



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

**DISEÑO DE MODELO LOGÍSTICO E2E QUE MITIGUE EL DAÑO DE PRODUCTO
TERMINADO DURANTE EL TRANSPORTE PARA UNA DROGUERÍA UBICADA EN LA
CIUDAD DE GUATEMALA, APLICANDO LA REINGENIERÍA DE PROCESOS**

Ana Paola Castillo Bobadilla

Asesorado por el Mba. Ing. Oscar Amilcar Anabizca Flores

Guatemala, octubre de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE MODELO LOGÍSTICO E2E QUE MITIGUE EL DAÑO DE PRODUCTO
TERMINADO DURANTE EL TRANSPORTE PARA UNA DROGUERÍA UBICADA EN LA
CIUDAD DE GUATEMALA, APLICANDO LA REINGENIERÍA DE PROCESOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE INGENIERIA

POR

ANA PAOLA CASTILLO BOBADILLA

ASESORADO POR MBA. ING. OSCAR AMILCAR ANABIZCA FLORES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO a.i.	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Estuardo Edmundo Monroy Benítez
EXAMINADOR	Ing. Jorge Rodolfo García Carrera
EXAMINADOR	Ing. Otto Raúl de León de Paz
SECRETARIO	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

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:

DISEÑO DE MODELO LOGÍSTICO E2E QUE MITIGUE EL DAÑO DE PRODUCTO TERMINADO DURANTE EL TRANSPORTE PARA UNA DROGUERÍA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, APLICANDO LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, con fecha 11 de noviembre del 2022.



Ana Paola Castillo Bobadilla



EEPFI-PP-1880-2022

Guatemala, 11 de noviembre de 2022

Director

Williams Guillermo Álvarez Mejía
Escuela De Ingenieria Química
Presente.

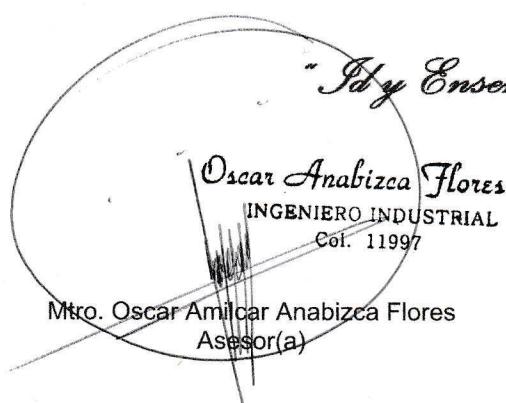
Estimado Mtro. Álvarez

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **Diseño de Modelo logístico E2E que mitigue el daño de producto terminado durante el transporte para una droguería ubicada en la ciudad de Guatemala, aplicando la reingeniería de procesos**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Operaciones - Logística integral**, presentado por la estudiante **Ana Paola Castillo Bobadilla** carné número **200010367**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,



"Id y Enseñad a Todos"

Oscar Amilcar Anabizca Flores

INGENIERO INDUSTRIAL

Col. 11997

Mtro. Oscar Amilcar Anabizca Flores
Asesor(a)



Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador(a) de Maestría



Mtro. Edgar Dario Alvarez Coti
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería

Oficina Virtual



<https://bit.ly/EEP-OficinaVirtual>



solicituddep@ingenieria.usac.edu.gt



EEP.EIQ.1525.2022

El Director de la Escuela De Ingenieria Quimica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **Diseño de Modelo logístico E2E que mitigue el daño de producto terminado durante el transporte para una droguería ubicada en la ciudad de Guatemala, aplicando la reingeniería de procesos**, presentado por el estudiante universitario **Ana Paola Castillo Bobadilla**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Mtro. Williams Guillermo Álvarez Mejía; Mg.I.Q., M.U.I.E.
Director
Escuela De Ingenieria Quimica

Guatemala, noviembre de 2022

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.86.2023

El Decano 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 Química, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE MODELO LOGÍSTICO E2E QUE MITIGUE EL DAÑO DE PRODUCTO TERMINADO DURANTE EL TRANSPORTE PARA UNA DROGUERÍA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, APLICANDO LA REINGENIERÍA DE PROCESOS**, presentado por: **Ana Paola Castillo Bobadilla** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera
Motivo: Orden de impresión
Fecha: 09/10/2023 18:59:05
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.



Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, octubre de 2023

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2023 Correlativo: 86 CUI: 2709548720101

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser mi pilar y darme las fuerzas de seguir siempre adelante.
Mis padres	Dora Bobadilla y Héctor Castillo, por apoyarme incondicionalmente en cada paso que he dado en mi vida.
Mi nana	Estela Mazariegos por cuidarme durante toda mi vida y por estar siempre a mi lado.
Mis hermanos	Renato Castillo, Rodolfo Castillo (q.e.p.d) y Carlos Mazariegos porque sin ustedes mi vida no hubiera sido igual.
Mis hijos	Por ser mi motor de vida y por la paciencia que mostraron y el apoyo que me dieron en estos años.
Mi esposo	Víctor Gómez, por darme ánimos cuando quería claudicar.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala Por ser mi casa de estudio durante tantos años.

Mis amigos Por cuidar de mí y ser ejemplo de vida.

