



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**REDISEÑO DEL MAPEO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO PARA LA
REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA
INDUSTRIA DE BIENES DE CONSUMO**

Amilcar Leonardo Estrada Manzo

Asesorado por el Ing. Juan Carlos González Fuentes

Guatemala, septiembre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REDISEÑO DEL MAPEO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO PARA LA
REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA
INDUSTRIA DE BIENES DE CONSUMO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

AMILCAR LEONARDO ESTRADA MANZO

ASESORADO POR EL ING. JUAN CARLOS GONZALEZ FUENTES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobar Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. María Eugenia Aguilar Bobadilla
EXAMINADOR	Ing. Luis Pedro Ortíz de León
EXAMINADOR	Ing. Saulo Moisés Méndez Garza
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**REDISEÑO DEL MAPEO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO PARA LA
REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA
INDUSTRIA DE BIENES DE CONSUMO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 29 de enero de 2018.



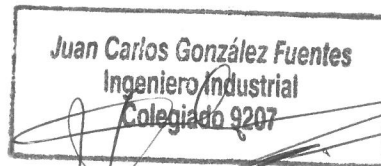
Amilcar Leonardo Estrada Manzo

Guatemala, 26 de abril de 2019

Ingeniero Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por este medio atentamente le informo que como asesor del estudiante **Amilcar Leonardo Estrada Manzo con DPI 2696 26409 1505 y carnet 201404123**, procedí a revisar toda la información que presenta en el trabajo de graduación titulado: **“REDISEÑO DEL MAPEO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO PARA LA REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE BIENES DE CONSUMO”**. En tal virtud lo doy por aprobado solicitando darle el tramite respectivo.

Sin otro particular,



Ing. Juan Carlos González Fuentes
Colegiado No. 9207
Asesor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.069.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **REDISEÑO DEL MAPEO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO PARA LA REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE BIENES DE CONSUMO**, presentado por el estudiante universitario **Amilcar Leonardo Estrada Manzo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Andrea Cristina Vivas Ortega
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Colegiada No. 152036

Guatemala, julio de 2019.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.132.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor **REDISEÑO DEL MAPEO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO PARA LA REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE BIENES DE CONSUMO**, presentado por el estudiante universitario **Amilcar Leonardo Estrada Manzo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Cesar Ernesto Urquizu Rodas', written over a horizontal line.

Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2019.

/mgp



La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **REDISEÑO DEL MAPEO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO PARA LA REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE DESPACHO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE BIENES DE CONSUMO**, presentado por el estudiante universitario: **Amilcar Leonardo Estrada Manzo**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Inga. Aurelia Anabela Cordeva Estrada
Decana



Guatemala, Septiembre de 2019

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres	Sergio Ariel Estrada Chavarría y Aura Marina Manzo García, por brindarme sus enseñanzas y su apoyo durante toda mi vida.
Mis hermanos	Astrid Noemí y Sergio Ariel Estrada, por su apoyo incondicional en cada momento.
Mis sobrinos	Heyzell y Jose Toledo, Dereck y Thamara Reyes, que este triunfo les sirva de ejemplo para su superación.
Mi familia	Como muestra de cariño y respeto.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Mi *alma mater* que me brindó la oportunidad de formarme profesionalmente.

Camas de logística

Por brindarme el apoyo para la realización de este trabajo de graduación en su institución.

Mis amigos

Por su amistad y por hacer de mi etapa universitaria, uno de los mejores momentos de mi vida.

Los ingenieros

Javier Corado, Fernando Mateo y en especial al Ing. Jorge Alberto Soto por brindarme su apoyo en el inicio de este trabajo de graduación.

Mi asesor

Ing. Juan Carlos González Fuentes, por brindarme sus conocimientos y comprensión en la realización de este trabajo de graduación.

**Departamento de
logística de salida**

Por brindarme su experiencia y cariño en el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Historia de la empresa.....	1
1.2. Datos generales de la empresa.....	2
1.2.1. Ubicación	2
1.2.2. Misión	2
1.2.3. Visión.....	3
1.2.4. Valores	3
1.2.5. Políticas de calidad.....	4
1.2.6. Objetivos.....	4
1.3. Estructura organizacional	5
1.3.1. Parámetros de desempeño del equipo de almacenes	5
1.3.2. Organigramas	6
1.3.2.1. Departamento de producción.....	7
1.3.2.2. Departamento de ventas	7
1.3.2.3. Departamento de logística de salida.....	8
1.3.3. Personal	9
1.3.3.1. Descripción de puestos	10

	1.3.3.1.1.	Coordinador de logística	10
	1.3.3.1.2.	Supervisor de almacenes.....	12
	1.3.3.1.3.	Supervisor de despacho.....	14
	1.3.3.1.4.	Jefe de bodega	15
1.4.	Estructura logística.....		17
1.4.1.	Gestión de la cadena de suministros		17
	1.4.1.1.	Definición.....	17
1.4.2.	Gestión del centro de distribución		17
	1.4.2.1.	Gestión de inventarios.....	18
	1.4.2.1.1.	Definición de inventario.....	19
	1.4.2.2.	Gestión de <i>stock</i>	19
	1.4.2.2.1.	Definición de <i>stock</i>	20
	1.4.2.2.2.	Costos del <i>stock</i>	20
1.4.3.	Indicadores de la gestión logística		21
	1.4.3.1.	Aplicación de los indicadores	22
	1.4.3.2.	Características de los indicadores.....	22
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....		25
2.1.	Productos		25
2.2.	Gestión de inventario		26
2.3.	Gestión de <i>stock</i>		27
2.4.	Políticas de distribución.....		27
2.5.	Capacidad de almacenamiento		28
	2.5.1.	Centro de distribución	29
	2.5.2.	VMI (Inventario administrado por el vendedor).....	35

2.5.3.	Porcentajes de utilización del centro de distribución.....	36
2.6.	Diagramas	37
2.6.1.	Diagrama de recorrido	37
2.6.2.	Diagrama de causa y efecto	44
2.7.	Logística interna	45
2.7.1.	Estudio de tiempos	45
2.7.1.1.	Estudio de tiempos de recepción.....	50
2.7.1.2.	Estudio de tiempos de acondicionamiento en estanterías	52
2.7.1.3.	Estudio de tiempos de <i>picking</i> (preparación de pedidos).....	54
2.7.1.4.	Estudio de tiempos de despacho.....	56
2.7.2.	Parámetros de acondicionamiento del producto terminado.....	58
2.7.2.1.	Rotación de producto terminado.....	58
2.7.3.	Parámetros de codificación del producto.....	59
2.7.4.	Parámetros de ubicación	60
2.7.4.1.	Fronteras	60
2.7.4.2.	Pasillos	60
2.7.4.3.	Codificación de ubicaciones	61
2.7.4.4.	Estanterías.....	61
2.7.5.	<i>Layout</i> del centro de distribución	61
2.7.6.	Equipo del centro de distribución.....	67
3.	PROPUESTA DE REDISEÑO PARA REDUCIR TIEMPOS DE DESPACHO	69
3.1.	Aspectos generales	69
3.2.	Planificación de la demanda.....	70

3.3.	Clasificación de los productos según criterio ABC	75
3.3.1.	Nivel A.....	79
3.3.2.	Nivel B.....	79
3.3.3.	Nivel C.....	80
3.4.	Configuración interna del centro de distribución	81
3.5.	Equipo del centro de distribución	81
3.6.	Sistema de identificación.....	82
3.6.1.	Identificación de la distribución de producto terminado	83
3.6.1.1.	Sectorización.....	83
3.6.1.2.	Codificación de ubicaciones.....	83
3.6.1.3.	<i>Layout</i> propuesto.....	84
3.6.2.	Identificación del producto.....	86
3.7.	Proceso operativo del centro de distribución.....	86
3.7.1.	Flujos de entrada.....	87
3.7.1.1.	Recepción de producto terminado.....	87
3.7.1.2.	Almacenaje y administración de inventario.....	89
3.7.2.	Flujo de salida	92
3.7.2.1.	Recepción de pedido.....	92
3.7.2.2.	<i>Picking</i>	92
3.7.2.3.	Despacho de producto	94
3.7.2.4.	Liquidación de facturas	96
3.7.2.5.	Control de cambios y devoluciones.....	98
3.8.	Análisis de costos.....	100
3.9.	Análisis de la viabilidad	102
3.9.1.	Valor presente neto	102
3.9.2.	Tasa interna de retorno	103
3.9.3.	Beneficio costo	104

3.10.	Beneficios que conllevan la implementación del nuevo mapeo.....	105
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	107
4.1.	Fases para la propuesta	107
4.1.1.	Guía para la capacitación del personal.....	108
4.1.1.1.	Operación de equipos.....	109
4.2.	Capacitación a empleados	109
4.2.1.	Diseño del programa	110
4.2.2.	Diagrama de Gantt	112
4.2.3.	Responsables de la implementación	113
4.2.3.1.	Coordinador de logística.....	113
4.2.3.2.	Supervisor de almacenes	114
4.2.3.3.	Supervisor de despachos	116
4.3.	Procedimiento escrito de ingreso a la bodega.....	117
4.3.1.	Diagrama de ingreso al centro de distribución.....	119
4.3.2.	Formulario de ingreso al centro de distribución	120
4.4.	Procedimientos administrativos	121
4.4.1.	Facturas.....	121
4.4.2.	Insumos	123
4.4.3.	Clientes.....	124
4.5.	Funcionamiento del modelo.....	126
4.5.1.	Efectividad en la distribución del producto terminado.....	126
4.5.2.	Diagrama de recorrido	127
4.5.3.	Rotación del producto terminado	128
4.5.4.	Precisión en la preparación de pedidos	128
4.5.5.	Equipo requerido	129
4.6.	Proceso de estudios de tiempos.....	130

4.6.1.	Formatos propuestos	132
4.6.2.	Comparación de tiempos en la preparación de pedidos.....	137
4.6.3.	Comparación de tiempos en el despacho de pedidos.....	137
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA	139
5.1.	Indicadores de desempeño logístico	139
5.1.1.	Indicadores clave de rendimiento (KPI).....	140
5.1.1.1.	Indicador de inventarios	141
5.1.1.2.	Indicadores de almacenamiento.....	143
5.1.1.3.	OTIF (A tiempo - completo).....	147
5.1.1.4.	Indicadores de utilización	149
5.1.1.5.	Indicadores de rendimiento	150
5.2.	Procedimientos de inspección.....	151
5.2.1.	Monitoreo de tiempos en la preparación de pedidos.....	151
5.2.2.	Monitoreo de tiempos en el despacho de pedidos.....	153
5.3.	Auditorías	156
5.3.1.	Interna	156
5.3.2.	Externa	162
	CONCLUSIONES.....	165
	RECOMENDACIONES	167
	BIBLIOGRAFÍA.....	169
	APÉNDICES.....	173

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama general.....	6
2.	Organigrama departamento de producción	7
3.	Organigrama departamento de ventas	8
4.	Organigrama departamento de logística de salida	9
5.	Funciones del centro de distribución	18
6.	Mapa de factores clave de éxito de la gestión.....	22
7.	Gráfico porcentaje de utilización del centro de distribución.....	37
8.	Diagrama del proceso de recorrido en almacenamiento de colchón	38
9.	Diagrama del proceso de recorrido en almacenamiento de colchón....	39
10.	Diagrama del proceso de recorrido en almacenamiento de bases.....	40
11.	Diagrama del proceso de recorrido en almacenamiento de bases.....	41
12.	Diagrama del proceso de recorrido del despacho de PT.....	42
13.	Diagrama de recorrido despacho de producto terminado	43
14.	Diagrama de causa y efecto.....	44
15.	Ciclos de observación	46
16.	Codificación del producto	59
17.	<i>Layout</i> almacén A.....	62
18.	<i>Layout</i> almacén B.....	63
19.	<i>Layout</i> almacén C	64
20.	<i>Layout</i> muelles de despacho de producto terminado	65
21.	<i>Layout</i> completo del centro de distribución	66
22.	Ventas mensuales de colchones y bases.....	72
23.	Diagrama de Pareto	77

24.	Fórmula para el cálculo de la cantidad de muelles	81
25.	Transpaleta manual	82
26.	<i>Layout</i> propuesto	85
27.	Flujograma recepción de producto terminado	88
28.	Almacenaje y administración de inventario	90
29.	Recepción y <i>picking</i>	93
30.	Despacho de pedido	95
31.	Liquidación de facturas	97
32.	Control de cambios y devoluciones.....	99
33.	Gráfica VPN vrs. TIR.....	103
34.	Programa de capacitación	111
35.	Diagrama de Gantt.....	112
36.	Procedimiento escrito de ingreso a la bodega	118
37.	Diagrama de ingreso al centro de distribución	119
38.	Formulario de ingreso	120
39.	Proceso de estudio de tiempos.....	131
40.	Formato toma de tiempos	134
41.	Comparación de tiempos por operario	136
42.	Indicador de inventario.....	142
43.	Gráfico indicador de rotación	143
44.	Indicador capacidad de almacenamiento.....	145
45.	Gráfico indicador capacidad de almacenamiento	146
46.	Indicador OTIF (A tiempo completo)	148
47.	Grafico Indicador OTIF (A tiempo completo).....	149
48.	Indicadores de utilización.....	150
49.	Indicadores de rendimiento.....	151

TABLAS

I.	Descripción de puesto coordinador de logística	10
II.	Descripción de puesto supervisor de almacén	12
III.	Descripción de puesto supervisor de despacho	14
IV.	Descripción de puesto jefe de bodega	15
V.	Dimensiones	26
VI.	Cantidades de unidades por <i>rack</i>	27
VII.	Capacidad de almacenamiento almacén A king – imperial	30
VIII.	Capacidad de almacenamiento almacén A matrimonial - matrimonial o matrimonial – queen	30
IX.	Capacidad de almacenamiento almacén A torre de bases	31
X.	Resumen de capacidad de almacenamiento almacén A.....	31
XI.	Capacidad de almacenamiento almacén B king - imperial.....	31
XII.	Capacidad de almacenamiento almacén B matrimonial - matrimonial o matrimonial – queen	31
XIII.	Capacidad de almacenamiento almacén B torre de bases	32
XIV.	Resumen de capacidad de almacenamiento almacén B.....	32
XV.	Capacidad de almacenamiento almacén C king – imperial.....	33
XVI.	Capacidad de almacenamiento almacén C matrimonial - matrimonial o matrimonial – queen	33
XVII.	Capacidad de almacenamiento almacén C torre de bases	34
XVIII.	Resumen de capacidad de almacenamiento almacén C	34
XIX.	Capacidad total del centro de distribución.....	34
XX.	Capacidad de almacenamiento VMI.....	35
XXI.	Porcentaje de utilización del centro de distribución.....	36
XXII.	Tiempo total efectivo de trabajo	47
XXIII.	Holguras necesidades personales	47
XXIV.	Holguras inevitables	49

XXV.	Resumen holguras.....	49
XXVI.	Estudio de tiempos recepción de colchón.....	51
XXVII.	Estudio de tiempos de almacenaje	53
XXVIII.	Estudio de tiempos <i>picking</i>	55
XXIX.	Estudio de tiempos de despacho.....	57
XXX.	Colchones y bases vendidas entre enero de 2015 y diciembre 2017 ...	71
XXXI.	Índices estacionales mensuales. Período 2015 a 2016.....	73
XXXII.	Pronóstico de evaluación y error observado para las ventas de colchones y bases del año 2017.....	74
XXXIII.	Índice estacionales mensuales 2016 a 2017	74
XXXIV.	Pronósticos de ventas de piezas de colchones y bases para los meses de enero a junio del año 2018.....	75
XXXV.	Clasificación según criterio ABC.....	78
XXXVI.	Resumen por niveles según clasificación ABC.....	80
XXXVII.	Análisis de costos	101
XXXVIII.	Beneficios esperados.....	104
XXXIX.	Procedimiento facturas	122
XL.	Procedimientos insumos.....	124
XLI.	Procedimiento clientes.....	125

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetro
hr	Hora
Kw	Kilowatt
m	Metro
min	Minutos
%	Porcentaje
Q	Quetzal
s	Segundos

GLOSARIO

CEDI	Abreviatura de centro de distribución, infraestructura física para el almacenaje y distribución de producto terminado.
<i>Cross docking</i>	Tipo de preparación de pedido sin ningún tipo de almacenaje, permitiendo reducir el tiempo necesario para las operaciones logísticas.
Ítems	Cada una de las piezas u objetos que forman un conjunto.
<i>Layout</i>	Plano o diseño de una infraestructura física, sirve como esquema para determinar la distribución de los objetos.
<i>Lead time</i>	Tiempo que transcurre desde la solicitud de una orden, hasta la entrega al cliente o consumidor final.
PEPS	Método para el manejo de inventarios, consiste en despachar lo primero que entro al centro de distribución.
<i>Picking</i>	Es el proceso logístico de recogida y agrupación de distintos productos para completar un pedido.

Racks

Armazón o estructura que permite sostener o albergar diferentes productos dentro de un centro de distribución.

SAP

Abreviatura de sistemas, aplicaciones y producto. Sistema Informático que le permite a las industrias administrar sus operaciones logísticas, administrativas y productivas.

Somier

Estructura de madera o metálica que sirve de base sobre el cual se coloca el colchón.

RESUMEN

El aumento de la oferta en las industrias de bienes de consumo, como es la fabricación de camas ha provocado una alta competitividad por el liderazgo y la vigencia dentro del mercado, es por ello que la actualización y rediseño de los procesos para toda industria es de alta importancia para satisfacer las necesidades de los clientes con eficiencia.

La mayoría de centros de distribución en las industrias de bienes de consumo se diseñaron exitosamente para satisfacer las necesidades de inicio de dichas industrias; sin embargo, en el transcurso del tiempo han dejado de ser eficientes, provocando pérdida en la credibilidad con los clientes por incumplimiento a las políticas de entrega generadas por el inadecuado manejo de la planificación de la demanda y el excesivo tiempo para el despacho de producto terminado.

En el presente trabajo de investigación se analiza la situación actual del proceso logístico en la distribución de camas (colchones y bases), identificándose las oportunidades de mejora para optimizar la logística dentro de la empresa, mediante el rediseño en la distribución de producto terminado dentro del CEDI a través de la aplicación de herramientas de gestión industrial. Se propone la estandarización de los procesos y procedimientos operativos indispensables para el adecuado funcionamiento del modelo.

Por último, se toma en consideración los indicadores clave de rendimiento, que permitan la detección y control generando una actualización constante a

través de la mejora continua en el departamento de logística de dicha industria de bienes de consumo.

OBJETIVOS

General

Rediseñar el mapeo en la distribución de producto terminado para la reducción de tiempos de despacho del centro de distribución.

Específicos

1. Analizar la capacidad y el proceso de almacenamiento en la distribución actual.
2. Realizar una propuesta para la codificación de las ubicaciones del producto terminado.
3. Identificar mediante la clasificación de productos con los criterios ABC, los productos que requieren mayor control.
4. Optimizar los tiempos de despacho de producto terminado en el proceso logístico.
5. Establecer el proceso operativo para el despacho del producto terminado.
6. Analizar las características indispensables del personal de trabajo involucrado.

7. Realizar un estudio de los indicadores que permita evaluar la adecuada distribución del producto en el centro de distribución.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la gestión de almacenes y centros de distribución, ha sido de gran preocupación debido al capital que secuestra y deja inmovilizado. Un mal manejo de la distribución de un producto puede provocar en una empresa un estado de iliquidez y deterioro económico, por lo que es imperativo organizar, coordinar y agilizar los despachos de producto terminado para hacer más eficiente su operación en los procesos productivos. Las industrias de bienes de consumo se dedican a producir productos que tienen una gran demanda en el mercado, en esta industria se encuentra la elaboración de camas, que será el producto referente en el presente trabajo de investigación.

El manejo del producto terminado en una industria de consumo como es la elaboración de camas, conlleva una serie de variables a controlar, pues se elaboran diversos modelos de acuerdo a las expectativas del cliente y se dedican a la distribución de productos de consumo masivo por lo tanto se debe evitar que el centro de distribución se abarrote con un *stock* que permanece inamovible durante meses y que se encuentra saturado, hasta en el suelo, por falta de espacio en los estantes o anaqueles, debido a los altos costos financieros, inmovilización de capital e incluso la pérdida de mercado que esto provoca.

El mapeo eficaz de los centros de distribución involucra la reducción de tiempos de *lead time* e incremento de la operatividad ya que esto va a permitir al equipo de almacén ubicar prontamente los productos para realizar el *picking* y cumplir con los estándares de eficiencia y eficacia del centro de distribución.

Es muy importante resaltar que a pesar que las camas son productos no perecederos, no pueden permanecer a perpetuidad, ni siquiera por un período que sobrepase los tres meses de almacenamiento, ya que la calidad de los productos se deteriora por el manejo y las diferentes condiciones en el centro de distribución, por lo que se debe distribuir correctamente el producto terminado para garantizar la rotación de los productos, ya que se puede considerar que la rotación es el alma de la rentabilidad.

Se reserva el nombre de la empresa debido a políticas internas, por lo tanto, para efectos del presente trabajo de investigación se utiliza el nombre ficticio Camas de logística

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Historia de la empresa

A principios de 1967, la empresa Camas de Logística inició sus labores como fábrica de esponja, produciendo masivamente planchas de esponja, con diferentes tamaños y densidades.

En 1970 se invirtió en maquinaria para la fabricación de camas, lo que le permitió iniciarse en el mercado nacional de este producto, innovando constantemente con nueva tecnología, hasta llegar a ser la empresa más grande en fabricación de camas en América Central, abasteciendo tiendas de alto prestigio en ventas de productos para el descanso.

Con el afán de innovar e implementar tecnología de punta, camas de logística introdujo nuevos modelos, inexistente en el mercado nacional de las camas. Pero aun con la inquietud de ofrecer una cama realmente ortopédica, adquirió la marca reconocida a nivel internacional terapia del descanso que la consolida como una de las mejores industrias en la fabricación de camas.

En 1995 se extiende y consolida operaciones en Honduras, que al igual que en Guatemala, está equipada con la más alta tecnología y un centro de distribución que abastecen toda la demanda a nivel centroamericano.

La empresa ha logrado crecer y posicionar la marca de comfort como líder del mercado, a través de la innovación y calidad de productos y servicio, y la mejor tecnología y principalmente la visión vanguardista.

En el 2006, hace un nuevo lanzamiento de tecnología confort, con nuevos sistemas de descanso, con el nuevo sistema de colchón no vuelta, brindando mayor confort y duración en el lado de arriba, concepto que ha revolucionado del uso y cuidado del colchón para una vida útil mayor.

En la actualidad, Camas de Logística con sus diferentes modelos, tiene la marca de camas mejor vendida en el mercado local y es la marca de camas más reconocidas por los consumidores especialmente por su alta calidad.

1.2. Datos generales de la empresa

A continuación se presentan los datos generales de la empresa.

1.2.1. Ubicación

Toda industria de bienes de consumo masivo debe tomar en cuenta una ubicación estratégica, para la optimización de recursos, costos de transporte y rutas. Por tal motivo la empresa Camas de Logística se encuentra ubicada en la zona 12 del departamento de Guatemala.

1.2.2. Misión

Mejoramos las condiciones de descanso de nuestros consumidores a través de productos de descanso que proporcionan comodidad, confiabilidad y satisfacción comprobados; conformado por un equipo de trabajo profesional en proporcionar un producto de alta calidad, que cumpla las expectativas de los consumidores y tengan un producto de calidad a largo plazo.

1.2.3. Visión

Ser la empresa líder en Centroamérica en proveer productos y servicios de descanso de alta calidad, para generar sueños agradables. A través del uso de tecnología de alta calidad y la innovación de procesos para mantenerse a la vanguardia del mercado.

1.2.4. Valores

Son los fundamentos éticos, que establecen la forma de trabajo dentro de la empresa y su correcto funcionamiento, por lo cual se enfoca en los siguientes valores:

- Respeto a la dignidad humana: es el respeto incondicional a la dignidad de la persona a través del trato justo y a la generación de compensaciones que propicien su beneficio personal y familiar.
- Trabajo arduo: trabajar positivamente con productividad, eficiencia y constancia en el desempeño de las actividades diarias, desarrollando la capacidad de hacer mayores esfuerzos para lograr cada tarea propuesta.
- Lealtad: reconocer que somos parte integral de una familia, correspondiendo con nuestro desempeño, respeto y fidelidad a la marca y a todo lo que representen principios o activos valiosos para la empresa.
- Responsabilidad empresarial: capacidad de reconocer que somos parte de una sociedad y de un entorno ambiental, apoyando con diligencia y generosidad en la ejecución.

- Innovadora: todos los actos impregnados de una innovación constante que permita asegurar nuestro futuro.
- Orientada al éxito: la orientación al éxito, está sustentada por una actuación responsable, la cual es importante para la empresa si se pretende asegurar la independencia y el crecimiento.

1.2.5. Políticas de calidad

Las políticas de calidad establecen la ejecución de una gestión eficiente en una organización, por lo que a continuación se describen las políticas internas de la empresa:

- Un equipo de trabajo comprometido en proporcionar un servicio de excelencia.
- Consolide relaciones comerciales a largo plazo.
- Ser líder en Guatemala a través de la innovación de sistemas de descanso.

1.2.6. Objetivos

- Desarrollar productos con los más altos estándares de calidad y competitivos en la región centroamericana.
- Respetar y comprender a las personas por igual sin hacer distinción de su origen, creencias o clase social.

1.3. Estructura organizacional

La organización que se tiene en la empresa Camas de Logística se caracteriza por la departamentalización de las funciones. Se estructura a cada equipo de trabajo en actividades que pueda ejecutar empleando sus destrezas, aptitudes y actitudes en los siguientes departamentos:

- Producción
- Ventas
- Logística de salida

1.3.1. Parámetros de desempeño del equipo de almacenes

La integración de los equipos de trabajo es indispensable, para ello se debe de involucrarlos en las decisiones; con argumentos basados en experiencia y conocimiento; formar un debate participativo e interactivo en el cual las opiniones sean tomadas en consideración y puedan aplicarse, si constituyen una buena práctica.

Para la correcta integración de los equipos de trabajo toda empresa deberá tomar en consideración dos cualidades esenciales en los colaboradores que formen parte de la gestión de almacenes:

- Pasión infinita: “La pasión infinita es lo que se describe como el deseo insaciable y adictivo al aprendizaje interactivo y vivencial”¹. Se considera entonces como la actitud positiva y proactiva que tienen los operarios en su área de trabajo.

¹ CHUQUIPIONDO, Hermilio. *Gestión de la cadena de suministro*. p. 50.

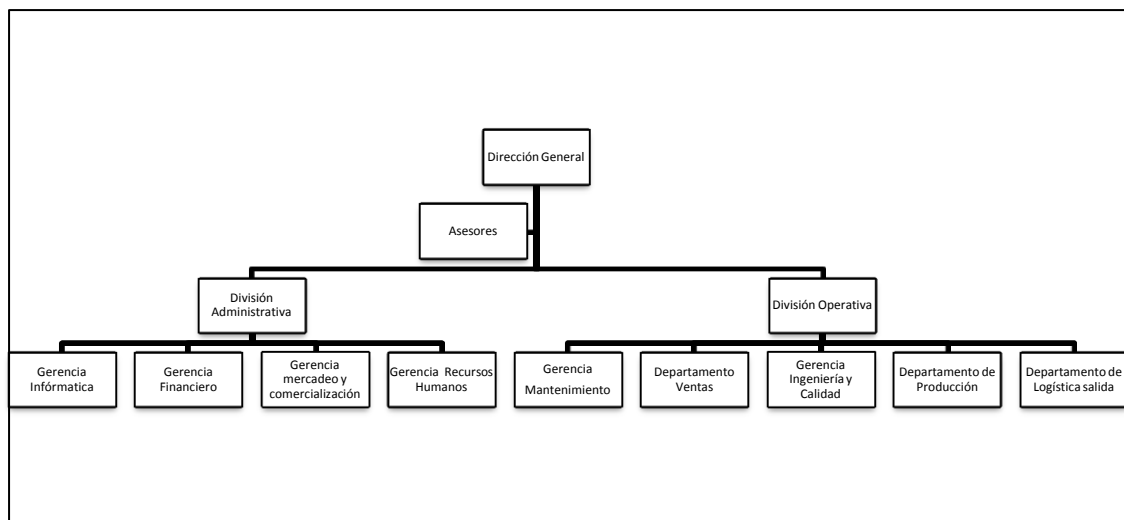
- Conocimientos y experiencia: el conocimiento que el operario manifiesta, como estudios y especializaciones en todos los procesos logísticos que se desarrollan en la empresa. Por el otro, la práctica, los años como colaboradores en la gestión de almacenes.

1.3.2. Organigramas

Los organigramas muestran a través de un gráfico la línea de responsabilidad y autoridad que existe en la empresa, para la correcta organización en una empresa, es necesario estructurar los puestos de trabajo con el objeto de dividir las operaciones en diferentes tareas y lograr la coordinación efectiva de sus actividades.

En la figura 1 se muestra la organización que se tiene dentro de Camas de Logística.

Figura 1. Organigrama general

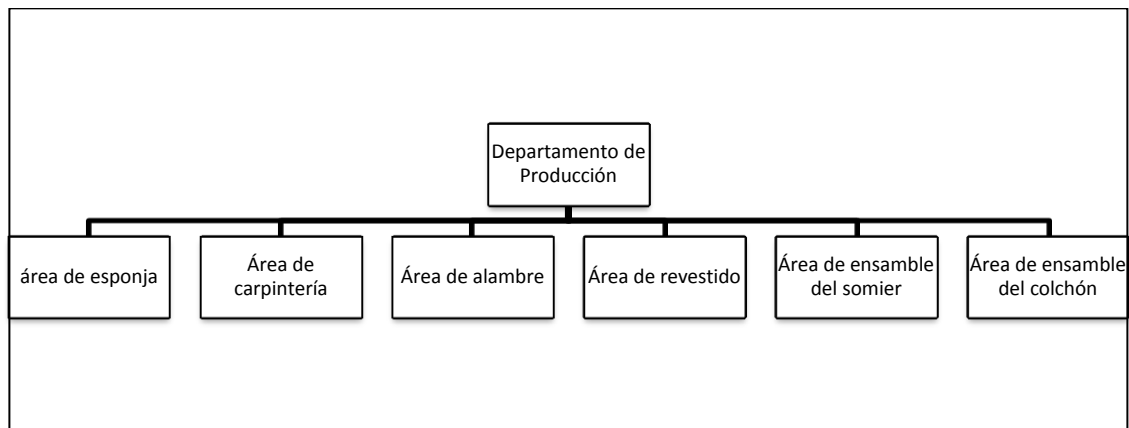


Fuente: elaboración propia.

1.3.2.1. Departamento de producción

El departamento de producción es el que se encarga en la elaboración de los productos, costes, control del material con el que se trabaja, procesos productivos y la programación de la producción. Procurando en maximizar los beneficios y minimizar la merma y los reprocesos. En la figura 2 se detalla la organización del departamento de producción de Camas de Logística.

Figura 2. Organigrama departamento de producción



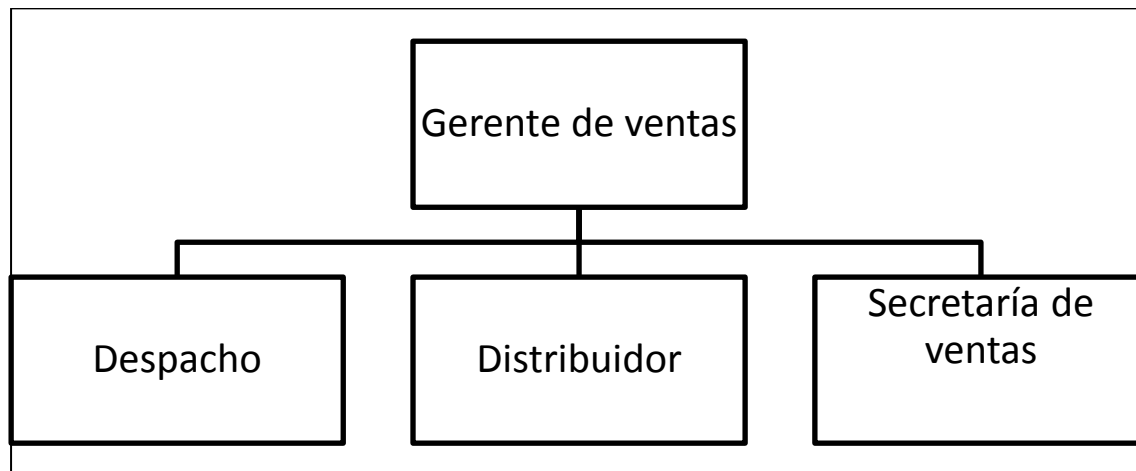
Fuente: elaboración propia.

1.3.2.2. Departamento de ventas

El departamento de ventas tiene a cargo la responsabilidad de realizar las ventas, cobros, promociones, publicidad, atención y búsqueda de nuevos clientes. El gerente de ventas controla la cantidad en dinero y unidades vendida en comparación a las proyecciones que se han realizado para cada mes, además de obtener la mayor y mejor información que permita gestionar lo que

los clientes necesitan. En la figura 3 se detalla la organización del departamento de ventas de la empresa Camas de Logística.

Figura 3. **Organigrama departamento de ventas**

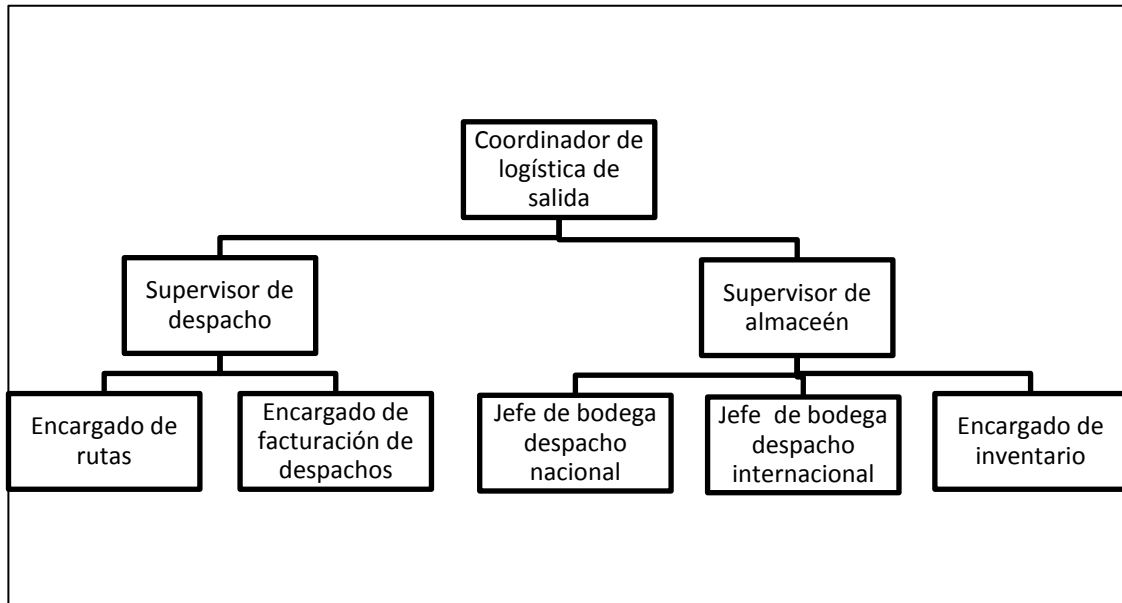


Fuente: elaboración propia.

1.3.2.3. Departamento de logística de salida

El departamento de logística de salida es el encargado de gestionar eficientemente el centro de distribución para procurar maximizar espacios y minimizar tiempos. Tiene la responsabilidad de realizar de manera eficaz el *picking*, los despachos a tiempo y eficientemente de acuerdo a las políticas de distribución pactadas con los clientes. En la figura 4 se detalla la organización del departamento de logística de salida de la empresa Camas de Logística.

