los productos de consumo masivo.

#### A. *Objetivo Principal*

Analizar las estrategias de mejora en el proceso de abastecimiento de un centro de distribución de productos de consumo masivo.

#### B. *Objetivos Secundarios*

- 1) Analizar el estado de situación inicial de los métodos de carga y descarga de un centro de distribución.
- 2) Calcular tiempos de las actividades relacionadas con el proceso de abastecimiento.
- 3) Diseñar una propuesta de mejora relacionada con la distribución y tiempos de espera de las bodegas y centros de almacenamiento.

## II. METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento a los objetivos se realiza una investigación experimental, documental y de campo empleando diferentes métodos como el método cualitativo y cuantitativo; asimismo, las técnicas y herramientas que se utilizan para la recolección de información se establecen en el panorama de la situación inicial del problema.

#### A. *Estudio de tiempos*

El estudio de tiempos es una técnica donde se analizan procesos, se enlistan y con la ayuda de un cronómetro se empieza a tomar el tiempo, al finalizar se registra la información obtenida en un formato, ya sea digital o físico [7].

En el presente caso, el estudio de tiempos considera las actividades de carga y descarga de los múltiples productos dentro del almacén, con el apoyo de un formato digital, se clasificarán los productos dentro de la bodega principal, y se

tomará el tiempo de cada uno, un formato será exclusivo para el proceso de carga y otro para la descarga, la prueba constará de cinco tomas diferentes promediadas, más el veinte por ciento, por concepto de tolerancias o suplementos (descansos, fatigas, contingencias que se puedan presentar en el proceso), calculando así, el tiempo estándar que tardan los operarios en la carga y descarga de los productos.

#### B. *Matriz FODA*

La matriz FODA es una de las herramientas a utilizarse con el fin de analizar la situación inicial del centro de distribución, ya que permite conocer los factores externos e internos que lo afectan, dando así una mejor perspectiva de la situación real en la que se encuentra la empresa [8]. Es importante tener en cuenta de que estos aspectos mencionados fueron tomados mediante una investigación de campo al CEDI de referencia.

##### Fortalezas

- a) Cuenta con parqueadero para los clientes, siendo este un aspecto positivo, ya que los clientes cuentan con una seguridad extra para sus vehículos, mientras están esperando su turno para la carga
- b) Posee un amplio patio de maniobras para los procesos de carga y de descarga, lo cual permite que los vehículos de carga pesada puedan moverse libremente y colocarse en posiciones que faciliten los procesos de abastecimiento.
- c) Posee diversidad de productos de consumo masivo, lo que hace que el CEDI sea líder en el mercado, ya que sus productos tienen alta rotación y la confianza de sus clientes.
- d) Dispone de una flota de vehículos de carga que facilita la distribución de productos a clientes, tanto dentro como fuera de la ciudad.
- e) Tiene gran capacidad de almacenamiento por cada ítem en stock, debido a las políticas de inventario siempre se abastecen los centros de almacenamiento de manera periódica.

##### Debilidades

- a) Pérdida de clientes debido a las variaciones de precios por parte de los proveedores, lo que provoca que el stock no rote de manera planificada.
- b) Ciertos productos poseen baja rotación debido al posicionamiento en el mercado de algunos productos de la competencia.
- c) Falta de control de calidad de algunos productos de ciertas líneas, que ingresan a la bodega, sin haber sido supervisado su empaque o estado en general.

d) Carece de modelo de almacenamiento, por lo que la mercadería se almacena sin ningún orden en específico, lo que retrasa el despacho de la misma.

e) Mal diseño del centro de almacenamiento, debido a que se ampliaron sectores de la bodega principal sin una planificación adecuada.

##### Oportunidades

a) Alta demanda debido a la evolución favorable del consumo familiar, el crecimiento demográfico en sí y las migraciones del campo a la ciudad aumentan la demanda de productos de consumo masivo.

b) Potencial de crecimiento debido a la promoción y activación de productos, mediante una estrategia publicitaria que permita aumentar la rotación de los productos ofrecidos al mercado.

c) Empresas competidoras no poseen recursos e infraestructura para satisfacer las exigencias de los proveedores, ya que estos realizan visitas e inspecciones, con el fin de constatar de que el CEDI cumple con los estándares planteados, para poder trabajar en la distribución de la línea.

d) Captación de clientes de empresas competidoras por motivo de que la competencia va perdiendo credibilidad por falta de stock o incumplimientos en las entregas.

e) Apoyo del Decreto ejecutivo 2393 (Reglamento de Seguridad y Salud) ya que, cumpliendo estas normas se mejora el ambiente laboral y el correcto desempeño de los trabajadores dentro del CEDI, evitando así accidentes y riesgos laborales innecesarios.

#### Amenazas

a) Constante variación de precios debido a factores climatológicos, lo que perjudica la rotación del inventario, debido a que el cliente se abstiene de comprar las cantidades de productos habituales.

b) La llegada de cadenas de supermercados mayoristas, los cuales ofrecen promociones, que muchas veces son impulsadas con ayuda de las fábricas, por lo que resulta difícil competir.

c) Disminución en los estándares de calidad de ciertos proveedores, ya sea en material de empaque o del producto terminado como tal, debido al constante aumento de costos en materia prima, lo que hace que clientes busquen otras alternativas.

d) Aumento de cuota (ventas) por parte del proveedor para poder posicionar sus productos en el mercado, sin embargo, no siempre la cuota se fija con relación a la situación real del mercado.

e) Ingreso de productos falsificados al mercado, que se han reportado en varios sectores de la provincia y el país, por lo que la gente sin darse cuenta los consume, lo que reduce la rotación del inventario y que el stock se estanque.

La elaboración del análisis FODA se considera como un diagnóstico previo para la posterior ejecución de un plan estratégico y alcanzar los objetivos que han sido establecidos previamente [9]. Este análisis FODA permitirá establecer las estrategias viables, que son medidas específicas que deben ser implementadas, para así reportar resultados favorables en el CEDI.