Ingenieros MBA. Ing. Oscar Anabizca y Msc. Ing. Jeannette Orozco por todo su apoyo en la elaboración del presente trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3.1. Contexto general	13
3.2. Descripción del problema	14
3.3. Formulación del problema	15
3.3.1. Pregunta central	15
3.3.2. Preguntas Auxiliares	15
3.4. Delimitación del problema	16
3.4.1. Límite temporal	16
3.4.2. Límite geográfico	16
3.4.3. Límite especial	16
3.5. Viabilidad	17
3.6. Consecuencias de la investigación	17
3.6.1. De realizarse	17
3.6.2. De no realizarse	18
4. JUSTIFICACIÓN	19

5.	OBJETIVOS.....	21
5.1.	General	21
5.2.	Específicos.....	21
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	23
7.	MARCO TEÓRICO	25
7.1.	Información general de la empresa.....	25
7.1.1.	Visión de la empresa	25
7.1.2.	Áreas de trabajo	26
7.1.3.	Líneas de negocio	26
7.2.	Gestión de abastecimiento o suministro.....	27
7.2.1.	Gestión de ventas	30
7.2.1.1.	Definición de <i>forecast</i> de ventas	30
7.2.1.2.	Cálculo de <i>forecast</i> de ventas	31
7.2.1.2.1.	Métodos cualitativos.....	32
7.2.1.2.2.	Métodos cuantitativos ..	37
7.2.1.2.3.	Selección del método....	44
7.2.2.	Gestión de inventarios.....	44
7.2.2.1.	Clasificación del inventario	45
7.2.2.1.1.	Tipo de empresa	45
7.2.2.1.2.	Naturaleza de demanda	46
7.2.2.1.3.	Papel que desempeñan	46
7.2.2.1.4.	Por el valor que tienen ..	47
7.2.2.2.	Manejo del kárdex.....	49
7.2.2.2.1.	Inventario PEPS.....	49
7.2.2.2.2.	Inventario UEPS.....	50
7.2.2.3.	Control de inventario	51
7.2.2.3.1.	Cíclico o rotativo.....	51

7.2.2.3.2.	Temporal	52
7.2.3.	Gestión de calidad	52
7.2.3.1.	Historia de la calidad	52
7.2.3.2.	Logística y Calidad	55
7.2.4.	Empaques y embalajes	55
7.2.4.1.	Tipos de empaques	56
7.2.4.2.	Funciones del ME	57
7.2.4.3.	Factores para el diseño del ME	57
7.2.5.	Gestión del talento Humano	60
7.2.5.1.	Selección del personal.....	60
7.2.5.2.	Diseño del puesto del trabajo	62
7.2.5.3.	Sistema de inducción.....	63
7.2.5.4.	Sistema de entrenamiento.....	64
7.2.5.5.	Evaluación del desempeño.....	65
7.2.5.6.	Comunicación interna	67
7.2.6.	Distribución.....	68
7.2.6.1.	Tipos de contenedores	68
7.2.6.2.	Tipo de carga.....	69
7.2.6.2.1.	Carga general.....	69
7.2.6.2.2.	Carga a granel.....	70
7.2.6.2.3.	Carga perecedera.....	70
7.2.6.2.4.	Carga frágil	70
7.2.6.2.5.	Carga peligrosa	71
7.2.6.3.	Medios de transporte	71
7.2.6.4.	Cálculo de capacidad del transporte....	72
7.3.	Reingeniería de procesos.....	73
7.3.1.	Generalidades del proceso de reingeniería	73
7.3.2.	Tipos de reingeniería	74
7.3.3.	Etapas de reingeniería.....	75

7.3.3.1.	Preparación	75
7.3.3.2.	Identificación	76
7.3.3.3.	Visión.....	77
7.3.3.4.	Solución.....	77
7.3.3.4.1.	Solución técnica	78
7.3.3.4.2.	Solución social	78
7.3.3.5.	Transformación	79
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	81
9.	METODOLOGÍA	85
9.1.	Tipo de investigación.....	85
9.2.	Tipo de enfoque	85
9.3.	Secuencia longitudinal	86
9.4.	Tipo de alcance.....	86
9.5.	Población o muestra.....	87
9.6.	Fases del estudio	88
9.7.	Técnica de recolección.....	89
9.7.1.	Observación	89
9.7.2.	Procedimientos.....	90
9.7.3.	Fichas de cotejo	90
9.7.4.	Herramientas administrativas	90
9.8.	Variables	91
9.9.	Matriz de consistencia.....	92
9.10.	Resultados	94
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS.....	95
10.1.	Herramientas estadísticas	95
10.1.1.	Media.....	95

10.1.2. Desviación estándar	96
11. CRONOGRAMA.....	97
12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	99
13. REFERENCIAS.....	101
14. APÉNDICES.....	109
15. ANEXOS	117

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Esquema de solución.....	24
Figura 2.	6 Áreas de la cadena logística.....	29
Figura 3.	Método de pronósticos.....	31
Figura 4.	Esquema del método Delphi.....	33
Figura 5.	Línea de evolución del concepto de calidad	53
Figura 6.	Aspectos de selección de un ME	58
Figura 7.	Fases del proceso de selección.....	61
Figura 8.	Cronograma de actividades	98

TABLAS

Tabla 1.	Etapas históricas de administración del proceso logístico	28
Tabla 2.	Guía para un método de pronóstico apropiado.....	38
Tabla 3.	Clasificación de inventario ABC.....	48
Tabla 4.	Tipos de empaques y embalajes	56
Tabla 5.	Descripción de los aspectos para el desarrollo del ME	59
Tabla 6.	Formato de descripción de cargo	63
Tabla 7.	Ejemplo de formato de indicadores	66
Tabla 8.	Mejores softwares comerciales.....	72
Tabla 9.	Cálculo de muestra.....	88
Tabla 10.	Definición de variables.....	93
Tabla 11.	Recursos Financieros y materiales.....	99

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
α	Constante de suavización.
n	número de periodos que se utilizarán.
b₁	Pendiente de Y en la fórmula del análisis de la regresión lineal.
W	Ponderación en valor porcentual
F	Pronóstico para el periodo posterior.
b₀	Secante de Y en la fórmula del análisis de la regresión lineal.
A	Valor del periodo anterior de la fórmula
X	Variable independiente en la fórmula del análisis de la regresión lineal.