Figura 4. **Organigrama departamento de logística de salida**



Fuente: elaboración propia.

1.3.3. Personal

El personal es el recurso más importante para toda empresa o negocio. A continuación, se presenta la descripción de puestos del departamento de logística de salida, que tienen a su cargo las actividades de distribución del producto terminado en el centro de distribución.

Como se describió, la empresa cuenta con una gerencia general que dirige las operaciones de manufactura y ventas a través de las gerencias de manufactura, operaciones, ventas y demás, cada una cumple con sus atribuciones dadas por la junta directiva. Cada departamento cuenta con un jefe, quien se encarga de planificar y supervisar las actividades propias, así como de presentar a la gerencia general los resultados de sus tareas asignadas.

1.3.3.1. Descripción de puestos

La descripción de puestos de trabajo, es un instrumento muy importante para la adecuada selección de personal, que consiste en una enumeración de las funciones y responsabilidades que conforman cada uno de los puestos de la empresa, definiendo el objetivo que cumplen cada uno de ellos. Asimismo, contiene un recuento de los conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y experiencia que deberían tener las personas que lo ocupen. A continuación, se detalla a gran escala las características idóneas para cada puesto involucrado en el departamento de logística de salida.

1.3.3.1.1. Coordinador de logística

Se detalla a continuación en la tabla I los aspectos necesarios para el puesto de coordinador de logística.

Tabla I. Descripción de puesto coordinador de logística

Empresa Camas de Logística	Pág.
Departamento de reclutamiento	Código:
Ficha de descripción de puesto	
Información del puesto	
Nombre de la oferta:	Coordinador de Logística
Departamento:	Logística de salida
Descripción del puesto:	Los coordinadores de logística planifican, dirigen o coordinan los procesos de la cadena de suministro para garantizar la calidad, el bajo coste y la eficacia del movimiento y almacenaje de las mercancías.
Tipo de contratación:	Tiempo completo

Continuación de la tabla I.

Jefe inmediato:	Gerente general
Requisitos	
Nivel de experiencia:	de uno a tres años
Género:	Indiferente
Edad:	23 / 45
Vehículo:	Indiferente
País:	Guatemala
Nivel académico:	Ingeniero industrial Egresado Pensum cerrado Adm. de empresas Ing. Comercial Universidad completa Graduado
Idiomas:	Inglés intermedio
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la estrategia para las actividades de suministro de la empresa (transporte, almacenaje, distribución) con el fin de garantizar la satisfacción del cliente. • Desarrollar y aplicar procedimientos operativos para recibir, manejar, almacenar y enviar mercancías y materiales. • Garantizar que las estructuras estén en su lugar para vigilar el flujo de mercancías (por ejemplo, sistemas informáticos de niveles de existencias, tiempos de entrega, costes de transporte y valoración del rendimiento). • Coordinar y controlar los procesos logísticos. • Asignar y gestionar los recursos de la plantilla conforme a las necesidades (cambiantes). • Servir de enlace y negociar con otros departamentos, proveedores, fabricantes, empresas de transporte, clientes y minoristas. • Controlar la calidad, el coste y la eficacia de los procesos logísticos, por ejemplo, analizando los datos. • Analizar y resolver los problemas logísticos y planificar las mejoras. • Mantenerse al día y reaccionar a las influencias externas, como la legislación, las normas relevantes y las necesidades de los clientes. • Planificar, desarrollar y aplicar los correspondientes procedimientos de salud y seguridad en relación con el movimiento y almacenaje de mercancías. 	

Fuente: elaboración propia.

1.3.3.1.2. Supervisor de almacenes

Se detalla a continuación en la tabla II los aspectos necesarios para el puesto de Supervisor de almacenes.

Tabla II. Descripción de puesto supervisor de almacén

Empresa Camas de Logística		Pág.
Departamento de reclutamiento		Código:
Ficha de descripción de puesto		
Información del puesto		
Nombre de la oferta:	Supervisor de almacén	
Departamento:	Logística de salida	
Descripción del puesto:	Los supervisores de almacén es el encargado de velar por la eficiencia y eficacia de la operación logística en el centro de distribución. Optimizando tiempos de almacenamiento, <i>picking</i> , despacho para el cumplimiento de las políticas de distribución al cliente final	
Tipo de contratación:	Tiempo completo	
Jefe inmediato:	Coordinador de logística	
Requisitos		
Nivel de experiencia:	Mínima de dos años desempeñando funciones de logística y de almacén	
Género:	Indiferente	
Edad:	23 / 35	
Vehículo:	Indiferente	
País:	Guatemala	
Nivel académico:	Ingeniero industrial Egresado Pensum cerrado Adm. de empresas Ing. comercial Universidad completa Graduado	

Continuación de la tabla II.

Idiomas: Habilidades:	Indiferente <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de liderazgo • Comunicación efectiva • Planificación y organización • Toma de decisiones • Honestidad • Trabajo en equipo • Proactivo, responsable, puntual
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar las actividades relacionadas con el almacenamiento, inventario y suministro de producto terminado a través de la aplicación y seguimiento de normas, políticas, lineamientos y procedimientos en materia de almacenes y suministros, con la finalidad de garantizar la correcta administración y establecimiento de controles y prioridades que con lleven a una efectiva gestión de apoyo a las actividades de operación de la empresa. • Verificar la documentación proveniente de los clientes durante la recepción de pedidos. • Elaborar notas de recepción Control físico y reporte diario del <i>stock</i>. • Supervisar la carga de despachos a los clientes. • Certificar la asistencia diaria de los operarios del almacén a su cargo. • Velar por el buen cumplimiento de las normativas internas de la empresa y las normativas de higiene y seguridad laboral. • Participar en la toma física mensual y anual de los inventarios del almacén. • Manejo correcto de materiales, almacenaje, traslado, carga y descarga, manual o con el uso del montacargas. • Uso de herramientas tecnológicas SAP. • Capacidad de liderazgo. • Velar por el orden general del almacén • Verificar y validar que los artículos se encuentren en los niveles respectivos. • Certificar y corroborar datos de los artículos, <i>stock</i>, entre otros, con la finalidad de garantizar la calidad del dato que se ingresa en sistema. • Conocimientos básicos en actividades de logística de despacho, inventarios, organización y técnicas de almacén. 	

Fuente: elaboración propia.

1.3.3.1.3. Supervisor de despacho

Se detalla a continuación en la tabla III los aspectos necesarios para el puesto de supervisor de despacho.

Tabla III. Descripción de puesto supervisor de despacho

Empresa Camas de Logística		Pág.
Departamento de reclutamiento		Código:
Ficha de descripción de puesto		
Información del puesto		
Nombre de la oferta:	Supervisor de despacho	
Departamento:	Logística de salida	
Conocimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para manejar personal • Habilidad para realizar coordinaciones telefónicas • Capacidad para trabajar bajo presión • Responsabilidad y compromiso • Desarrollar relaciones con el personal del cliente que le facilite las tareas encomendadas • Manejo de software de oficina a nivel usuario 	
Tipo de contratación:	Tiempo completo	
Jefe inmediato:	Coordinador de logística	
Requisitos		
Nivel de experiencia:	De 6 meses a 1 años en puestos similares	
Género:	Indiferente	
Edad:	23 / 40	
Vehículo:	Indiferente	
País:	Guatemala	
Nivel académico:	Estudios técnicos o universitarios en las carreras de economía, administración de empresas, ingeniería industrial.	
Idiomas	Indiferente	
Funciones		

Continuación de la tabla III.

<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar al personal de despacho para asegurar que el proceso de escaneo y registro de los pedidos sea oportuno. • Monitorear permanentemente el sistema interno de almacén verificando la facturación de órdenes y productos, para coordinar la preparación de la mercadería para su posterior despacho. • Coordinar con el jefe o supervisor de almacén el proceso de <i>picking</i> de mercadería en los diversos almacenes de la empresa • Verificar que el producto este en buenas condiciones, verificar que la cantidad e ítems sean los correctos. • Programar y ejecutar horarios de trabajo del personal de despacho en función de la demanda y priorización de entrega de pedidos. • Coordinar con el área de distribución el plan de rutas para asegurar la entrega de la mercadería en los plazos previstos. • Emitir y revisar los documentos que acompañarán a los pedidos. • Hacer seguimiento a los despachos. • Informar periódicamente a las áreas de la empresa que lo requieran el status de los despachos. • Negociar tarifas con los proveedores de transporte • Revisar y dar conformidad a la facturación de los proveedores de transporte.
--

Fuente: elaboración propia.

1.3.3.1.4. Jefe de bodega

Se detalla a continuación en la tabla IV los aspectos necesarios para el puesto de Jefe de bodega.

Tabla IV. Descripción de puesto jefe de bodega

Empresa Camas de Logística		Pág.
Departamento de reclutamiento		Código:
Ficha de descripción de puesto		
Información del puesto		
Nombre de la oferta:	Jefe de bodega	

Continuación de la tabla IV.

Departamento:	Logística de salida
Descripción del puesto:	<ul style="list-style-type: none"> Entregar un servicio profesional en la entrega y despacho de producto terminado, asegurando la continuidad operacional de la bodega, como también una oportuna gestión en el abastecimiento y respuesta a los requerimientos de las jefaturas
Tipo de contratación:	Tiempo completo
Jefe inmediato:	Supervisor de almacén
Requisitos	
Nivel de experiencia:	De 6 meses a 1 años en puestos similares
Género:	Indiferente
Edad:	30 / 45
Vehículo:	Indiferente
País:	Guatemala
Nivel académico:	Diversificado
Idiomas	No necesario
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> Planificar las actividades de bodega y tareas de su equipo, asegurando el pleno funcionamiento y aprovisionamiento de producto terminado al supervisor de despacho. Administrar, supervisar, controlar, ejecutar y tomar registro del producto terminado que se ingresen a bodegas como también los insumos que salen conforme a requerimientos de despachos. Mantener un adecuado orden de las instalaciones y una debida identificación de los materiales y equipos almacenados. Cumplir estrictamente con las normas de seguridad, manejo de materiales, inmuebles y accesos de la bodega. Cumplir con los parámetros de rotación del producto terminado. Velar para que se cumple el manejo de inventario PEPS para evitar que se eleven el <i>stock</i> de producto antiguo mayor a tres meses. Solicitar las compras oportunamente para la mantención de <i>Stock</i> mínimos definidos como críticos, de esta forma evitar quiebres de existencia en bodega. Realizar mensualmente los inventarios de existencias de bodega, entregando resultados al supervisor de almacén. Controlar e informar oportunamente el estado de los equipos siniestrados y otras irregularidades relacionadas con la función de Bodega. Colaborar estrechamente con la gestión del supervisor de almacén, asistiéndolo y reemplazándolo cuando se ausente por necesidades de trabajo. 	

Fuente: elaboración propia.

1.4. Estructura logística

El proceso logístico en la empresa inicia con la logística de entrada, esta se lleva a cabo desde la evaluación del proveedor de materia prima, se coordina los términos de la compra y se finaliza con el *input* del producto en los almacenes de materia prima. Luego viene el proceso de producción, el cual termina con el producto terminado. Aquí inicia el proceso de logística de salida, en esta fase el producto es recibido y almacenado para luego ser despachado al consumidor final.

1.4.1. Gestión de la cadena de suministros

Es el proceso de planificación puesta en ejecución y control de las operaciones de la cadena de suministro con el único objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes con eficiencia.

1.4.1.1. Definición

Una cadena de suministro se compone por todos aquellos procesos involucrados de manera directa o indirectamente, para satisfacer la petición de los clientes. La cadena de suministro incluye a proveedores, almacenes de materia prima, línea de producción, centro de distribución, almacenistas, vendedores, transportistas e incluso al cliente final.

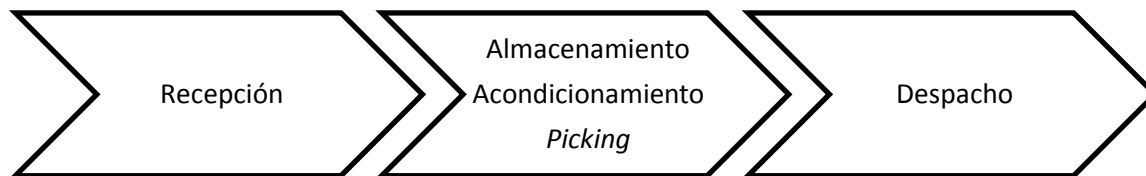
1.4.2. Gestión del centro de distribución

La gestión del centro de distribución es el proceso dentro de la función de logística de salida, que se encarga de recibir, clasificar, almacenar y transportar dentro del mismo centro de distribución hasta el despacho de producto

terminado. Los centros de distribución tienen como finalidad conservar, resguardar y abastecer para el despacho del producto terminado al cliente final.

Los objetivos en la gestión del centro de distribución consisten en garantizar el abastecimiento, rapidez de entregas, maximización del volumen disponible, reducción de costes en la manipulación y transporte del producto terminado.

Figura 5. **Funciones del centro de distribución**



Fuente: elaboración propia.

1.4.2.1. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios dentro del centro de distribución es el conjunto de acciones que, incluyendo al mantenimiento, procura la salvaguarda de todo el catálogo de productos.

La relevancia del control y la gestión de inventarios son subestimadas en muchas organizaciones, tal vez por lo mecánicas que se pueden tornar las operaciones relacionadas con esta importante función. Veamos algunos elementos que destacan su necesidad:

- Conocimiento del producto
- Verificación de características
 - Peso
 - Dimensiones
 - Cantidad por *rack*
 - Tiempo de vigencia
 - Condiciones de almacenamiento
- Registro
- Mantenimiento
- Importancia del control

1.4.2.1.1. Definición de inventario

Inventario es el conocimiento del producto, son cada una de las características y variedades de productos que existen dentro de la misma industria. La medición de los inventarios se calcula de acuerdo a la diversidad de productos que existe dentro de la empresa.

1.4.2.2. Gestión de *stock*

La gestión de *stock* dentro del centro de distribución es el conjunto de acciones en el manejo de las cantidades que existen por cada una de las referencias, ítems o productos. La correcta gestión de *stock* es ofrecer los productos que el cliente necesita en el momento preciso, en la cantidad y calidad adecuada. En la gestión de *stock*, el producto interviene en el siguiente proceso:

- Análisis de la demanda
- Análisis de *Layouts*
- Registros
- Mantenimiento de *stock*
- Despacho

1.4.2.2.1. Definición de *stock*

Stock es la cantidad de piezas o unidades que existen por cada una de las referencias o productos terminados. Entonces, son las cantidades que se rotan, giran e ingresan al centro de distribución.

1.4.2.2.2. Costos del *stock*

Los costos de la gestión de *stocks* se clasifican en:

- Costos de almacenaje: costos incurridos al tener un determinado nivel de existencias durante determinado de tiempo específico. Son costos asociados con el mantenimiento y propiedad de los inventarios, tales como el costo de oportunidad del dinero invertido en ellos, el costo de almacenamiento (renta, calefacción, iluminación, refrigeración, seguridad, entre otros), la depreciación, impuestos, seguros, deterioro y obsolescencia de los bienes.
- Costos de distribución: son los costos que incurre en el proceso de logística de salida que consiste en la recepción, acondicionamiento, preparación de pedidos, despacho y su posterior entrega al consumidor final.

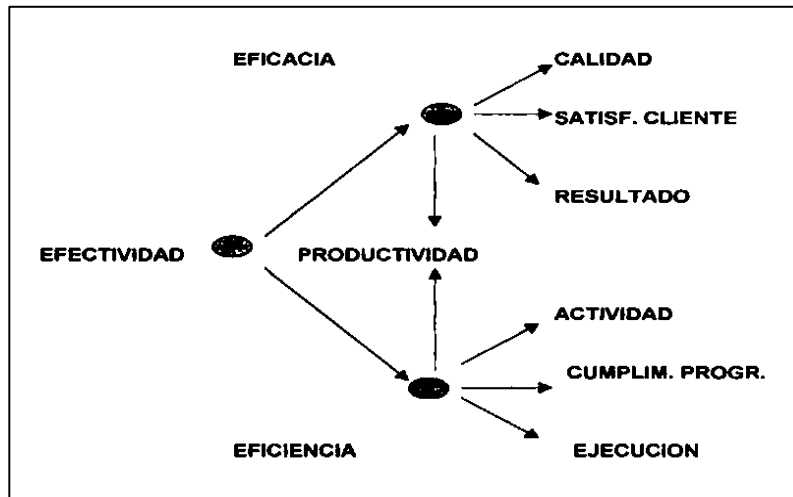
- Costos de agotamiento: costos incurridos al no poder satisfacer la demanda de los clientes. La magnitud del costo depende de si se permiten o no pedidos retroactivos.
- Costos de aprovisionamiento: también llamados costos de emisión de pedidos, realizar un pedido conlleva una serie de gastos, tales como el transporte, el costo administrativo. El costo de emisión total será el costo de emitir un pedido por el número de pedidos que hagamos. El número de pedidos que hacemos por unidad de tiempo será de demanda en el período entre el lote de pedido. El costo de aprovisionamiento disminuirá cuanto menor sea el número de pedidos que hagamos, es decir cuanto más grande sea el lote de pedido.

1.4.3. Indicadores de la gestión logística

Los indicadores de la gestión logística son empleados en todas las áreas que forman parte del proceso logístico de salida, a través de los indicadores de gestión logística se mide si las operaciones fueron ejecutadas de una forma eficiente.

Las metas y objetivos que se plantea una empresa deben concretarse en expresiones medibles, que sirvan para expresar cuantitativamente dichas metas y objetivos.

Figura 6. **Mapa de factores clave de éxito de la gestión**



Fuente: MORA GARCÍA, Luís Aníbal. *Indicadores de la gestión logística*. p. 4.

1.4.3.1. Aplicación de los indicadores

Los indicadores se aplican esencialmente para procesar todos los datos cuantitativos, que permiten al gerente de logística darse cuenta de cómo se encuentran las cosas, en relación con algún aspecto de la realidad de la gestión logística en el centro de distribución. Los indicadores pueden ser datos numéricos o hechos que señalen cuantitativamente la situación de la gestión logística.

1.4.3.2. Características de los indicadores

Las características de los indicadores varían según su alcance y de acuerdo a los resultados que monitorean:

- Indicadores de resultados clave (KRI): “muestran un enfoque general acerca del rendimiento o resultados de la gestión en términos orgánicos.”² Son ideales para las reuniones de la alta dirección, pues, además de informar o reportar los resultados, dan a conocer cifras sobre el rendimiento del capital invertido en *stock*. Su frecuencia puede ser mensual o trimestral.
- Indicadores de resultados (RI): estos indicadores muestran cuantitativamente las actividades de equipos que trabajan para lograr una meta. Generalmente se aplican en el departamento de ventas.
- Indicadores de desempeño (PI): es el cumplimiento de las operaciones asociadas a un equipo, generalmente estos indicadores claves para el cumplimiento de metas puntuales. Se tratan de instructivos, funciones o reglamentos.
- Indicadores clave de rendimiento (KPI): son los indicadores que aseguran la calidad en el proceso logístico, generalmente son los más importantes ya que determinan como evalúan el desempeño y el resultado en cada proceso. Generalmente los KPI generan un factor clave de éxito de la gestión de la cadena de suministro de cualquier empresa.

² CHUQUIPIONDO, Hermilio. *Gestión de la cadena de suministro*. p. 193.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1. Productos

La empresa camas de logística maneja una diversificación de productos de acuerdo a las necesidades de los clientes, los cuales se detallan a continuación:

- Comfort: es el modelo emblema de la empresa, ya que cuenta con varios modelos con los precios más accesibles y con la más alta calidad del mercado.
- Terapia de descanso: este modelo es parte de las tecnologías avanzadas que ofrecen comodidad y durabilidad. Es elaborado con materia prima de alta calidad que lo hace único y apto para descansar de manera adecuada.
- Ducomfort: es un modelo mejorado del confort, es una cama con un colchón con un lado confortable y un lado firme, para que el cliente pueda elegir el que más le guste. Compuesto por un sistema de resortes con lo último en tecnología para un descanso más placentero.
- Sensitive: es el modelo de más alta calidad, es una cama que brinda a sus consumidores el mejor descanso con una variedad de sistemas innovadores, que se ajustan a sus preferencias y que cuentan con todo el respaldo internacional.

2.2. Gestión de inventario

Es fundamental establecer un sistema de gestión de inventarios, cuyo objetivo es determinar la cantidad de existencias que es necesario mantener en el almacén y el ritmo adecuado de pedidos para cubrir las necesidades de producción y comercialización de la empresa.

Para ello es necesario conocer las características de los productos que se manejan.

- Verificación de características
 - Dimensiones

Tabla V. Dimensiones

Tamaño	Largo (metros)	Ancho (metros)
Imperial	1,90	1,00
Matrimonial	1,90	1,40
Queen	2,00	1,53
King	2,00	2,00

Fuente: Camas de Logística. Manual de especificaciones técnicas. Área de producción

- Cantidad por *rack*
 - La cantidad de unidades por rack varía de acuerdo a la dimensiones del producto.

Tabla VI. **Cantidades de unidades por rack**

Almacenamiento	Imperial	Matrimonial	Queen	King	Total
King – Imperial	7			7	14
Matrimonial – matrimonial		12			12
Queen – matrimonial		6	6		12

Fuente: elaboración propia.

2.3. Gestión de stock

Una correcta gestión de *stocks* constituye uno de los pilares básicos en los cuales se apoyan las nuevas tendencias logísticas en la empresa, a fin de reducir costos e incrementar la productividad. Actualmente la gestión de *stock* de producto terminado es controlada por el departamento de producción, esto genera un excedente en la producción de producto terminado.

2.4. Políticas de distribución

La empresa Camas de Logística establece políticas para el cumplimiento en la distribución del producto terminado al cliente o consumidor final que se detallan a continuación:

- El producto se debe colocar con el *stiker* de tal manera que este colocado uniformemente y que pueda ser leído.

- El producto debe ser entregado con el más riguroso control de calidad para el beneficio de los clientes.
- Los pedidos para distribuirse dentro del perímetro de la ciudad de Guatemala serán entregado en un tiempo máximo de 24 horas.
- Los pedidos para distribuirse dentro de la República de Guatemala serán entregados en un tiempo máximo de 48 horas.
- No se permiten la entrega incompleta de pedidos, los pedidos serán despachados hasta completar el total de piezas solicitadas.
- Entregar los pedidos con todas las características solicitadas por el consumidor final.

2.5. Capacidad de almacenamiento

La capacidad de almacenamiento es el factor más importante para la correcta gestión de almacén, es por ello que se debe determinar la capacidad del almacenamiento para llevar a cabo la función o funciones para las cuales se crearon.

La capacidad en exceso permite al centro de distribución ser muy flexible y responder a cambios drásticos en las demandas que tiene que cubrir, pero la capacidad en exceso, sin embargo, cuesta dinero y, por tanto, reduce la eficiencia. Una instalación con poca capacidad excedente probablemente sea más eficiente por unidad de producto fabricada que otra con mucha capacidad sin utilizar. Sin embargo, la instalación con una alta utilización tendrá dificultades para responder a las fluctuaciones de la demanda. Por tanto, la

empresa tendrá que buscar un equilibrio para determinar la capacidad que deberá tener cada una de sus instalaciones.

2.5.1. Centro de distribución

La implementación de centros de distribución dentro de la empresa Camas de Logística surge de la necesidad de satisfacer una distribución más eficiente, eficaz y dinámica, es decir, asegurar una capacidad de respuesta rápida al cliente, de cara a una demanda cada vez más especializada y con el cumplimiento de las políticas de distribución pactadas por la empresa con el cliente para la entrega del producto terminado. Además permiten a la empresa poder contar con un mayor *stock* de producto terminado a disposición.

En Camas de Logística el centro de distribución se compone por tres almacenes ubicados en la planta de producción, los cuales cuentan con estanterías de tres niveles acopladas a la superficie del centro de distribución, pero la capacidad de almacenamiento en las estanterías se restringe de acuerdo a la variedad de los tamaños, por lo tanto, se tiene una consideración para la cama king (la de mayor tamaño) la cual se almacena en el primer nivel del *rack* de acuerdo a las regulaciones para la manipulación de cargas. A continuación se detalla la capacidad de almacenamiento de cada almacén del centro de distribución.

- Almacén A: es el de mayor tamaño y en este ingresa el producto terminado de bases y colchones del área de producción, además de estar más cercano al muelle de despacho lo que lo hace ideal al momento de despachar el producto terminado ya que las distancias son más cortas.

Tabla VII. **Capacidad de almacenamiento almacén A king – imperial**

Área	Cantidad de rack por área	Cantidad de unidades/ rack	Niveles de rack	Total unidades
A	11	14	1	154
B	19	14	1	266
C	19	14	1	266
D	23	14	1	322
E	20	14	1	280
F	12	14	1	168
Total unidades almacenadas				1 456

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Capacidad de almacenamiento almacén A matrimonial - matrimonial o matrimonial – queen**

Área	Cantidad de rack por área	Cantidad de unidades/ rack	Niveles de rack	Total unidades
A	11	13	2	286
B	19	13	2	494
C	19	13	2	494
D	23	13	2	598
E	20	13	2	520
F	12	13	2	312
Total unidades almacenadas				2 704

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Capacidad de almacenamiento almacén A torre de bases**

Almacén	Promedio unidad/torre	Torres	Total unidades
A	23	57	1 311

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Resumen de capacidad de almacenamiento almacén A**

Nivel	Almacenado
1	1 456
2	1 248
3	1 456
Torres de bases	1 311
Total	5 471

Fuente: elaboración propia.

- Almacén B: se encuentra ubicado continuo al departamento de revenido, y a una distancia de veintidós metros del muelle de despacho, lo que ocasiona recorrer gran distancia para el proceso de *picking* de un pedido.

Tabla XI. **Capacidad de almacenamiento almacén B king - imperial**

Área	Cantidad de rack por área	Cantidad de unidades/ rack	Niveles de rack	Total unidades
G	6	14	1	84
H	4	14	1	56
I	4	14	1	56
J	4	14	1	56
K	4	14	1	56
L	3	14	1	42
Total unidades almacenadas				350

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Capacidad de almacenamiento almacén B matrimonial - matrimonial o matrimonial – queen**

Área	Cantidad de rack por área	Cantidad de unidades/ rack	Niveles de rack	Total unidades
A	6	13	2	156
B	4	13	2	104
C	4	13	2	104
D	4	13	2	104
E	4	13	2	104
F	3	13	2	78
Total unidades almacenadas				650

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Capacidad de almacenamiento almacén B torre de bases**

Almacén	Promedio unidad/torre	Torres	Total unidades
B	25	29	725

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Resumen de capacidad de almacenamiento almacén B**

Nivel	Almacenado
1	350
2	300
3	350
Torres de bases	725
Total	1 725

Fuente: elaboración propia.

- Almacén C: se encuentra ubicado continuo al almacén B, y a una distancia de treinta y seis metros del muelle de despacho, lo que ocasiona recorrer gran distancia para el proceso de *picking* de un pedido.

Tabla XV. **Capacidad de almacenamiento almacén C king – imperial**

Área	Cantidad de rack por área	Cantidad de unidades/ rack	Niveles de rack	Total unidades
M	9	14	1	126
N	9	14	1	126
Ñ	8	14	1	112
O	9	14	1	126
P	9	14	1	126
Total unidades almacenadas				616

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Capacidad de almacenamiento almacén C matrimonial - matrimonial o matrimonial – queen**

Área	Cantidad de rack por área	Cantidad de unidades/ rack	Niveles de rack	Total unidades
M	9	13	2	234
N	9	13	2	234
Ñ	8	13	2	208
O	9	13	2	234
P	9	13	2	234
Total unidades almacenadas				1 144

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Capacidad de almacenamiento almacén C torre de bases**

Bodega	Promedio unidad/torre	Torres	Total unidades
C	30	3	90

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Resumen de capacidad de almacenamiento almacén C**

Nivel	Almacenado pzs
1	616
2	528
3	616
Torres de bases	90
Total	1 850

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la capacidad de almacenamiento cantidad de unidades/ rack por cada almacén se tiene una capacidad total del centro de distribución:

Tabla XIX. **Capacidad total del centro de distribución**

Almacén	Almacenado
A	5 471
B	1 725
C	1 850
Total	9 046

Fuente: elaboración propia.

2.5.2. VMI (Inventario administrado por el vendedor)

El inventario manejado por el vendedor (*Vendor Inventory Management*) es una práctica de la cadena de abastecimiento en la cual el *stock* es monitoreado, planificado y gestionado por el vendedor a nombre de la empresa que lo consume; basándose en la demanda esperada y en los niveles de inventario mínimos y máximos previamente pactados.

Tradicionalmente, el éxito en la gestión de la cadena de suministro se deriva del entendimiento y administración del vínculo existente entre el costo del inventario y el nivel de servicio. Los proyectos de VMI pueden brindar mejoras a lo largo de ambas dimensiones.

La empresa Camas de Logística satisface producto terminado a tres empresas distintas las cuales tienen una capacidad de almacenamiento se detalla a continuación en la Tabla XX.

Tabla XX. **Capacidad de almacenamiento VMI**

VMI	Capacidad (Pzs)
Unión comercial	801
Unión comercial departamental	235
Gran comercio	818
Total piezas	1 854

Fuente: Camas de Logística.

2.5.3. Porcentajes de utilización del centro de distribución

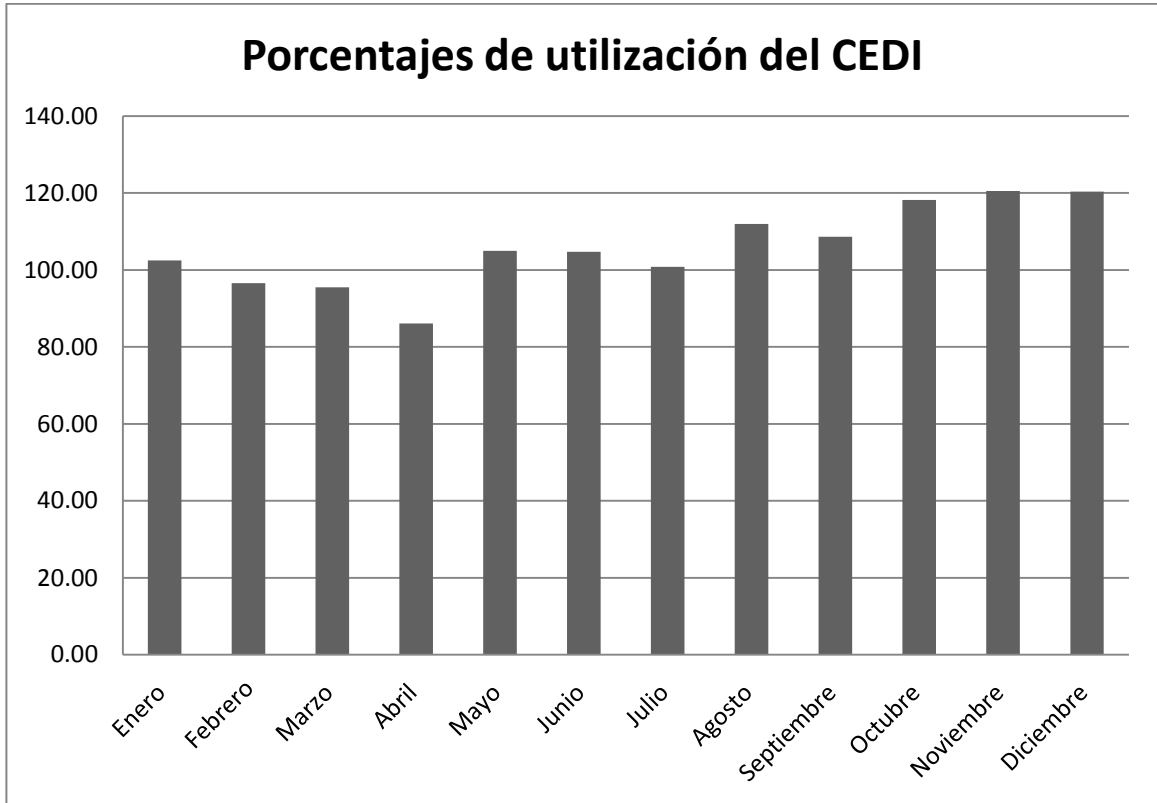
El porcentaje de utilización del centro de distribución varía de acuerdo a los meses del año, esto genera elevar el *stock* de seguridad para cumplir con la demanda y mantener siempre producto en existencia. A continuación en la tabla XXI la capacidad en piezas almacenadas y el porcentaje de utilización del centro de distribución.

Tabla XXI. **Porcentaje de utilización del centro de distribución**

Mes	Capacidad	Stock Real	% utilización
Enero	9 046	9 272	102,50
Febrero	9 046	8 732	96,53
Marzo	9 046	8 637	95,48
Abril	9 046	7 788	86,09
Mayo	9 046	9 494	104,95
Junio	9 046	9 473	104,72
Julio	9 046	9 122	100,84
Agosto	9 046	10 130	111,98
Septiembre	9 046	9 825	108,61
Octubre	9 046	10 692	118,20
Noviembre	9 046	10 899	120,48
Diciembre	9 046	10 890	120,38

Fuente: Camas de logística. *Departamento de ventas.*

Figura 7. **Gráfico porcentaje de utilización del centro de distribución**



Fuente: elaboración propia.

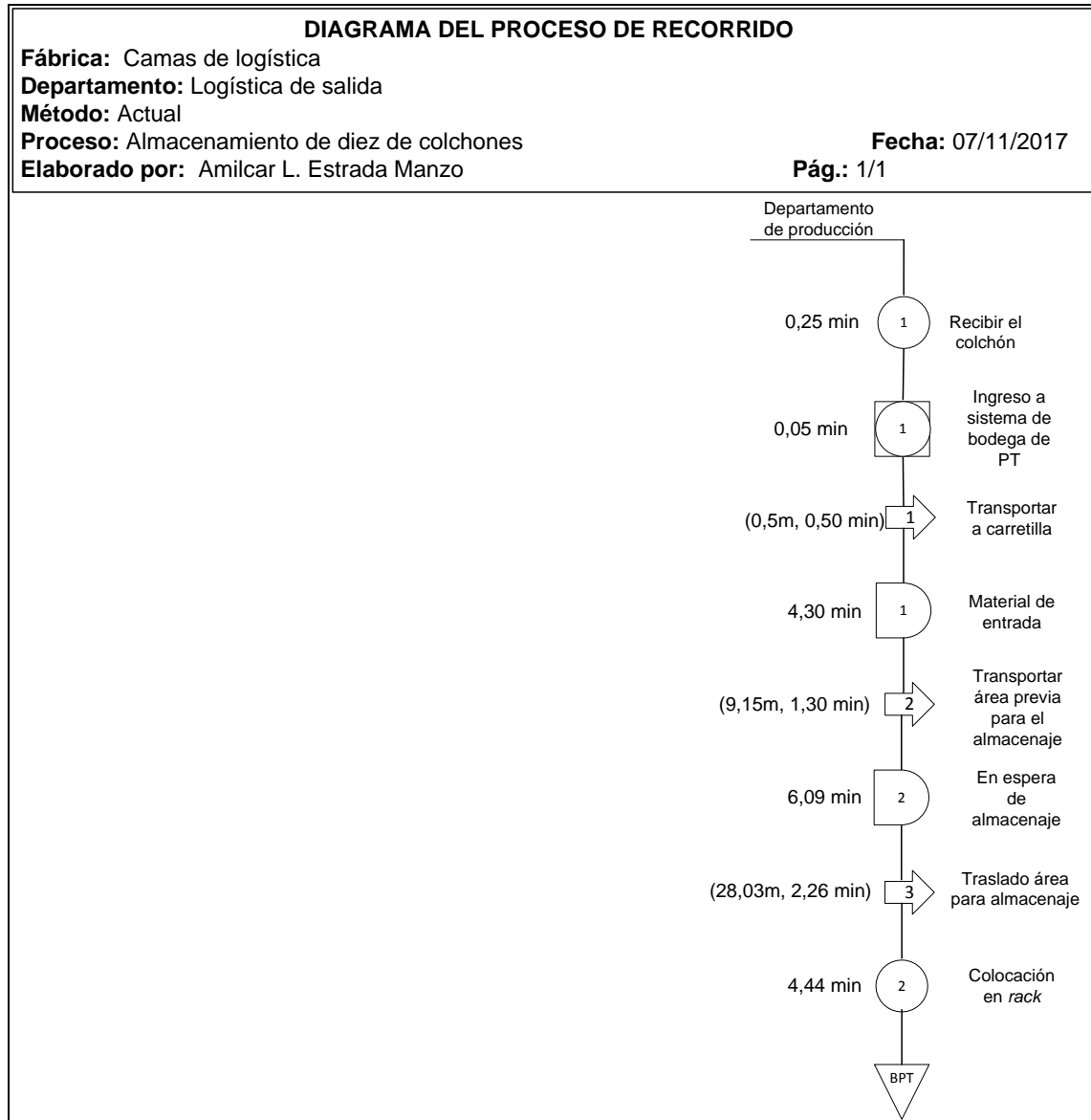
2.6. Diagramas

A continuación se presentan los diagramas de la empresa.