#### C. Diagrama de Ishikawa – Causas

El diagrama de Ishikawa o diagrama causa y efecto permite conocer de manera cualitativa cuales son las posibles causas que afectan al CEDI, definiendo el problema principal a analizar, que en este caso es el de la mala gestión de los procesos logísticos en un centro de distribución [10]. De acuerdo con el diagrama de Ishikawa 6M, las causas de un problema se pueden encontrar en seis diferentes aspectos de la

empresa; así que, para conocer las causas que generan problemas relacionados con el proceso de abastecimiento, se empezará observando las diferentes actividades dentro del CEDI, detallando los aspectos negativos que causan la problemática, asignando cada acción a su categoría respectiva, y para realizar un análisis de la información obtenida [11].

#### Materiales

- a) Daño en la estructura de pallets de madera
- b) Deterioro de estanterías
- c) Inexistencia de equipos de protección contra incendios

#### Método

- a) Carga manual
- b) Mala gestión de bodega
- c) Demora en el estacionamiento de camiones

#### Mano de obra

- a) Posibles lesiones en trabajadores
- b) Desconocimiento de procesos de abastecimiento
- c) Trabajadores desmotivados

#### Maquinaria

- a) Deterioro en montacargas manuales
- b) Coches de carga obsoletos
- c) Retrasos en despachos

#### Medición

- a) Ineficiente control de calidad
- b) Ineficiente control de calidad
- c) Estantes sin señalización ni codificación

#### Medio Ambiente

- a) Mal asignación de tareas
- b) Riesgo de salud en trabajadores

Una vez considerados los puntos y causas que intervienen en el problema principal a analizar en el CEDI, se deben proponer mejoras o soluciones, las cuales serán consideradas los efectos del diagrama de Ishikawa, los mismos que se detallarán en la siguiente sección de este análisis.

#### D. Método ABC

En el siguiente apartado, una de las herramientas que de investigación a aplicar es el método ABC, el cual ofrece una mejora en la gestión y control de inventario, garantizando una reducción de tiempo con el menor costo posible, en otras palabras, asegurando la rentabilidad y competitividad del CEDI. El criterio que se emplea para el cálculo de la clasificación ABC es de acuerdo con la rotación, es decir, la cantidad de productos vendidos por mes [12].

La bodega principal contiene veintinueve diferentes ítems, por lo tanto, se realiza una tabla con el código, descripción y unidades vendidas por mes; asimismo, los productos son ordenados de manera decreciente según las unidades vendidas, como se muestra en la Tabla I.

TABLA I  
TABLA DE PRODUCTOS EN LA BODEGA PRINCIPAL

IT	Descripción	Ventas (Unidades)
1	Atún Real Girasol A/F 160gr X 48	3371
2	Atún Real 180gr X 48	3330

3	Atún Real 180gr Agua X48	3160
4	Atún Real 350grx24u A/F	2411
5	Azúcar Valdez B1 1/4kgx100	2302
6	Azúcar Valdez B1 1/2kgx50	2270
7	Atún Real Girasol A/F 20d X 3unid	2203
8	Atún Real Agua A/F 20d X 3unid	1577
9	Oval Tomate 425gr X48 A/F	1500
10	Macarela Real Tomate 425grx48 A/F	1468
11	Oval Tomate 425gr T/L X48	1455
12	Tinapá Real Tomate 170grx100 A/F	1379
13	Azúcar Valdez Granel Blanca	1000
14	Azúcar Valdez Blanca 1kg X 50	988
15	Azúcar Valdez Blanca 2kg X 25un	951
16	Oval Tomate 225gr T/L X48	907
17	Café Oro 45gr Sobre X48	869
18	Atún Girasol A/F 900gr X12	799
19	Don Café Clásico 10gr 24dx80u	799
20	Azúcar Valdez Morena 1kg X50	797
21	Don Café Clásico 10gr 48dx40u	785
22	Café Oro Frasco 85gr X24u	738
23	Café Oro 23gr 16dx14s	671
24	Don Café Suprem 50gr 20dx20	599
25	Café Oro Frasco 150gr X18	468
26	Don Café Clásico 50gr 20dx20	465
27	Café Oro Frasco 50grx36u	452
28	Don Café Supremo 25gr 32dx12s	402
29	Don Café Clásico 25gr 32d	326
TOTAL		38442

Se procede a calcular el porcentaje de las unidades vendidas por mes, dicho de otra manera, la frecuencia (unidades vendidas) de cada producto se la divide por el total de productos vendidos al mes, para así continuar con el cálculo del porcentaje acumulado.

Luego de calcular el porcentaje acumulado, se realiza la categorización de los productos, donde se detectan y clasifican los productos de acuerdo con el criterio establecido previamente. El método ABC establece la clasificación de acuerdo tres categorías, A, B y C, donde la categoría A representa el 80% de ventas en unidades vendidas por mes, la categoría B, el 15% y la categoría C el 5% restante [13]. Esta categorización ayudará al CEDI, para que establezca su enfoque a los productos de categoría A, ya que representan ganancia de acuerdo con su alta rotación.

Como se puede observar en la Tabla II, en la bodega principal se encuentran dieciséis productos de categoría A, los cuales representan 57.6% de las ventas totales mensuales, es decir, que los productos que pertenecen a esta categoría son aquellos que dirección debe considerar prioridad, la atención debe estar concentrada en la categoría A, ya que si se presenta escasez de los productos dentro de la categoría, supondrá

pérdidas significativas; de igual forma, su lugar dentro de la bodega debe ser accesible, en zonas bajas y acceso directo, para así facilitar el proceso de carga y descarga de dichos productos, mejorando los tiempos.