X

GLOSARIO

Checklist	En la guía de verificación que puede ser utilizada para que un proceso o tarea que tiene varios pasos sea revisada previo a finalizar la entrega final.
E2E	Dícese del proceso que se lleva a cabo de inicio a fin.
Fill rate	Es un indicador de desempeño logístico que mide el grado de satisfacción del cliente
Forecast	Pronóstico
Management	Por definición es el acto de supervisor y dirigir a nivel empresarial.
ME	Siglas para la definición de material de empaque y material de embalaje.
QM	Por sus siglas en inglés <i>quality management</i> , que en español significa gestión de calidad
SCQM	Por sus siglas en inglés <i>Supply Chain Quality Management</i> . Dícese del proceso de logística que incluye el sistema de gestión de calidad, con el fin de tener un sistema integral y de satisfacer las necesidades de los clientes.

SMART

Por sus siglas en inglés *specific* (específico), *medible* (medible), *achivable* (alcanzable) y *traceable* (trazable a través de un periodo de tiempo). Este concepto se utiliza para describir a los objetivos, los cuales deben tener todas las características descritas en sus siglas.

3PL

Third Party Logistics. Dícese de las empresas logísticas que prestan 3 tipos de servicios como los son: transporte, almacenamiento y manejo aduanero.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata acerca del diseño de un proceso logístico E2E, para una droguería en Guatemala, el cual tiene el como objetivo la reducción de daño del producto durante el transporte desde una planta de manufactura en Sur América y un 3PL ubicado en Panamá hacia la ciudad en Guatemala.

Como parte del diseño del proceso logístico E2E se propone el uso de la reingeniería de procesos, la cual se basará en la revisión de los procesos utilizados durante el 2021 y el 2022, así como la corrección de todos los procesos que tienen impacto o relación con el daño del producto del corrugado durante el transporte.

La importancia en la elaboración de este diseño es la reducción no solo del daño del producto, sino la reducción de producto enviado a destrucción, el incremento de las utilidades corporativas y sobre todo la satisfacción de los clientes al poder recibir todo el inventario que tenían en su *forecast* de ventas en buen estado.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objetivo la sistematización de un modelo logístico E2E aplicando la reingeniería, la cual se enfocará en la revisión, análisis y corrección de los procesos que influyen en la recepción de producto dañado en el transporte desde la planta en Sur América y/o el 3PL en Panamá, para una droguería ubicada en la zona 14 de la ciudad de Guatemala.

El proceso logístico debe ser analizado de forma integral, ya que el fin de las empresas es generar fidelidad de los consumidores por medio de la comercialización de productos de alta calidad. Al proceso de integrar cada una de las áreas funcionales para cumplir la satisfacción de los consumidores se le conoce como un proceso E2E, que por sus siglas en inglés significa *end to end*, o sea de inicio a fin.

El proceso E2E incluye todos los subprocesos, que llevan a una empresa a obtener esa satisfacción final de los consumidores. Dichos procesos incluyen las actividades de varias áreas funcionales de la organización como lo son Logística, Ventas, Gestión de Talento Humano, Gestión de Calidad, así como Investigación y Desarrollo.

Durante el 2021 y el primer semestre del 2022, la droguería en la que se sitúa el presente trabajo de investigación, tuvo un incremento del 8 % en la destrucción de productos debido a la recepción de mercancía dañada desde la planta de manufactura de Sur América y desde el 3PL en Panamá. Estos daños conllevan al no cumplimiento del indicador de ventas, lo que ha provocado insatisfacción de los clientes internos y externos.

La importancia de la presente investigación es diseñar un modelo logístico E2E basado en la SCQM, que permitirá tener un modelo integral, el cual impacta directamente en la reducción del daño del producto durante el transporte de un país a otro, siendo esto un beneficio no sólo para Guatemala sino también para todos los países donde la droguería tenga presencia.

Para poder garantizar el diseño eficiente del proceso logístico se establece como esquema de solución, la revisión de los procesos y procedimientos emitidos, la revisión de las listas de cotejo utilizadas por el personal operativo y el análisis de los datos de manera estadística, con el fin de determinar las causas raíz que mitiguen el daño del corrugado durante el transporte, para finalmente establecer el rediseño del proceso logístico utilizando la reingeniería de procesos.

Según el índice propuesto en el capítulo 1 se elaborará una revisión teórica de todos los procesos que impactan en el daño del corrugado, para brindarle al lector datos teóricos refuerzen los resultados que se presentarán en el desarrollo de la investigación en el capítulo 3. En el capítulo 2 se describirá el proceso desarrollo de la investigación, que abarca la revisión documental de los procesos establecidos en la droguería donde se realiza el estudio. Finalmente, en el capítulo 4 se detallará la discusión de los resultados, donde se reafirmará que la reingeniería de procesos es la herramienta que se debe implementar solucionar el problema.

Los aportes que se tienen de este estudio de investigación del diseño del proceso logístico E2E son: el fortalecimiento del sistema de gestión de talento; el rediseño del sistema de gestión de cambios, la mejora en el diseño de la carga de los contenedores conforme con la evaluación de la implementación de un software computarizado y la validación de un sistema de control de inventario ABC.

El resultado de este estudio de investigación será el diseño de un modelo logístico E2E, el cual impactará en la reducción de la destrucción de inventario, así como en el incremento en la satisfacción de clientes internos y externos al tener procesos que garanticen la comercialización de los productos bajo los estándares aprobados por la empresa.

2. ANTECEDENTES

Para el presente trabajo de investigación se elaboró la revisión de estudios anteriores que datan del 2018 al 2021, con la finalidad de revisar la factibilidad de este estudio, pues el proceso logístico ha sido estudiado con anterioridad, ya que este forma parte importante dentro de los procesos de apoyo para el cumplimiento de las estrategias corporativas, pues ayuda a las empresas a garantizar la satisfacción de los consumidores haciendo que estas puedan ser más rentables.

En su estudio de tesis de maestría, López (2019), hace alusión, que la integración del sistema logístico contiene varios componentes detallando en su estudio el impacto que tiene cada uno de estos sobre grado de servicio al cliente tanto interno como externo. Para su trabajo analizó tres modelos teóricos, los cuales se describen en los siguientes párrafos.