2.6.1. Diagrama de recorrido

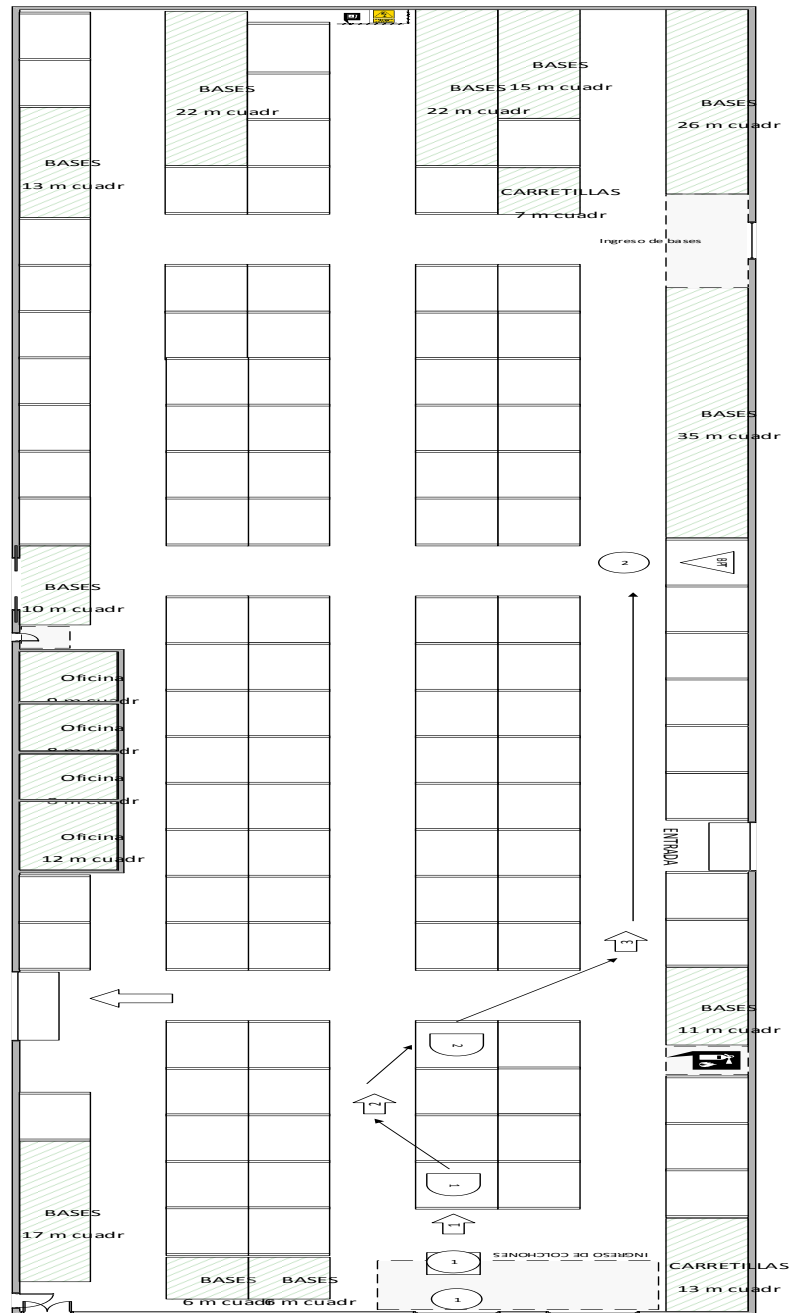
- Diagrama del proceso de recorrido en el almacenamiento de colchón

Figura 8. Diagrama del proceso de recorrido en almacenamiento de colchón



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

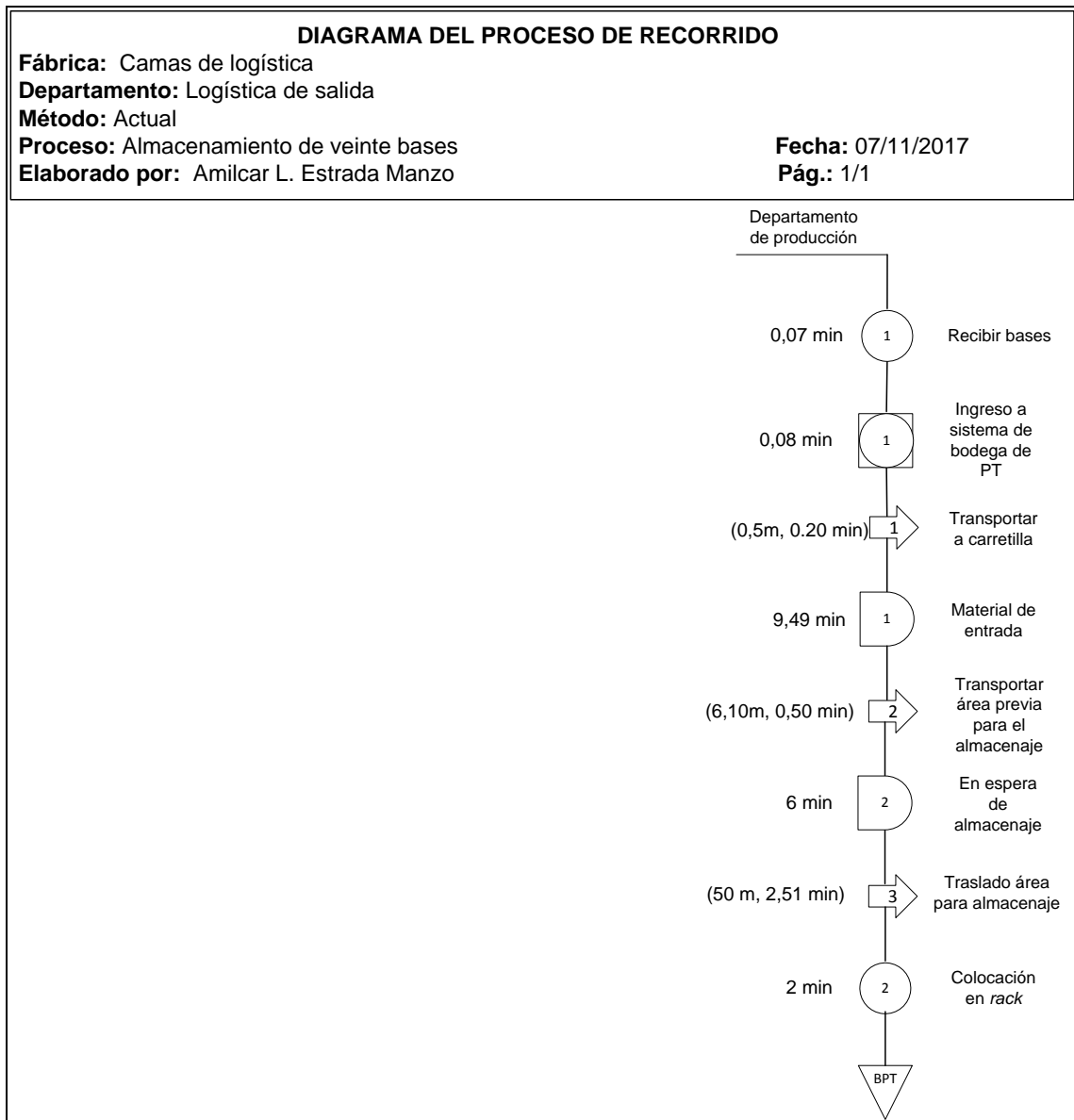
Figura 9. Diagrama del proceso de recorrido en almacenamiento de colchón



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

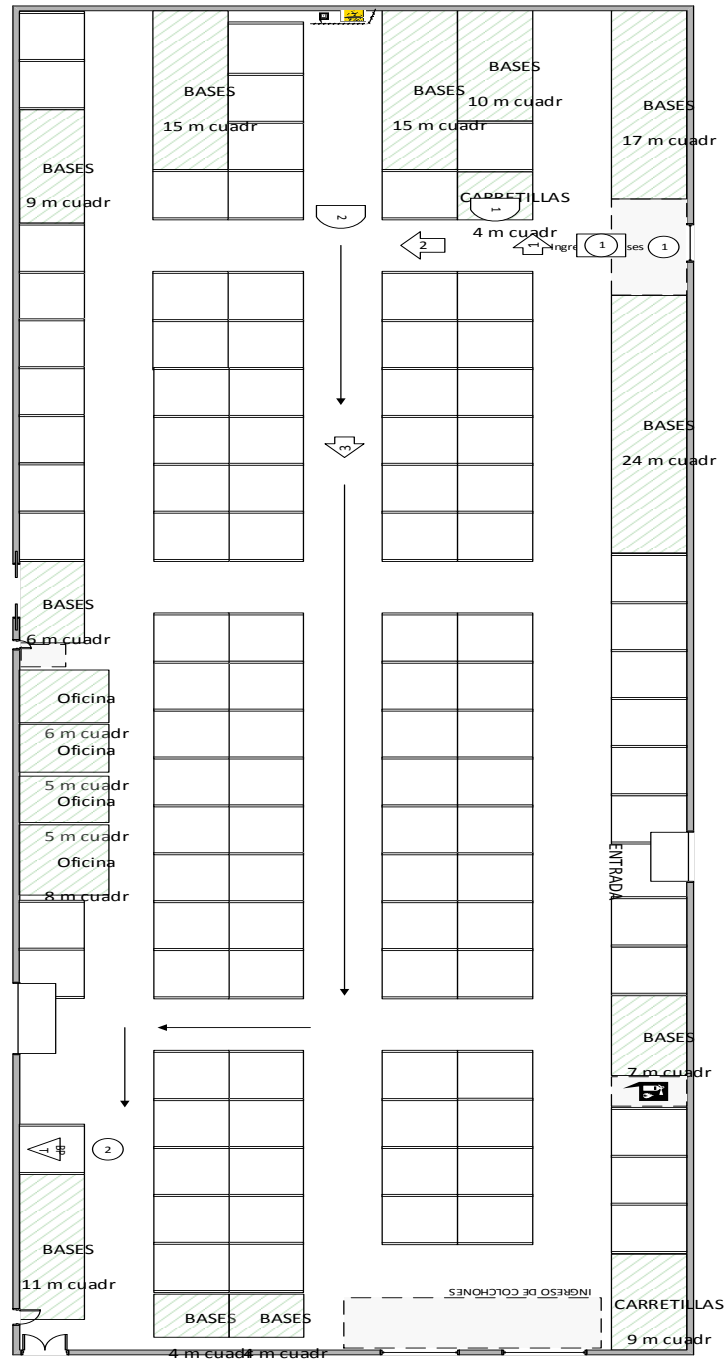
- Diagrama del proceso de recorrido en el almacenamiento de base

Figura 10. **Diagrama del proceso de recorrido en almacenamiento de bases**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

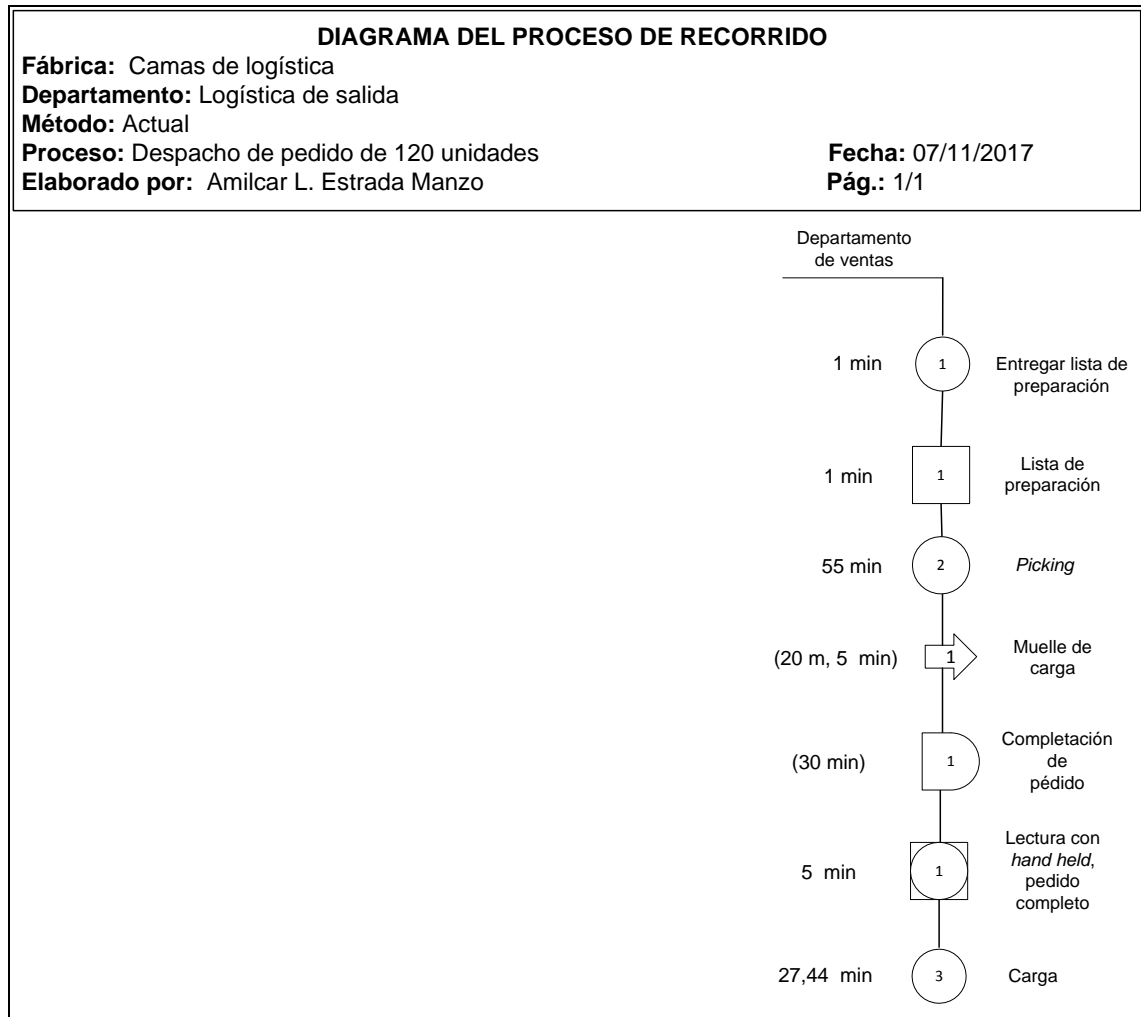
Figura 11. Diagrama del proceso de recorrido en almacenamiento de bases



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

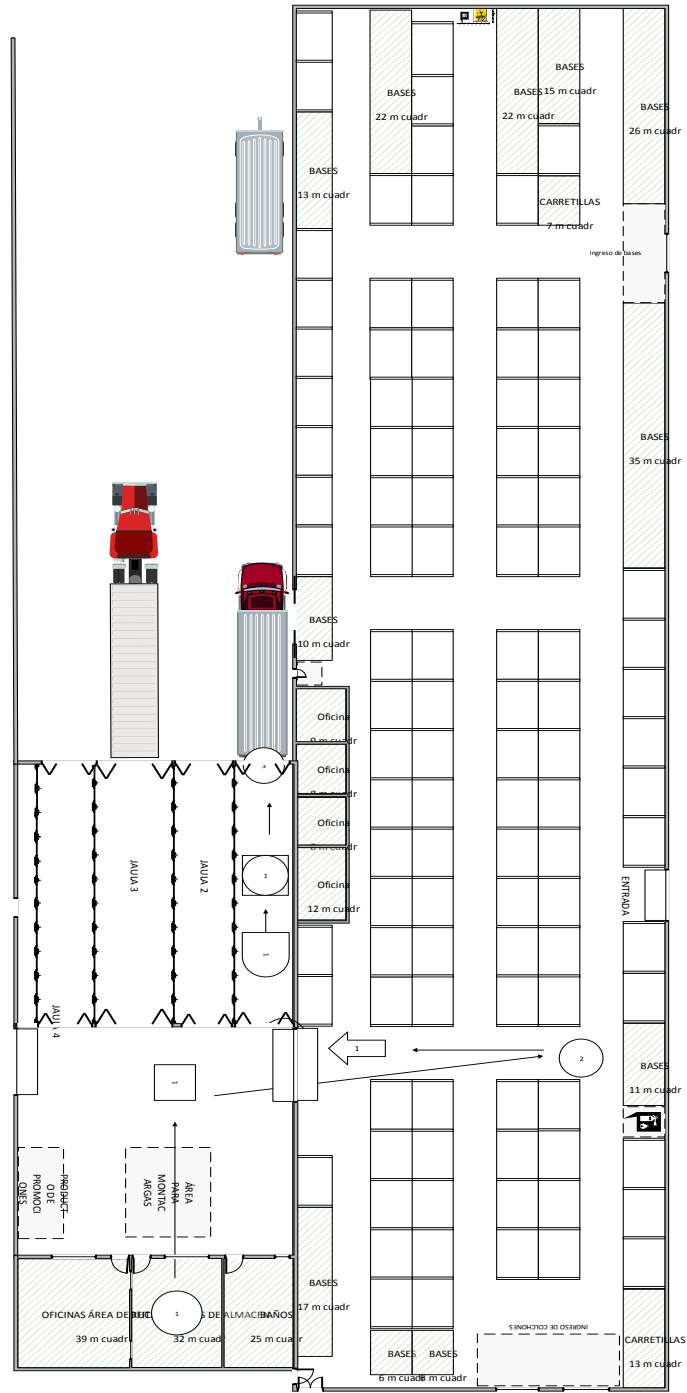
- Diagrama del proceso de recorrido del despacho de producto terminado

Figura 12. Diagrama del proceso de recorrido del despacho de PT



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

Figura 13. Diagrama de recorrido despacho de producto terminado

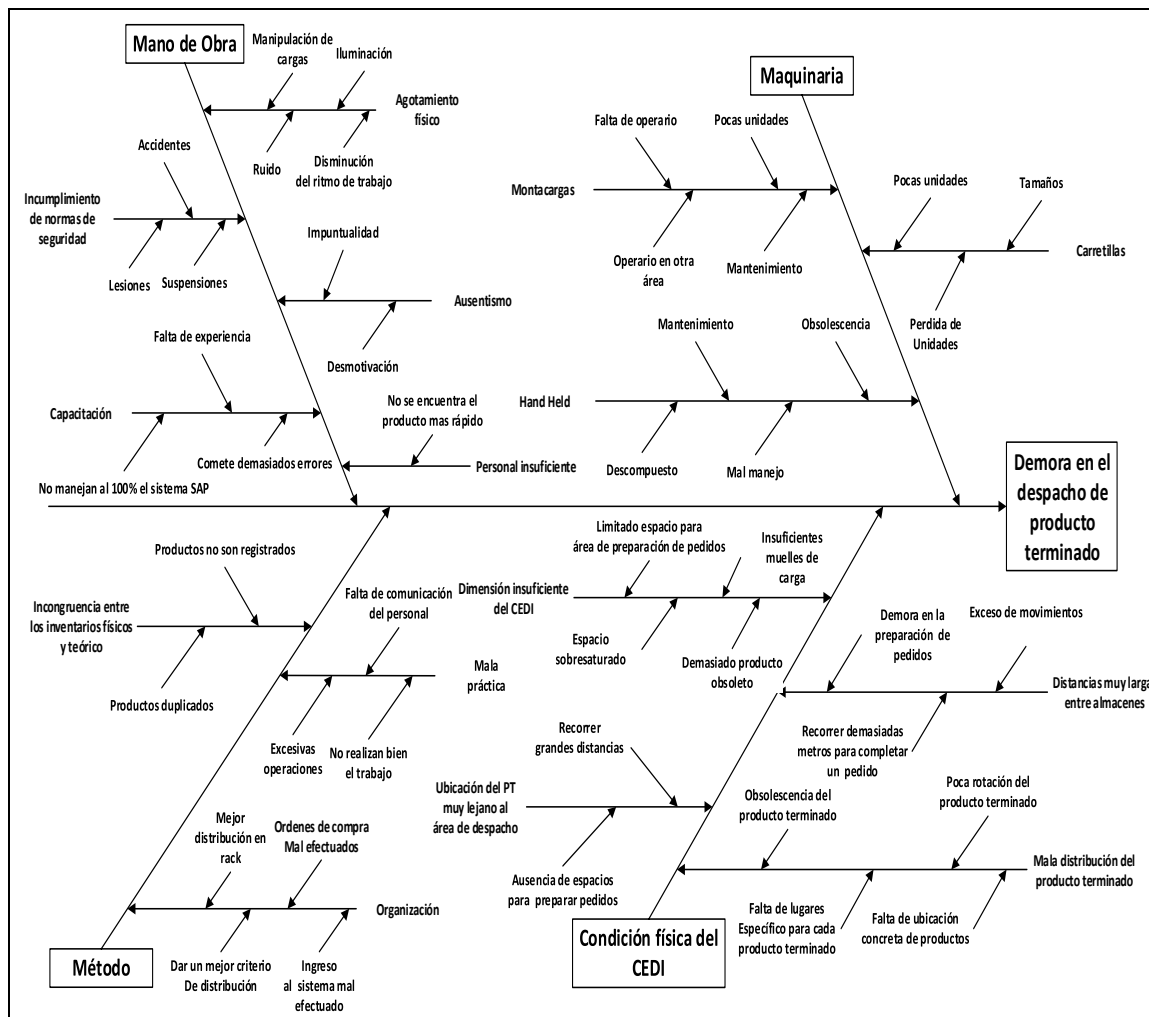


Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

2.6.2. Diagrama de causa y efecto

Se analizan los factores de manera crítica en términos de su probable contribución al problema demora en el despacho de producto terminado en el centro de distribución.

Figura 14. Diagrama de causa y efecto



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

2.7. Logística interna

El proceso de logística interna en el centro de distribución, comienza desde la recepción de producto terminado y termina en el almacenamiento de producto terminado, para obtener así la información, para efectuar los procesos de preparación de pedido y despacho de producto terminado a los clientes.

De esta forma apoyar los procesos y subprocesos involucrados en la entrega y distribución de producto terminado, para generar flujos de información del proceso de abastecimiento y entregando datos e información a la logística de salida.

2.7.1. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es un proceso para determinar con exactitud los tiempos estándares para la ejecución de las diferentes actividades en el centro de distribución y de esta forma aumentar la productividad del equipo y el personal, este debe realizarse correctamente ya que, al establecerse de una forma errónea, conducen a costos innecesarios, inconformidades del personal y posiblemente fallas en el proceso operativo y administrativo del centro de distribución. Es por ello imperativo desarrollar un estudio de tiempos eficiente y correcto para el establecimiento de estándares de tiempo confiables.

Para calcular correctamente los estándares de tiempo se debe tomar algunas consideraciones para que el estudio sea exitoso, siendo estos:

- Recorrido de la empresa: es necesario que se comprenda cada uno de los procesos del departamento de logística de salida.

- Equipo de protección personal: como medida de prevención contra accidentes.
- Determinación del número de ciclos de la operación: para ello se debe cronometrar un tiempo del ciclo completo, y seleccionar de la tabla XX, el número de ciclos recomendado a observar para cada tiempo.

Figura 15. **Ciclos de observación**

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

Fuente: SHAW, Albert E. *Información tomada de Time Study Manual de los Erie Works de General Electric Company.*

- Seleccionar el operario: se debe elegir a un operario que tiene un desempeño promedio o ligeramente por arriba del promedio proporcionará un estudio más satisfactorio. El operario debe estar completamente capacitado en el método y familiarizado con los procedimientos y prácticas del estudio de tiempos.
- Determinar la calificación del desempeño C: como el tiempo real requerido para ejecutar cada elemento del estudio depende en un alto grado de la habilidad y esfuerzo del operario, por lo tanto, el principio

básico al calificar el desempeño es ajustar el tiempo medio observado (TO) para cada elemento ejecutado durante el estudio al tiempo normal (TN) que requeriría un operario calificado para realizar el mismo trabajo:

$$TN = TO \times C/100$$

donde C es la calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje, donde el 100 % corresponde al desempeño estándar de un operario calificado.

- Determinación del porcentaje de holguras: son suplementos o concesiones, y se refiere a demoras inevitables, tiempos perdidos. Se analizaron todos los factores que podrían contribuir a la holgura total, descartando los que se no aplican, como: iluminación, atención cercana, nivel de ruido (por ser continuo), esfuerzo mental (por no ser un proceso complejo).
 - Holguras constantes: se incluyeron las necesidades personales, calculando el porcentaje de tiempo que invierte el trabajador en ir al baño, beber agua, del total de tiempo efectivo trabajado al día que se presenta en la tabla XXI.

Tabla XXII. **Tiempo total efectivo de trabajo**

Actividad	Hora	Tiempo (min/día)	Tiempo (hora/día)	% tiempo
Refacción	10:00 am – 10:15 am	15	0,25	2,5
Almuerzo	12:00 am – 1:00 pm	60	1	10
Tiempos de comida		75	1,25	12,5
Tiempo de trabajo efectivo			8,75	87,5

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Holguras necesidades personales**

Holguras necesidades personales				
	Frecuencia	Tiempo (min/día)	Tiempo (hora/día)	% tiempo
Tiempo para beber agua y descansar	4 veces, de 1 minuto cada una	4,0000	0,066667	0,76
Ir al sanitario	A lo largo del día	10	0,166667	1,90
			Total	2,66

Fuente: elaboración propia.

- **Holguras variables**
 - Se incluirá la holgura por estar parado, ya que el operario siempre permanece de pie 2 %.
 - Se considera una tarea monótona, ya que el operario realiza los mismos movimientos físicos en ciclos repetitivos a lo largo de todo el día, se le asigna una holgura 1 %.

- **Holguras especiales**
 - Demoras inevitables: en la tabla XXIV se detallan las holguras que no se pueden omitir en los procesos operativos del centro de distribución.

Tabla XXIV. **Holguras inevitables**

Tiempo Tarea	Hora	Tiempo (min/día)	Tiempo (hora/día)	% tiempo
Preparación de área de trabajo (equipos, inspecciones)	7:00 am – 7:15 am	15	0,25000	2,86
Finalización de operaciones (limpieza, orden del área de trabajo)	4:45 pm – 5:00 pm	15	0,25000	2,86
			Total	5,71

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Resumen holguras**

Tipo de holgura	Porcentaje (%)
CONSTANTE	
Beber agua y descansar	0,76
Ir al sanitario	1,90
VARIABLE	
Estar parado	2
Monotonía	1
DEMORAS INEVITABLES	
Preparación de operaciones	2,86
Terminación de operaciones	2,86
Total de holguras	11,38 %

Fuente: elaboración propia.

2.7.1.1. Estudio de tiempos de recepción

- Análisis de la operación: la operación de recepción de colchón consiste en recibir el colchón que ingresa desde producción y termina en el momento de su traslado a una carretilla para su posterior almacenamiento en el centro de distribución.

- Elementos de estudio
 - Ingreso de colchón de producción
 - Ingreso a sistema de producto terminado
 - Traslado a carretilla

- Número de ciclos de la operación: de acuerdo al tiempo observado en la operación, se determinó que esta dura aproximadamente un minuto y medio, por lo de acuerdo a la figura 15, el número de ciclos recomendados es de veinte.

- Selección de operario: tras observar a los operarios, comparando el tiempo que emplean en la misma operación, se determinó que el mejor calificado es el operario Asunción Yus.

Tabla XXVI. Estudio de tiempos recepción de colchón

ESTUDIO DE TIEMPOS						
Área: Logística de salida		Página 1 de 1				
Operación: Recepción de colchón		Analista: Amilcar Leonardo Estrada				
Operador:		Fecha: 21 noviembre 2017				
Número de elemento y descripción		1 Ingreso de colchón	2 Ingreso a sistema	3 Traslado a carretilla		
CICLO	NOTA	TO	TO	TO	TO	TO
1		00:00:35	00:00:06	00:00:54		
2		00:00:25	00:00:07	00:00:51		
3		00:00:28	00:00:05	00:00:52		
4		00:00:24	00:00:06	00:00:53		
5		00:00:28	00:00:05	00:00:49		
6		00:00:31	00:00:07	00:00:50		
7		00:00:33	00:00:06	00:00:50		
8		00:00:29	00:00:06	00:00:51		
9		00:00:31	00:00:05	00:00:52		
10		00:00:28	00:00:05	00:00:54		
11		00:00:26	00:00:07	00:00:50		
12		00:00:25	00:00:05	00:00:50		
13		00:00:27	00:00:07	00:00:51		
14		00:00:29	00:00:07	00:00:50		
15		00:00:32	00:00:05	00:00:50		
16		00:00:27	00:00:06	00:00:53		
17		00:00:29	00:00:05	00:00:53		
18		00:00:32	00:00:05	00:00:52		
19		00:00:34	00:00:06	00:00:50		
20		00:00:27	00:00:07	00:00:50		
RESUMEN						
TO Total		00:09:40	00:01:58	00:17:05		
TO Ciclos efectivo		00:09:40	00:01:58	00:17:05		
TO (segundos)		580	118	1025		
TO (minutos)		9,6667	1,9667	17,0833		
TO (horas)		0,1611	0,0328	0,2847		
Calificación %		100 %	100 %	100 %		
TN Total (hr)		0,1611	0,0328	0,2847		
TN Total (min)		9,6667	1,9667	17,0833		
Número de ciclos		20	20	20		
TN promedio (hr)		0,0081	0,0016	0,0142		
TN prom (min)		0,4833	0,0983	0,8542		
% de holgura		11,38 %	11,38 %	11,38 %		
Tiempo estándar		0,5454	0,1110	0,9639		
		TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL			(Mi nut os)	1.62

Fuente: elaboración propia.

2.7.1.2. Estudio de tiempos de acondicionamiento en estanterías

- Análisis de la operación: la operación de acondicionamiento consiste en la colocación del producto terminado una vez se ingresa la mercancía al centro de distribución en su respectiva zona de almacenamiento.

- Elementos de estudio
 - Carga del producto terminado al montacargas
 - Traslado a zona de almacenamiento
 - Colocación en *rack*

- Número de ciclos de la operación: de acuerdo al tiempo observado en la operación, se determinó que esta dura aproximadamente tres minutos y medio, por lo de acuerdo a la figura 15, el número de ciclos recomendados es de quince.

- Selección de operario: tras observar a los operarios, comparando el tiempo que emplean en la misma operación, se determinó que el mejor calificado es el operario Erick Cruz.

Tabla XXVII. Estudio de tiempos de almacenaje

ESTUDIO DE TIEMPOS					
Área: Logística de salida	Página 1 de 1				
Operación: almacenamiento	Analista: Amilcar Leonardo Estrada				
Operador: Erick Cruz			Fecha: 22 noviembre 2017		
Número de elemento y descripción	1 Carga del producto a montacargas	Traslado a zona de almacenamiento	Colocación en rack		
CICLO NOTA	TO	TO	TO	TO	TO
1	00:01:27	00:00:52	00:01:30		
2	00:01:21	00:00:51	00:01:31		
3	00:01:24	00:00:50	00:01:32		
4	00:01:22	00:00:53	00:01:31		
5	00:01:20	00:00:54	00:01:27		
6	00:01:26	00:00:51	00:01:33		
7	00:01:26	00:00:53	00:01:32		
8	00:01:22	00:00:51	00:01:34		
9	00:01:23	00:00:50	00:01:31		
10	00:01:24	00:00:54	00:01:31		
11	00:01:25	00:00:51	00:01:33		
12	00:01:22	00:00:53	00:01:31		
13	00:01:21	00:00:54	00:01:32		
14	00:01:25	00:00:51	00:01:28		
15	00:01:21	00:00:54	00:00:31		
16	00:00:00	00:00:00	00:00:00		
17	00:00:00	00:00:00	00:00:00		
18	00:00:00	00:00:00	00:00:00		
19	00:00:00	00:00:00	00:00:00		
20	00:00:00	00:00:00	00:00:00		
RESUMEN					
TO Total	00:20:49	00:13:02	00:21:47		
TO Ciclos efectivo	00:20:49	00:13:02	00:21:47		
TO (segundos)	1249	782	1307		
TO (minutos)	20,8167	13,0333	21,7833		
TO (horas)	0,3469	0,2172	0,3631		
Calificación %	100 %	100 %	100 %		
TN Total (hr)	0,3469	0,2172	0,3631		
TN Total (min)	20,8167	13,0333	21,7833		
Número de ciclos	15	15	15		
TN promedio (hr)	0,0217	0,0136	0,0227		
TN prom (min)	1,3878	0,8689	1,4522		
% de holgura	11,38 %	11,38 %	11,38 %		
Tiempo estándar	1,5660	0,9805	1,6387		
	TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL			(Minutos)	4,19

Fuente: elaboración propia.

2.7.1.3. Estudio de tiempos de *picking* (preparación de pedidos)

- Análisis de la operación: es el procedimiento de recolectar las piezas para completar los pedidos para el despacho.

- Elementos de estudio
 - *Picking*

- Número de ciclos de la operación: de acuerdo al tiempo observado en la operación, se determinó que esta dura aproximadamente treinta y cinco minutos, por lo de acuerdo a la figura 15, el número de ciclos recomendados es de cinco.

- Selección de operario: tras observar a los operarios, comparando el tiempo que emplean en la misma operación, se determinó que el mejor calificado es el operario Bladimir Pérez.

Tabla XXVIII. Estudio de tiempos *picking*

ESTUDIO DE TIEMPOS					
Área: Logística de salida	Página 1 de 1				
Operación: Picking	Analista: Amilcar Leonardo Estrada				
Operador: Bladimir Perez			Fecha: 22 noviembre 2017		
Número de elemento y descripción	<i>Picking</i>				
CICLO	TO	TO	TO	TO	TO
NOTA					
1	00:37:40				
2	00:35:41				
3	00:41:55				
4	00:43:12				
5	00:55:19				
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
RESUMEN					
TO Total	03:33:47				
TO Ciclos efectivo	03:33:47				
TO (segundos)	12827				
TO (minutos)	213,7833				
TO (horas)	3,5631				
Calificación %	100 %				
TN Total (hr)	3,5631				
TN Total (min)	213,7833				
Número de ciclos	5				
TN promedio (hr)	0,7126				
TN prom (min)	42,7567				
% de holgura	11,38 %				
Tiempo estándar	48,2472				
	TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL			(Minutos)	48,25

Fuente: elaboración propia.

2.7.1.4. Estudio de tiempos de despacho

- Análisis de la operación: consiste en el último proceso del departamento de logística de salida, se basa en el despacho del producto terminado desde las jaulas hasta el camión del cliente o distribuidor.

- Elementos de estudio
 - Proceso de despacho

- Número de ciclos de la operación: de acuerdo al tiempo observado en la operación, se determinó que esta dura aproximadamente treinta minutos, por lo de acuerdo a la figura 15, el número de ciclos recomendados es de cinco.