TABLA II  
TABLA DE CATEGORÍAS DE ACUERDO CON LAS UNIDADES VENDIDAS

Categoría	# ITEMS	VTAS	%ITEMS	%VTAS
A	16	22124	55,2%	57,6%
B	9	11412	31,0%	29,7%
C	4	4906	13,8%	12,8%
<b>TOTAL</b>	29	38442	100%	100%

Con el método ABC se clasifican los productos que se almacenan en la bodega principal en base a un criterio definido, en este caso, por su rotación, conociendo así, en orden descendente los productos de mayor a menor rotación. Por lo tanto, con la información obtenida, se propondrá, en el apartado de resultados, un nuevo esquema de distribución para los productos dentro del CEDI, respetando el modelo de almacenamiento FIFO, el cual se aplicará para obtener una mejora en la gestión de inventario, para ello se sugerirá un sistema de almacenaje adecuado al CEDI que facilite los procesos, ya sea en términos operativos como de gestión [14].

#### E. Diagrama de Pareto

De acuerdo con la Fig. 1, se puede observar de manera gráfica, a través del diagrama de Pareto, los productos organizados en orden de prioridad; es decir de forma descendente, de izquierda a derecha se muestran los productos con mayor rotación, siendo productos como el atún y el azúcar aquellos en la bodega principal representan el 80% de ventas en unidades, mientras que los productos restantes representan el 20% que complementa este cálculo [15].

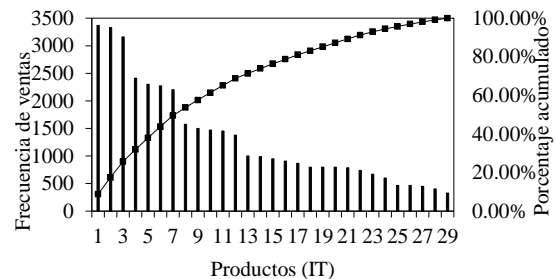


Fig. 1 Diagrama de Pareto por ventas (unidades)

### III. RESULTADOS

Dentro del presente apartado se mostrarán los resultados de la investigación, los cuales fueron obtenidos mediante el procesamiento y análisis de la información.. Los datos recabados permitieron alcanzar los objetivos planteados en este proyecto técnico, cumpliendo así los propósitos propuestos.

#### A. Estudio de Tiempos

Se realizó un estudio de tiempos al CEDI de referencia y mediante una investigación de campo se tomó el tiempo en sitio, con la ayuda de un cronómetro en los diferentes procesos de carga y descarga manual, tomando en cuenta la misma cantidad de unidades (cajas) para ambos procesos. Tal como se muestra en la Tabla III (proceso de carga) y Tabla IV (proceso de descarga), se tomaron cinco muestras de tiempo para cada producto, obteniendo así un promedio, el cual se lo estandarizó añadiendo un 20%, por concepto de tolerancias o suplementos. También se calculó la velocidad estándar del proceso mediante la relación entre las unidades involucradas en los procesos, y el tiempo en que se desarrollaron.

TABLA III  
TABLA DE ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE CARGA

PRODUCTO	Tiempo estándar (min)	Unidades por día (u)	Estándar de velocidad (u/min)
Café oro 23gr disp. 16x14 sobr	125	800	6
Café oro Lio 45gr x48 sobr	63	870	14
Café oro Frasco 50gr x 36	78	550	7
Café oro Frasco 85gr x 24	82	750	9
Café oro Frasco 150gr x 18	72	500	7
Don café 10gr 80 x 24 disp.	147	850	6
Don café 10gr 40x48 disp.	142	850	6
Don café Clásico 25gr disp32x12 sobr	127	500	4
Don café supremo 25gr disp32x12 sobr	134	500	4
Don café Clásico 50gr disp20x20 sobr	147	600	4
Don café supremo 50gr disp20x20 sobr	178	750	4
Atún Real Tripack 80gr x20	127	2500	20
Atún Real Tripack 80gr en agua x20	115	2000	17
Atún Real 160gr x 48	192	3470	18
Atún Real 180gr x 48	201	3470	17
Atún Real 180gr en agua x 48	204	3470	17
Atún Real 350gr x 24	210	2500	12
Atún Real 900gr x 12	262	1000	4
Tinapa Real 170gr x 100	308	2500	8
Sardina Real Ovalada 425gr T/P x48	312	2500	8
Sardina Real Ovalada 425gr A/F x48	325	2500	8
Sardina Real Ovalada 225gr T/L/ x48	179	3000	17
Macarela Real 425gr x 48	318	2850	9
Azúcar Valdez Blanca Granel 110lb	304	1000	3
Azúcar Valdez Blanca 1kilo x50un	328	1000	3
Azúcar Valdez Blanca 2kilo x25un	309	1000	3
Azúcar Valdez Morena 1kilo x50un	327	1000	3
Azúcar Valdez Blanca 1/2 kilo x50un	325	2500	8
Azúcar Valdez Blanca 1/4 kilo x100un	267	2500	9

TABLA IV  
TABLA DE ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE DESCARGA

PRODUCTO	Tiempo estándar (min)	Unidades por día (u)	Estándar de velocidad (u/min)
Café oro 23gr disp. 16x14 sobr	127	800	6
Café oro Lio 45gr x48 sobr	56	870	15
Café oro Frasco 50gr x 36	81	550	7

Café oro Frasco 85gr x 24	80	750	9
Café oro Frasco 150gr x 18	78	500	6
Don café 10gr 80 x 24 disp.	143	850	6
Don café 10gr 40x48 disp.	140	850	6
Don café Clásico 25gr disp32x12 sobr	125	500	4
Don café supremo 25gr disp32x12 sobr	127	500	4
Don café Clásico 50gr disp20x20 sobr	151	600	4
Don café supremo 50gr disp20x20 sobr	175	750	4
Atún Real Tripack 80gr x20	120	2500	21
Atún Real Tripack 80gr en agua x20	104	2000	19
Atún Real 160gr x 48	194	3470	18
Atún Real 180gr x 48	201	3470	17
Atún Real 180gr en agua x 48	202	3470	17
Atún Real 350gr x 24	213	2500	12
Atún Real 900gr x 12	256	1000	4
Tinapá Real 170gr x 100	301	2500	8
Sardina Real Ovalada 425gr T/P x48	313	2500	8
Sardina Real Ovalada 425gr A/F x48	312	2500	8
Sardina Real Ovalada 225gr T/L/ x48	183	3000	16
Macarela Real 425gr x 48	305	2850	9
Azúcar Valdez Blanca Granel 110lb	298	1000	3
Azúcar Valdez Blanca 1kilo x50un	318	1000	3
Azúcar Valdez Blanca 2kilo x25un	317	1000	3
Azúcar Valdez Morena 1kilo x50un	318	1000	3
Azúcar Valdez Blanca 1/2 kilo x50un	264	2500	9
Azúcar Valdez Blanca 1/4 kilo x100un	263	2500	10