El primer modelo presentado, es el modelo de Johnson, Wood, Wardlow & Murphy, (como se citó en López, 2019), propone que el modelo logístico, contiene tres componentes de entrada. El primer componente es la planificación de materias primas e insumos para poder transformarlas en productos y/o servicios terminados. El segundo componente trata la gestión de materias primas en la organización, desde la recepción hasta el almacenamiento previo a la transformación en producto terminado. Y, por último, el tercer componente se centra en la distribución física del producto, la cual tiene como enfoque las buenas prácticas de distribución.

El segundo modelo, es el modelo de Stock & Lambert, (como se citó en López, 2019), también menciona tres entradas. La primera es la entrada al sistema, esta se relaciona con las materias primas y los proveedores. Estos últimos, haciendo referencia a las áreas funcionales de la compañía, como lo son IT, RRHH, Finanzas, entre otros. La segunda entrada corresponde a los procesos del sistema y está enfocada en la producción y la gestión de cada uno de los materiales. Por último, la tercera entrada, corresponde a las salidas, las cuales están relacionadas con el sistema de distribución desde la perspectiva del ciclo de atención al cliente.

El último modelo analizado, Ballaou, (como se citó en López, 2019), es un modelo avanzado de la gestión logística.'.' el cual presenta dos tipos de estructuras distintas. La primera, diseñada para favorecer la operación logística, y la segunda enfocada en el desarrollo de la cadena de suministros. Ambas estructuras funcionan como entes separados, enfocándose la primera, en lo que ocurre internamente desde la compra de insumos hasta el despacho del producto, mientras que la segunda estructura se enfoca en la satisfacción del consumidor.

Cada una de las propuestas teóricas analizadas por el autor, se enfocaron en los procesos logísticos, por lo que López (2019), propone como parte fundamental de su estudio, la inclusión del sistema de gestión de calidad al modelo logístico, ya que este debe ser uno de los pilares que deben estar incluidos en el proceso logístico, para garantizar la satisfacción de los clientes.

López (2019), analizó varias teorías de calidad y planteó una propuesta, que identifica cinco grados de madurez del sistema de gestión. Los primeros cuatro grados, están basados en modelos teóricos de calidad y el último, siendo una propuesta directa del autor, proyecta la inclusión del sistema de QM al

sistema logístico. Esta propuesta de inclusión será analizada como parte del plan de la reingeniería de los procesos a evaluar en esta investigación. Pues se considera que forma parte importante en la solución del problema planteado.

Como refuerzo a este planteamiento, el resultado final que obtuvo López (2019), fue que la implementación del SCQM puede influir en los procesos logísticos ya que permite alcanzar la competitividad de las empresas. Por lo que durante esta investigación se estará trabajando en la integración del modelo que López (2019) propone, para ejecutar una reducción de daños o averías en los productos durante el transporte.

Tal cual citó López (2019), dentro de los procesos de SCQM, se debe tomar en cuenta la importancia que tiene el manejo del capital o talento humano, ya que son los trabajadores los que generan los cambios a nivel empresa. Se debe considerar que el recurso humano, requiere capacitación, desarrollo y un sistema de comunicación interna clara y concisa, para la ejecución de su trabajo.

Derivado de lo anterior en su investigación Talledo (2019), estudió siete problemas comunes que suelen presentarse en el ambiente laboral, como lo es la comunicación interna. El autor indica que cuando se lleva a cabo una comunicación de manera adecuada, se puede llegar incidir en la mejora del clima y cultura de la empresa, pues incrementará la satisfacción de los dependientes y su deseo de pertenencia, lo que implica que los líderes podrán tener mejor conocimiento de los problemas que enfrentan sus trabajadores, así como podrán conocer las sugerencias que estos tienen en cuanto a las mejoras que se pueden llevar a cabo en sus tareas.

Así como lo indica Talledo (2019), se entiende que es responsabilidad de todas las áreas funcionales, mantener canales de comunicación abiertos para corregir los problemas sistemáticos que repercuten en cada uno de los procesos. Para fines de este estudio, se utilizará el planteamiento del autor sobre la implementación de guías básicas de comunicación interna, con el fin que los operarios de bodega puedan contribuir con sus objetivos trimestrales y adicionalmente puedan conocer la información correspondiente a calidad y el impacto que su labor tiene en la cadena logística.

Continuando con el manejo de personal, se debe considerar la puesta en funcionamiento de un sistema de inducción y capacitación también es necesario, ya que puede llevar a los operarios a tener mayor cantidad de conocimientos para la realización de cada actividad incluida en su mapa de roles. En su estudio de tesis Álvarez (2021), propone la puesta en marcha de un sistema de inducción y el *checklist* de conocimientos.

Se validará el sistema propuesto por Álvarez (2021), y su aplicabilidad para este estudio, pues con ello se proporcionará al personal operativo los conocimientos según la descripción de las funciones y atribuciones de su puesto de trabajo. Esto es fundamental ya que las personas al tener la mayor cantidad de conocimientos pueden llegar a sentir más comprometidos con la organización.

Adicional al plan de inducción propuesto por Álvarez (2021), se propondrá la implementación de una matriz de entrenamiento ya que con esta se garantizará los conocimientos de las nuevas políticas y procesos que se implementen y/o modifiquen, para ello Ovalle (2021), propone un método andragógico, para la capacitación del personal en una institución educativa, se revisará el método planteado por el autor y se validará su aplicabilidad para una droguería

comercializadora de productos de consumo masivo y fármacos de venta sin prescripción médica.

Tal cual se ha descrito en López (2019), no se pueden tratar las áreas funcionales de forma distante. Se ha descrito que la administración de la gestión de calidad impacta directamente en todo el entorno de la empresa y que esta debería formar parte de la planificación empresarial para que se tenga una total satisfacción tanto de la clientela interna como de la externa.