- Selección de operario: tras observar a los operarios, comparando el tiempo que emplean en la misma operación, se determinó que el mejor calificado es el operario Oscar Rodríguez

Tabla XXIX. Estudio de tiempos de despacho

ESTUDIO DE TIEMPOS					
Área: Logística de salida					
Operación: despacho	Analista: Amílcar Leonardo Estrada				
Operador: Oscar Rodríguez			Fecha: 22 noviembre 2017		
Número de elemento y descripción	Despacho				
CICLO	TO	TO	TO	TO	TO
NOTA					
1	00:27:44				
2	00:32:45				
3	00:38:19				
4	00:45:12				
5	00:35:19				
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
RESUMEN					
TO Total	02:59:19				
TO Ciclos efectivo	02:59:19				
TO (segundos)	10759				
TO (minutos)	179,3167				
TO (horas)	2,9886				
Calificación %	100 %				
TN Total (hr)	2,9886				
TN Total (min)	179,3167				
Número de ciclos	5				
TN promedio (hr)	0,1868				
TN prom (min)	35,8633				
% de holgura	11,38 %				
Tiempo estándar	40,4687				
	TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL			(Minutos)	40,47

Fuente: elaboración propia.

2.7.2. Parámetros de acondicionamiento del producto terminado

La colocación del producto terminado una vez se ingresa la mercancía al centro de distribución, ésta se ubica en las zonas del almacenamiento de acuerdo con su línea o cliente. Visualmente se buscan los espacios vacíos que hay en el centro de distribución y el producto terminado es colocado allí no importando que no corresponda a la zona donde se suelen almacenar dichos productos.

Cuando no hay estanterías (*racks*) disponibles, se suele dejar la carretilla con el producto terminado en los pasillos. Cuando la zona asignada para cada referencia se encuentra saturada, se procede a colocar el producto terminado en otra zona disponible, corriendo el riesgo que luego no se recuerde en qué lugar se puso ese producto y se demora más de lo estimado en realizar el *picking*.

2.7.2.1. Rotación de producto terminado

Es muy importante resaltar que a pesar que las camas son productos no perecibles, no pueden permanecer a perpetuidad, ni siquiera por un período que sobrepase los tres meses de almacenamiento, ya que la calidad de los productos se deteriora por el manejo y las diferentes condiciones en el centro de distribución, por lo tanto en la empresa se realiza la rotación del producto, basados en el método PEPS (primero entrar – primero salir), y a los productos que han permanecido en un período mayor a tres meses se les coloca una calcomanía de color rojo junto a la codificación, de esta forma al momento de realizar el *picking*, se realizará el despacho con los productos más antiguos y

además debe de rotar el producto ya almacenado al momento de acondicionar nuevas piezas que ingresan de producción.

2.7.3. Parámetros de codificación del producto

La codificación del producto sirve para estandarizar los códigos internos y para crear un indispensable orden interno. Debido a la gran demanda en el mercado la codificación de los productos es un proceso indispensable.

La codificación de todo producto debe estar registrada virtualmente y estar adherida a cada uno de las piezas en un lugar visible y estratégico para facilitar el proceso logístico dentro de la empresa. En la figura 16 se ejemplifica la codificación actual de un colchón en la Empresa Camas de Logística.

Figura 16. Codificación del producto



Fuente: elaboración propia.

2.7.4. Parámetros de ubicación

A continuación se presentan los parámetros de ubicación de la empresa.

2.7.4.1. Fronteras

El centro de distribución cuenta con tres almacenes. El primer almacén A corresponde al lugar de almacenamiento con la mayor capacidad, es el de más fácil acceso ya que se encuentra continuo al área de producción.

El segundo y tercer almacén son de menor capacidad de almacenamiento y se encuentra a una distancia mayor del muelle de despacho, por lo tanto se debe recorrer mayor distancias al momento de realizar la preparación de pedidos.

2.7.4.2. Pasillos

Los pasillos son vías de alto tránsito por las que circulan personas a pie, montacargas, manipuladores y un sinfín de equipos que ayudan a la movilización y traslado de los productos.

De acuerdo a esto, el diseño de los pasillos en el centro de distribución se trazó teniendo en cuenta la facilidad de la circulación de los pasillos con una anchura de 2,10 metros, de esta forma se cumple a cabalidad las funciones de tránsito.

2.7.4.3. Codificación de ubicaciones

Los códigos de ubicaciones se ordenan y conforman de acuerdo a las secciones que se encuentran divididos los almacenes. En la empresa las ubicaciones vienen dadas por cada letra del alfabeto de acuerdo a las áreas de cada uno de los lados del *rack* y de acuerdo al nivel en que se encuentre.

Esta marcación puede generar equivocaciones a la hora de buscar o identificar una ubicación de acuerdo a la siguiente información:

- Lado del pasillo (A, B, C, D...)
- Nivel de altura (1, 2 o 3)

2.7.4.4. Estanterías

Las estanterías o *racks* están fabricados siguiendo los criterios como peso, forma y espacio. En la empresa las estanterías están diseñadas para interacción (hombre a producto), son empleadas ya que las piezas son depositadas y retiradas manualmente, además, facilitan el acceso directo a las piezas.

2.7.5. Layout del centro de distribución

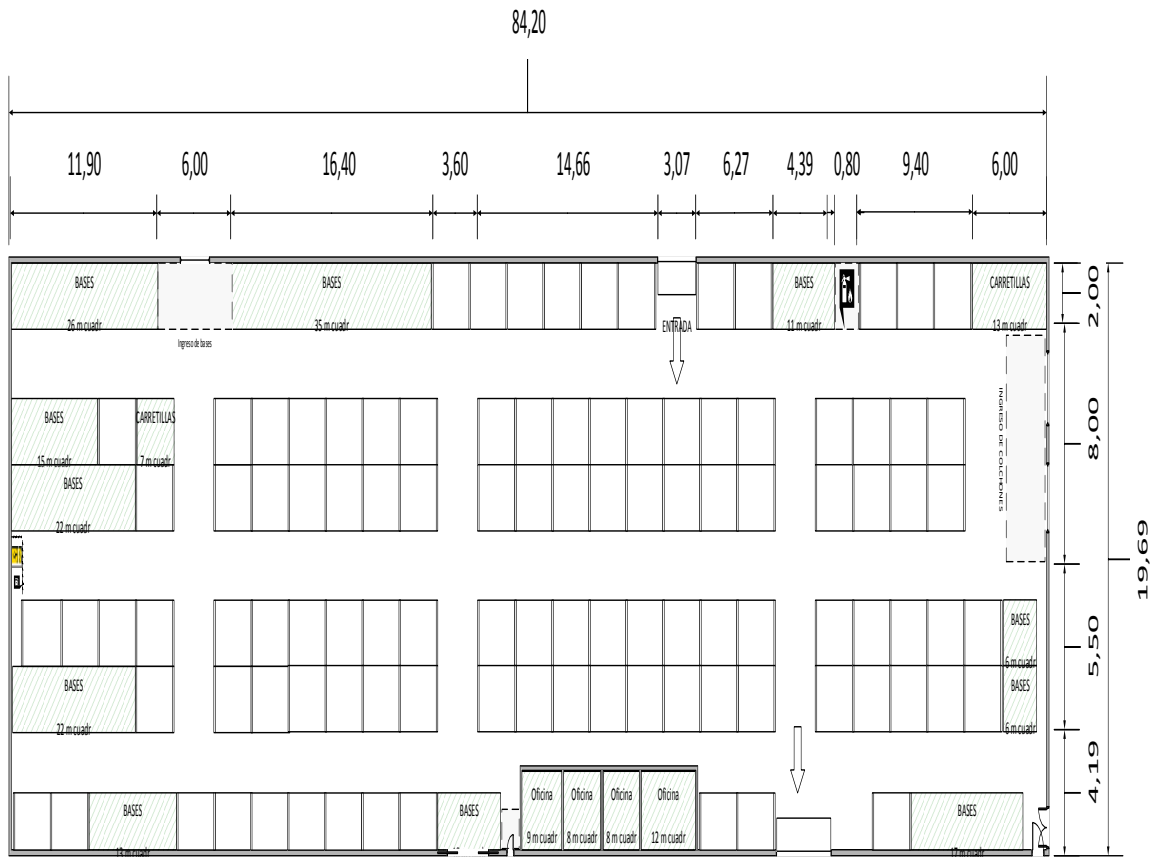
El centro de distribución está dividido en tres almacenes, dichos almacenes fueron diseñados de acuerdo a los principios básicos de almacenaje, colocando los productos de alta importancia más cerca de los muelles de despacho, basado en un conocimiento empírico y no de acuerdo a la demanda real de los productos, es por ello necesario revisar y conocer las

dimensiones del centro de distribución, de esta forma proponer mejoras para la optimización del proceso logístico dentro de la empresa.

A continuación, se detalla el diseño de cada uno de los almacenes del centro de distribución con sus respectivas dimensiones en metros (m) para tener un esquema de la distribución actual del CEDI.

- *Layout* de almacén A

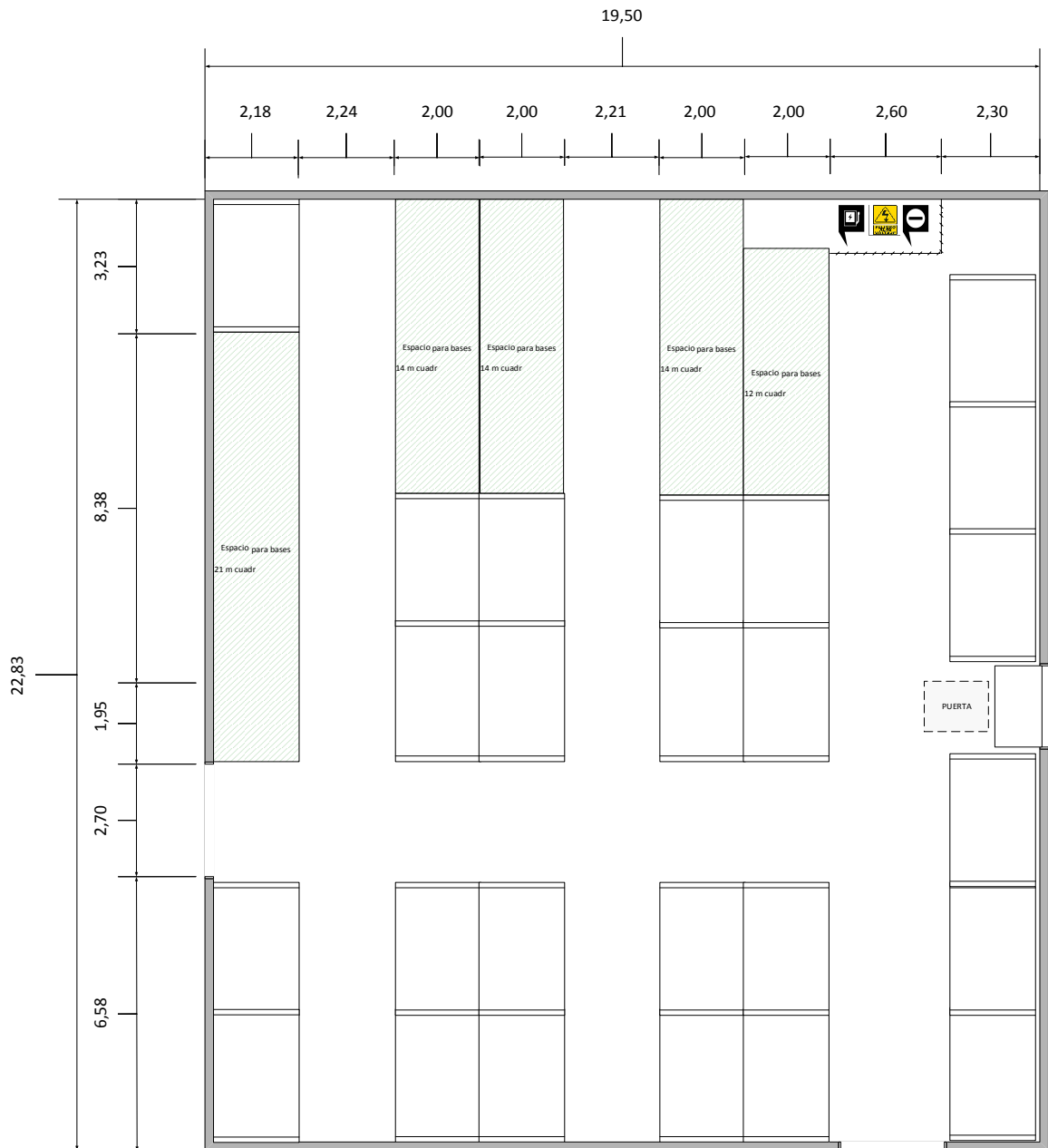
Figura 17. **Layout** almacén A



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

- *Layout* almacén B

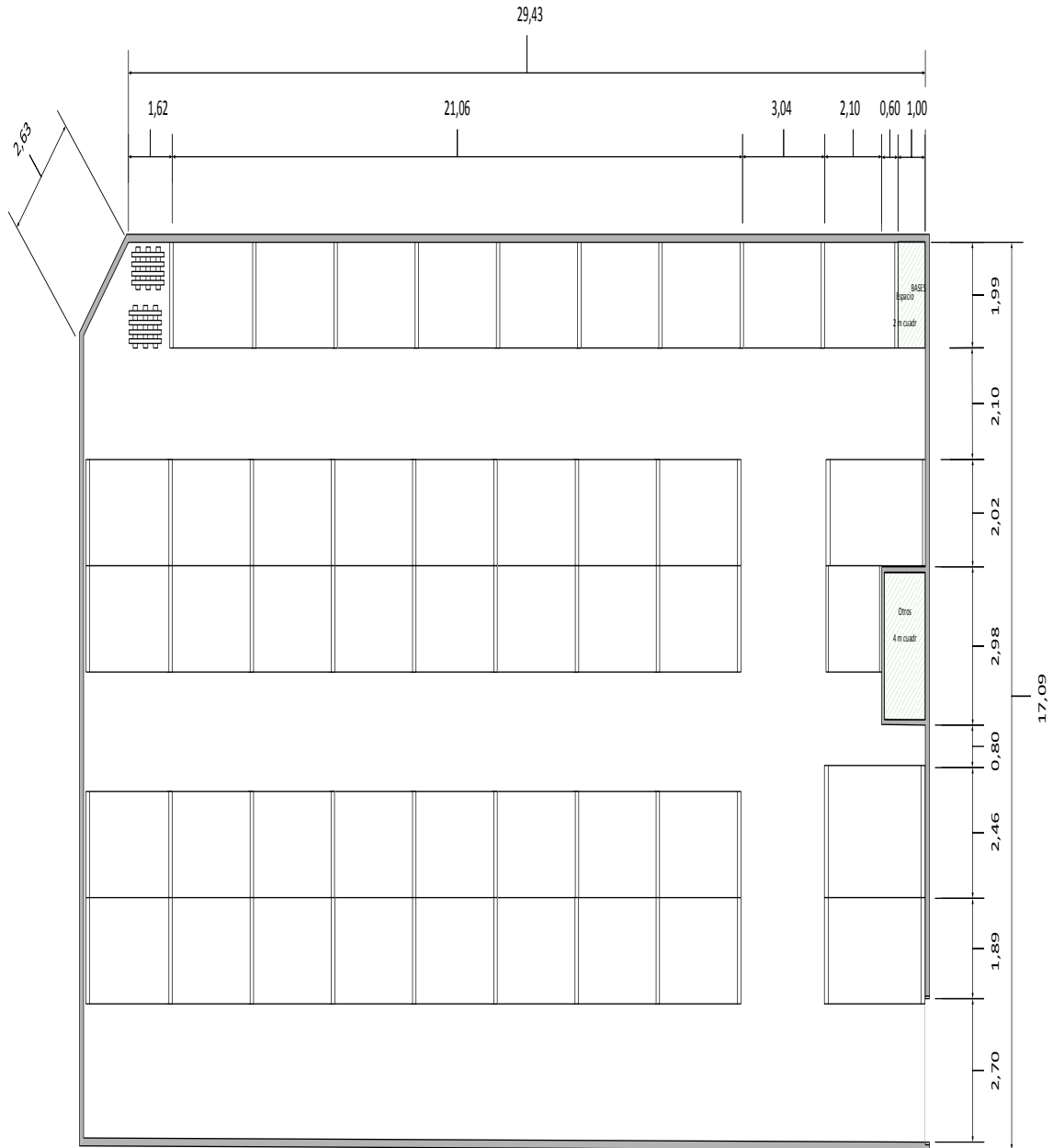
Figura 18. **Layout** almacén B



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

- *Layout* almacén C

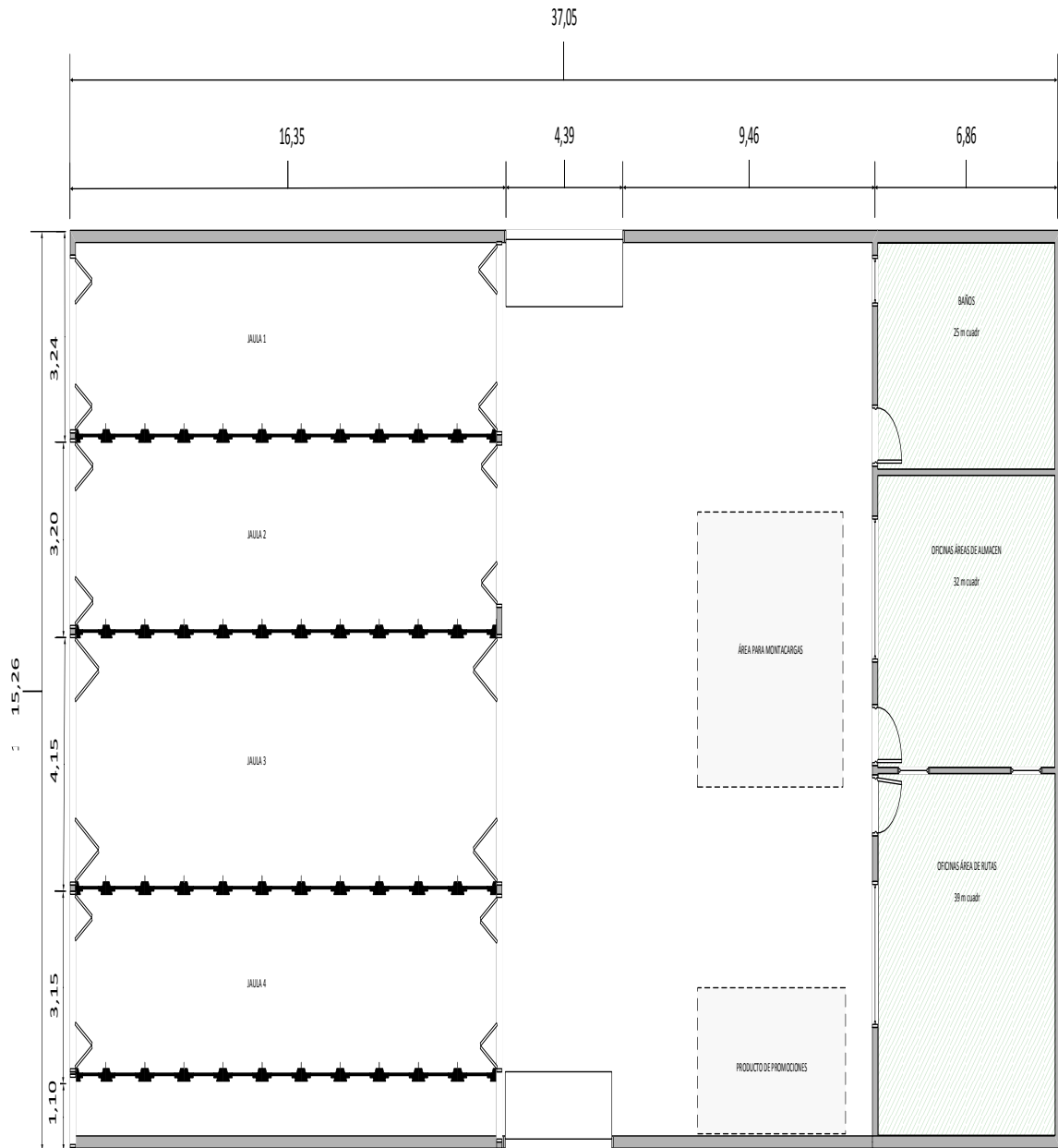
Figura 19. **Layout** almacén C



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

- *Layout* muelles de despacho de producto terminado

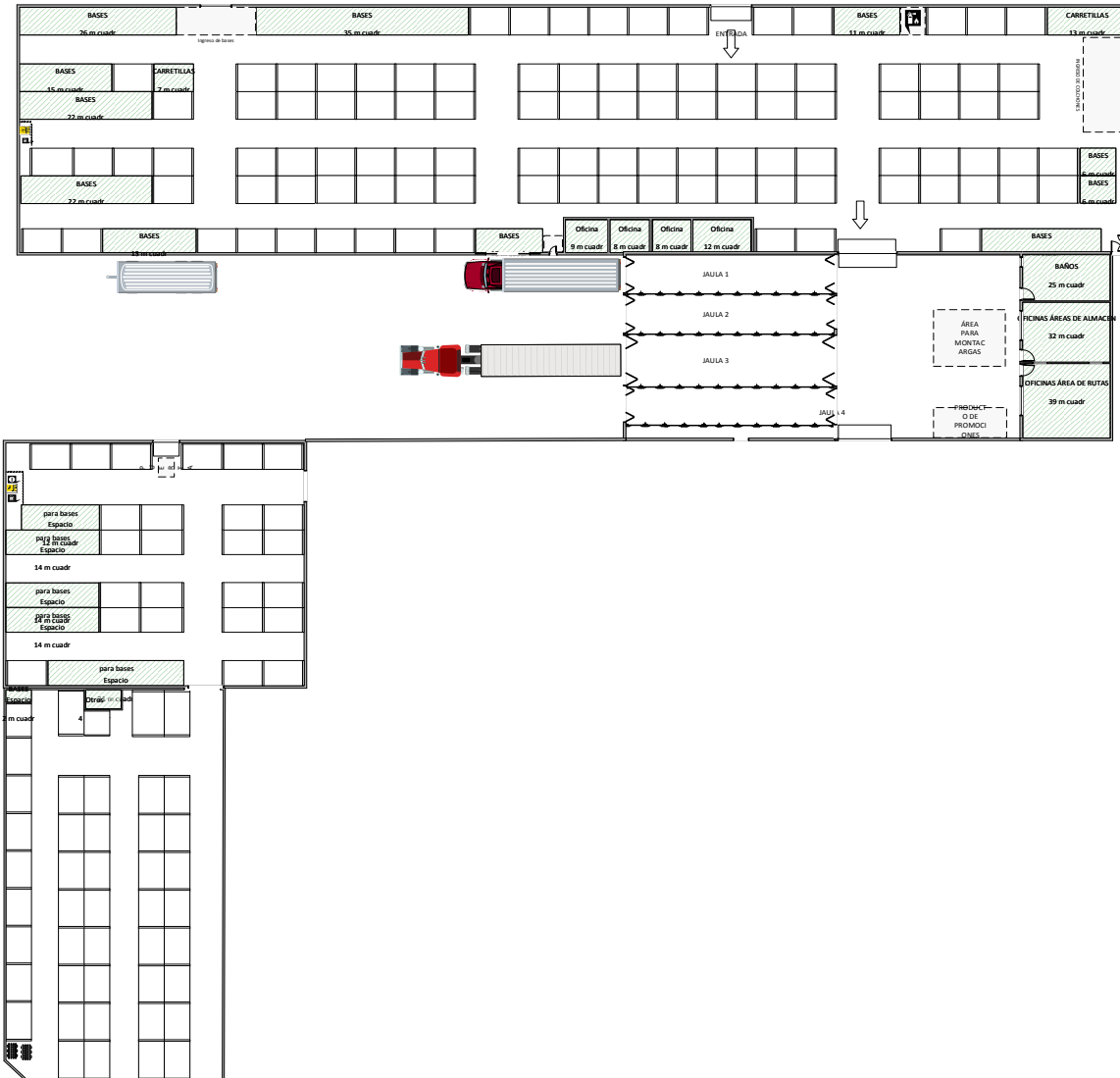
Figura 20. **Layout** muelles de despacho de producto terminado



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

- *Layout* completo del centro de distribución

Figura 21. **Layout** completo del centro de distribución



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2018.

2.7.6. Equipo del centro de distribución

Con el fin de ejecutar las actividades con mayor celeridad y con el menor esfuerzo, se han implementado una serie de equipos que ayudan a la movilización y traslado interno. A continuación, algunos de los equipos utilizados en el centro de distribución:

- Montacargas: existen tres montacargas los cuales ayudan en los procesos de almacenamiento y *picking*, estos poseen un contrapeso en la parte superior y levanta la carga sobre un mástil delantero, utiliza dos horquillas en la cual está montada una canastilla que sirven para transportar a dos operarios con diez piezas como máximo que acomodan o extraen de las estanterías o *racks*. Las ruedas traseras son orientables para facilitar la maniobra de conducción en los pasillos del centro de distribución. Su manipulador va sentado.
- Carretas: permite trasladar el producto terminado en el centro de distribución, el producto terminado se cola en la carretilla con altura máxima de 10 piezas, manipulada por dos operarios, a un costado del equipo, y camina con la carretilla durante todo el recorrido.

3. PROPUESTA DE REDISEÑO PARA REDUCIR TIEMPOS DE DESPACHO

3.1. Aspectos generales

Para lograr el desarrollo de la propuesta hay que tomar en consideración varios aspectos. En la actualidad la oferta del producto de camas ha ido en aumento por lo que los clientes no solo se conforman con la imagen y el precio, sino por la calidad del mismo ya que si no cumplen con los estándares adecuados se puede sufrir una pérdida de clientes lo cual en el futuro se verá afectado en las ventas, por lo tanto, disminuyendo la utilidad que genere a la empresa. Para esto realizar una mejor practica de manufactura, sobre cada proceso e implementando un control de calidad para el producto final ayudara al éxito.

En el mundo de los negocios siempre debemos estar actualizados en todos los ámbitos posibles para continuar en el mercado meta, pero sobre todo que sea la primera opción de compra. Tres de las áreas importantes dentro de una organización se encuentra el área de ventas, ya que es aquí donde se generan los ingresos por lo que realizar estrategias de venta determinara el éxito que tenga la meta ya sea mensual o bien anual; la segunda área importante es la de producción ya que es donde se realiza el producto con los estándares de calidad correspondientes. Dentro de la producción se encuentra el área de almacenaje la cual la infraestructura debe ser adecuada para que el producto este guardado de la mejor manera para conservar la calidad, mantener orden en esta área es primordial para que haya una correcta distribución del producto.

Por último, es el área de distribución, la cual es el paso final para una venta exitosa. Sin embargo, actualmente se han tenido varios problemas con los clientes principalmente en *Order Lead Time* (tiempo de espera en órdenes) y entrega del producto equivocado lo cual está generando clientes insatisfechos y pérdida de los mismos. Lo cual no ayuda a la imagen de Camas de Logística por lo que a futuro puede generar efecto en las utilidades.

En la propuesta, se abarcan los problemas principales con soluciones que ayudan en su mejora con una manera para medir y mejorar los indicadores del servicio. Creando procesos en los cuales hará que se cumplan los estándares correspondientes y principalmente teniendo el pedido perfecto con clientes contentos, lo cual generará puntos positivos para la empresa y seguir siendo la marca preferida en el mercado.

3.2. Planificación de la demanda

La previsión de la demanda es una de las actividades de mayor importancia en cualquier industria, ya que permite que las industrias puedan proyectar sus abastecimientos, controlar los niveles de inventario y asegurar un nivel óptimo de servicio al cliente, de esta forma una mayor exactitud y asertividad en la toma de decisiones de las actividades de planificación operativa, táctica y estratégica en las industrias.

La empresa Camas de Logística actualmente realiza la planificación de la demanda basado en un análisis cualitativo apoyándose al conocimiento de las variables que modifican la oferta y la demanda de los productos en el mercado, así como los planes de acción para cumplir con las metas propuestas, se podría decir que este análisis se basa en opinión de expertos y en fijar objetivos para el cual todo el departamento de ventas lucha para alcanzarlos.

Para el desarrollo del presente trabajo se propone un nuevo método cuantitativo para la planificación de la demanda, que se basa en el estudio que se hace en función de las ventas de piezas (colchón y bases) realizadas en el pasado para inferir estadísticamente las ventas que se podrían alcanzar en el futuro.

- Análisis de los datos: los datos a analizar corresponden a la cantidad de piezas vendidas por parte de Camas de Logística durante los años 2015 a 2017. Estos datos se presentan en la tabla XXX.

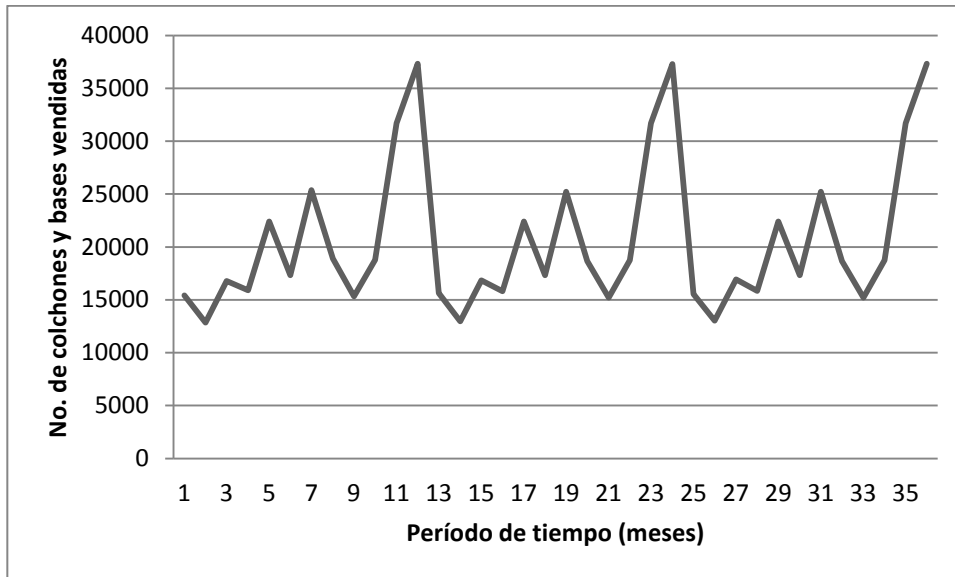
Tabla XXX. **Colchones y bases vendidas entre enero de 2015 y diciembre 2017**

Mes \ Año	2015	2016	2017
ENERO	15 418	15 640	15 530
FEBRERO	12 859	12 980	13 020
MARZO	16 780	16 850	16 929
ABRIL	15 912	15 817	15 833
MAYO	22 392	22 398	22 413
JUNIO	17 310	17 316	17 312
JULIO	25 378	25 210	25 226
AGOSTO	18 902	18 655	18 660
SEPTIEMBRE	15 312	15 201	15 219
OCTUBRE	18 780	18 751	18 760
NOVIEMBRE	31 698	31 701	31 684
DICIEMBRE	37 322	37 285	37 308

Fuente: Camas de Logística. *Departamento de ventas.*

Como punto de partida para el análisis de los datos se grafica la cantidad de piezas vendidas durante los meses de enero de 2015 a diciembre de 2017 presentados en la tabla XXX. Esta gráfica se muestra en la figura 22.

Figura 22. Ventas mensuales de colchones y bases



Fuente: elaboración propia.

- Análisis primario: en la figura 22 se puede visualizar que el comportamiento que muestra la curva es del tipo cíclico, con picos y valles a lo largo de su trayectoria, manteniendo similares demanda de venta para meses en común de distinto año; por tanto, este conjunto de ventas se puede clasificar como una serie de estacionalidad (cíclica).
- Análisis secundario: se obtienen los valores de X_{hor} , X_{ver} e índice estacional presentados en la tabla XXXI junto a los valores de ventas reales. Para encontrar el pronóstico de evaluación del período congelado de ventas (meses 33, 34, 35, 36) se toman en cuenta dos períodos completos de datos, es decir, los meses que van desde 1 hasta 24.

Tabla XXXI. **Índices estacionales mensuales. Período 2015 a 2016**

Mes \ Año	2015	2016	2017	Xhor(24)	Í(24)
ENERO	15 418	15 640	15 530	15 529,00	0,75
FEBRERO	12 859	12 980	13 020	12 919,50	0,63
MARZO	16 780	16 850	16 929	16 815,00	0,81
ABRIL	15 912	15 817	15 833	15 864,50	0,77
MAYO	22 392	22 398	22 413	22 395,00	1,08
JUNIO	17 310	17 316	17 312	17 313,00	0,84
JULIO	25 378	25 210	25 226	25 294,00	1,22
AGOSTO	18 902	18 655	18 660	18 778,50	0,91
SEPTIEMBRE	15 312	15 201	15 219	15 256,50	0,74
OCTUBRE	18 780	18 751	18 760	18 765,50	0,91
NOVIEMBRE	31 698	31 701	31 684	31 699,50	1,53
DICIEMBRE	37 322	37 285	37 308	37 303,50	1,81

Xver(24)=
20661,12

Fuente: elaboración propia.

Los pronósticos de evaluación se presentan en la tabla XXXII para los meses 33, 34, 35 y 36 que se valúan con el período congelado de ventas del último período completo, es decir, que corresponde a los meses 21, 22, 23, 24.

$$P_{33} = 15\ 201 * 0,74 = 11\ 225\ pzs$$

$$P_{34} = 18\ 751 * 0,91 = 17\ 031\ pzs$$

$$P_{33} = 31\ 701 * 1,53 = 48\ 638\ pzs$$

$$P_{33} = 37\ 285 * 1,81 = 67\ 318\ pzs$$

Tabla XXXII. **Pronóstico de evaluación y error observado para las ventas de colchones y bases del año 2017**

Mes	Ventas	Proyección	Error
33	15 219	11 225	3 994
34	18 760	17 031	1 729
35	31 684	48 638	-16 954
36	37 308	67 318	-30 010

Fuente: elaboración propia.

- Pronostico de riesgo: para estimar la planificación de demanda futura, se trabajan los tres períodos completos (36 meses), encontrando nuevos valores de Xhor, Xver e índice estacional para la totalidad de datos de los tres períodos. Se obtiene el producto de las ventas reales del último período conocido de ventas y se multiplica por su índice estacional asociado a nivel horizontal. Los índices estacionales utilizados son calculados para 36 datos se presentan en la tabla XXXIII.

Tabla XXXIII. **Índice estacionales mensuales 2016 a 2017**

Año Mes	2015	2016	2017	Xhor(36)	Í(36)
ENERO	15 418	15 640	15 530	15 529,33	0,75
FEBRERO	12 859	12 980	13 020	12 953,00	0,63
MARZO	16 780	16 850	16 929	16 853,00	0,82
ABRIL	15 912	15 817	15 833	15 854,00	0,77
MAYO	22 392	22 398	22 413	22 401,00	1,08
JUNIO	17 310	17 316	17 312	17 312,67	0,84
JULIO	25 378	25 210	25 226	25 271,33	1,22
AGOSTO	18 902	18 655	18 660	18 739,00	0,91
SEPTIEMBRE	15 312	15 201	15 219	15 244,00	0,74
OCTUBRE	18 780	18 751	18 760	18 763,67	0,91
NOVIEMBRE	31 698	31 701	31 684	31 694,33	1,53
DICIEMBRE	37 322	37285	37 308	37 305,00	1,81

Xver(36)=
20660,03

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. **Pronósticos de ventas de piezas de colchones y bases para los meses de enero a junio del año 2018**

Mes	Cálculo	Pronóstico
37	15530*0.75	11648
38	13020*0.63	8203
39	16929*0.82	13882
40	15833*0.77	12208
41	22413*1.08	24206
42	17313*0.84	14542

Fuente: elaboración propia.