### B. Estrategias FODA

Con la información obtenida de la matriz FODA, empieza el proceso de planificación estratégica, donde se crean estrategias, las cuales son acciones que realizar para una buena gestión del CEDI, logrando así los objetivos planteados anteriormente. El análisis para la elaboración de las estrategias permite utilizar las fortalezas para potencializar las oportunidades y prepararse para las amenazas, de igual manera adaptarse al mercado y minimizar las debilidades.

1) *Estrategias Fortaleza-Oportunidad:* se consideran estrategias de crecimiento es decir, mediante las fortalezas del CEDI impulsarse para alcanzar los objetivos que le permitan crecer, apoyándose de ciertos factores externos que se presentan como oportunidades.

F1O4. Ofrecer facilidades y beneficios para la captación de clientes de las empresas competidoras, entre los cuales está un amplio parqueadero exclusivo para los antiguos y nuevos clientes.

F2O5. Adaptar el patio de maniobras para un uso eficiente de los procesos de carga y descarga, y al personal que interviene, mediante la aplicación del reglamento de seguridad y salud.

F3O2. Posicionar en el mercado los distintos productos que posee el CEDI, sobre las marcas competidoras, promocionando y haciendo activaciones de productos.

F4O1. Aprovechar la disponibilidad de la flota de [7] vehículos de carga para satisfacer la alta demanda debido al crecimiento poblacional en las zonas urbanas

F5O3. Utilizar la gran capacidad de almacenamiento e infraestructura que posee el CEDI, para satisfacer las exigencias y políticas de los proveedores, para tener una mayor preferencia de líneas sobre empresas competidoras.

2) *Estrategias Fortaleza-Amenaza:* El CEDI puede utilizar a su favor las fortalezas, para afrontar factores externos que puedan resultar amenazantes, el objetivo es enfocar todos sus esfuerzos, resaltando sus aspectos positivos mientras elimina las amenazas en su entorno.

F2A3. Adecuar un área del patio de maniobras con el fin de separar los productos que estén por debajo de los estándares de calidad que el CEDI ofrece a sus clientes, para posteriormente ser devueltos a sus respectivos proveedores.

F3A5. Promocionar las variedades de productos de consumo masivo que ofrece el CEDI, para evitar que ingresen al mercado productos falsificados o imitaciones.

F4A2. Usar la flota de vehículos de distribución propia de la empresa, para beneficiar al cliente en la entrega de su producto, tomando ventaja sobre los comisariatos mayoristas, quienes cobran un valor de la entrega adicional.

F5A1. Aprovechar la gran capacidad de almacenamiento que posee el CEDI, para comprar en volumen y reducir el impacto de la variación de precios, debido a factores climatológicos de temporada.

A4. Planificar el stock de los productos provenientes del aumento de cuota por parte del proveedor, para evitar tener daños en la mercadería por mala gestión de almacenamiento debido a un posible exceso de inventario.

3) *Estrategias Debilidad-Oportunidad:* el principal objetivo es si en el CEDI se presenta alguna deficiencia interna se deben buscar oportunidades que se puedan aprovechar para mejorar la situación.

D1O1. Controlar las variaciones de precios mediante descuentos o promociones para satisfacer la alta demanda debido al crecimiento familiar y poblacional en general.

D2O2. Mejorar políticas de rotación de stock para evitar cuellos de botella como consecuencia del crecimiento de la empresa debido a la promoción y activación de sus productos.

D3O3. Plantear una mejora en los controles de calidad de ciertos productos, y así tener una ventaja sobre las empresas competidoras que no cuentan con una infraestructura adecuada.

D4O4. Planificar adecuaciones para la implementación de un modelo de almacenamiento en el CEDI, para así mejorar la fluidez de los procesos de abastecimiento a los nuevos clientes provenientes de empresas competidoras.

D5O5. Diseñar un layout que proporcione todas las secciones y áreas necesarias para el correcto desenvolvimiento de los trabajadores apoyándose en las normas del decreto ejecutivo 2393.

4) *Estrategias Debilidad-Amenaza:* Se detectan las debilidades del CEDI y se procura que ninguna amenaza pueda

rozar estas debilidades, por lo tanto, se buscan soluciones para reducir sus fricciones.

D1A1. Establecer un plan de actualización de precios a todos los productos, con el fin de evitar las constantes variaciones y que así la empresa no siga perdiendo clientes.

D2A2. Plantear una estrategia que mejore la salida de los productos que ofrece el CEDI, beneficiando la reparación del inventario, para poder competir con cadenas de supermercados mayoristas.

D3A3. Mejorar el control de calidad de los productos que ingresan a la bodega y así evitar ciertos productos cuyos estándares de calidad por parte del proveedor disminuyeron.

D4A4. Planificar un modelo de almacenamiento acorde con la rotación de inventario del CEDI, para evitar la acumulación de productos de una misma línea debido al aumento de la cuota por parte del proveedor.

D5A5. Levantar un layout que mejore el diseño de la bodega para agilizar las actividades de carga y descarga, y prevenir que el producto pierda posición en el mercado, siendo reemplazado por falsificaciones o imitaciones.