Derivado de lo anterior y como lo afirman los resultados de López (2019), la calidad no es únicamente responsabilidad del departamento de calidad, sino que todos los departamentos de la organización deberían tener la misma responsabilidad sobre este tópico, incluyendo al departamento de desarrollo de embalajes. Derivado de esto se deben diseñar empaques y embalajes que sean capaces de soportar el tránsito de las mercancías entre territorios y a su vez estos empaques deben ser amigables con el medio ambiente.

En otra tesis aseverando lo que redactado por López (2019), el autor Shi (2018), indica que en el diseño se tiene que encontrar un equilibrio entre el uso y la cantidad de material de embalaje, ya que esto puede tener impacto ambiental e impacto en los costos logísticos. Acorde al autor, si el corrugado no está correctamente diseñado, se incrementa la posibilidad de daño, es por ello que se revisará, el modelo planteado por el autor para el diseño de los corrugados respecto al manejo de material reciclable, el cual es utilizado por la empresa a la que se le dedica el presente estudio.

Una vez diseñado el embalaje perfecto según las condiciones del producto, se pueden desarrollar o implementar herramientas basadas en los modelos matemáticos, que permitan garantizar que el producto está siendo

cargado al contenedor según su peso y dimensiones físicas. Esto hace que se optimice el transporte. Como soporte al SCQM planteado en López (2019), Belieres (2019), propone la aplicación de métodos matemáticos que proporcionen las condiciones perfectas para la carga de un contenedor por medio del empleo de un *software*. En el mercado existen varios tipos de *software* sin embargo esta investigación, solo se enfocará en revisar la mejor opción que el mercado propone para gestionar la carga del producto al contenedor.

Resueltos los procesos de administración talento, diseño del corrugado, diseño de la carga solo queda enfocarse en la optimización el transporte según el nivel del inventario disponible en los distribuidores. Este punto, es muy importante en esta investigación, pues el diseño de la carga se complica al tener que transportar varios tipos de productos con distintas dimensiones de corrugado y de peso. Para poder cumplir con los indicadores de ventas, se debe garantizar que el nivel servicio y stock de seguridad de los clientes no se vea afectado por temas logísticos.

En su tesis Alvarado (2018), indica que, si control del inventario es deficiente, el proceso de ventas se verá impactado pues existen varios errores que se verán reflejados en la falta de inventario disponible para la venta, lo que llevará a las empresas a una pérdida paulatina del mercado en el que compiten, al no contar con los insumos en el punto de venta.

La propuesta del autor es diseñar un control de inventario ABC para una empresa de manufactura, sin embargo, se extrapolarán sus conocimientos y se revisará su aplicabilidad, para la distribución de productos terminados en una industria de productos farmacéuticos. En caso la aplicabilidad del método presentado por Alvarado (2018) no sea eficiente, por únicamente considerar el inventario y los stock de seguridad como un inventario fijo, se utilizará el método

que propone Tijhuis (2019), el cual es un modelo ABC corregido que tiene como base la cantidad de pedido de producto, el stock de seguridad y el punto de recompra de cada uno de los productos, ya que este puede ser un mejor método que el modelo ABC presentado por Alvarado (2018), pues aumenta el valor de inventario variable según el ciclo de pedido del producto.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el 2021 y el primer semestre del 2022, la droguería a la que se le dedica el presente estudio y que se encuentra ubicada en la zona 14 de la ciudad de Guatemala, ha tenido un incremento en el costo de destrucción debido a la recepción de producto dañado desde la planta de manufactura de Sur América y desde el 3PL en Panamá de las categorías cosmético, higiénico y farmacéutico de venta libre.

Estos daños han generado inconformidad tanto en los clientes internos como en los clientes externos, pues conllevan a múltiples factores como lo son incremento de costo del producto y reducción de la ganancia neta, pues la empresa debe absorber los costos de transporte y destrucción del producto aún sin haberlo vendido y adicionalmente conllevan al no cumplimiento del indicador de ventas pues no es factible despachar el producto fuera de los estándares comerciales de calidad ya que este es rechazado por el cliente pues al ser distribuidores no es factible que ellos lo revendan bajo estas condiciones..

3.1. Contexto general

Durante el 2021 la droguería ubicada en la zona 14 de la ciudad de Guatemala tuvo un alza del 8 % de destrucción de producto. Dicho producto es recibido desde la planta ubicada en Sur América y desde un 3PL en Panamá. El producto es recibido en la bodega general y es inspeccionado previo a su almacenamiento. En el proceso de inspección son segregadas las unidades no conformes y dichas unidades no conformes son subdivididas en unidades rescatables y unidades descartables. Las unidades rescatables son aquellas que

luego pasan por un proceso de retrabajo para su comercialización, mientras que las unidades descartables automáticamente son enviadas al área de destrucción.

3.2. Descripción del problema

Durante el 2021 la droguería, tuvo un alza del 8 % de destrucción de producto cosmético y farmacéutico de libre venta, debido a la recepción de mercancía dañada, durante el transporte terrestre y marítimo, procedente del 3PL en Panamá, así como de la planta de manufactura ubicada en Sur América.

Durante el proceso de recepción del producto que presentó mayor daño durante el 2021 se observó, que las cajas habían sido colocadas incorrectamente dentro del contenedor, ya que los operarios colocaron el producto de mayor peso sobre el producto de menor peso, haciendo que este último se aplastase siendo visible esto en una deformación tanto del empaque terciario como del empaque primario. Esto demostró que el proceso de capacitación de los operarios fue ineficiente. Adicionalmente se observó que los corrugados que sufrieron cambio de diseño y de material durante el 2021, no soportaron correctamente el tránsito entre fronteras, pues este nuevo diseño de corrugado hecho con material recicitable presentó rotura en el área pre-troquelada.

Por último, también se determinó que los contenedores cuyo porcentaje de ocupación fue menor al 80 % o sobrepasaba el 90 %, aportaron un incremento sustancial de unidades dañadas, ya que la ubicación del producto dentro del contenedor no fue estable durante el transporte debido a las vibraciones aportadas por el tipo de transporte que se utilizó para el despacho desde la planta de manufactura en Colombia o desde el 3PL en Panamá hacia Guatemala. Estas diferencias de porcentaje de ocupación están ligadas al deficiente manejo de inventario en los clientes.