3.3. Clasificación de los productos según criterio ABC

El criterio ABC se centra en “Focalizar el control sobre los productos más importantes en la gestión de inventarios debido a que no todos los artículos que se encuentran en un centro de distribución tienen la misma importancia para la empresa, no todos los procedimientos que se emplean para la gestión de inventarios deben ser los mismos para cada tipo de producto.”³

Con base en la información brindada por la empresa Camas de Logística que contiene las ventas realizadas a sus clientes para cada uno de sus productos desde enero 01 de 2017 hasta 31 de diciembre de 2017, se propone utilizar el análisis ABC para clasificar y estratificar los productos. De esta manera se podrá identificar aquellos productos que son los más representativos para la empresa y que deberán contar con un seguimiento más detallado para evitar faltantes o un sobre *stock* de dichos productos ya que podrían generar un impacto representativo para la empresa.

³ M. ROJAS, E. GUISAO, J. Cano, *Logística Integral*. p. 202.

Se realizó un análisis bajo el criterio de porcentaje acumulado de precio de venta total por cliente vs. porcentaje acumulado de la existencia de los productos. Este criterio se eligió debido a que permite enfocarse en los productos que generan más ingresos por ventas a la empresa y porque igualmente fue sugerido por la empresa, quienes buscan un enfoque sobre la rotación y movimiento de los productos.

Con este enfoque para el análisis ABC permitirá tener un mayor control sobre los productos que realmente están solicitando los clientes, lo cual desencadena todos los procesos de inventario y almacenamiento para garantizar que se dispone del producto y de que el producto en el centro de distribución tendrá unidades iguales a las que el sistema muestra tener.

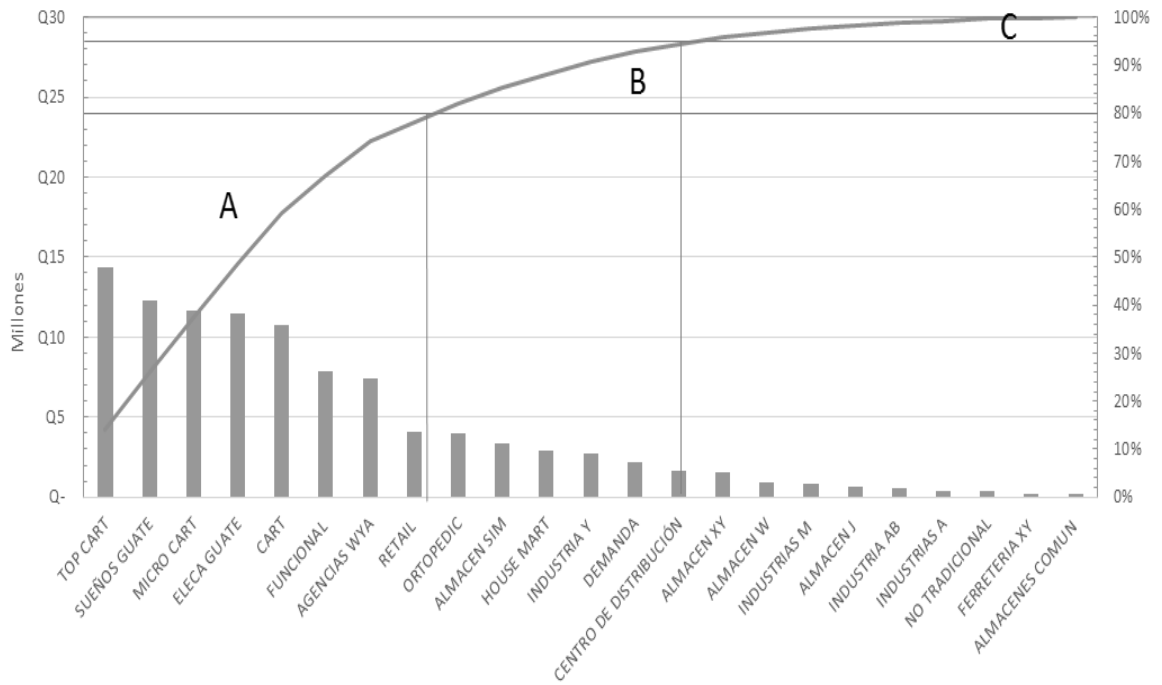
Los pasos a realizar en la clasificación ABC en la empresa Camas de Logística, son los siguientes:

- Listado de todos los clientes que se almacenan en el del centro de distribución con su respectivo consumo anual en unidades y costo unitario promedio por unidad.
- Ordenamiento de los clientes basándose a su valor de inventario de mayor a menor.
- Determinación del costo total de todos los productos para obtener a través de los porcentajes establecidos (del 70 al 80 % nivel A, del 15 al 20 % nivel B, del 5 al 10 % nivel C) el valor monetario que corresponde a cada categoría.

El diagrama de Pareto de acuerdo al criterio porcentaje acumulado de precio de venta total por cliente vs. porcentaje acumulado de la existencia de

los productos se encuentra en la figura 23 y la clasificación ABC de acuerdo a este criterio en la tabla XXXV.

Figura 23. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXV. Clasificación según criterio ABC

CLIENTE	Unidades vendidas (Pzs)	Costo unitario promedio por pieza	Valor de inventario por pieza	% Participación	% Participación acumulado	Nivel
TOP CART	27 574	Q 520,11	Q 14 341 513,14	14,0 %	14,0 %	A
SUEÑOS GUATE	11 701	Q 1 051,91	Q 12 308 398,91	12,0 %	26,0 %	A
MICRO CART	17 683	Q 661,10	Q 11 690 231,30	11,4 %	37,5 %	A
ELECA GUATE	11 631	Q 989,81	Q 11 512 480,11	11,2 %	48,7 %	A
CART	23 586	Q 454,53	Q 10 720 544,58	10,5 %	59,2 %	A
FUNCIONAL	5 028	Q 1 561,92	Q 7 853 333,76	7,7 %	66,9 %	A
AGENCIAS WYA	48 805	Q 151,21	Q 7 379 804,05	7,2 %	74,1 %	A
RETAIL	7 321	Q 550,83	Q 4 032 626,43	3,9 %	78,0 %	A
ORTOPEDIC	5 521	Q 716,08	Q 3 953 477,68	3,9 %	81,9 %	B
ALMACEN SIM	3 954	Q 845,52	Q 3 343 186,08	3,3 %	85,1 %	B
HOUSE MART	3 042	Q 947,93	Q 2 883 603,06	2,8 %	88,0 %	B
INDUSTRIA Y	2 745	Q 981,01	Q 2 692 872,45	2,6 %	90,6 %	B
DEMANDA	2 710	Q 799,13	Q 2 165 642,30	2,1 %	92,7 %	B
CEDI	2 639	Q 609,78	Q 1 609 209,42	1,6 %	94,3 %	B
ALMACEN XY	1 781	Q 891,22	Q 1 587 262,82	1,6 %	95,8 %	C
ALMACEN W	1 089	Q 813,09	Q 885 455,01	0,9 %	96,7 %	C
INDUSTRIAS M	3 012	Q 290,12	Q 873 841,44	0,9 %	97,6 %	C
ALMACEN J	1 219	Q 561,12	Q 684 005,28	0,7 %	98,2 %	C
INDUSTRIA AB	1 157	Q 521,78	Q 603 699,46	0,6 %	98,8 %	C
INDUSTRIAS A	1 011	Q 412,12	Q 416 653,32	0,4 %	99,2 %	C
NO TRADICIONAL	1 015	Q 383,98	Q 389 739,70	0,4 %	99,6 %	C
FERRETERIA XY	252	Q 817,19	Q 205 931,88	0,2 %	99,8 %	C
ALMACENES COMUN	955	Q 210,21	Q 200 750,55	0,2 %	100,0 %	C

Fuente: elaboración propia.

3.3.1. Nivel A

En Camas de Logística, el 34,78 % constituye el inventario de los productos y materiales de mayor valor, que representan el 78,02 % del valor total del inventario. Esta categoría está conformado por 8 clientes. (Ver tabla XXXVI).

Los controles que se proponen para el nivel A son los siguientes:

- Alto grado de control
- Crear indicadores KPI (Indicadores clave de rendimiento) para manejar información diaria y en el tiempo real de este nivel.
- Realización de inventarios físicos periódicos para subsanar errores y comprobar que las existencias en el centro de distribución coincidan con los valores registrados en el sistema.
- Cálculo periódico de *stock* de seguridad
- Vigilancia permanente de los plazos de entrega (*lead time*).

3.3.2. Nivel B

La categoría B, o productos de valor clasificado normal, constituyen el 26,09 % y representa el 16,27 % del valor total del inventario. Esta categoría está conformada por 6 clientes. (ver tabla XXXVI).

Los controles que se proponen para el nivel B son los siguientes:

- Intermedio grado de control
- Es importante ejercer una monitorización para observar la viabilidad de que puedan pasar a los artículos A o se desplacen a los C.

- Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor.

3.3.3. Nivel C

El 39,13 % restante es el inventario de menor valor o categoría C, mismo que representa el 5,71 % del valor total del inventario. Esta categoría está conformada por 9 clientes. (Ver tabla XXXVI).

Los controles que se proponen para el nivel C son los siguientes:

- Controles sencillos, para centrar los recursos en los grupos anteriores, lo costos de control y gestión de inventarios pueden ser altos al beneficio potencial obtenido.
- Realización de inventarios físicos pocos frecuentes (semestral o anual)
- Pedidos grandes por su poco valor unitario y amplia cobertura de *stock* de seguridad.

Tabla XXXVI. **Resumen por niveles según clasificación ABC**

Nivel	No, de elementos	% Participación	Ventas	% participación ventas
A	8	34,78 %	Q 79 838 932,28	78,02 %
B	6	26,09 %	Q 16 647 990,99	16,27 %
C	9	39,13 %	Q 5 847 339,46	5,71 %

Fuente: elaboración propia.

3.4. Configuración interna del centro de distribución

Existen una serie de lineamientos en cuanto a dimensionamiento interno que es necesario abordar.

- Diseño de muelles de carga y descarga: al momento de diseñar los muelles, la variable más importante es el número necesarios para el despacho del producto terminado. Esta cantidad se puede estimar mediante la siguiente formula que se presenta en la figura 24.

Figura 24. **Fórmula para el cálculo de la cantidad de muelles**

$$N = \frac{DH}{CS}$$

Donde,

N = Número de puertas necesarias.
 D = Flujo promedio diario (unidades / día).
 H = Tiempo promedio requerido para cargar / descargar un camión (hr / camión).
 C = Capacidad de cada camión (unid / camión).
 S = Tiempo diario disponible para cargar / descargar camiones (hr / día).

Fuente: *Fórmula para el cálculo de la cantidad de muelles.*

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/configuraci%C3%B3n-interna-de-almacenes/>.

Consulta: mayo de 2019.

3.5. Equipo del centro de distribución

La empresa Camas de Logística cuenta con el equipo necesario para el funcionamiento del departamento de logística, pero para su optimización se propone la adquisición de una nueva herramienta que se detalla a continuación:

- **Transpaleta manual:** es un equipo básico y elemental en un centro de distribución, es por ello que se propone el uso de transpaletas manuales en sustitución de las carretillas que actualmente se utilizan para el traslado de producto terminado. Los transpaletas son una herramienta sencilla y eficaz que supondrá un traslado horizontal de cargas más ergonómico y fácil para los operarios, logrando mejorar la eficiencia en los procesos de logística salida. En la figura 25 se puede observar una imagen de los transpaletas manuales propuestos.

Figura 25. **Transpaleta manual**



Fuente: *Transpaleta manual*.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Transpaleta#/media/File:Palleloefter2.jpg>. Consulta: mayo de 2019.

3.6. Sistema de identificación

Un sistema de identificación preciso y de fácil entendimiento para cualquier persona ayudará a disminuir los tiempos de almacenamiento, *picking*

y despacho en el centro de distribución. Lo importante dentro de un centro de distribución es que todos los lugares (sin excepción) sean ubicables.

3.6.1. Identificación de la distribución de producto terminado

Para ello se propone nuevas distribuciones en el producto terminado que se detalla a continuación:

3.6.1.1. Sectorización

La sectorización es importante para la correcta ubicación y localización del producto terminado en el proceso de almacenamiento y *picking* dentro del centro de distribución. La nueva sectorización está elaborada de tal manera que los productos del nivel A se encuentren más cerca del muelle de despacho de producto terminado, luego los de nivel B y finalmente los del nivel C. Además, se incluye un sector de almacenamiento para los productos que se manejan con la metodología de *cross docking* consolidado.

Por lo tanto, los clientes que pertenecen al nivel A tienen una mayor rotación que los demás productos, es necesario que estén más cercanos para evitar que los operarios del centro de distribución tengan que estar trasladándose constantemente para ingresar o retirar dichos materiales del CEDI. En la figura 25 se puede apreciar la ubicación de las clasificaciones al interior del centro de distribución.

3.6.1.2. Codificación de ubicaciones

Se propone modificar la codificación de las ubicaciones para facilitar así la localización de los productos para los procesos de almacenamiento y *picking*.

Esta codificación debe tener la siguiente información en este orden y en forma de código para eliminar las equivocaciones al momento de buscar o identificar una ubicación:

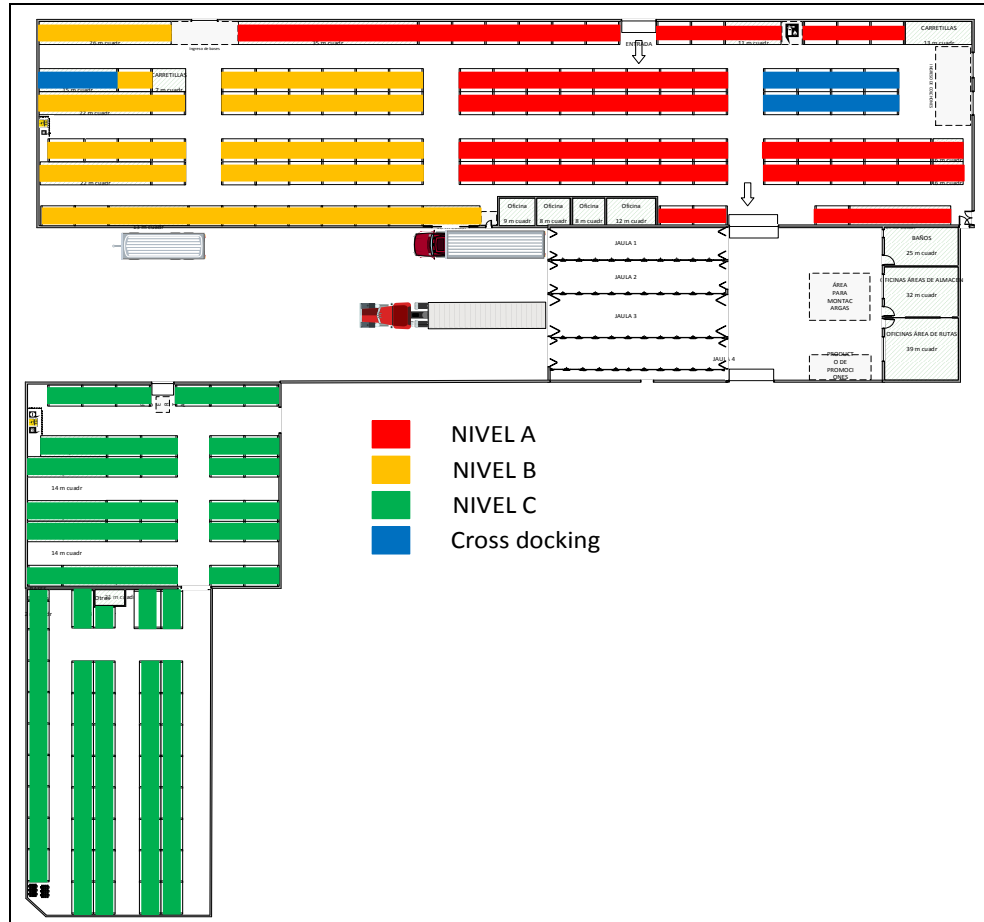
- Almacén del centro de distribución (1, 2, 3)
- Pasillo (1, 2, 3)
- Lado del pasillo (A, B)
- Posición (1, 2, 3, 4, 5, 6)
- Nivel de altura del *rack* (1, 2, 3)

3.6.1.3. *Layout* propuesto

La mayoría de centros de distribución en las industrias de bienes de consumo se diseñaron correctamente para la demanda inicial de estas industrias; sin embargo, a medida que las empresas han ido progresando, la distribución inicial ha sido más obsoleta, siendo indispensable el rediseño de la distribución.

Un *layout* eficiente logrará una mejor optimización de la capacidad de almacenamiento disponible, la disminución de distancias y tiempos dedicados al transporte, almacenamiento y *picking*, además, de la reducción de procesos redundantes que generan costos innecesarios y que no agregan ningún valor a los procesos logísticos del centro de distribución. En la figura 26 se puede apreciar el *layout* propuesto para la nueva sectorización de producto terminado en el centro de distribución.

Figura 26. **Layout propuesto**



Fuente: elaboración propia.

El 60,48 % de la capacidad de almacenamiento se ubica en el almacén A, por lo tanto, se realizará la sectorización de los productos de *cross docking* consolidado y del nivel A y nivel B, que representan el 34,78 % y 26,09 % respectivamente del total de elementos de acuerdo a la clasificación ABC (Ver tabla XXXVI), el restante de la capacidad que representa el 19,07 % y el 20,45 % del almacén B y C, se concentrará el nivel C que representa el 39,13 % de acuerdo a la clasificación ABC.

3.6.2. Identificación del producto

La empresa identifica el producto terminado que ingresa al centro de distribución del departamento de producción de una forma correcta, lo que se propone es crear un procedimiento para estandarizar el lugar donde se colocará dicha identificación y así agilizar los procesos de lectura de productos para volver más eficientes las operaciones de ingreso de productos, ubicación, traslados, preparación de pedidos y despachos.

3.7. Proceso operativo del centro de distribución

Los procesos operativos son una serie de pasos secuenciales con otros, que no pueden ser interrumpidos, retrasados u omitidos; de lo contrario, perderían su sentido principal: lograr la ejecución de la meta propuesta dentro de los procedimientos logísticos de la empresa. Es por ello que los procesos aplicados a la gestión del centro de distribución buscan un sendero por dónde caminar y que permitan conseguir las metas propuestas o planificadas.

Para que una empresa marche bien y cumpla su fin, se deben establecer procesos que permitan perfeccionarlos hasta obtener resultados más rentables, pero esto no significa que cualquiera tome los procesos y realice a partir de ellos, los cambios que juzgue pertinentes. Estos deben estudiarse, aplicarse, evaluarse para luego mejorarse en un consenso con especialistas o personas con experiencia en dichos procesos.

Actualmente, la empresa maneja sus procesos operativos dentro del centro de distribución de una forma empírica lo que ocasiona reprocesos y retrasos que interrumpen la gestión de manera drástica, ya que consumen tiempo y recursos. Por lo consiguiente se detalla en flujogramas propuestos los

procedimientos específicos dentro del centro distribución, estos están diseñados, estructurados y supervisados para el cumplimiento de las labores de operación sin mayores reprocesos.

3.7.1. Flujos de entrada

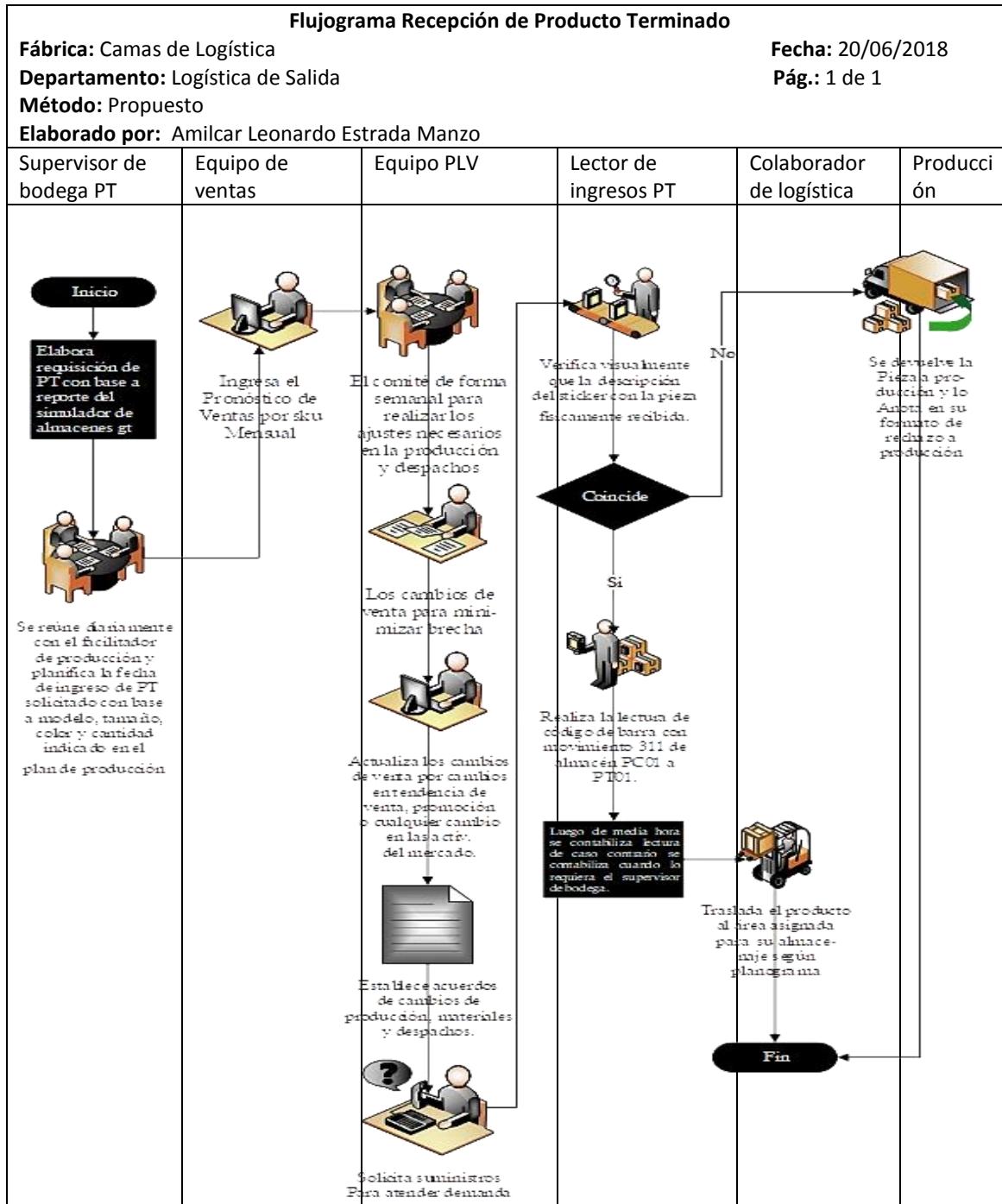
Son los procesos operativos iniciales en el departamento de logística, los movimientos de entrada en una industria de bienes de consumo como Camas de Logística son constantes y de gran impacto en la rentabilidad de la empresa, por lo tanto todos estos procesos deben de estandarizarse y diagramarse para proporcionar una imagen clara de toda la secuencia de acontecimientos del proceso en la entrada del producto terminado al centro de distribución.

3.7.1.1. Recepción de producto terminado

Es el inicio del proceso operativo dentro del departamento de logística, la recepción es la preparación de actividades que se realizan mucho antes que el producto terminado ingrese al centro de distribución. Es un proceso importante y de riesgo ya que si se permite el ingreso de entregas dañadas o incorrectas, probablemente se despachará producto terminado dañado e incorrecto que al final ocasionan altos costos innecesarios para la empresa.

En la figura 27 se detalla el flujograma de recepción de producto terminado.

Figura 27. Flujograma recepción de producto terminado



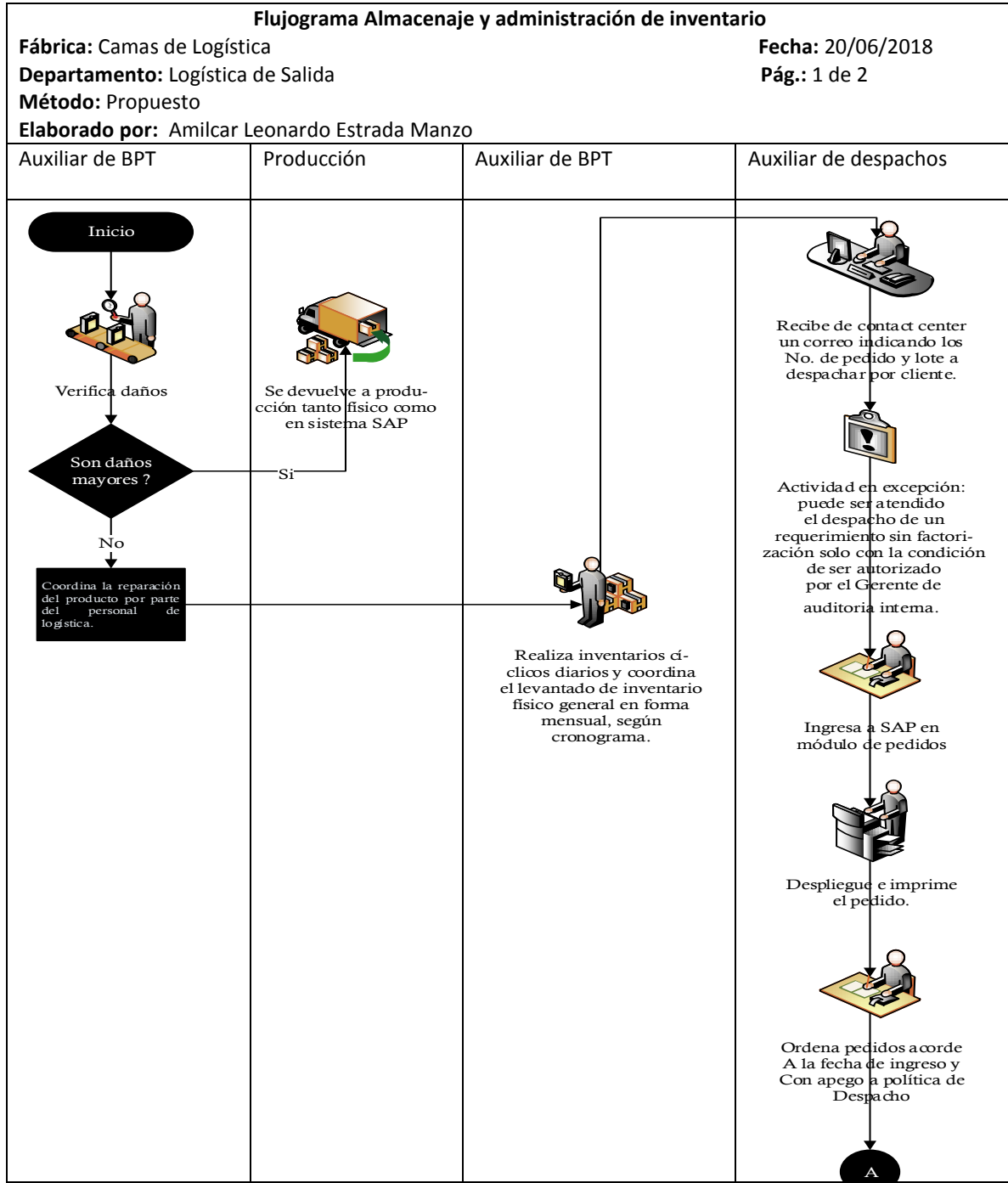
Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

3.7.1.2. Almacenaje y administración de inventario

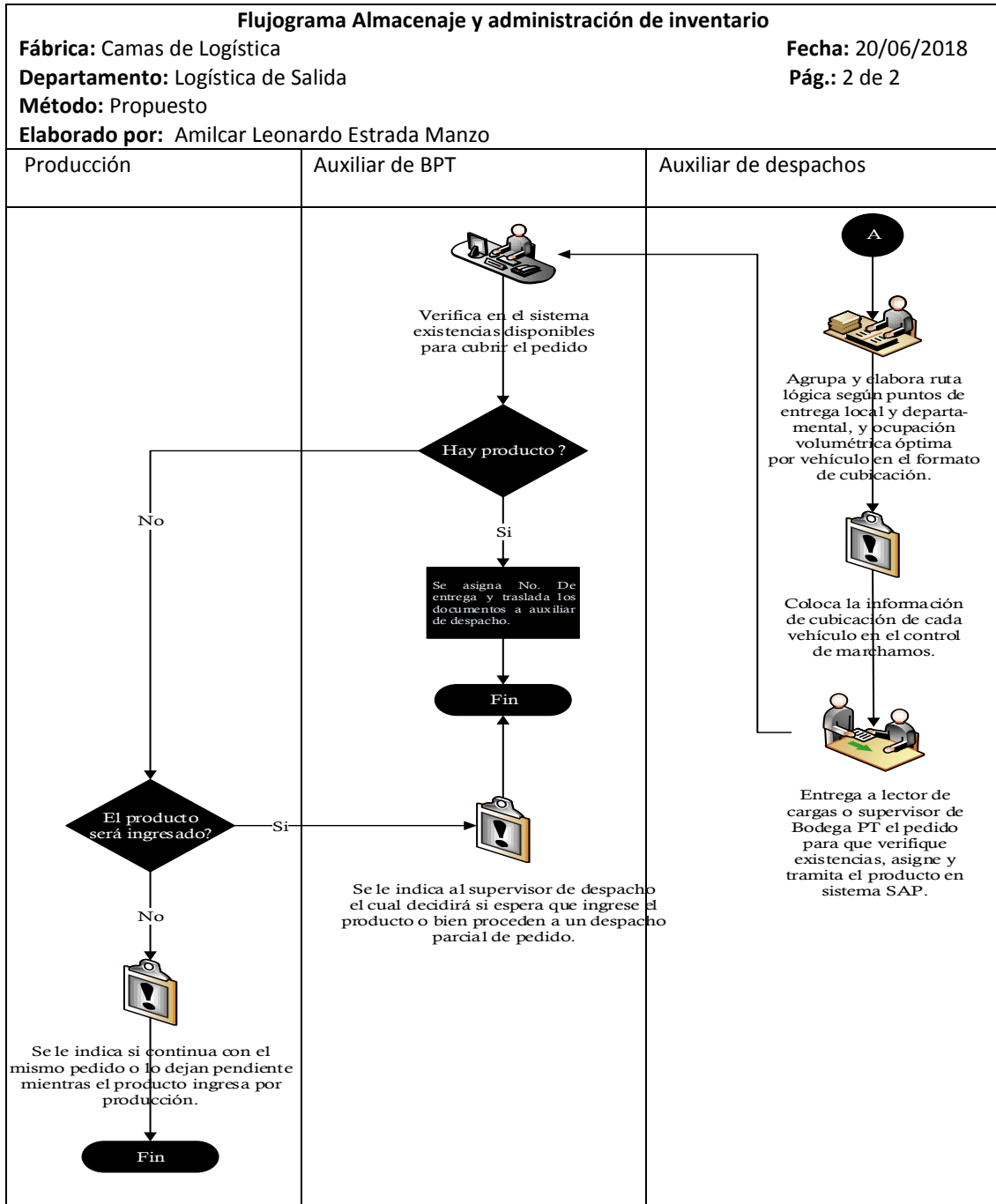
El almacenaje es el proceso que permite identificar el producto terminado y ubicarlo (guardarlo) en un espacio físico en el centro de distribución y la administración de inventario tiene el encargo de velar por la existencia de los *stocks* dentro del centro de distribución, además de registrar todos los movimientos del producto terminados de una zona a otra.

En la figura 28 se detalla el flujograma de almacenaje y administración de inventario.

Figura 28. Almacenaje y administración de inventario



Continuación de la figura 28.



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

3.7.2. Flujo de salida

Son los procesos operativos de salida en el departamento de logística, que comprende todas las operaciones implicadas en el abastecimiento de producto terminado a los clientes o consumidores finales. Los flujos de salidas ocupan un lugar clave dentro del proceso logístico, es la que se ocupa que los productos lleguen al cliente de la forma más efectiva.

3.7.2.1. Recepción de pedido

Es el proceso que da inicio a la transferencia del producto terminado del centro de distribución al consumidor final. Se detalla la cantidad y características de los productos requerido por el consumidor final.

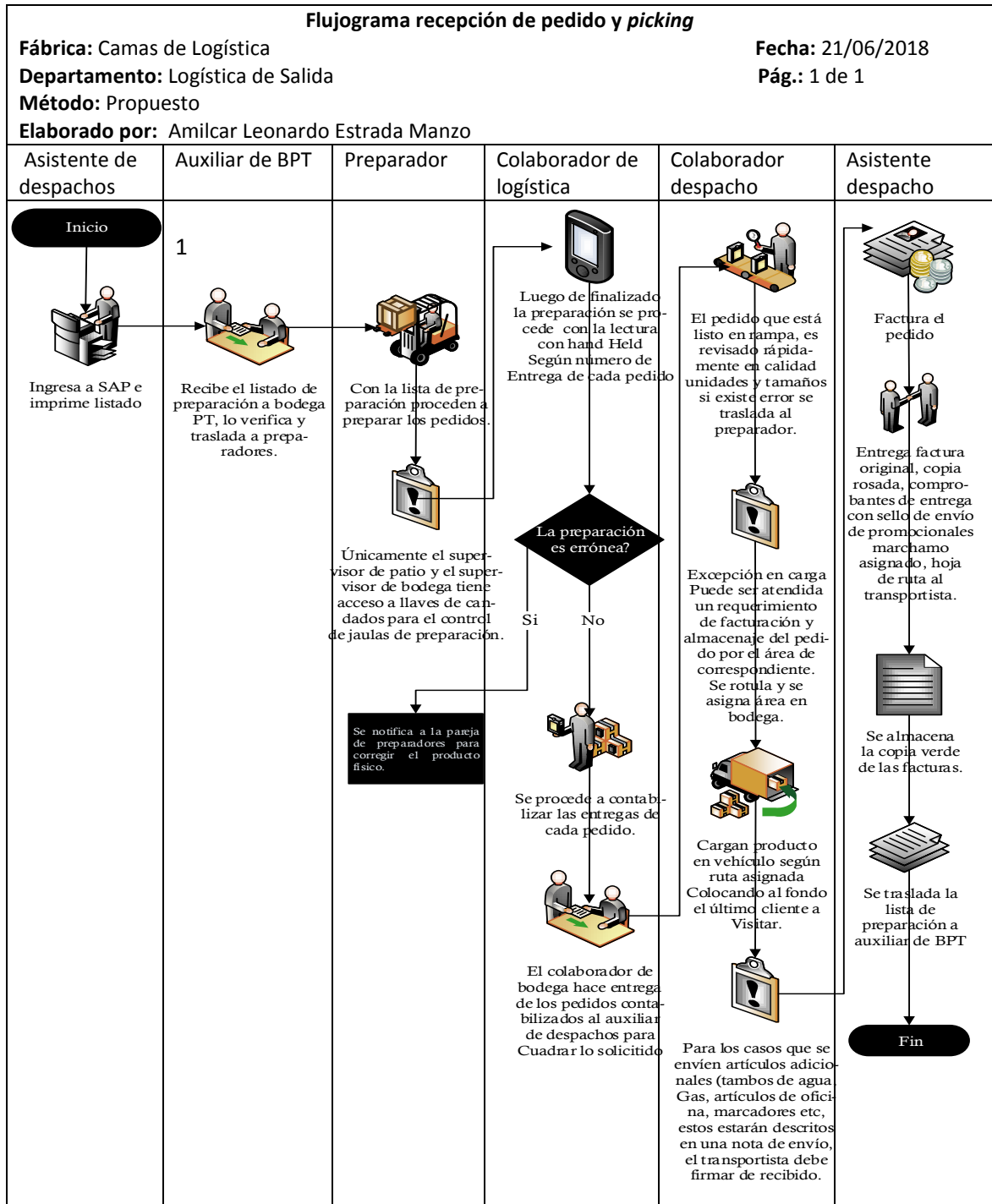
En la figura 29 se detalla el flujograma de recepción de pedido.