### C. Análisis del diagrama de Ishikawa

Como parte de la propuesta de solución, además de las estrategias que fueron definidas mediante el análisis FODA, también se propusieron posibles soluciones basadas en el diagrama de Ishikawa (causas), descrito en sección II. Para ello se planteó el problema principal, y se analizó cada punto del diagrama causa – efecto de tipo 6M, con la diferencia de que las soluciones o efectos, como se lo conocen en el diagrama, fueron mostrados en forma de matriz como se observa en la Tabla V, teniendo las causas, con sus respectivas soluciones junto con el personal responsable de dicha mejora, complementando así la propuesta de mejora de este proyecto técnico.

TABLA V  
DIAGRAMA DE ISHIKAWA-SOLUCIONES

PROBLEMAS	SOLUCIÓN	RESPONSABLE
Deterioro de estanterías	Inspecciones técnicas periódicas de estanterías	Jefe de almacén
Inexistencia de equipos de protección contra incendios	Creación de un plan de prevención, mitigación y protección	Jefe de seguridad
Adquirir montacargas	Cambio en el tipo de carga	Jefe de almacén
Mala gestión de bodega	Implementación del Modelo ABC	Planificador de almacenamiento
Demora en el patio de maniobras	Señalización de patio de maniobras y bodega en general	Jefe de seguridad
No está definido el flujo de almacenamiento	Diseño de un diagrama de flujo	Jefe de almacén
Posibles lesiones en trabajadores	Facilitar al personal EPP	Jefe de seguridad
Desconocimiento de procesos de abastecimiento	Capacitar/asesorar constantemente al personal	Jefe de almacén

Exceso de sobretiempos	Replantear actividades y horarios de trabajo	Jefe de almacén
Falta de control de calidad	Realizar control de calidad en las bodegas	Asistente de bodega
Aumento de tiempos de carga y descarga	Realizar una planificación de procesos de abastecimiento	Jefe de almacén
Estantes sin señalización ni codificación	Implementar sistemas de codificación	Planificador de almacenamiento

#### D. Layout

Para la mejora en el proceso logístico en el CEDI es clave el diseño o distribución del almacén, es decir, el layout. En el presente apartado, se propuso planificar correctamente los espacios en el CEDI, con el fin de lograr una eficaz gestión de almacenamiento, primando las necesidades de flujo y productividad. El diseño fue alineado con los objetivos planteados, por lo tanto, la nueva distribución aprovecha al máximo el espacio disponible en el almacén, eligiendo el tipo de distribución ideal para la planta, en este caso, una distribución en U, integrando las zonas más importantes, como el área de carga, descarga, recepción, almacenaje, pedidos y expedición, creando así un sistema único y funcional.

1) *Layout del CEDI:* Como se muestra en la Fig. 2, el centro de distribución cuenta con tres accesos, los cuales corresponden el ingreso al área administrativa, el parqueo y el ingreso a la zona operativa. En el área administrativa se encuentran las oficinas, recepción y una sala de reuniones. Asimismo, la zona operativa, se distribuye en el patio de maniobras, donde se movilizan los camiones para la entrada y salida de los productos; una bodega principal y dos bodegas secundarias; y una garita. El siguiente análisis está enfocado en la bodega principal, la cual está mal distribuida, por lo tanto, presenta desorden y retrasos en el proceso de abastecimiento, aumentando así los tiempos en la carga y descarga, lo que también se observa en las dos bodegas secundarias.

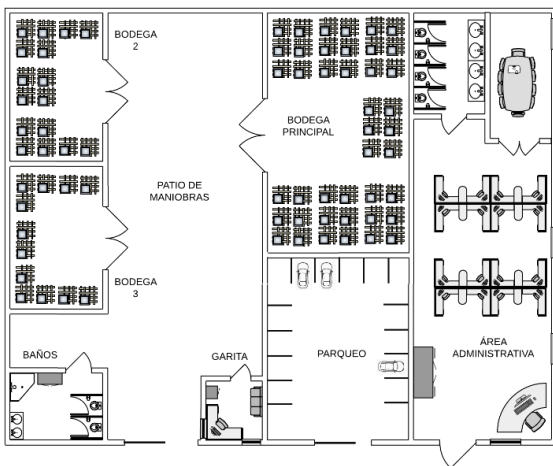


Fig. 2 Diseño del layout del CEDI

2) *Layout de bodega principal:* La bodega principal cuenta con un solo acceso, donde ingresan y salen los camiones, retrasando el flujo de los procesos; dentro de la bodega se encuentran los productos en cajas y fundas, apilados sobre pallets, es decir, no cuenta con estanterías adecuadas donde colocar de manera ordenada la mercadería, como se muestra en la Fig. 3, ocasionando así, posibles daños en los productos ya que, al no estar ubicados de manera estable, estos se pueden caer y estropear, se observó que carece de señaléticas, los trabajadores están expuestos al peligro sin ser orientados ni capacitados, por lo tanto, existe la probabilidad que el índice de riesgo laboral aumente.

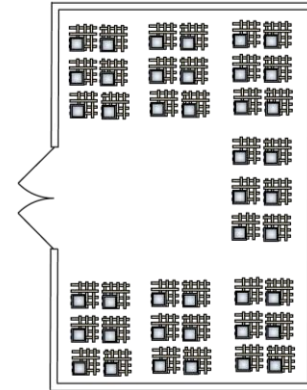


Fig. 3 Diseño de la bodega principal-Actualidad

De acuerdo a las necesidades en la bodega principal, se propuso un nuevo diseño de distribución, el cual cuenta con nuevas zonas, cada una designada a una operación diferente, brindando así una mejora en el flujo de procesos, como se observa en la Fig. 4, se designó un área administrativa con oficina, sala de juntas y baño, y un área de almacenamiento más ordenada, dividida en estanterías dobles, donde se almacenan los diferentes productos; el nuevo diseño de la bodega también ofrece nuevas áreas ubicadas de manera estratégica para el proceso logístico, el área de manufactura liviana, para empaquetar cajas o productos que se venden por unidad, el área de logística inversa, donde se colocarán los productos que regresan al almacén por motivo de devolución, el área de cuarentena, espacio destinado a los productos en mal estado, caducados, o que no pasaron el control de calidad, el área de alistamiento, donde se ubicarán los pallets con los productos listos para la carga de mercadería. De igual manera, se sugiere la adecuación de dos puertas, una designada para el ingreso de mercadería y la otra puerta para la salida de mercadería.