El producto dañado, no puede ser comercializado bajo estas condiciones, ya que se encuentra fuera de cumplimiento acorde a los estándares de calidad interna y externa, lo que ha llevado a la empresa a incurrir en gastos de destrucción y/o gastos adquisición de corrugados genéricos para la elaboración de reempaque según la magnitud del daño. Aunque la empresa ha efectuado varios cambios en el diseño del corrugado, el porcentaje de ocupación del transporte, así como mejoras operacionales en general, el problema persiste durante el primer semestre del 2022.

3.3. Formulación del problema

Como parte del proceso de investigación para eliminar las causas raíz del problema detectado para la droguería donde se sitúa el presente estudio, se elaboraron una serie de preguntas las cuales pretenden establecer la ruta a seguir para mitigar el daño durante el transporte terrestre y/o marítimo del producto recibido de las categorías cosmético, higiénico y farmacéutico de venta libre.

3.3.1. Pregunta central

¿Cómo sería el diseño de un proceso logístico E2E que ayude a mitigar el daño del producto durante el transporte desde la planta en Sur América y desde el 3PL en Panamá hacia Guatemala?

3.3.2. Preguntas Auxiliares

- ¿Cómo está estructurado el proceso logístico en el 2022, en cuanto a la capacitación del personal operativo, diseño del corrugado, porcentaje de ocupación del producto en los contenedores?

- ¿Cuáles son las causas que influyen en la recepción de producto dañado, despachado desde la planta de Sur América y el 3PL en Panamá hacia Guatemala?
- ¿Cuáles son los indicadores, que garantizarán la eficiencia de los procesos propuestos en la reingeniería diseñada?

3.4. Delimitación del problema

El estudio será efectuado en la ciudad de Guatemala tomando los datos históricos del 2021 y primer semestre del 2022 como base inicial.

3.4.1. Límite temporal

El tiempo de duración del estudio se basará en el período de noviembre 2022 a septiembre 2023.

3.4.2. Límite geográfico

El estudio será efectuado en una droguería ubicada en la zona 14 del departamento de Guatemala en la ciudad de Guatemala.

3.4.3. Límite especial

El estudio se realizará en el área de logística en la droguería, comercializadora de productos cosméticos, medicamentos de venta libre e higiénicos ubicada en Guatemala.

3.5. Viabilidad

Luego de realizada la factibilidad del estudio en el capítulo doce y elaborada la metodología en el capítulo diez, se considera que el presente trabajo de investigación para el diseño del proceso logístico E2E por medio de la reingeniería de procesos para una droguería es viable, pues este rediseño permitirá reducir los daños del producto durante el transporte.

3.6. Consecuencias de la investigación

Para poder ser rentable, todas las empresas deben cuidar todos los costos desde el diseño del producto, producción hasta la comercialización y distribución de este, esto con el fin que el producto sea rentable. La eliminación de estos costos ocultos en todas las áreas de la compañía tiene impacto directo en la rentabilidad de la empresa. Dichos costos deben ser reducidos año con año, para poder ser más competitivos en el mercado nacional y latinoamericano.

3.6.1. De realizarse

De realizarse la investigación sobre el diseño de un sistema logístico E2E, para la droguería donde se sitúa el presente estudio, puede tener resultados positivos, no solo a nivel local, sino también a nivel internacional, pues la empresa tiene presencia en toda Latinoamérica, y como ejemplo de implementación en caso de realizarse podría tomarse a Guatemala, como punta de lanza para el inicio del proceso de cambio.

Los beneficios que se tienen previstos para el presente trabajo de investigación son: el fortalecimiento del sistema de gestión de talento, que permitirá proveer de capacidades adicionales al personal operativo, para la carga

del producto a los contenedores; el rediseño sistema de gestión de cambios, que permitirá diseñar los corrugados conforme a las características del producto; la inclusión del sistema de gestión de calidad al modelo logístico; mejoras en el diseño de la carga conforme a la evaluación para la implementación de un software computarizado; y la evaluación para la implementación un sistema de control de inventario ABC, para optimizar el despacho de productos desde la planta y desde el 3PL hacia las instalaciones en Guatemala.

3.6.2. De no realizarse

Tomando en cuenta que la empresa mantiene un proceso constante de innovación de materiales de empaque, como parte de sus indicadores habituales, el no realizar la investigación del diseño del sistema logístico E2E, puede conllevar a una disrupción del sistema comercial, que tendrá impacto directo en el incremento de producto dañado en transporte.

4. JUSTIFICACIÓN

La investigación se sitúa en la línea de investigación de Logística Integral en el área de Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que se enfocará en la reingeniería de los procesos logísticos, para reducir la destrucción de producto a través de mitigar el daño de este durante el transporte. Esta investigación está soportada en la mejora de los procesos de gestión de talento, inclusión del sistema de gestión de calidad al modelo logístico, mejora en el diseño del corrugado, así como la mejora en el manejo del inventario por medio de la gestión del *forecast* de productos, para una droguería, ubicada en la ciudad de Guatemala.

La necesidad de esta investigación surge debido al incremento de producto enviado a destrucción en Guatemala, debido a la recepción de producto dañado desde la planta en Sur América y desde el 3 PL en Panamá. Los costos de la destrucción son absorbidos por la empresa local en Guatemala, lo que ha hecho que se incremente los gastos logísticos ocasionando una reducción del margen de ganancia del producto.

La importancia de implementación radica en la mejora de los procesos logísticos por medio de la reingeniería, la cual impactará en la reducción de destrucción de inventario, por la recepción de producto dañado desde la planta en Sur América y/o del 3 PL en Panamá. Esta reingeniería mejorará en la satisfacción de los clientes internos al tener procesos logísticos que garanticen la comercialización de los productos importados eliminando posible disruptión del sistema comercial.