3.7.2.2. *Picking*

El *picking* (preparación de pedidos) consiste en todas las actividades necesarias para recolectar el producto terminado solicitado de acuerdo a las especificaciones y requerimientos del cliente de sus localizaciones dentro del centro de distribución. Para un correcto *picking* el operario debe de recibir la información detallada y clara acerca de la preparación para evitar reprocesos por una mala recolección de producto terminado, lo cual provocaría una discontinuidad en el proceso logístico dentro de la empresa.

En la figura 29 se detalla el flujograma de *picking*.

Figura 29. Recepción y picking



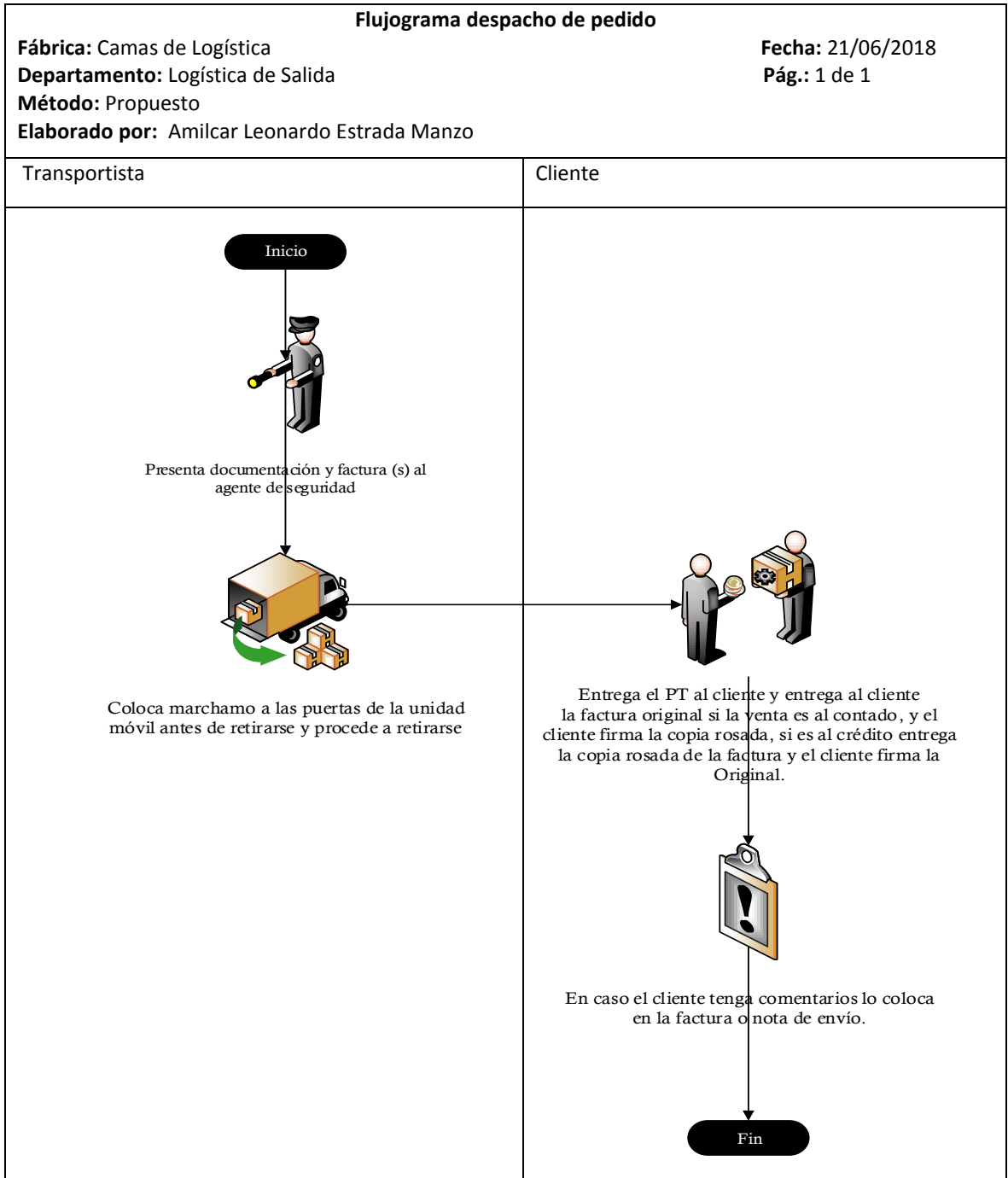
Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

3.7.2.3. Despacho de producto

Es la trayectoria del producto terminado desde el centro de distribución a los diferentes canales de distribución para que estos trasladen el producto terminado al consumidor final y concluir con el flujo de salida del proceso logístico.

En la figura 30 se detalla el flujograma de despacho de producto.

Figura 30. Despacho de pedido



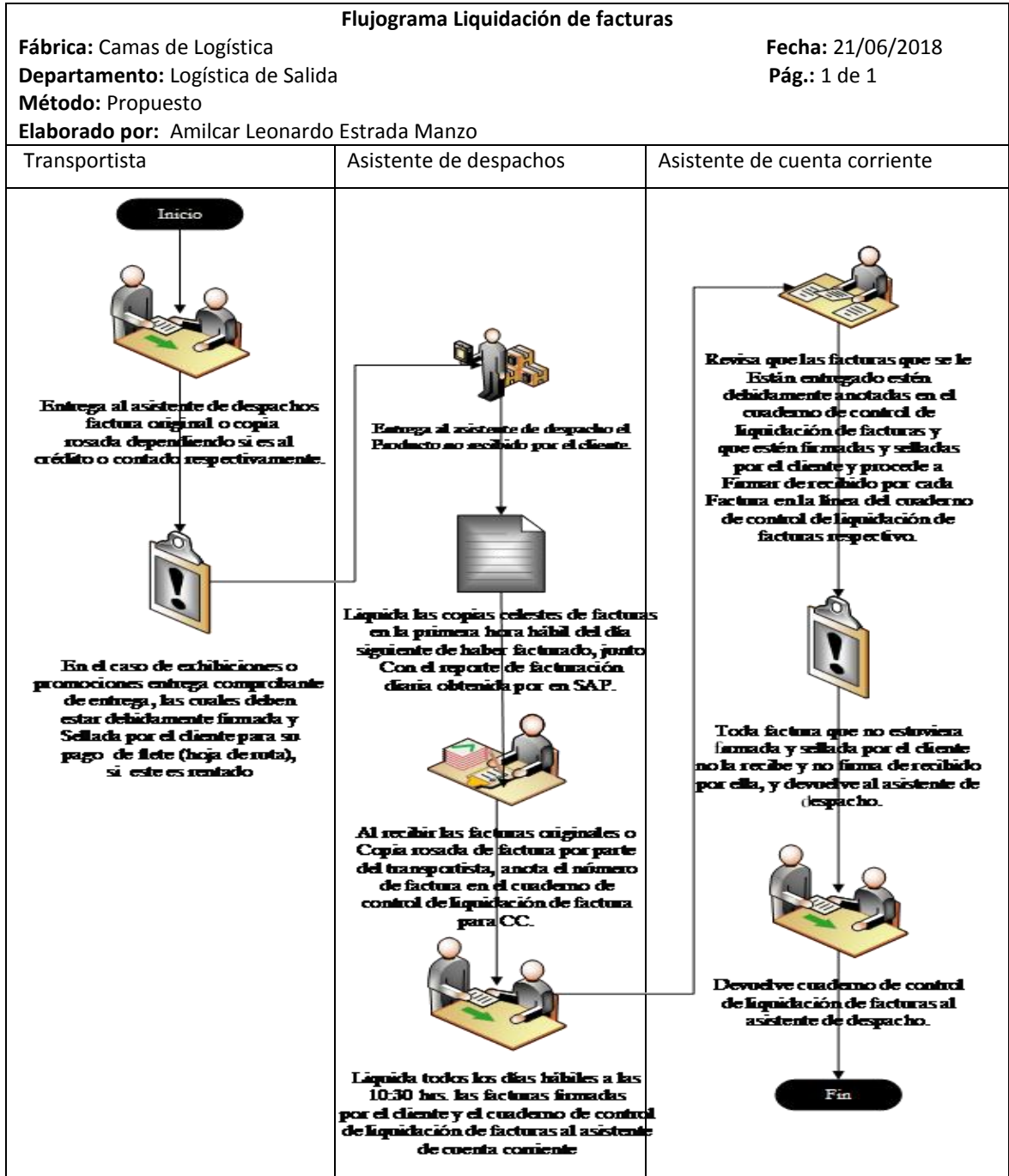
Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

3.7.2.4. Liquidación de facturas

Es el proceso administrativo que consiste en dejar constancia por escrito de cada una de las unidades despachadas dentro del centro de distribución, para establecer un control de los movimientos operativos realizados.

En la figura 31 se detalla el flujograma liquidación de facturas.

Figura 31. Liquidación de facturas



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

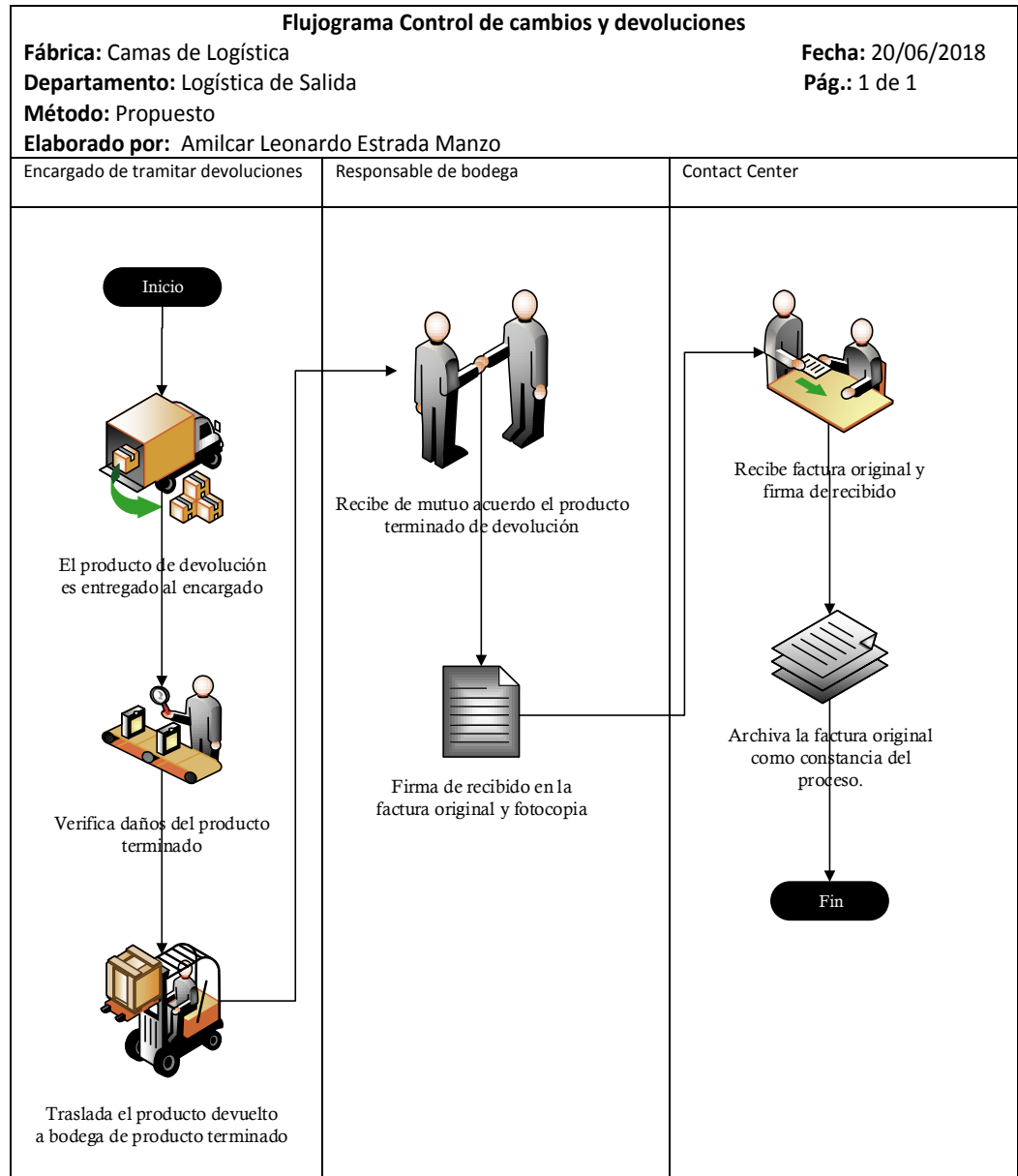
3.7.2.5. Control de cambios y devoluciones

Es el proceso que inicia a partir de que el cliente manifiesta la necesidad de cambiar el producto adquirido por uno igual o de otras características, o bien, devolverlo, ya que el producto no cumple con sus expectativas o requerimientos.

Se chequea el producto para establecer si cumple con las políticas (garantía) de cambio o devoluciones establecidas por gerencia y se define si procede o no el cambio o devolución.

En la figura 32 se detalla el flujograma para el control de cambios y devoluciones.

Figura 32. Control de cambios y devoluciones



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

3.8. Análisis de costos

Los costos son la valorización económica que se debe realizar para alcanzar los objetivos planteados, por lo tanto, para que el rediseño de distribución de producto terminado sea analizado correctamente es necesario desglosar los costos de la siguiente manera:

- Costos de diseño: comprende la inversión económica por asesoría que comprende la realización del diagnóstico actual del CEDI y el desarrollo de la propuesta, para la implementación de los pronósticos, clasificación ABC, capacitaciones y el rediseño de las instalaciones para la optimización del proceso operativo del departamento.
- Costo de implementación: comprende el equipo requerido que se utilizará para el funcionamiento del modelo, el cual se detalla en la tabla XXXVII.
- Costos de operación: son los costos que resultan por el desarrollo de la propuesta, estos serán estimados junto con los costos de control, seguimiento y mejora de la propuesta.

Tabla XXXVII. **Análisis de costos**

Descripción	Costo Unitario	Costo parcial	Costo Total
Costo de diseño	Q 33 600,00	Q 33 600,00	
Costo de implementación			
2 computadoras portatiles DELL con procesador AMD A10	Q 5 100,00	Q 10 200,00	
5 terminales con lector integrado (<i>Hand Helds</i>) 32 MB 35 teclas programable y compatible con SAP	Q 5 000,00	Q 25 000,00	
5 Transpalets manual Yale YA55-PT Capacidad de carga 2494 kg	Q 9 500,00	Q 47 500,00	
2 Tablet S3 de 9,7" WiFi 4 GB de Ram Android 7,0 Procesador Quad-Core memoria de 32GB	Q 5 700,00	Q 11 400,00	
Impresora EPSON Multifuncional Wi-Fi, Impresora Copiadora Escáner y Fax	Q 3 300,00	Q 3 300,00	
COSTO TOTAL DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN			Q 131 000,00
Costo de operación mensual			
Insumos	Q 5 000,00	Q 5 000,00	
Consumo de electricidad calculado de impresora tablets y hand hedls es de 95 Kw el costo de 1 Kw/hr es de Q,1,16	Q 110,20	Q 110,20	
Costo de control mensual			
Mantenimiento	Q 500,00	Q 500,00	
COSTO TOTAL DE OPERACIÓN Y CONTROL			Q 5 610,20
COSTO TOTAL			Q 136 610,20

Fuente: elaboración propia.

3.9. Análisis de la viabilidad

Efectuado el análisis de costos previo es posible realizar el estudio para considerar el éxito o fracaso del proyecto propuesto y de esta forma tomar las decisiones ejecutivas del proyecto que se desarrollará. Para ello se emplean herramientas de evaluación económica que se detallan a continuación:

3.9.1. Valor presente neto

El valor presente neto (VPN) es un método para evaluar propuestas de inversión a largo plazo, calculando el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros de la inversión, para el presente análisis se considera una vida útil de 5 años y una de interés de 12,79 % obtenida por el Banco de Guatemala para una inversión a plazo fijo, para lo cual se realizan los siguientes cálculos con los parámetros que se presentan a continuación:

Inversión inicial Q. 136 610,20
Tasa de interés 12,79 %
Vida útil 5 años
Flujo de efectivo Q. 127 120,00

Para el cálculo del VPN se utiliza la fórmula detallada en el Apéndice.

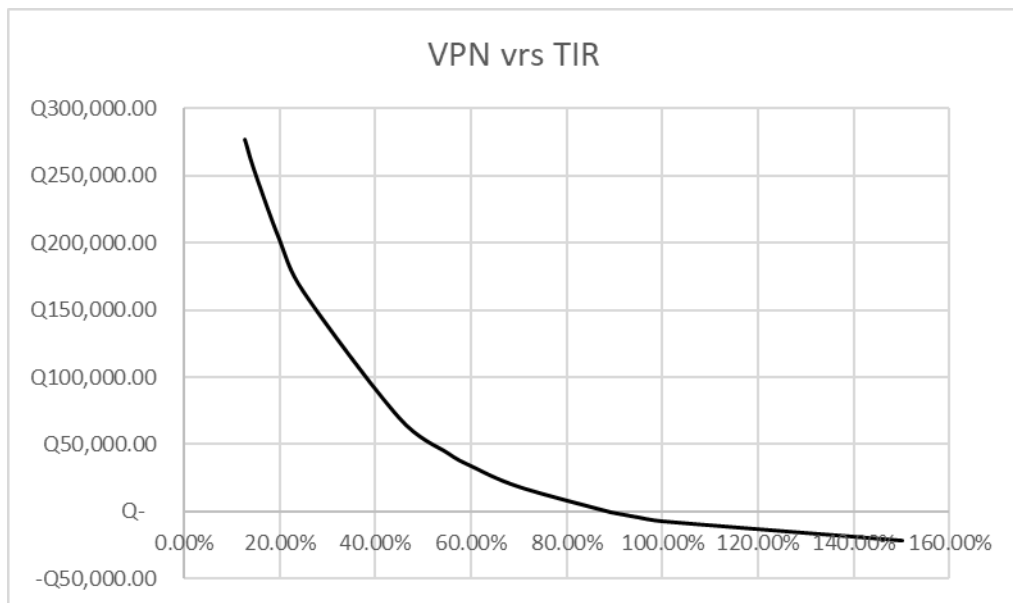
$$VPN = -136\ 610 + 127\ 120 \left(\frac{(1 + 0,1279)^5 - 1}{(0,1279)(1 + 0,1279)^5} \right)$$
$$VPN = Q.277\ 330,37$$

Por lo tanto, como el VPN es positivo, la inversión es viable y se puede aconsejar la inversión en ese proyecto.

3.9.2. Tasa interna de retorno

La tasa de interna (TIR) es el valor de la tasa que hace que el VPN sea igual a cero, para un proyecto de inversión, proporcionado una medida relativa de rentabilidad. Para el cálculo de la TIR se sustituyó en la ecuación del VPN diferentes tasas hasta encontrar un VPN negativo, los datos encontrados se sustituyeron en la fórmula que se encuentra en el apéndice. En la figura 33 se observa una gráfica de VPN vrs. TIR.

Figura 33. Gráfica VPN vrs. TIR



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo calculado y lo que se observa en la figura 33, nuestra tasa interna de retorno nos da un valor de 89,22 %, siendo una tasa más alta que la tasa de interés, por lo consiguiente nuestro proyecto es viable, ya que supera la tasa que el inversionista pagara para el desarrollo de la propuesta.

3.9.3. Beneficio costo

Es un análisis de rentabilidad que establece el retorno de la inversión, este análisis es impredecible para la toma de decisiones en un proyecto. En la tabla XXXVIII se detallan los beneficios económicos esperados después del rediseño del mapeo en el centro de distribución.

Tabla XXXVIII. **Beneficios esperados**

Descripción	Monto
Disminución de deterioro de inventario	Q 15 000,00
Cuadre de inventario físico en CEDI con inventario ingresado	Q 15 000,00
Disminución de horas extras	Q 5 000,00
Eliminación de reprocesos	Q 10 000,00
Total de beneficios	Q 45 000,00

Fuente: elaboración propia.

Con dicha información se calculó el VPN para los beneficios obteniendo un valor en quetzales de 159 089,8.

$$RBC = \frac{159\,089,80}{136\,610,20} = 1,16$$

Siendo sus beneficios más altos que sus costos, se determina que el proyecto es viable.

3.10. Beneficios que conllevan la implementación del nuevo mapeo

La implementación del nuevo mapeo a través del rediseño del centro de distribución generará altos beneficios en el centro de distribución que se detallan a continuación:

- Disminución de tiempos de almacenaje, *picking* y despacho de producto terminado.
- Aumento de la eficiencia operativa del centro de distribución.
- Disminución del pago de horas extras en el centro de distribución.
- Entregas de producto terminado a tiempo de acuerdo a las políticas de distribución pactadas con el cliente o consumidor final.
- Estandarización de los procesos y procedimientos en el departamento de logística de salida.
- Aumento de la capacidad de almacenamiento en el centro de distribución.
- Mayor rotación de producto terminado.
- Mejores condiciones de trabajo y mejora del ambiente laboral en la empresa.
- Mayor control del *stock* de seguridad.
- Eliminación de procesos que generan gastos innecesarios y no dan un valor adicional al producto.
- Mayor vigilancia de los plazos de entrega (*Lead time*).
- Disminución de gastos por obsolescencia y/o pérdida de producto terminado en el centro de distribución.

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En este capítulo se abarcan todas las acciones necesarias para que el rediseño sea aplicable, óptimo y controlable para el correcto despacho de producto terminado en el centro de distribución.

4.1. Fases para la propuesta

Para que el desarrollo de un proyecto sea exitoso, se deben cumplir un conjunto de actividades de forma satisfactoria para la mejora incremental de los procesos ya existentes. A continuación, se detalla la metodología empleada para el efectivo desarrollo de la propuesta:

- **Definir:** en esta fase se determinó los requerimientos y expectativas a alcanzar en el desarrollo de la propuesta. Se estableció cada uno de los objetivos que se desean alcanzar y cada uno de los problemas que se desean resolver al finalizar dicho proyecto.
- **Medir:** se evaluó la situación actual de la empresa al momento de la realización de esta propuesta, para establecer cada uno de los parámetros a analizar posteriormente.
- **Analizar:** con los datos recogidos, se analizaron los mismos, para entender las razones que perjudican el proceso logístico en el centro de distribución y determinar las acciones que se deben de llevar a cabo para corregir los problemas y optimizar el proceso.

- **Mejorar:** a partir del análisis se establecieron un conjunto de propuestas para el mejoramiento del proceso, a través de una reducción de tiempos en el despacho de producto terminado en el centro de distribución. Dichas propuestas están cuidadosamente estudiadas para lograr una optimización de los procesos logísticos de la empresa.
- **Controlar:** al cabo de estas acciones se debe llevar un control minucioso de cada uno de los procesos y propuestas generadas, para que el proyecto se desarrolle de forma efectiva. Además de establecer medidas de evaluación para determinar mejoras que se pueden emplear y el correcto seguimiento a la propuesta.

4.1.1. Guía para la capacitación del personal

El personal forma parte importante en el proceso de desarrollo e implementación de un proyecto, cuando se pretende realizar un cambio o emplear nuevos procesos para un mejor funcionamiento, las personas que forman parte de dichos procesos se resisten a dichos cambios, ocasionando una obstaculización en la adaptación y el progreso.

Por la tanto es importante guiar, orientar y capacitar al personal para que entienda la importancia de formar parte del cambio de cada uno de los procesos y de esta manera pueda visualizar los beneficios que conllevan en el desarrollo de sus labores operativas y profesionales los cambios planteados.

4.1.1.1. Operación de equipos

La guía para la capacitación debe considerar los siguientes aspectos importantes:

- Se deben emplear guías, procedimientos y apuntes con un lenguaje sencillo para el fácil entendimiento de los operarios.
- Las capacitaciones y entrenamientos deben ser secuenciales y estructurados para un aprendizaje gradual y práctico.
- Hacer conciencia al personal de la importancia del buen uso del equipo (carretillas, lectora y montacargas) y de las consecuencias que se pueden ocasionar por un mal manejo.
- Guías de mantenimiento preventivo para el adecuado uso de los montacargas.
- Establecer procedimientos entendibles para el uso correcto de las lectoras por todo el personal que forma parte del proceso logístico.
- Llevar registros del personal capacitado y realizar un seguimiento de los resultados obtenidos de la capacitación.

4.2. Capacitación a empleados

La capacitación a empleados son un elemento fundamental en el desarrollo de una propuesta exitosa. Toda industria necesita contar con los mejores colaboradores para su correcto funcionamiento, por lo tanto, es

necesario dotarles de información, herramientas y habilidades necesarias para un desarrollo óptimo de sus actividades laborales.

La implementación, coordinación y desarrollo de un programa de capacitación es responsabilidad del departamento de talento humano o recurso humano, de acuerdo a las necesidades y conocimientos necesarios a desarrollar en las diferentes áreas de trabajo de la empresa.

4.2.1. Diseño del programa

Los programas de capacitación son herramientas que logran combatir las carencias existentes en la organización y lograr el cumplimiento de las políticas, normas, procedimientos de capacitación y actualización del personal.

Un programa de capacitación desarrollado de la forma correcta, logra atraer y retener el talento, mejorar el ambiente de trabajo y el crecimiento profesional de los empleados. Dichos programas incluyen la siguiente información:

- Encabezado: se especifica el nombre de la empresa o el nombre del departamento donde se desarrolla el programa de capacitación.
- Evento: el nombre de la capacitación, curso o seminario.
- Objetivo: lo que se pretende lograr o alcanzar al momento de impartir la capacitación.
- Participantes: el equipo de trabajo al cual va destinada la capacitación.

- Facilitador: nombre de la persona encargada de impartir la capacitación, este puede ser interno o externo.
- Duración: la hora inicial y final de la capacitación y la cantidad de tiempo para su realización.
- Metodología: métodos utilizados para transmitir los conocimientos a los empleados.
- Lugar: espacio físico donde se desarrollará la capacitación.

Figura 34. Programa de capacitación

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN				EMPRESA CAMAS DE LOGÍSTICA					
No.	EVENTO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	FACILITADOR		DURACION	METODOLOGIA	LUGAR	NOMBRE FACILITADOR
				INT.	EXT.				

Firma de quien elaboro:	Firma de quien aprueba:
Cargo:	Cargo:
Fecha:	Fecha:

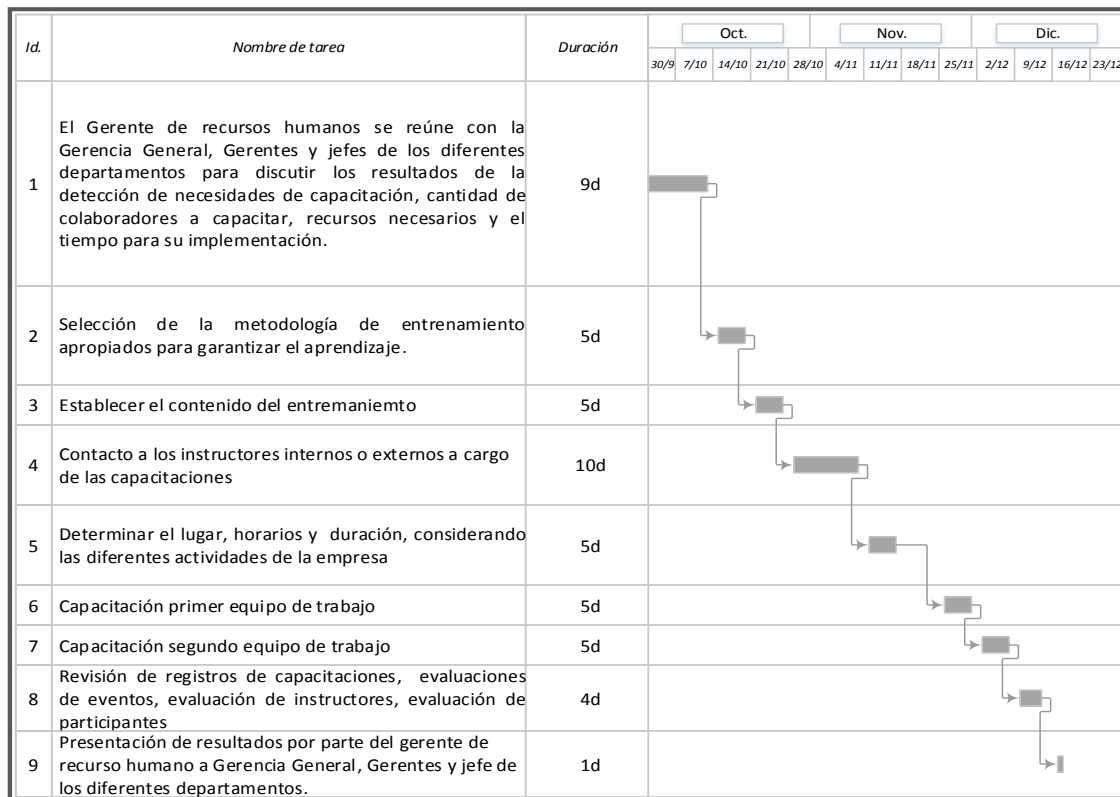
Fuente: elaboración propia.

4.2.2. Diagrama de Gantt

Para el desarrollo del programa de capacitación en la empresa, se hará uso de un diagrama de Gantt que es una herramienta para la planificación del tiempo previsto para la ejecución de las diferentes actividades o tareas programadas para el obtener los mejores resultados en la ejecución del programa de capacitación en la empresa Camas de Logística.

En la figura 35 se presenta el diagrama de Gantt para el desarrollo del programa de capacitación.

Figura 35. Diagrama de Gantt



Fuente: elaboración propia, utilizando Microsoft Visio 2010.

4.2.3. Responsables de la implementación

Para la implementación de un proyecto de rediseño, es recomendable asignar diferentes responsabilidades, asimismo delegar las diferentes funciones para el correcto desarrollo del proyecto. Los responsables deben velar en cumplimiento de los objetivos que se desean alcanzar, además de realizar controles preventivos y correctivos al momento de identificar variaciones a lo planificado y favorecer la participación en el rediseño del mapeo de las personas que lo ejecutan.

Los responsables para dicha implementación se detallan a continuación:

4.2.3.1. Coordinador de logística

El coordinador de logística es parte fundamental en la toma de decisiones en cuanto a un rediseño en el centro de distribución, pues es la parte responsable de autorizar las nuevas políticas, procesos, procedimientos y de evidenciar su compromiso con el desarrollo e implementación del rediseño.

El coordinador de logística debe controlar que se establecen, implementan y se proponen los cambios necesarios en los procesos para maximizar el funcionamiento operativo y administrativo dentro del centro de distribución; además debe informar sobre el desempeño del sistema y las propuestas de mejora a gerencia general.

A continuación, se detalla las funciones específicas y de mayor importancia para el desarrollo de la propuesta:

- Crear y mantener el ambiente interno para el correcto involucramiento del personal, en el cual los empleados puedan sentirse parte en cumplimiento de los objetivos de la empresa.
- Coordinar, controlar y evaluar las funciones y operaciones del supervisor de almacenes y del supervisor de despachos.
- Verificar el seguimiento y mejora en el desarrollo de la propuesta.
- Monitorear el cumplimiento de los procesos y procedimientos propuestos.
- Analizar y resolver los problemas imprevistos en el desarrollo de la propuesta y planificar las mejoras.
- Revisar y analizar la eficiencia y eficacia de la propuesta a través de los indicadores de rendimiento proporcionados por el supervisor de almacenes y el supervisor de despachos.
- Coordinar y revisar los programas de capacitación realizados por el departamento de recursos humanos.

4.2.3.2. Supervisor de almacenes

El supervisor de almacenes es el encargado del funcionamiento del flujo de entrada del producto terminado al centro de distribución; tiene contacto directo con el personal operativo del centro de distribución.

A continuación se detalla las funciones específicas y de mayor importancia para el desarrollo de la propuesta:

- Informar al coordinador de logística los avances, hallazgos, problemas o imprevistos al momento de la implementación o desarrollo de la propuesta.
- Verificar el almacenamiento del producto terminado de acuerdo a propuesta según criterio ABC.
- Realizar inventarios físicos periódicos para subsanar errores y comprobar que se cumple con la clasificación ABC en el centro de distribución.
- Informar al coordinador de logística los conocimientos y habilidades necesarias en el equipo de trabajo a su cargo a tomar en cuenta en el programa de capacitación.
- Monitorear los tiempos en la preparación de pedidos de producto terminado y compararlo con el tiempo estándar.
- Verificar el adecuado funcionamiento del modelo aplicando indicadores clave de rendimiento.
- Inspeccionar el cumplimiento correcto de los procedimientos y procesos propuestos.

4.2.3.3. Supervisor de despachos

El supervisor de despachos es el encargado del funcionamiento del flujo de salida del producto terminado del centro de distribución al cliente o consumidor final.

A continuación, se detalla las funciones específicas y de mayor importancia para el desarrollo de la propuesta:

- Informar al coordinador de logística los avances, hallazgos, problemas o imprevistos al momento de la implementación o desarrollo de la propuesta.
- Monitorear los tiempos en el despacho de producto terminado y compararlo con el tiempo estándar.
- Informar al coordinador de logística los conocimientos y habilidades necesarias en el equipo de trabajo a su cargo a tomar en cuenta en el programa de capacitación.
- Controlar y verificar los procedimientos administrativos para la liquidación de facturas y control de cambios.
- Velar por el buen cumplimiento de los procesos, procedimientos y políticas propuestas.
- Verificar el adecuado funcionamiento del modelo aplicando indicadores clave de rendimiento.

4.3. Procedimiento escrito de ingreso a la bodega

El objetivo del procedimiento escrito es detallar cada uno de los pasos y actividades secuenciales del ingreso de producto terminado a la bodega. Un procedimiento elaborado correctamente podrá prever reprocesos y logrará estandarizar los procesos para que sean realizados por cualquier operario sin distinción de cargo o puesto, dichos procedimientos deben ser accesibles para todo el personal y deben estar a cargo de una persona en específico para tener una localización específica y un mayor control de las copias de dichos procedimientos. Al no cumplir un procedimiento que ha sido elaborado, revisado y aprobado, por parte de cualquier operario, será sancionado con las medidas disciplinarias que rigen en la empresa.

En la figura 36 se detalla el procedimiento escrito de ingreso de producto terminado al centro de distribución.