Las nuevas zonas trazadas en el nuevo diseño de la bodega principal contribuyen al cumplimiento de los objetivos planteados, gestionando una mejora en los procesos de abastecimiento y almacenamiento, facilitando la creación de un diagrama de flujo de procesos y la implementación de señaléticas al interior de la bodega.



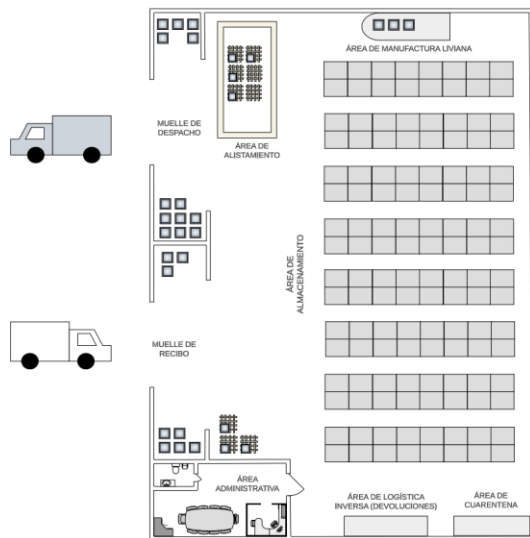


Fig. 4 Diseño de la bodega principal – Propuesta

### E. Gestión y modelo de almacenamiento

En la actualidad, de acuerdo con la Fig. 3, el espacio disponible en la bodega principal no se está aprovechando al máximo, y para la mejora en el proceso logístico, es recomendable conocer las dimensiones del almacén, el área, altura y volumen que se está utilizando. Por consiguiente, se realizó el cálculo correspondiente de cada indicador de aprovechamiento espacial, tomando las medidas que se muestran en la Fig. 5. Teniendo en (1) a  $Kat$ , que representa el coeficiente de aprovechamiento del área y corresponde al 47.36%, en (2) a  $Kh$ , el coeficiente de aprovechamiento de altura y es del 85% y por último se tiene en (3) a  $Kv$ , el coeficiente de aprovechamiento de volumen y es 52.08%, obteniendo así los resultados de la situación actual de la bodega.

$$Kat = (355.20m^2 / 750m^2) * 100 = 47.36\% \quad (1)$$

$$Kh = (5.1m / 6m) * 100 = 85\% \quad (2)$$

$$Kv = (2343.58m^3 / 4500m^3) * 100 = 52.08\% \quad (3)$$

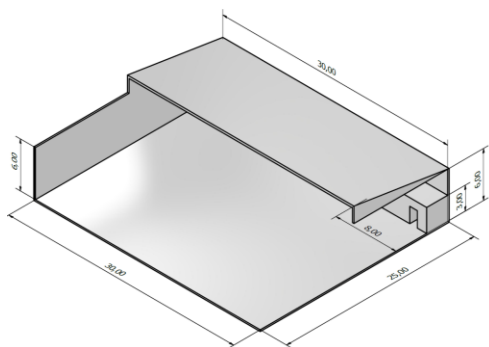


Fig. 5 Dimensiones de la bodega principal

A continuación, se detalló la propuesta de mejora en la gestión y modelo de almacenamiento, la cual consideró la incorporación de nuevos equipos que serán utilizados durante los procesos de abastecimiento en la bodega principal, y se

calculó la capacidad de almacenamiento, a través de los indicadores de aprovechamiento espacial, comparando así, los resultados, observando la capacidad de almacenamiento antes y después del rediseño del layout.

Conforme al layout definido, se implementaron racks selectivos, los cuales serán de apoyo para establecer un orden en el almacén. Los racks selectivos se adecuan fácilmente a la bodega principal y debido a la alta rotación de stocks la cantidad de racks que se propuso instalar en la bodega dependió de la necesidad del CEDI y con relación al espacio físico que se dispone. Se planteó la instalación de 16 racks, en grupos de dos, para que tenga ambos frentes, optimizando el espacio disponible. Para la implementación de racks selectivos es importante contar además con montacargas, ya que pueden acceder a las mercancías de manera práctica y sencilla, a través de los pasillos que discurren en paralelo a los racks.

Asimismo, para la mejora en la gestión y control de inventario se estableció el modelo de almacenamiento ABC, el cual fue definido en la sección II para los veintinueve ítems que contiene la bodega principal; según los cálculos realizados, se conocen los ítems correspondientes a la categoría A, B y C, los cuales fueron ordenados en los racks mencionados anteriormente. Como se puede observar en la Fig. 6, y de acuerdo al Método ABC, los productos pertenecientes a la categoría A se encuentran situados en la zona baja de las estanterías, para facilitar el flujo de proceso, ya que están ubicados en una zona de acceso directo, los productos de la categoría B fueron colocados a continuación de la categoría A, debido a su rotación, la cual es susceptible a cambios, el acceso a esta gama de productos será en una zona intermedia y de fácil acceso también, en cambio, los productos de categoría C fueron localizados en la cima de los racks, la baja rotación de este grupo de productos es bajo, por lo tanto se encuentra más alejados de la zona de expedición, ubicados en lo alto y en un área de difícil acceso.

La finalidad de la implementación del modelo ABC es garantizar el control de las ventas y el inventario en la bodega principal, asegurando la rentabilidad y competitividad del CEDI, optimizando tiempos y mejorando el flujo en los procesos de carga y descarga.