La motivación de esta investigación es elaborar el diseño de reingeniería del proceso logístico, con el fin de reducir la destrucción del producto, ya que esto ha ocasionado problemas disruptivos en la cadena comercial, adicionalmente el impacto que el proyecto puede tener para la organización es grande pues los conocimientos podrían extrapolarse al resto de afiliadas que reciben producto de la misma planta de manufactura en Sur América.

Los beneficios de la elaboración de esta investigación son el fortalecimiento del sistema de gestión de talento, la mejora en el diseño de la carga del producto en los contenedores, la inclusión del sistema de gestión de calidad al modelo logístico y la validación de implementación un sistema de control de inventario ABC.

Los beneficiarios de esta investigación serán los clientes internos (personal operativo y personal administrativo), ya que se tendrán procesos que garanticen que el suministro de producto no se verá afectado por la falta de calidad y de inventario en la cadena logística, adicionalmente también se verán beneficiados los clientes externos, pues encontrarán los productos en cada una de las góndolas de los supermercados que visiten.

5. OBJETIVOS

La presente investigación tiene los siguientes objetivos los cuales proporcionan los parámetros con los cuales se relacionará el resultado final. Dicho resultado se reflejará en el diseño de un modelo eficaz y eficiente que permita mitigar el daño del corrugado, así como reducir los costos ocultos que la empresa está absorbiendo por la desviación detectada.

5.1. General

Diseñar el proceso logístico E2E que mitigue el daño del producto durante el transporte desde la planta de Sur América y desde el 3PL de Panamá hacia Guatemala.

5.2. Específicos

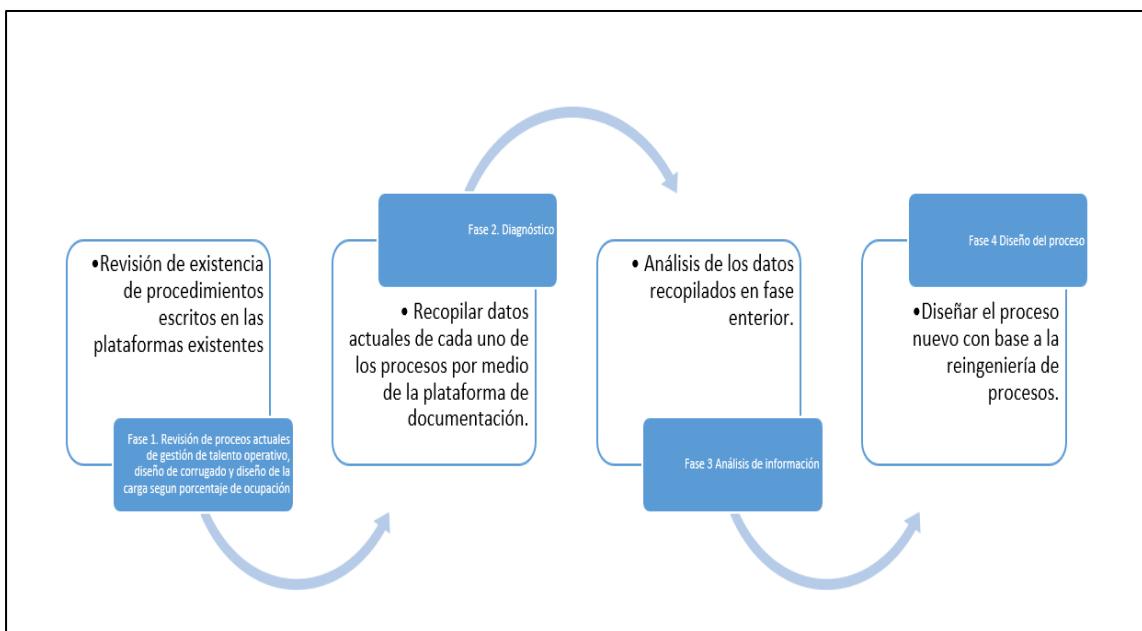
1. Esquematizar el proceso de capacitación del personal operativo, diseño del corrugado y porcentaje de carga de producto a los contenedores transportados desde la planta de Sur América y el 3PL en Panamá a Guatemala, utilizado durante el 2021 y el primer semestre del 2022 para diagnosticar el estado de los procesos.
2. Investigar las causas que influyen en la recepción de producto dañado desde la planta de Sur América y el 3PL en Panamá a Guatemala.
3. Formular los indicadores que permitan garantizar la eficiencia de los procesos propuestos en la reingeniería diseñada.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Este estudio surge de la necesidad de diseñar un proceso logístico E2E, para la reducción del daño del producto durante el transporte, el cual tome en cuenta las capacidades del talento humano, el sistema de gestión de calidad y a los procesos logísticos per se, pues durante el 2021 y 2022 se tuvo un incremento del 8 % de productos destruidos, lo cual ha llevado a desabastecimiento del mercado e insatisfacción tanto en los clientes internos como en los clientes externos.

El esquema de solución que se muestra a continuación en la figura 1, describe los pasos que se desarrollarán para la elaboración del presente trabajo de investigación. Estos pasos, comprenderán la revisión y el análisis de cada uno de los procesos que influyen en el daño del producto como lo son: la gestión talento humano interna y externa; diseño del embalaje, procesos logísticos en general; la inclusión del sistema de calidad al modelo logístico y el proceso de elaboración de *forecast* de ventas; así como la propuesta de mejora de cada uno de estos, para mitigar los daños y con ello mitigar el daño del producto en transporte así como la destrucción del mismo en caso de no poderse recuperar por ninguna vía de fraccionamiento secundario.

Figura 1.
Esquema de solución



Nota: Representación gráfica de la propuesta de esquema de solución para el trabajo de investigación. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word

7. MARCO TEÓRICO

A continuación, se elaborará una revisión y análisis de la empresa, así como la revisión documentos que de forma teórica están relacionados a la presente investigación y ayudan a fundamentar, el modelo logístico E2E que se diseñará, con el fin de reducir los daños del producto durante el transporte marítimo y terrestre entre países, así como reducir los costos ocultos que tiene la operación logística en Guatemala.