Figura 36. Procedimiento escrito de ingreso a la bodega

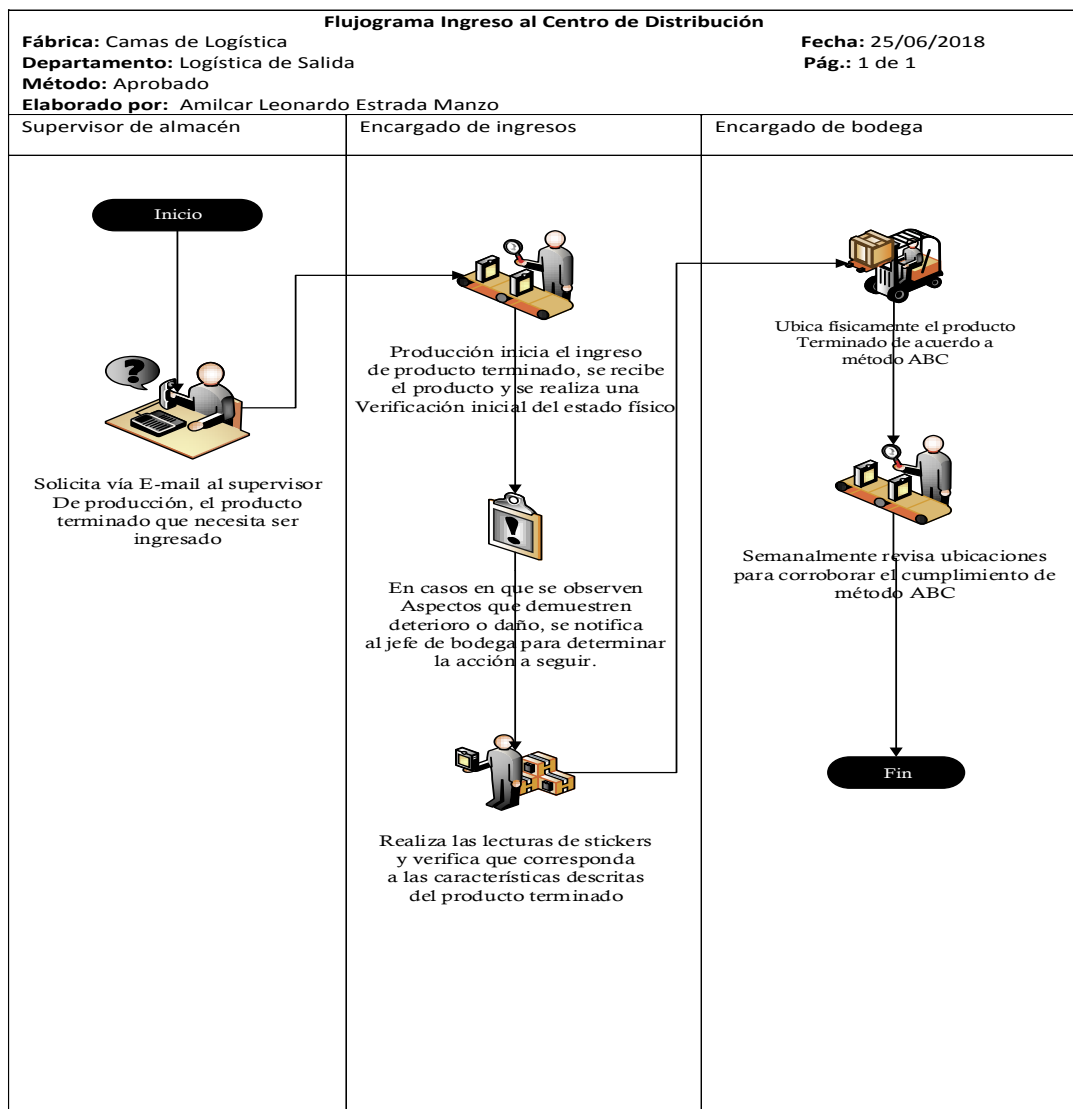
PROCEDIMIENTO INGRESO A BODEGA		Fecha de emisión:	25/06/2018
		Versión:	Primera
		Página:	1/1
		Departamento:	Logística de salida
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	
1.	<p>Solicita ingreso de determinado Producto terminado a producción El supervisor de almacén solicita vía E-mail al supervisor de producción, el producto terminado que necesita ser ingresado al centro de distribución de acuerdo a la previsión de la demanda.</p>	Supervisor de almacén	
2.	<p>Ingreso físico Producción inicia el ingreso de producto terminado por las áreas de ingreso autorizadas, el encargado recibe el producto y realiza una verificación inicial del estado físico.</p> <p>Nota: en los casos en que se observen aspectos que demuestren deterioro o daño a la mercancía o que no cumpla con las políticas de calidad se notifica al jefe de bodega, para que determine las acciones a seguir o en su defecto se realice la devolución del producto a producción.</p>	Encargado de ingresos de producto terminado	
3.	<p>Lectura de producto terminado Con la ayuda de la lectora el encargado de ingreso, inicia a leer los <i>stickers</i> colocados en la parte derecha del producto terminado, y verifica que la lectura corresponda a las características físicas del producto ingresado.</p>	Encargado de ingresos de producto terminado	
4.	<p>Ubicación del producto terminado El encargado de bodega ubica físicamente la mercancía teniendo en cuenta sus dimensiones y características.</p> <p>La distribución del almacén se basa en el Método ABC, el cual consiste en realizar el almacenaje en diferentes niveles, de acuerdo a su importancia de ventas, por lo tanto, ubica el producto en el nivel que pertenezca.</p>	Encargado de bodega	
5.	<p>Revisión del almacén El supervisor de almacén coordina con el jefe de bodega revisiones semanales para corroborar el cumplimiento de la distribución ABC dentro del almacén.</p>	Supervisor de almacén y jefe de bodega	

Fuente: elaboración propia.

4.3.1. Diagrama de ingreso al centro de distribución

En la figura 37 se presenta el proceso secuencial para el ingreso al centro de distribución (bodega) del producto terminado.

Figura 37. Diagrama de ingreso al centro de distribución



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

4.3.2. Formulario de ingreso al centro de distribución

El objetivo del formulario de ingreso de producto terminado es registrar y guardar la información específica del producto que ingresa al centro de distribución, utilizando una boleta para cada producto, donde se registran manual o digital los ingresos de cada uno de los artículos en existencia en la bodega.

Figura 38. Formulario de ingreso

FORMULARIO DE INGRESO		CAMAS DE LOGÍSTICA									
		No. de Formulario _____									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ÁREA DE INGRESO</p> <p>Bases <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p>Colchones <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>FECHA DE INGRESO</p> <p style="text-align: center;">____ / ____ / ____</p> </div>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 8%;">No.</th> <th style="width: 18%;">MATERIAL</th> <th style="width: 48%;">DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</th> <th style="width: 26%;">CLIENTE / GRUPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 150px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				No.	MATERIAL	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CLIENTE / GRUPO				
No.	MATERIAL	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CLIENTE / GRUPO								
f. _____ Encargado de ingreso		f. _____ Encargado de bodega									
		f. _____ Supervisor de almacén									

Fuente: elaboración propia.

4.4. Procedimientos administrativos

Los procedimientos administrativos inciden en la fluidez para el despacho de producto terminado, por lo tanto, una estrategia para la estandarización de los procesos dentro del departamento de logística de salida logrará agilizar y establecer cada uno de los pasos a realizar para los procesos administrativos de la empresa.

4.4.1. Facturas

Las facturas para el departamento de logística de salida se utilizan para dejar constancia escrita o digital y determinar cada una de las unidades despachadas, por lo tanto, es importante contar con un procedimiento que detalle la facturación, descarga y carga al sistema del producto terminado.

- Alcance

El procedimiento detalla desde que se recibe el pedido a facturar, la impresión de la factura, hasta la liquidación de las facturas. (Ver tabla XXXIX).

Tabla XXXIX. Procedimiento facturas

PROCEDIMIENTO FACTURAS		Fecha de emisión:	25/07/2018
		Versión:	Primera
		Página:	1/1
		Departamento:	Logística de salida
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	
1.	Recibe el pedido a facturar Diariamente el asistente de despachos recibe pedidos para facturar, los cuales se los debe enviar el encargado de inventario para corroborar la existencia de producto terminado en el CEDI. El proceso se debe llevar a cabo dentro del sistema SAP en el módulo de facturación, para lo cual el encargado ya contiene una serie de información importante que agiliza la elaboración de la factura por pedido, como la codificación que están en bodega y la descripción de productos.	Asistente de despachos y encargado de bodega	
2.	Ingreso al módulo de facturación en SAP El asistente de despachos, una vez recibidos los pedidos, procede a ingresar al módulo de facturación en el sistema SAP y verificar si tiene correctamente las características de los productos solicitados por el cliente y que estos aparecen en los pedidos, tales como nombre del cliente y cumple con las políticas de entrega de la empresa. Pero es fundamental que el asistente de despachos se base por los pedidos incluidos en el listado que el encargado de bodega ha trasladado, ya que estos sí se pueden facturar sin ningún inconveniente.	Asistente de despachos	
3.	Imprimir factura El asistente de despachos imprime la factura generada en el sistema SAP, verificando su correcta impresión, cumpliendo con su legibilidad y sus dos copias. <ul style="list-style-type: none"> - Original: para cliente si paga al contado - Rosado: copia de constancia, si el pago es al crédito el cliente se queda con esta. - Celeste: cuenta corriente (contabilidad) 	Asistente de despachos	
4.	Entrega de producto El asistente de despachos entrega las facturas al piloto y explica la modalidad de pago del cliente, y le recuerda la factura o copia que debe ser devuelta a logística.	Asistente de despachos y piloto	

Continuación de la tabla XXXIX.

5.	<p>Liquidación</p> <p>A. El piloto entrega al asistente de despachos factura original o copia rosada dependiendo si es al crédito o contado respectivamente y entrega producto no recibido por el cliente.</p> <p>B. El asistente de despachos liquida las copias celestes de facturas en la primera hora hábil del día siguiente de haber facturado, junto con el reporte de facturación diaria obtenida en el sistema SAP.</p> <p>C. El asistente de despachos al recibir las facturas originales o copia rosada de factura por parte del transportista, anota el número de factura en el cuaderno de control de liquidación de factura para cuenta corriente CC.</p> <p>D. Envía el cuaderno al asistente de cuenta corriente y este revisa que estén anotadas correctamente en el cuaderno de control y que estén firmadas y selladas por el cliente (si no está firmada no recibe y deja constancia escrita el justifica la razón de que no recibe y devuelve al asistente de despacho).</p> <p>E. Si todo es correcto devuelve con Vo.Bo. al asistente de despacho.</p>	Piloto, Asistente de despacho y asistente de cuenta corriente
----	--	---

Fuente: elaboración propia.

4.4.2. Insumos

El objetivo es contar con un procedimiento que detalle los aspectos a tomar en cuenta al momento de solicitar insumos como almohadas, edredones, toallas, frazadas que serán entregadas posteriormente al cliente.

- Alcance:

El procedimiento detalla desde que se realiza el requerimiento hasta la entrega de dichos insumos al piloto. (Ver tabla XL).

Tabla XL. **Procedimientos insumos**

PROCEDIMIENTO INSUMOS		Fecha de emisión:	28/07/2018
		Versión:	Primera
		Página:	1/1
		Departamento:	Logística de salida
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	
1.	Evalúa el listado de clientes Diariamente el asistente de despachos evalúa el listado de clientes y premia aquellos que compran la mayor cantidad de producto terminado o han solicitado insumos para realizar promociones de ventas. Aprueba los clientes y los insumos que pueden ser entregados y envía dicho requerimiento al encargado de bodega.	Asistente de despachos	
2.	Revisa stock de insumos El encargado de bodega revisa el kardex en Excel del inventario de insumos y completa el pedido, si no existe <i>stock</i> del insumo solicitado, envía un pedido a contac center para que envíe los insumos necesarios para completar el pedido.	Encargado de bodega y contac center	
3.	Completa pedido El encargado de bodega completa el pedido e ingresa al kardex los insumos recibidos y los salientes, entrega los insumos solicitados al asistente de despacho.	Encargado de bodega y asistente de despacho	
4.	Entrega de insumos a piloto El asistente de despachos entrega los insumos al piloto, el piloto firma de recibido en las facturas.	Asistente de despachos y piloto	

Fuente: elaboración propia.

4.4.3. Clientes

El objetivo es contar con un procedimiento que detalle los aspectos a tomar en cuenta al momento de realizar las funciones de recepción de pedido, del *picking* y despacho de producto terminado hacia el consumidor final (clientes).

- Alcance:

El procedimiento detalla desde que se realiza el requerimiento de pedido hasta el despacho de producto terminado. (Ver tabla XLI)

Tabla XLI. **Procedimiento clientes**

PROCEDIMIENTO CLIENTES		Fecha de emisión:	29/07/2018
		Versión:	Primera
		Página:	1/1
		Departamento:	Logística de salida
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	
1.	Ingresar a SAP El asistente de despachos ingresa al sistema SAP e imprime listado enviado por el departamento de ventas, luego envía el listado de preparación al encargado de bodega, este revisa el <i>stock</i> y al verificar que el producto solicitado se encuentra en bodega, solicita a una pareja de preparadores, el <i>picking</i> del producto.	Asistente de despachos y encargado de bodega	
2.	Revisa pedido El jefe de almacén revisa cada uno de los ítems de producto terminado y que estos concuerden con las características de la lista de preparación solicita por el cliente, finalizado este proceso procede a dar lectura con el <i>hand held</i> .	Jefe de almacén	
3.	Entrega de producto terminado El jefe de almacén entrega el producto terminado contabilizado al encargado de patio, el encargado de patio revisa nuevamente el pedido en calidad de unidades y tamaños, si existiese error avisa al jefe de almacén, este se encargará de realizar las correcciones necesarias.	Jefe de almacén y encargado de patio	
4.	Entrega de producto El asistente de despachos entrega las facturas al piloto y explica la modalidad de pago del cliente, y le recuerda la factura o copia que debe ser devuelta a logística.	Asistente de despachos y piloto	
5.	Carga de producto El encargado de patio coordina la carga del producto terminado al vehículo asignado, revisando que el producto sea colocado de acuerdo a los parámetros de entrega (al fondo el último cliente a visitar)	Encargado de patio	
6.	Despacho de producto El encargado de despacho entrega factura del pedido al piloto ya sea original o copia rosada, el piloto coloca el marchamo a las puertas del vehículo y procede a retirarse de las áreas de carga de producto terminado.	Encargado de despacho y piloto	

Fuente: elaboración propia.

4.5. Funcionamiento del modelo

Para el desarrollo exitoso del modelo se deben de tener en cuenta diferentes aspectos que impactan para el correcto funcionamiento del modelo de rediseño de mapeo en la distribución de producto terminado, los cuales se detallan a continuación:

4.5.1. Efectividad en la distribución del producto terminado

La efectividad es el equilibrio entre la eficacia (lograr el resultado) y eficiencia (optimizando los recursos para lograrlo), es por ello que para el funcionamiento del modelo se debe lograr el efecto deseado en el menor tiempo posible y con la menor cantidad de recursos.

Los indicadores de efectividad están relacionados con la productividad, por lo que su medición permite un correcto funcionamiento del modelo en varios aspectos:

- Para evaluar el desempeño del modelo: se puede medir el desempeño de los analistas y encargados en el proyecto en cada una de sus funciones, permitiendo diseñar un plan de formación e incentivos para potenciar al máximo el proceso.
- Para establecer los objetivos: al conocer el buen o mal funcionamiento del modelo, se puede generar una hoja de ruta correcta para el futuro con mayor exactitud.

- Para generar la mejora continua: ajustar los cambios necesarios para que el proyecto sea mejorable y se ajuste a los problemas que surjan en el transcurso del funcionamiento del modelo.

4.5.2. Diagrama de recorrido

De acuerdo a la clasificación ABC que se propone en el capítulo anterior y el *layout* propuesto para dichos productos, se deben actualizar y generar los diagramas de recorrido para cada los productos de cada nivel, de esta forma se genera un esquema actualizado de la distribución del centro de distribución que muestra cada ruta de los movimientos que se llevan a cabo en el proceso de logística de salida.

La actualización de los diagramas de recorrido permite una optimización para diferentes aspectos que son:

- Para mejorar la distribución y conocer la disposición física de las instalaciones del centro de distribución y generar rutas óptimas.
- Para determinar aspectos y posterior eliminación o disminución de los retrocesos, desplazamientos innecesarios y puntos de acumulación de tránsito de carretas o montacargas.
- Para mejorar los métodos y los tiempos en el *picking* y despacho del producto terminado del *layout* propuesto de acuerdo a la clasificación ABC.

4.5.3. Rotación del producto terminado

El índice de rotación de producto terminado es una razón que indica cuantas veces cada una de las piezas que forman parte del inventario es renovada por una pieza nueva. La rotación en la empresa Camas de Logística está basada en el despacho de productos de acuerdo a la metodología PEPS (Primero en entrar primero en salir), este método es aplicado incluso a productos que no son perecederos dado que en realidad todos los materiales de cualquier tipo, se deteriora en mayor o menor grado con el transcurso del tiempo, por lo tanto, se despacha el producto más antiguo que se encuentra en el centro de distribución y de esta forma no sufre desgaste por mantenerse a perpetuidad en el almacén, no se generaran perdidas y obsolescencias por movimientos, caídas o rupturas.

Para el correcto funcionamiento del modelo se propone una rotación equilibrada que se debe manejar de acuerdo a la planificación de la demanda, basado en los reportes de ventas, los cuales proporcionan datos históricos de la cantidad de piezas que se despecharan en un transcurso de tiempo.

4.5.4. Precisión en la preparación de pedidos

Un ordenamiento adecuado del centro de distribución a través de una segmentación ABC y la propuesta de codificación de ubicaciones, proporciona una mayor facilidad en *picking* (preparación de pedidos), obteniendo una precisión más exacta en cada pedido que se despacha.

La precisión en la preparación de pedidos permite una optimización para diferentes aspectos que son:

- Disminución del tiempo de espera desde la recepción de producto terminado hasta el tiempo necesario para entregar el producto al consumidor final.
- Disminución de errores al momento del despacho de producto terminado al consumidor final.
- Mejora de la calidad de los productos, ya que evita los recorridos innecesarios y el manejo excesivo del producto terminado.
- Satisfacción del consumidor final, por la entrega exacta y a tiempo de los productos solicitados.
- Disminución de reprocesos de preparación, los productos se ubican en un lugar determinado y conocido por el operario.

4.5.5. Equipo requerido

Para el adecuado desarrollo del modelo, se debe de proporcionar al analista las herramientas fundamentales en condiciones óptimas que facilitaran su trabajo, por lo tanto, se requieren ciertos instrumentos que al emplearse con éxito generan una ventaja en el estudio de tiempos.

A continuación, se detalla el equipo necesario para la ejecución exitosa del modelo:

- Cronómetro: es un instrumento esencial en la toma de tiempos, que sirve para el cálculo de las fracciones de tiempo en la realización de las diferentes operaciones. Es recomendable que estos equipos sean

exclusivos para cada analista, para evitar los errores de calibración y considerar su correcto funcionamiento y limpieza, la utilización de un cronometro averiado puede distorsionar los datos de forma muy negativa.

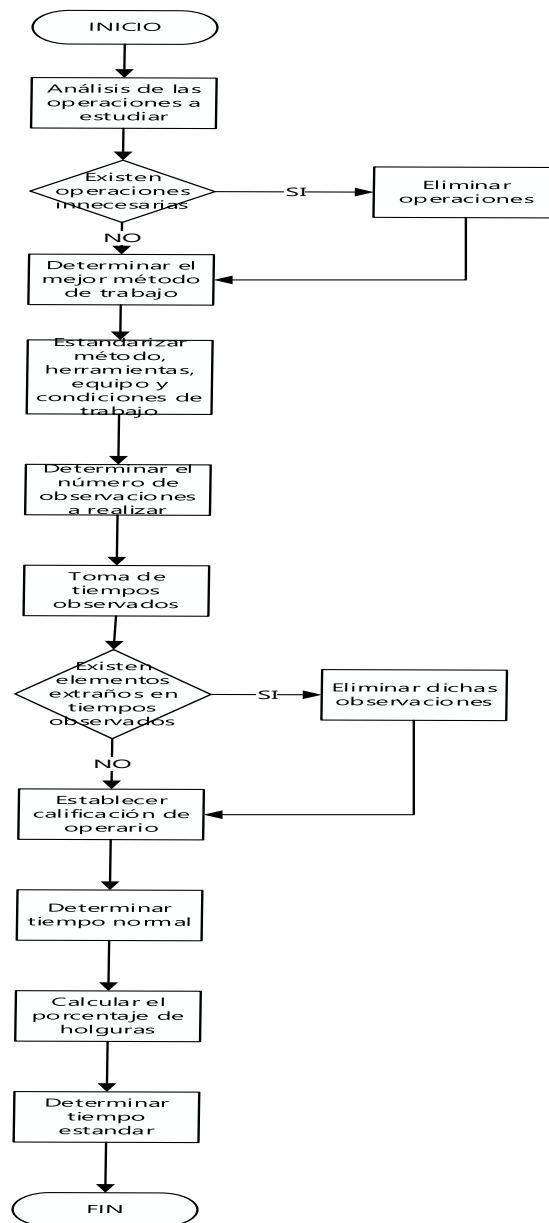
- Tablero para formularios de estudio de tiempos: es una herramienta sencilla, que se utiliza para fijar los formularios para registrar las observaciones y comentarios en la realización del estudio de tiempos. Los aspectos necesarios para un correcto tablero deben ser rígido, ligero y su tamaño debe ser de mayor dimensión a los formatos utilizados.
- Formularios para el estudio de tiempos se deben emplear formatos estandarizados para la correcta ejecución de tiempos, los cuales se detallan a profundidad en el inciso 4.6.1 del presente capítulo.
- Equipo electrónico: para registrar visualmente las operaciones, es necesario el requerimiento de una *tablet* para filmar y tener constancia de los movimientos, de esta manera el analista puede anotar los detalles exactos de los métodos empleados por parte de los operarios y proponer mejoras en el método o la estación de trabajo.

4.6. Proceso de estudios de tiempos

El estudio de tiempos es una tarea que para que sea exitosa debe seguir un conjunto ordenado de pasos para generar un estudio de tiempos confiable y preciso, de esta forma aumentar la eficiencia del trabajo, proporcionando tiempos estándares adecuados que servirán de información para desarrollar de forma correcta el proceso logístico y de impacto global en todos los departamentos de la empresa.

En la figura 39 se visualiza el proceso de estudio de tiempos para la empresa Camas de Logística.

Figura 39. Proceso de estudio de tiempos



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

4.6.1. Formatos propuestos

Los formatos están diseñados para guiar al analista de la toma de tiempos en el procedimiento correcto, por lo tanto, se debe estandarizar cada uno de los formatos que se deben utilizar para toma y evaluación de tiempos, de esta manera todas las personas encargadas del estudio tiempos realizaran un trabajo secuencial y adecuado.

- Formato toma de tiempos: este formato está diseñado para ayudar al analista a ejecutar la toma de tiempo en la secuencia adecuada (la figura 40 muestra un formato de toma de tiempos en blanco, con números circulados que describen por pasos el procedimiento para la toma de tiempos).
 - Paso 1: especificar el área o departamento donde se lleva a cabo la toma de tiempos.
 - Paso 2: seleccionar la operación que se va a estudiar.
 - Paso 3: especificar el nombre del operario a observar.
 - Paso 4: establecer el número de páginas del estudio.
 - Paso 5: colocar el nombre de la persona encargada de realizar el estudio.
 - Paso 6: especificar el día, mes y año que se lleva a cabo el estudio.
 - Paso 7: analizar los siguiente
 - ¿Calidad aceptable? El encargado de calidad debe confirmar que la calidad del producto es la correcta.

- ¿Maquina correcta? Establecer que el equipo y herramental que utiliza el operario se encuentra en condiciones óptimas.
 - ¿Se verificó la seguridad? Determinar que se cuentan con el equipo de protección personal y la actividad se realiza siguiendo los estándares de seguridad determinados.
-
- Paso 8: establecer el número de elementos en secuencia y una descripción completa de estos.
 - Paso 9: especificar cada uno de los elementos extraños o sucesos inusuales que surgieron en la toma de tiempos.
 - Paso 10: anotar los tiempos observados en cada elemento analizado.
 - Paso 11: sumatoria del total de tiempos observado por cada elemento.
 - Paso 12: restar el total de los tiempos observados con los tiempos observados eliminados por elementos extraños sucedidos durante la observación.
 - Paso 13: anotar el tiempo observado en segundos.
 - Paso 14: especificar el porcentaje de calificación del operario de acuerdo a el desenvolvimiento del operario en la operación analizada.
 - Paso 15: multiplicar el tiempo observado en minutos por la calificación del operario.
 - Paso 16: convertir el tiempo normal a segundos.
 - Paso 17: Restar el total de ciclos con el número de ciclos eliminados por elementos extraños.
 - Paso 18: dividir el tiempo normal entre el número de ciclos efectivos.

- Paso 19: convertir el tiempo normal a minutos.
- Paso 20: determinar el porcentaje de holguras o suplementos asignados a la operación.
- Paso 21: calcular el tiempo estándar como $TN = (1 + \% \text{holguras})$.
- Sumatoria de cada uno de los tiempos estándares calculados para cada elemento.

Figura 40. Formato toma de tiempos

FORMATO ESTUDIO DE TIEMPOS									
Área:	1			Página:	4		7	¿Calidad aceptada?	
Operación:		2		Analista:		5		¿Maquina correcta?	
Operador:			3	Fecha:			6	¿Se verificó la seguridad?	
Número de elemento y descripción	8								
CICLO	NOTA	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	
1									
2	9								
3									
4									
5					10				
6									
7									
8									
9									
10									
RESUMEN									
TO Total		11							
TO Ciclos efectivo	12								
TO (segundos)			13						
Calificación %			14						
TN Total (hr)	15								
TN Total (min)		16							
Número de ciclos				17					
TN promedio (hr)			18						
TN prom (min)	19								
% de holgura		20							
Tiempo estándar			21					22	
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL				(Minutos)					

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

- Formato comparación de tiempos por operario: este formato está diseñado para realizar un análisis a través de la comparación de los tiempos estandarizados con los tiempos reales en operación. De esta forma se lleva un control de los tiempos que se generan en cada una de las operaciones del departamento de logística de salida por cada operario (la figura 41 muestra un formato de comparación de tiempos estándares con tiempos reales en blanco, con números circulados que describen por pasos el procedimiento para la toma de tiempos).
 - Paso 1: determinar la operación que se va comparar.
 - Paso 2: establecer el tiempo estándar para la realización de esta operación.
 - Paso 3: indicar el nombre completo de la persona a la que se le realizará la comparación de tiempos.
 - Paso 4: determinar el área o departamento al que pertenece el operario.
 - Paso 5: indicar si el operario utiliza alguna maquina o material externo para la realización de la operación, si este fuera el caso revisar si se encuentra en óptimas condiciones y no interfiere en su operación.
 - Paso 6: de acuerdo al tiempo estándar establecer el número de unidades u operaciones que puede ejecutar en una hora efectiva de trabajo.
 - Paso 7: establecer el tipo de producto (base o colchón) que el operario maneja para la operación.
 - Paso 8: anotar la fecha exacta de la realización del estudio.
 - Paso 9: establecer la hora exacta de la realización del estudio.
 - Paso 10: determinar el tiempo de observación en la realización por parte del operario.

- Paso 11: de acuerdo al tiempo observado establecer el número de unidades u operaciones que puede ejecutar en una hora efectiva de trabajo.
- Paso 12: determinar las dimensiones del producto que el operario maneja para dicha operación.
- Paso 13: anotar situaciones extrañas o aspectos importantes para entender mejor el proceso.

Figura 41. **Comparación de tiempos por operario**

COMPARACION DE TIEMPOS POR OPERARIO						
Operación	1			Maquina	5	
Tiempo estandar	2		Unidades por hora	6		
Operario	3		Producto	7		
Departamento	4					
No.	Fecha	Hora	Tiempo obsevado	Unidades/hora	Tamaño	Observaciones
1	8	9	10	11	12	13
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2019.

4.6.2. Comparación de tiempos en la preparación de pedidos

El proceso de preparación de un pedido es de suma importancia en el proceso logístico del departamento, por lo tanto, es necesario verificar periódicamente el desempeño en la preparación de pedidos solicitados por el cliente, para ello es de suma importancia realizar correctamente el procedimiento de monitoreo que se detalla en el inciso 5.2.1 del presente trabajo de investigación.

4.6.3. Comparación de tiempos en el despacho de pedidos

El proceso de despacho de un pedido es vital en el proceso logístico, para ello es necesario verificar periódicamente el desempeño en el despacho de pedidos solicitados por el cliente, por lo tanto, es de suma importancia realizar correctamente el procedimiento de monitoreo que se detalla en el inciso 5.2.2 del presente trabajo de investigación.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

Para que toda empresa u organización logre continuar como el líder en el mercado debe incorporar a sus procesos, elementos de gestión que le permitan evaluar sus aciertos y desaciertos, de esta forma aplicar los correctivos necesarios. La evaluación de cada uno de los indicadores es crucial para identificar con mayor exactitud las oportunidades de mejoramiento con el fin de establecer los procesos que ocasionan los bajos rendimientos en el proceso logístico.

En el presente capítulo se detallan las herramientas para controlar, corregir y mejorar los procesos del departamento de logística de salida de la empresa Camas de Logística.

5.1. Indicadores de desempeño logístico

Los indicadores del desempeño logístico son medidas de la eficacia y eficiencia de cada uno de los procesos cuantificables aplicadas a la gestión logística que permiten evaluar el trabajo y el resultado en cada actividad. Incluye los procesos de recepción, almacenamiento, *picking*, facturación, despacho y distribución.

Los indicadores sirven para identificar y tomar acciones correctivas sobre los problemas operativos, mejorando el uso de los recursos humanos y materiales del centro de distribución y llevarlos al máximo para optimizar la eficiencia operativa de todo el proceso logístico.

Las características fundamentales que estos indicadores deben cumplir son:

- Establecer un punto de partida para evaluar los procesos y de esta forma tomar acciones al momento de detectar problemas operativos o administrativos.
- Medir el grado de rendimiento del departamento frente a otros departamentos de la empresa.
- Mejorar el uso de los recursos humanos y materiales asignados al departamento para optimizar las actividades del proceso.
- Reducir los errores operativos y optimizar los tiempos de los procesos operativos.
- Establecer objetivos que puedan ser comparables, medibles y alcanzables que permitan la mejora continua del departamento.

5.1.1. Indicadores clave de rendimiento (KPI)

Son los indicadores que miden y aseguran la calidad en el proceso logístico. Los objetivos de establecer KPI es enfocar mayor atención a los procesos que impactan más en las metas a corto plazo que se necesitan alcanzar para la empresa.

Por su importancia en todo el proceso se deben de determinar los objetivos estratégicos que se desean alcanzar por la organización y como estos varían de acuerdo a los resultados obtenidos a través de los KPI, ya que estos

resultados establecen las variaciones y los ajustes de los procesos y recursos para alcanzar la objetivos trazados.

Los indicadores clave de rendimiento deben ser específicos, medibles y de impacto para la organización, ya que de esta forma permite que sea posible hacer un seguimiento de su evolución en el tiempo.

A continuación se detallan los KPI que dan seguimiento al rediseño del mapeo del centro de distribución:

5.1.1.1. Indicador de inventarios

Las camas son productos no perecederos, pero no por ello estos pueden permanecer a perpetuidad dentro del centro de distribución, ya que sufren de daños que ocasionan la perdida y obsolescencia de las piezas, por lo tanto, es necesario establecer medidas que determinen la calidad del producto terminado dentro del centro de distribución para ello es necesario aplicar y establecer indicadores de inventario que medirán el impacto en la rotación del producto terminado del centro de distribución.

- Indicador
 - Rotación de inventario

- Objetivo
 - Controlar la cantidad de los productos despechados del centro de distribución para establecer la frecuencia media de renovación de las existencias, durante un tiempo dado.

- Fuente de información
 - Sistema SAP

- Responsable
 - Supervisor del centro de distribución.

- Periodicidad
 - Este indicador se debe calcular cada mes.

- Ejemplo
 - En la figura 42 se presenta un ejemplo del indicador de inventario.

Figura 42. **Indicador de inventario**

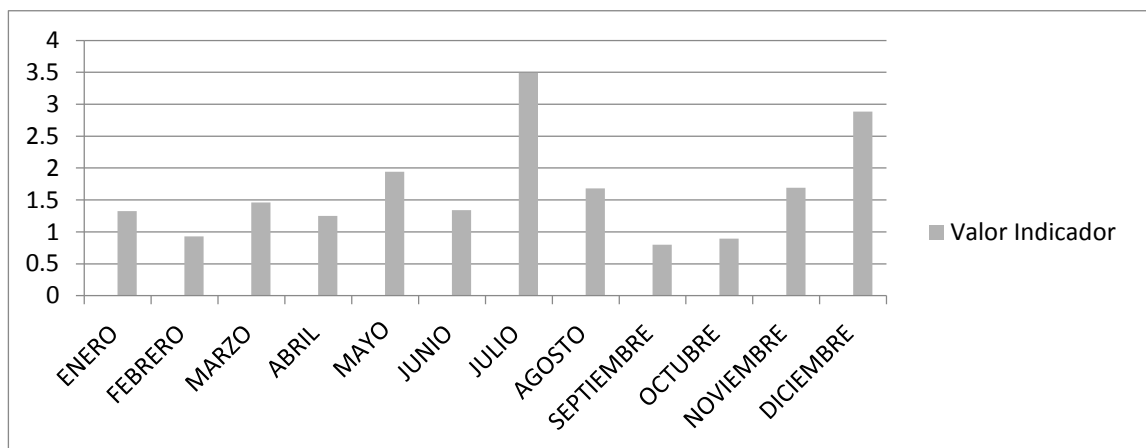
INDICADOR DE INVENTARIOS				
Departamento Logística		ROTACIÓN DE MERCANCIAS -2017- <i>Valor = $\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} = \text{Número de veces}$</i>		Página: 1/1
Primera Versión				Revisado por: Ing. Mateo
Realizado por: Leonardo E.				Aprobado por: Ing. Corado
Mes	Ventas acumuladas (Pzs)	Inventario Promedio (Pzs)	Indicador	
Enero	15 530	11 714	1,33	
Febrero	13 020	13 988	0,93	
Marzo	16 929	11 606	1,46	
Abril	15 833	12 667	1,25	
Mayo	22 413	11 528	1,94	
Junio	17 312	12 926	1,34	
Julio	25 226	7 229	3,49	
Agosto	18 660	11 088	1,68	
Septiembre	15 219	18 999	0,80	
Octubre	18 760	20 958	0,90	
Noviembre	31 684	18 722	1,69	
Diciembre	37 308	12 939	2,88	

Fuente: elaboración propia.

Toda política de inventario en general debe mantener un elevado índice de rotación. Para la empresa Camas de Logística se puede observar que existe una menor rotación de sus productos para los meses de septiembre y octubre, esto debido a que en los meses posteriores se elevaran las ventas de los productos, la poca rotación para esos meses permite establecer un *buffer stock* y de esta forma mitigar el riesgo de ruptura del *stock*.

En la figura 43 se encuentra el grafico donde se visualiza la rotación de productos para el ejemplo de los meses del 2017.

Figura 43. **Gráfico indicador de rotación**



Fuente: elaboración propia.

5.1.1.2. Indicadores de almacenamiento

La gestión de almacenamiento debe estar totalmente alineada con la gestión de previsión de demanda y distribución, por lo tanto, se deben generar indicadores que midan los procesos generados al interior del centro de

distribución y el impacto que estos generan a los procesos operativos del departamento de logística.

Para la mejora de los procesos de almacenamiento dentro del centro de distribución de la empresa Camas de Logística se da seguimiento al indicador que mide la capacidad de almacenamiento del centro de distribución, de esta forma evaluar la eficiencia en el uso de la instalación del centro de distribución y su impacto en la reducción de tiempos de *picking* de los pedidos realizados por el cliente o consumidor final.

- Indicador
 - Capacidad de almacenamiento

- Objetivo
 - Controlar la utilización efectiva de la capacidad de almacenamiento del centro de distribución (almacenaje) de la empresa.

- Fuente de información
 - Sistema SAP

- Responsable
 - Supervisor del centro de distribución.

- Periodicidad
 - Este indicador se debe calcular cada mes.

- Ejemplo

- En la figura 44 se presenta un ejemplo del indicador capacidad de almacenamiento.