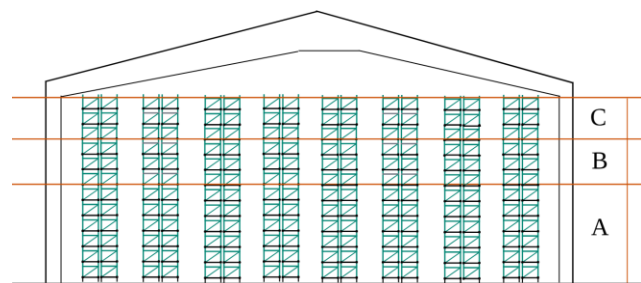


Fig. 6 Modelo de almacenamiento en la bodega principal – Propuesta

La dirección en la gestión de almacenamiento comprende todas las actividades relacionadas a los productos, la recepción, almacenamiento y distribución, por lo tanto, se propuso utilizar un modelo de almacenamiento FIFO (First In-First Out), tanto

los racks como el método ABC fueron dispuestos de tal manera de que el CEDI maneje un modelo FIFO, donde el lote de stock que ingresa primero es aquel que primero sale, de cada categoría se aplica el mismo proceso, y se lo realiza debido a que los productos que se almacenan en el CEDI son productos perecederos, es decir, tienen fecha de caducidad, por esta razón, se prioriza el egreso de productos con mayor tiempo almacenados. La técnica de gestión de inventarios FIFO busca optimizar la vida útil de la mercadería almacenada, evitando pérdidas parciales o el total del valor de los productos, las cuales comúnmente son causadas por un mal manejo del inventario.

La nueva distribución para la bodega principal aprovecha eficientemente el espacio disponible en su interior definiendo nuevas zonas y organizando de manera adecuada los procesos de almacenamiento. De acuerdo con el layout diseñado previamente, se realizaron los cálculos respectivos a la capacidad de almacenamiento de la bodega principal, como vemos en (4), el coeficiente de aprovechamiento del área corresponde al 53.69%, en (5) el coeficiente de aprovechamiento de altura es del 100% y en (6) el coeficiente de aprovechamiento de volumen es 61.98%; los resultados obtenidos demuestran que se aprovechó el espacio disponible, debido al aumento del porcentaje.

$$\begin{aligned}
 Kat &= (402.64m^2 / 750m^2) * 100 = 53.69\% & (4) \\
 Kh &= (6m / 6m) * 100 = 100\% & (5) \\
 Kv &= (2789.09m^3 / 4500m^3) * 100 = 61.98\% & (6)
 \end{aligned}$$

#### F. Diagrama de Recorrido del Proceso

El diagrama de recorrido ayudará a establecer la localización de todas las actividades del proceso y el trayecto seguido por todos los trabajadores y equipo a fin de ejecutarlas; permitiendo identificar deficiencias que afectan el proceso.

Como se puede ver en la Fig. 7, el diagrama de recorrido de proceso se encuentra dividido en dos partes, uno indica el recorrido del proceso de carga, de color naranja, este proceso comprende desde el ingreso de mercadería en el muelle de recibo, hasta el proceso de almacenamiento del producto en la estantería correspondiente, en caso de recibir devoluciones, los productos serán trasladados a las zonas correspondiente de logística inversa o en el área de cuarentena, de acuerdo al estado del producto; y el otro recorrido indica el proceso de descarga, de color azul, y comprende desde el retiro del pedido desde la estantería hasta la expedición en el camión correspondiente, pasando por el área de manufactura liviana, en caso de pedidos de productos por unidad, y luego por el área de alistamiento, donde se embarcarán los pedidos en el camión correspondiente.

Además como se puede observar en la Fig. 8, se diseñó un plano de señalización, el cual se utilizó como referente para las capacitaciones de seguridad, mismo que fue socializado con los trabajadores, para su conocimiento.

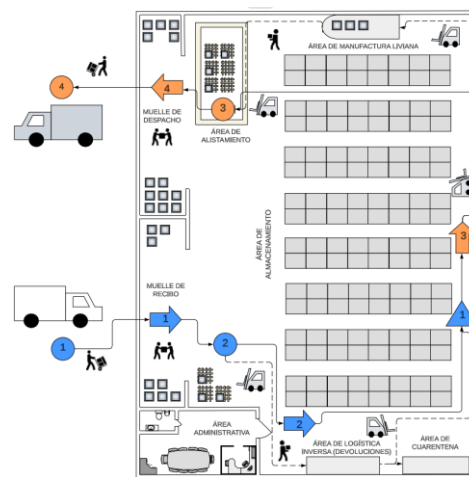


Fig. 7 Diagrama de recorrido de procesos de la bodega principal

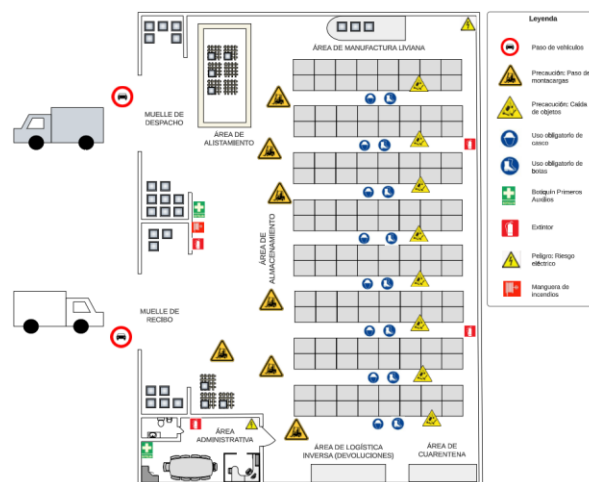


Fig. 8 Plano de señalización de la bodega principal

La capacitación de señalización y demarcación de áreas estará dirigida a todo el personal de bodega, el jefe de almacén, asistente de bodega, los operarios, estibadores y carretilleros.

#### IV. PRESUPUESTO

Se realizó el presupuesto que se utilizó para la realización de la propuesta de mejora de procesos logísticos de un centro de distribución de productos de consumo masivo, para lo cual se tomaron en cuenta implementos y materiales necesarios para el desarrollo de la propuesta, con la suma total de la inversión, valores que se detallan en la Tabla VI mostrada a continuación.