Figura 44. **Indicador capacidad de almacenamiento**

INDICADOR DE ALMACENAMIENTO			
Departamento Logística	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DEL CEDI -2017-		Página: 1/1
Primera Versión			Revisado por: Ing. Mateo
Realizado por: Leonardo E.			Aprobado por: Ing. Corado
$\text{Valor} = \frac{\text{capacidad utilizada}}{\text{capacidad máxima del recurso}}$			
Mes	Capacidad utilizada (Pzs)	Capacidad máxima del CEDI (Pzs)	Valor del indicador %
Enero	8 601	9 046	95 %
Febrero	8 120	9 046	90 %
Marzo	8 350	9 046	92 %
Abril	7 129	9 046	79 %
Mayo	9 591	9 046	106 %
Junio	9 202	9 046	102 %
Julio	9 105	9 046	101 %
Agosto	10 212	9 046	113 %
Septiembre	9 931	9 046	110 %
Octubre	10 810	9 046	120 %
Noviembre	12 039	9 046	133 %
Diciembre	14 202	9 046	157 %

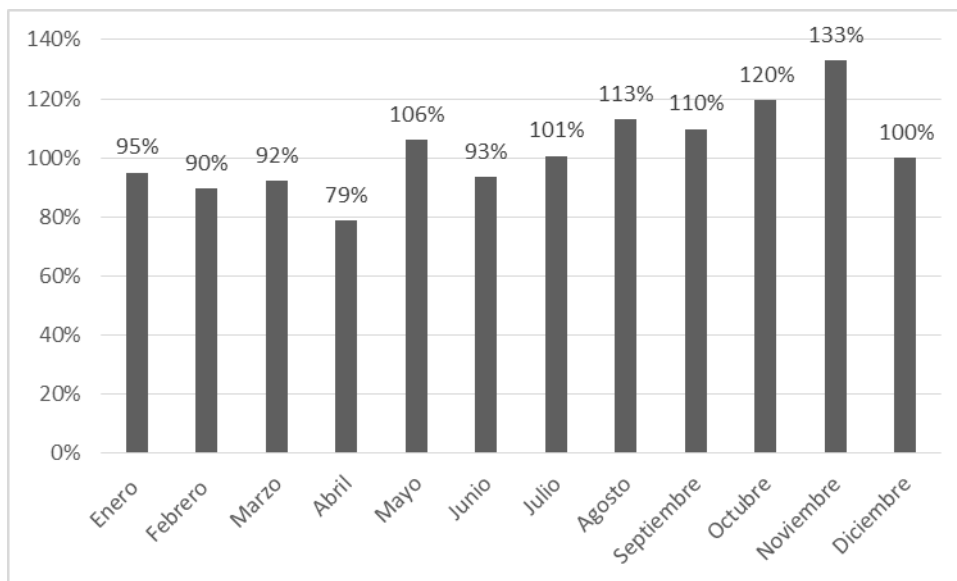
Fuente: elaboración propia.

La capacidad del almacenamiento del centro de distribución de acuerdo a la evaluación realizada por el indicador refleja el impacto generado por la

utilización de la capacidad actualmente utilizada con respecto a la máxima utilización posible de las instalaciones, lo cual refleja el aumento de la utilización para los meses de octubre, noviembre y diciembre, en dichos meses es donde se manifiesta la mayor cantidad de pedidos y de ventas para la empresa camas de Logística.

En la figura 45 se encuentra el ejemplo del grafico para la capacidad de almacenamiento del centro de distribución meses del año 2017. El cual refleja que para los meses de alta venta se sobrepasa la capacidad de almacenamiento del CEDI, esto provoca la utilización de los pasillos, la bodega de materia prima y la bodega de accesorios que se utilizan para almacenar el producto terminado.

Figura 45. **Gráfico indicador capacidad de almacenamiento**



Fuente: elaboración propia.

5.1.1.3. OTIF (A tiempo completo)

El objetivo del indicador OTIF (A tiempo completo) es medir la eficacia de los despachos de producto terminado del centro de distribución que llegan a tiempo de acuerdo a la requisición generada por el cliente, con las cantidades, calidad, referencias esperadas y sin desperfectos en el tiempo acordado y dentro de las tolerancias aceptadas por el cliente.

- Indicador
 - OTIF (A tiempo completo)
- Objetivo
 - Entregar las piezas de producto terminado en cantidades y referencias correctas; sin errores en número o modelos y sin envíos parciales (por falta de *stock* o errores).
- Fuente de información
 - Sistema SAP
- Responsable
 - Jefe de despacho nacional y jefe de despacho internacional.
- Periodicidad
 - Este indicador se debe calcular cada mes.
- Ejemplo
 - En la figura 46 se presenta un ejemplo del indicador del nivel de cumplimiento de despachos.

Figura 46. **Indicador OTIF (A tiempo completo)**

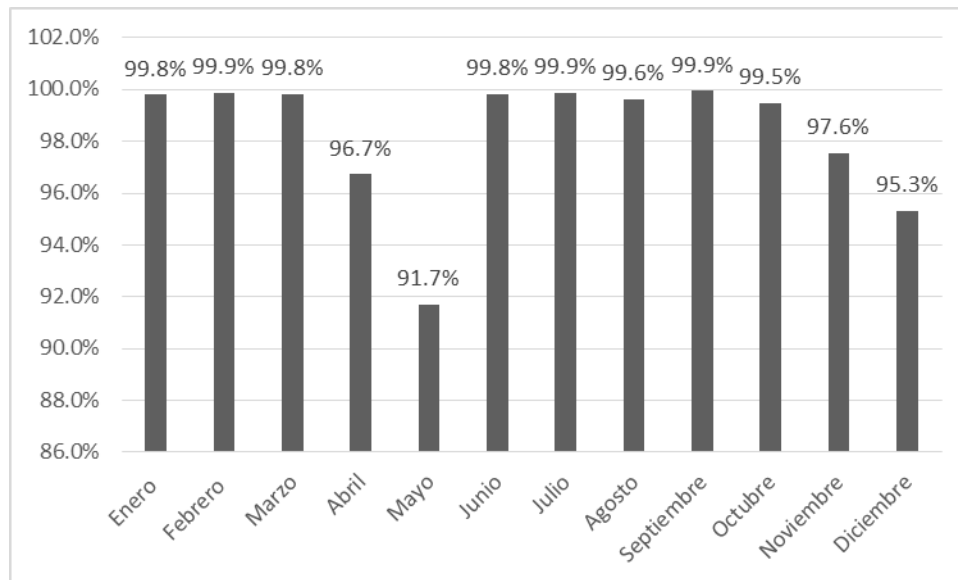
INDICADOR DE ALMACENAMIENTO			
Departamento Logística	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE DESPACHOS -2017-		Página: 1/1
Primera Versión			Revisado por: Ing. Mateo
Realizado por: Leonardo E.			Aprobado por: Ing. Corado
$\text{OTIF (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Entregas OTIF (perfectos)}}{\text{N}^\circ \text{ total de Pedidos}}$			
Mes	Despachos cumplidos a tiempo	Despachos requeridos	Valor del indicador %
Enero	4 093	4 101	99,8 %
Febrero	3 915	3 920	99,9 %
Marzo	3 991	3 998	99,8 %
Abril	4 712	4 871	96,7 %
Mayo	4 998	5 451	91,7 %
Junio	5 633	5 642	99,8 %
Julio	5 790	5 798	99,9 %
Agosto	6 101	6 123	99,6 %
Septiembre	5 562	5 565	99,9 %
Octubre	6 861	6 897	99,5 %
Noviembre	6 810	6 981	97,6 %
Diciembre	6 789	7 123	95,3 %

Fuente: elaboración propia.

El nivel de cumplimiento de los despachos generados, varía de acuerdo a la demanda de productos por parte de los clientes, a una mayor operación dentro del centro de distribución, ocasiona una breve inexactitud en las entregas perfectas de las piezas al cliente o consumidor final.

En la figura 47 se encuentra el ejemplo del grafico donde se visualiza el nivel de cumplimiento (A tiempo completo) de los despachos de producto terminado del centro de distribución para los meses del año 2017.

Figura 47. **Grafico Indicador OTIF (A tiempo completo)**



Fuente: elaboración propia.

5.1.1.4. **Indicadores de utilización**

Los indicadores de utilización son un sistema de información que permite medir el manejo de la gestión operativa y administrativa del proceso logístico dentro de la empresa. Conocer el desempeño en la utilización de las actividades logísticas ayuda de gran manera en la toma de decisiones, aumentan la competitividad de la empresa y se evita la perdida de los clientes.

En la figura 48 se detallan los indicadores de utilización aplicables en la empresa Camas de Logística.

Figura 48. **Indicadores de utilización**

- Horas de equipo utilizadas/horas de equipo disponibles.
- Pedidos servidos/capacidad máxima de servir pedidos.
- Líneas de productos servidas/capacidad de líneas de productos.
- Unidades manipuladas/cantidad máxima de unidades que es posible manipular
- horas de inventario real mercancía/horas programadas inventario.

Fuente: MORA GARCÍA, Luís Aníbal. *Indicadores de la gestión logística*. p. 83.

5.1.1.5. Indicadores de rendimiento

Los indicadores de rendimiento miden la capacidad y que tan eficiente es el funcionamiento de los procesos. Estos indicadores son una excelente herramienta de supervisión y control de modelo propuesto, permite discernir entre aquellas acciones que son más o menos rentables y el grado de cumplimiento de los objetivos fijados, por lo tanto, miden el logro de la planificación estratégica trazada.

En la figura 49 se detallan los indicadores de utilización aplicables en la empresa Camas de Logística.

Figura 49. **Indicadores de rendimiento**

- Pérdidas por deterioro/pérdidas estándar por deterioro.
- Rotación real/Rotación estándar
- Unidades almacenadas x $\text{mt}^2/\text{unidades estándar almacenadas}$.

Fuente: MORA GARCÍA, Luís Aníbal. *Indicadores de la gestión logística. Pág. 84*

5.2. Procedimientos de inspección

Los procedimientos de inspección son sistemas integrados que sirven para examinar y medir los procesos logísticos dentro de la empresa, para el seguimiento y mejora se deben establecer inspecciones a través de patrones de comparación, todo esto con el fin de verificar si cumple o no con los requisitos especificados en la preparación y despacho de producto terminado dentro de la empresa Camas de Logística.

5.2.1. Monitoreo de tiempos en la preparación de pedidos

La preparación de pedidos es una parte importante en el desarrollo del proceso de logística de salida, si un pedido es preparado incorrectamente o en un tiempo mayor al establecido ocasionará reprocesos o discontinuidad en el proceso, provocando cuellos de botella y la falta de entrega del producto terminado al consumidor final.

Es por ello que la revisión de los tiempos para la preparación de pedidos de producto terminado es una acción esencial para el cumplimiento y correcto desarrollo de la propuesta de mejora del centro de distribución.

A continuación, se presenta el procedimiento para la preparación de pedidos

- Monitoreo de tiempos en la preparación de pedidos

- Objetivo
 - Establecer cada uno de los pasos para la revisión de los tiempos en la preparación de pedidos de producto terminado del centro de distribución.

- Formato
 - Utilizar el formato propuesto en el inciso 4.6.1 del presente trabajo de investigación.

- Responsable
 - Supervisor del centro de distribución.

- Periodicidad
 - Semestral

- Procedimiento
 - Selección del operario: se elige de común acuerdo con el supervisor un operario promedio que tiende a trabajar normalmente, con actitud positiva, que este entrenado en el método y coopere con el proceso de toma de tiempos.
 - Analizar los factores que intervienen en el proceso: se debe de entender el proceso de preparación de tiempos como lo son:
 - Métodos
 - Herramientas

- Producto terminado a manejar
- Condiciones ambientales: se debe considerar la temperatura, humedad, ruido, condiciones de trabajo ya que estas condiciones repercuten en la aplicación de las tolerancias.
- Dividir la operación en elementos: se debe identificar el inicio del proceso, así como su finalización, el proceso de preparación de pedidos inicia desde el momento que el preparador recibe la lista de producto terminado a recolectar, este la verifica y recolecta en el centro de distribución cada uno de los productos que posteriormente van hacer despachados.
- Tomar y registrar los tiempos: se procede a tomar los tiempos a través del método continuo, que consiste en dejar correr el reloj mientras dura el estudio.
- Numero de ciclos: se procede a tomar cinco ciclos de observación para la realización de este estudio, consultar figura 15.
- Recolectar y comparar la información: luego de realizar el monitoreo de tiempos se debe comparar con el tiempo estandarizado anteriormente, asegurando que el método, las condiciones de trabajo se han establecido y que se encuentran en los parámetros determinados, que estos no generan problemas de retraso en el proceso de recolección de producto terminado.

5.2.2. Monitoreo de tiempos en el despacho de pedidos

El despacho de producto terminado es el último proceso del departamento de logística de salida y consiste en distribuir cada una de las piezas que deben ser entregadas, por consiguiente, representa una parte fundamental en la agilización de la entrega de producto terminado al consumidor final.

La entrega de producto terminado en Guatemala viene limitada por los horarios de restricción en la circulación de transporte pesado en los perímetros de la ciudad, es por ello que la revisión de los tiempos para el despacho de producto terminado es una acción esencial para el cumplimiento y correcto desarrollo de la propuesta de mejora del centro de distribución.

A continuación, se presenta el procedimiento para la preparación de pedidos

- Monitoreo de tiempos en el despacho de pedidos
- Objetivo
 - Establecer cada uno de los pasos para la revisión de los tiempos en el despacho de pedidos de producto terminado del centro de distribución.
- Formato
 - Utilizar el formato propuesto en el inciso 4.6.1 del presente trabajo de investigación.
- Responsable
 - Supervisor de despacho.
- Periodicidad
 - Semestral
- Procedimiento
 - Selección del operario: se elige de común acuerdo con el supervisor de despacho un operario promedio que tiende a

- trabajar normalmente, con actitud positiva, que este entrenado en el método y coopere con el proceso de toma de tiempos.
- Analizar los factores que intervienen en el proceso: se debe de entender el proceso de preparación de tiempos como lo son:
 - Métodos
 - Cantidad de piezas a despachar
 - Herramientas
 - Producto terminado a manejar
 - Tamaño del furgón
 - Condiciones ambientales: se debe considerar la temperatura, humedad, ruido, condiciones de trabajo ya que estas condiciones repercuten en la aplicación de las tolerancias.
 - Dividir la operación en elementos: se debe identificar el inicio del proceso, así como su finalización, el proceso de despacho de pedidos inicia desde el momento se deja el producto terminado en los muelles de despacho y que posteriormente será cargado a los furgones y serán entregados al consumidor final dando por finalizado el proceso de logística de salida.
 - Tomar y registrar los tiempos: se procede a tomar los tiempos a través del método continuo, que consiste en dejar correr el reloj mientras dura el estudio.
 - Numero de ciclos: se procede a tomar cinco ciclos de observación para la realización de este estudio, consultar figura 15.
 - Recolectar y comparar la información: luego de realizar el monitoreo de tiempos se debe comparar con el tiempo estandarizado anteriormente, asegurando que el método, las condiciones de trabajo se han establecido y que se encuentran en

los parámetros determinados, que estos no generan problemas de retraso en el proceso de despacho de producto terminado.

5.3. Auditorías

Manejar un buen control del inventario logrará obtener un mejor uso del espacio de almacenaje en bodega (ABC) como en el sistema utilizado (SAP), con esto el ingreso y egreso del producto será más eficiente, además se logrará una reducción de tiempos, pero más importante el producto estará mejor cuidado lo que garantizará la calidad y habrá reducción de errores lo que ayudara a que exista menos pérdidas para la empresa. Para llevar un seguimiento y control del inventario se deben realizar auditorías periódicas que permitan conocer cuál es la rotación del producto donde existan registros del proceso y existencia real. Las auditorías logran identificar los errores, permitiendo optimizar de esta forma la protección de los activos y sus operaciones.

5.3.1. Interna

La auditoría interna es una actividad independiente y objetiva de aseguramiento y consulta, concebida para agregar valor y mejorar las operaciones. Ayuda a cumplir sus objetivos aportando un enfoque sistemático y disciplinado para evaluar y mejorar la eficacia de los procesos de gestión de riesgos y control.

- Funciones del departamento: la principal función que tiene la auditoria interna en la empresa es ser un instrumento de control gerencial para con ello alcanzar los objetivos. Por lo que en el caso de Camas de

Logística el departamento de auditorías debería de ejecutar las siguientes funciones:

- Funciones gerenciales: los altos mandos son los encargados de que toda la auditoria se lleve a cabo de una manera correcta por lo que desde el inicio no debe existir ningún error ya que si desde arriba está dada mal la instrucción todo el proceso no tendrá ningún éxito y al final será pérdida de tiempo y recursos. Por lo que se deberán desarrollar las siguientes funciones:
- Toda empresa necesita saber a dónde llegar y como llegar a ese punto. Por lo que la base de todo buen control es el proceso administrativo: planeación → organización → integración → dirección → control. Con este comprobar el cumplimiento del sistema de control interno será más sencillo si se lleva una planeación, determinando su calidad, eficiencia y fiabilidad, así como comprobando la obediencia de los principios que fundamentan dichos controles:
 - Verificar el seguimiento de los objetivos y las actividades se realizan de acuerdo con lo que se ha planificado.
 - Controlar que los objetivos están asociados a un indicador y sean medibles.
 - Verificar que se cumplan los procedimientos exigidos, que los mismos sean documentados para un mayor control.
 - Observar el cumplimiento de las funciones, autoridad y responsabilidad, en cada caso en los cuales estén involucrados recursos.

- Revisiones en el sistema utilizado (SAP) para la correcta operación.
 - Controlar la calidad, eficiencia y confiabilidad de los sistemas de procesamiento de la información, con realce en el aseguramiento de la calidad del control interno y validación del mismo.
 - Reflejar los resultados en el flujo de efectivo verificando la calidad y oportunidades financieras que ha generado la empresa.
 - Supervisión constante para el mejor manejo de información sobre el stock y que el inventario sea el correcto en bodega como el sistema.
 - Llevar un control de calidad sobre los productos desde la producción, pero sobre todo en el almacenaje para el índice de productos dañados sean los mínimos.
 - La entrega del producto final con cero errores en procedimiento y en producto.
- Funciones específicas: para que haya una mejor ejecución en la auditoría se debe realizar formas más específicas que ayudarán a la eficacia:
- Verificar constantemente cuales son los objetivos para estar conscientes de cumplirlos.
 - Armar indicadores efectivos para poder llevar a cabo con satisfacción cada uno de los objetivos.
 - Realizar constantemente supervisiones sobre los procedimientos ya establecidos con ayuda de los flujogramas ya realizados para una mejor ejecución.

- Tener reportes consecuentes para trabajar con información reciente y real sobre cómo va el proceso de producción, almacenaje y distribución.
- Realizar inventarios cíclicos físicos y en sistema SAP para conocer siempre cual es el *stock* y cuál es su proceso si esta en *stock* de control de calidad o si existe *stock* bloqueado.
- Hacer revisiones semanales sobre los pedidos, el abastecimiento y el porcentaje de error para llevar acabo la distribución de manera exitosa.
- Estudiar y evaluar el cumplimiento de los sistemas de valuación de costos establecidos.
- Determinación de la solidez y efectividad del cumplimiento de la política general y regulaciones internas.
- Evaluación de la calidad del trabajo personal, el cumplimiento individual de responsabilidades y la conducta de los empleados.
- Realizar evaluaciones de desempeño hacia el personal para conocer si están realizando el trabajo de acuerdo a los estándares y procesos establecidos.

La misión del departamento de auditoría es verificar por medio de comprobaciones, investigaciones y análisis con esta realizar las interpretaciones de los resultados obtenidos para poder realizar las mejoras necesarias según la necesidad que se presente.

- Familiarización con el área de auditoría: los auditores deben estar capacitados y poseer la preparación suficiente de todas las funciones y

operaciones relacionadas desde la producción hasta la entrega de la mercadería de Camas de Logística. Para familiarizarse con los sistemas debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Conocer la misión, visión y objetivos de la empresa para saber hacia dónde quieren ir y cuál es el propósito de la misma.
 - Políticas, procedimientos, estrategias y manuales utilizados dentro del área a auditar.
 - La estructura organizacional de los departamentos y áreas involucradas.
 - Características y manejo del método PEPS y uso en el sistema SAP.
 - Inspeccionar la ubicación y características de las instalaciones, principalmente del área de almacenaje.
 - Revisión de los costos, gastos y márgenes de utilidad.
-
- Para tener una mejor preparación de las funciones y operaciones que se maneja en Camas de Logística, pueden realizar visitas al lugar con anticipación, así como entrevistas al personal encargado de las operaciones y dar a conocer cómo funcionan los flujogramas y procedimientos:
 - Evaluar cómo se llevan a cabo los procedimientos según los manuales y política con la que cuenta la empresa.
 - Conocer cuáles son las actividades gerenciales y operaciones desde el punto de vista jefe – empleado y viceversa.
 - Conocer como es la operación y como se relaciona con las demás actividades que se realizan en la empresa y si en verdad es efectivo.

- Análisis de la información: se debe recopilar toda la información necesaria la cual permita poder realizar el análisis, con esto el objetivo de conocer si realmente se está operando de una manera adecuada, siempre teniendo en cuenta el gana – gana con la empresa, empleador y cliente. Además, de verificar que cada vez el índice de error sea el mínimo, que los procesos se hagan de la manera correcta, que se cumplan las políticas y estándares establecidos, que como en el sistema y en estado físico todo concuerde y no existan confusiones sobre el *stock* o estado del producto. Con estos resultados se podrá determinar si realmente se está realizando el trabajo que planeo y con esto obtener los resultados financieros esperados.

- Evaluación y examen de la documentación: para establecer la razonabilidad de las operaciones, se deben comparar la información, las entrevistas y flujogramas sean confiables. Esta determinación se puede alcanzar mediante la evaluación y examen de la documentación obtenida y de desarrollar una investigación específica que se considere necesaria. Algunas de las evaluaciones a realizar son:
 - Verificar que se estén cumpliendo los manuales de políticas y procedimiento.
 - Evaluar el contenido, periodicidad, destino y utilidad de los informes.
 - Determinar cuáles son los costos administrativos y operacionales.
 - Estudiar la eficiencia del recurso humano.

- Comunicación de resultados: finalizada la evaluación y examen de área, se debe presentar un informe que contenga el estado actual ya sean los puntos negativos como positivos que se detectaron durante la

inspección. Para una mejor resolución se puede discutir los temas del informe para tener un mejor punto de vista, con esto:

- Asegurarse que tomo en cuenta todos los problemas y haber brindado una solución factible.
- Estimar el impacto que tienen los problemas en la operación y resultados.
- Vincular los problemas establecidos con otras áreas.
- Establecer el costo/beneficio de las recomendaciones a seguir.

Por último, es la entrega del informe al departamento de auditorías donde de forma escrita se presenta el resultado final de la evaluación de control interno, como evidencia de lo que se realizó. Este informe debe contener la descripción del trabajo realizado, como fue el proceso, la identificación de problemas, así como la resolución de los mismos además de los procedimientos de control, las justificaciones, cuál sería el plan de acción a realizar, quienes serán los involucrados y cuáles serán las maneras de medir los resultados.

5.3.2. Externa

La auditoría externa es el examen crítico, sistemático y detallado de un sistema de información de una unidad económica, realizado por una persona sin vínculos laborales con la misma, utilizando técnicas determinadas y con el objeto de emitir una opinión independiente sobre la forma como opera el sistema, el control interno del mismo y formular sugerencias para su mejoramiento.

- Verificación de optimización de espacio: mediante la inspección verificar que los espacios sean utilizados de manera adecuada según la capacidad sugerida para que de esta forma el espacio disponible se está maximizando.
- Verificación de rotación del producto: estos se pueden visualizar mediante los registros en el sistema sobre la entrada, salida e inventario que se tienen. Con esto se puede dar a conocer cuál es el estado actual del producto, si se encuentra almacenado, cuando entro y cuál fue la fecha de producción además se podrá controlar que se haga de manera correcta el método PEPS.
- Verificación del cumplimiento de procedimiento de almacenaje: para que sea más efectivo este será verificado por el personal del área de bodega ya que ellos conocen el procedimiento del almacenaje y cuál es la capacidad, el orden de almacenamiento ABC establecido en los sectores, ingreso y egreso del producto. La verificación de puede realizar de manera visual, supervisando las actividades que realiza el personal en bodega con los aspectos mencionados anteriormente, y la segunda mediante de una prueba de desempeño la cual muestra que tanto el personal conoce sobre los procedimientos establecidos al realizar su trabajo.

CONCLUSIONES

1. La empresa no cuenta con un proceso estandarizado de almacenamiento, provocando la realización de este de una forma empírica y basada en conocimientos previos, bajo experiencia de los colaboradores, provocando negligencia y acomodación por parte de los operarios. Esta ausencia de procesos estandarizados dificultará la operación del departamento de logística cuando se realicen cambios de personal.
2. Se maneja una codificación de ubicaciones demasiado simple dadas por cada letra del abecedario por cada uno de los lados del *rack* y de acuerdo al nivel en que se encuentran, generando equivocaciones a la hora de buscar o identificar una ubicación, por lo tanto, se propone una codificación más específica con la información del almacén, pasillo, lado del pasillo, posición y el nivel de altura del *rack*, para minimizar el tiempo al momento de buscar una ubicación.
3. La falta de planeación en la demanda de producto terminado representa para la empresa unos altos *stocks* en inventario en ocasiones y en otras agotados para el cliente, por lo tanto, una clasificación ABC, específicamente en la gestión de *stocks* y almacenamiento podría representar para el departamento de logística una minimización de los tiempos y un ahorro significativo en los costos operativos y administrativos.

4. Para la optimización de tiempos de despacho se presenta una estandarización de los procesos y procedimientos de las actividades que se realizan antes, durante y después de un despacho de producto, con el fin de reducir el tiempo de entrega de producto terminado al consumidor final.
5. Los procesos operativos establecidos permiten tener procedimientos más confiables y sencillos, disminuyendo la variación en las operaciones entre operarios, evitando los reprocesos y equivocaciones en la preparación de pedidos y el despacho erróneo de productos, proporcionando un proceso operativo con mayor fluidez y exactitud.
6. Para el correcto funcionamiento del modelo el personal involucrado en su implementación debe contar con conocimientos esenciales para el cumplimiento de los objetivos que se desean alcanzar, dotándolos de conocimientos actualizados, herramientas y habilidades necesarias para un desarrollo eficiente en sus labores.
7. Los indicadores de rotación de inventario y capacidad de almacenamiento disponible son una herramienta de supervisión y control del modelo propuesto, con ello se puede identificar con exactitud las oportunidades de mejora y de esta manera tomar acciones correctivas, para optimizar la eficiencia operativa y administrativa del proceso logístico.

RECOMENDACIONES

1. Realizar requisiciones de producto terminado al departamento de producción de acuerdo a la previsión de la demanda, para proyectar un correcto abastecimiento al consumidor final.
2. Mantener una alta vigilancia de los productos de acuerdo a la clasificación ABC, para llevar un control asertivo de los productos que realmente está solicitando el cliente o consumidor final.
3. Revisar semestralmente el proceso de almacenaje de producto terminado para evaluar la clasificación del producto de acuerdo a su importancia y determinar la adecuada rotación de este dentro del centro de distribución.
4. Calcular anualmente la capacidad de almacenamiento del centro de distribución para optimizar el aprovechamiento de espacio disponible y la reducción de recorridos de distancias innecesarias.
5. Realizar monitoreo de tiempos en los procesos operativos y administrativos del centro de distribución para detectar las operaciones innecesarias que generan gastos y no agregan ningún valor en el proceso logístico.
6. Desarrollar los programas de capacitación de acuerdo a los conocimientos necesarios para el correcto funcionamiento del departamento de logística de salida, de esta forma combatir las

carencias existentes en la institución, logrando el crecimiento profesional de los empleados.

7. Realizar revisiones periódicas del funcionamiento del modelo, para comprobar el estado del proceso, aplicando indicadores clave de rendimiento (KPI) que permitan la mejora continua de la propuesta.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALVAREZ TANAKA, Raúl Augusto. *Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2002. p.75.
2. ANAYA TEJERO, Julio. *Logística Integral: La gestión operativa de la empresa*. Madrid : ESIC, 2011. p. 311.
3. BALLOU, Ronald. *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Madrid: Pearson Educación. 2004. p .808.
4. BETANCOURT, Darío. *Ingenio empresa*. [en línea] <<https://ingenioempresa.com/suavizacion-exponencial-simple/>> [Consulta: mayo de 2019].
5. BUFFA, Elwood Spencer.; DYER, James. *Ciencias de la administración e investigación de operaciones: formulación de modelos y métodos de solución*. México: Limusa.1983. p. 851.
6. CÁRDENAS, Raúl. *Introducción a la investigación de operaciones y su aplicación en la toma de decisiones gerenciales*. 3a. ed. Guatemala: Mayte, 2006. p. 808.

7. CEPEDA ALONZO, Gustavo. *Auditoría y control interno*. Colombia: McGraw-Hill, 1997. p. 234.
8. CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planificación y operación*. Madrid : Pearson Educación. 2008. p. 509.
9. CHUQUIPIONDO, Hermilio Díaz. *Gestión de la cadena de suministro*. Lima: Macro. 2016. p. 390.
10. ELÍAS RUANO, Isaias Eliceo. *Semiautomatización del proceso de fabricación de camas en el área de revestido*. Trabajo de graduación de Ingeniería. Facultad de Ingeniería, Universidad de San de Guatemala. 2013. p. 171.
11. EVEREFT, Adam; EBERT Ronald. *Administración de la producción y las operaciones*. Missouri: Columbia. 1991. p. 640.
12. GAMBOA, Erick Renato. *Diseño de la investigación de un modelo de control de inventarios para optimizar el almacenamiento de productos en una empresa de comida rápida*. Facultad de Ingeniería, Universidad de San de Guatemala, 2013. p. 85.
13. GÓMEZ CEJAS, Guillermo. *Sistemas administrativos. Análisis y diseño*. editorial. España: McGraw Gil, 1997. p. 295.
14. HANKE, John. *Pronósticos en los negocios* (8ª ed.). México: Pearson Prentice Hall, 2015. p. 531.

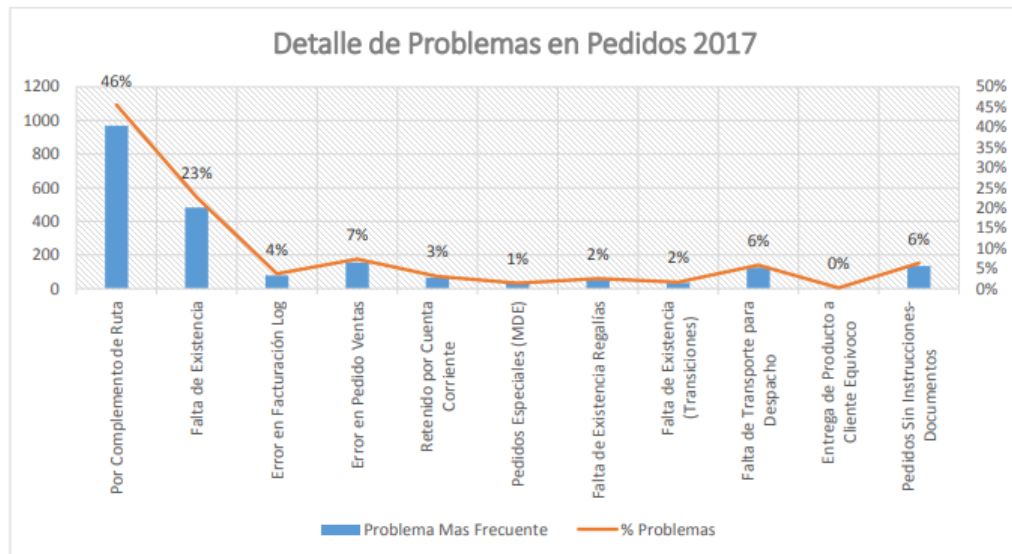
15. HURTARTE AGUILAR, Guisela. *Propuesta de un modelo de series de tiempo para el pronóstico de venta en una fabrica de productos quimicos*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San de Guatemala, 2008. p. 95.
16. ILLESCAS RUANO, Ricardo Bladimir. *Control de producción y diseño de una banda transportadora para la fabricación de bases de madera para la industria de camas* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San de Guatemala, 2011. p. 186.
17. LÓPEZ, Bernardo. *Ingeniería Industrial Online*. [en línea] <<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/suavizaci%C3%B3n-exponencial-simple/>> [Consulta: mayo de 2019].
18. LÓPEZ, Miguel; ROJAS, David. *Logística Integral* . Bogotá : Macro, 2011. p. 232.
19. MORA GARCÍA, Luis Anibal. *Indicadores de la gestión logística KPI* . Colombia: Ecoe Ediciones, 2018. p. 140.
20. MORALES, Gandri Francisco. *Análisis estratégico de la cadena de abastecimiento de una planta productora de calzado, basado en el concepto de logística integral*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San de Guatemala, 2017. p. 211.

21. ROBLES GARCÍA, Darío Miguel. *Diseño de implementación de un sistema computarizado para la administración de una bodega dedicada al almacenaje y distribución de agua pura envasada*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San de Guatemala, 2002. p. 210.
22. TORRES, Sergio. *Control de la producción*. Guatemala: Universitaria. 2016. p. 205.
23. TUTORIALES, G. *Gestión de Operaciones*. [en línea] <<https://www.gestiondeoperaciones.net/proyeccion-de-demanda/suavizamiento-exponencial-simple-ejercicios-resueltos/>> [Consulta: mayo de 2019.]

APÉNDICES

Apéndice 1. Detalle de problemas en pedidos

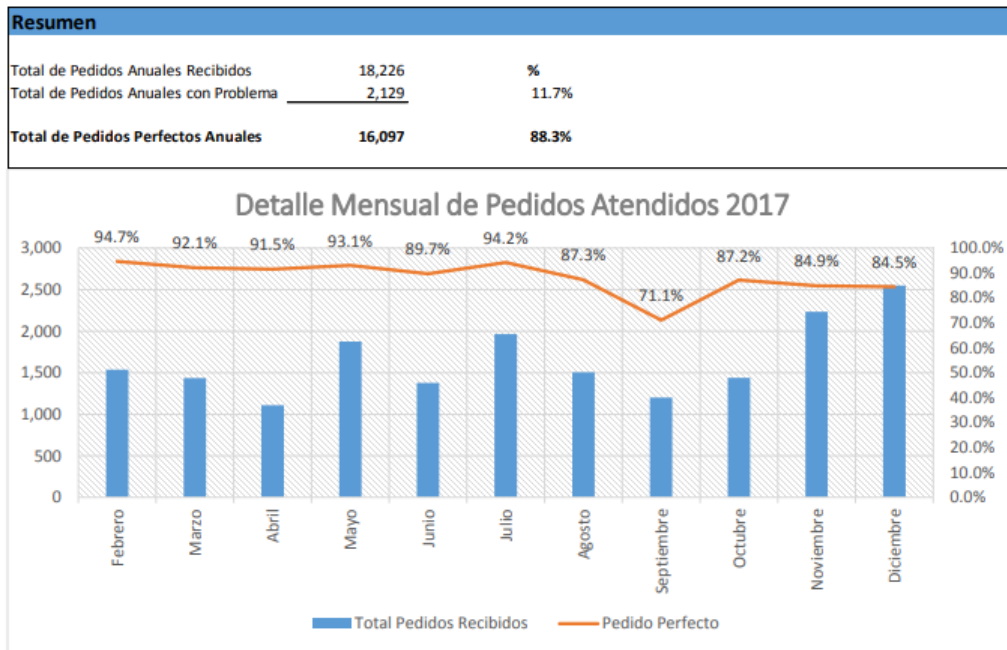
Es necesario además establecer una métrica en la cual refleje el porcentaje de pedidos mensuales que se entregan bajo ciertos criterios que buscan medir la satisfacción al cliente, por lo que se denominó Reporte de pedido perfecto. En dicho reporte se fue construyendo durante el año recopilando datos de los reportes que ya se llevaban como control interno de cada área de logística. Adicionalmente que los datos de dichos reportes se recopilan de forma manual. A continuación, se detalla el resumen:



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Cantidad de pedidos despachados

En la gráfica se detalla la cantidad de pedidos despachados en el año 2017 y además la cantidad de pedidos despachados.



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Valor presente neto

Formula valor presente neto (VPN)

$$VAN = -I_0 + A\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right)$$

Donde:

I_0 = inversión inicial

A = flujo de efectivo

i = tasa de interés

n = vida útil

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Fórmula tasa interna de retorno (TIR)

$$TIR = i_1 + \left(\frac{+VPN * (i_2 - i_1)}{+VPN + |-VPN|}\right)$$

Donde:

i_1 = tasa de interés donde VPN es positivo

i_2 = tasa de interés donde VPN es negativo

$+VPN$ = valor presente neto positivo

$-VPN$ = valor presente neto negativo

Fuente: elaboración propia.