TABLA VI  
PRESUPUESTO PARA DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORA

MATERIALES	UNIDADES	TOTAL
Pallets	768	\$ 7.296,00
Estanterías	384	\$ 120.960,00
Carretillas	2	\$ 120,00
Apiladores	1	\$ 2.000,00
Transpaletas	4	\$ 1.200,00

Montacargas	1	\$ 25.000,00
Pinturas	10	\$ 150,00
Señaléticas	28	\$ 56,00
Conos	5	\$ 60,00
Cintas	1	\$ 6,30
Casco	10	\$ 60,00
Lentes de seguridad	10	\$ 40,00
Guantes x cajas	10	\$ 25,00
Mascarilla x cajas	10	\$ 15,00
Botas de seguridad	10	\$ 300,00

#### IV. CONCLUSIONES

Se analizó el estado inicial de la situación de los métodos de carga y descarga del centro de distribución que se tomó como referencia, obteniendo así una clara visión de los problemas y sus posibles causas, que sirvió como punto de partida para establecer la propuesta. Se calcularon los tiempos de las actividades relacionadas con el proceso de abastecimiento, mediante un estudio de tiempos, el cual se realizó en sitio por medio de una investigación de campo y observación, gracias a esto se evidenció que dentro del CEDI existen retrasos debido a los procesos manuales de carga y descarga.

Se analizó las estrategias de mejora relacionadas con la distribución y tiempos de espera de las bodegas y centros de almacenamiento, a través del diagrama de Ishikawa se plantearon estrategias que abordaron problemas que aquejan al centro de distribución, y se ofrecieron soluciones teniendo en cuenta la gestión de almacenamiento y mejora en la fluidez y eficiencia de los procesos.

Adicionalmente, se diseñó una mejora en el layout de la bodega principal del centro de distribución de referencia delimitando sus respectivas áreas de manera organizada, este layout también sirvió para la realización del diagrama de recorrido de los procesos de abastecimiento, complementando la propuesta de mejora. Este proyecto fue ejecutado por 3 analistas que establecieron las mejoras en el CEDI.

En relación al ambiente interno la implementación de la mejora propuesta, fue recibida de forma satisfactoria por el personal de alta gerencia como el personal operativo, dado que recibieron capacitaciones en temas importantes asociados a la seguridad, almacenaje y bodegaje, lo que optimiza los tiempos de los procesos además de reducir las probabilidades de accidentes dentro del CEDI, en el ambiente externo la imagen del mismo mejoró notablemente considerando que se ve un espacio más ordenado y movimientos de carga y descarga más rápidos.

Se llegó a obtener un presupuesto donde se analizaron los costos que alcanzarían al momento de la implementación, tomando en cuenta la maquinaria, herramientas y adecuaciones que se serán necesarias; aclarando que los costos calculados fueron tomados al momento de la elaboración de este proyecto

técnico y corresponde a un total de \$157.288,30 dólares estadounidenses.

#### ACKNOWLEDGMENT

Los autores expresan su más sincero agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana, y al equipo administrativo del centro de distribución tomado como referencia.

#### REFERENCIAS

- [1] J. Campoverde, C. Romero, F. Naula, D. Loyola, K. Coronel and J. Jiménez, "Aplicación de un modelo matemático para el diseño de la cadena de suministro en el sector de neumáticos en Ecuador," *Revista Espacios*, vol. 40, no. 13, 2019.
- [2] C. Mejía, O. Soto, H. Gámez y J. Moreno, «Análisis del tamaño de empaque en la cadena de valor para minimizar costos logísticos: un caso de estudio en Colombia,» *Estudios Gerenciales*, vol. 31, n° 134, pp. 111-121, 2015.
- [3] S. Gonzaga, T. Alaña y M. Yáñez, «Estrategias para la fijación de precios de productos de consumo masivo en la provincia de El Oro,» *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 10, n° 2, pp. 221-227, 2018.
- [4] T. Fontalvo, E. De-la-Hoz-Granadillo y A. Mendoza, «Los Procesos Logísticos y La Administración de la Cadena de Suministro,» *Empresa y sociedad*, vol. 14, n° 2, pp. 102-112, 2019.
- [5] M. Ruíz, S. Vellozo y E. Fuentes, «Desarrollo de un plan de logística interna para la distribución y almacenamiento de mercancía en la bodega de Technology World Group S.A.S,» *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, vol. 8, n° 16, pp. 43-53, 2021.
- [6] D. Calzado, «La gestión logística de almacenes en el desarrollo de los operadores logísticos,» *Ciencias Holguín*, vol. 26, n° 1, pp. 58-68, 2020.
- [7] H. Ochoa, D. Santos y M. A. Díaz, «Implementación del Estudio de Tiempos para Incrementar la Productividad de Mano de Obra del Proceso de Picking en un Operador Logístico,» de *21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, LACCEI 2023*, Buenos Aires, 2023.
- [8] A. Velázquez, «Análisis FODA: Qué es y cómo aplicarlo en tu empresa,» 28 Diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-foda/>.
- [9] J. Ramírez, «Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como,» *Ciencia Administrativa*, vol. 2, pp. 54-61, 2009.
- [10] D. Vieira, «Diagrama Ishikawa: conoce qué es y cómo te ayudará a identificar y resolver problemas en tu negocio,» 21 Abril 2019. [En línea]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-diagrama-de-ishikawa/>.
- [11] M. Narvaez, «Diagrama de Ishikawa: Qué es y cómo realizarlo,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-de-ishikawa/>.
- [12] C. Juca, C. Narváez, J. Erazo y K. Luna, «Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la Empresa Modesto Casajoana Cia. Ltda.,» *593 Digital Publisher CEIT*, vol. 4, n° 3-1, pp. 19-39, 2019.
- [13] L. Némur, Productividad: Consejos y Atajos de Productividad para Personas Ocupadas, Babelcube Inc., 2016.
- [14] J. Dorado, Modelado y simulación de una cadena de suministro, Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería, 2017.
- [15] J. González, «La ley de Pareto y su aplicación en el ámbito empresarial. Determinación de los intervalos,» 2007. [En línea]. Available: <https://goo.su/u4FU0x>.