7.1. Información general de la empresa

La empresa a la que se le dedica el presente estudio, se encuentra registrada ante el Ministerio de Salud de Guatemala y Asistencia Social, como una droguería, la cual tiene derecho a importar, exportar distribuir y fraccionar empaque secundario para productos farmacéuticos y afines, incluyendo estos últimos productos cosméticos e higiénicos.

7.1.1. Visión de la empresa

La droguería a la que se le dedica el presente estudio tiene como enfoque, la comercialización de productos de la más alta calidad de los rubos cosméticos y farmacéuticos de venta libre. Entre los productos que comercializa tiene marcas líderes a nivel mundial, por lo que parte de sus principios, es siempre cuidar a todos los consumidores, garantizando la eficacia eficiencia y seguridad de los productos, al mismo tiempo que son atractivos físicamente para el consumidor.

7.1.2. Áreas de trabajo

Dentro de Guatemala, la empresa únicamente cuenta con procesos de importación exportación y comercialización, ya que las plantas de manufactura se encuentran distribuidas en todo el mundo. Las áreas de trabajo que se tienen ubicadas en las oficinas centrales en Guatemala son: ventas, logística, calidad y finanzas.

Sin embargo, con el fin de poder distribuir los productos localmente, la empresa cuenta con socios comerciales, conocidos como 3 PLs, que por sus siglas en inglés significa *Third Party Logistics*, también conocidos en español como operadores logísticos. El sistema del 3 PL es administrado tanto internamente como por la droguería, esto con el fin que se cumplan con los estándares globales de calidad.

7.1.3. Líneas de negocio

Acorde a la licencia emitida por el ministerio de salud, la droguería tiene potestad para importar, exportar, distribuir y fraccionar en empaque secundario productos farmacéuticos y afines, lo que significa que la empresa puede manipular únicamente empaque secundario, siendo estas actividades la elaboración de packs o cambio de corrugado.

Aunque la actividad de fraccionamiento de empaque secundario ya no se lleva a cabo en Guatemala por instrucciones de la gerencia comercial a nivel latinoamericano, este se ha dejado dentro de la licencia emitida por el ministerio, como plan mitigatorio en caso de requerir algún acondicionamiento de producto de forma emergente.

En Guatemala, “se consideran afines los productos catalogados como cosméticos y de higiene personal, higiene del hogar, dispositivos médicos (material de curación y médico quirúrgico, materiales, producto y equipos odontológicos), reactivos de diagnóstico para uso de diagnóstico” (Norma técnica No. 07-2023, .p. 1). Es por ello que de acá en adelante se podrá incluir dentro del análisis de la presente investigación, los productos cosméticos que la empresa comercializa.

7.2. Gestión de abastecimiento o suministro

En su libro Logística, mejores prácticas en Latinoamérica Carranza y Sanabria (2004) muestran una tabla sobre las etapas históricas que ha tenido logística en el marco empresarial, según algunos expertos en logística. La tabla 1 muestra la forma de cómo ha revolucionado históricamente la gestión del proceso de logística en el tiempo.

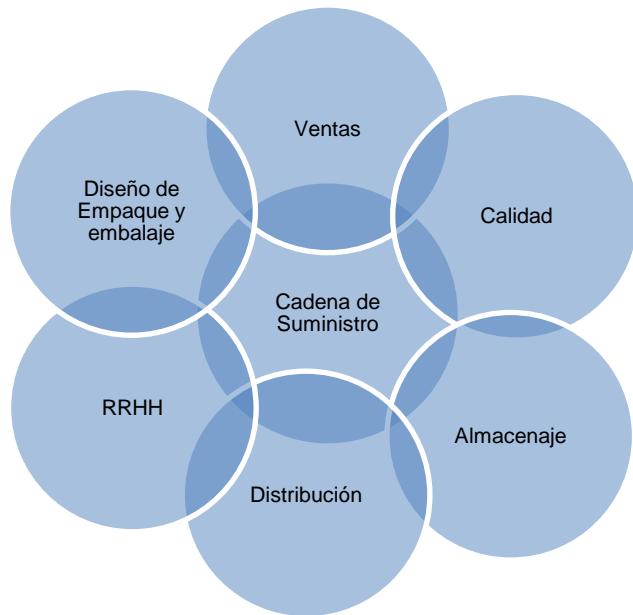
Tabla 1.*Etapas históricas de administración del proceso logístico*

Etapas (Langley 1992)	Matters Pohlen 1994	Lalonde
• Control de gastos y costos	• <i>Management</i> funcional (Funciones como compras, embarques y distribución son gestionadas separadamente)	• <i>Physical Distribution</i> (Vínculos internos y externos)
• Orientación a centros de costo que reconoce el impacto positivo que tiene en ventas		• EDLP (Estrategia de <i>low Price</i> o precios bajos)
• La diferencia logística como clave en la diferenciación de productos.	• Integración interna (el <i>management</i> de funciones de la cadena)	
	• Integración externa	

Nota: Descripción de las etapas del proceso logístico desde 1992 al 2023. Obtenido de Carranza, O. y Sanabria, F., 2004. *Mejores prácticas logísticas en Latinoamérica.* p. 8 (<https://books.google.com.pe/books?id=npoRtFjCu2MC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=alse>), consultado en el 20 junio de 2022. De dominio público.

Como se observa en la tabla 1 la cadena de suministros ha evolucionado a través del tiempo. Con el fin de tener un sistema integral en el sistema de gestión de la cadena de suministros y con el fin de garantizar que el producto llegue en óptimas condiciones a los consumidores, es necesario revisar todos los procesos que impactan en el mismo. La figura 2 indica los procesos que se deben tomar en cuenta los cuales son: ventas, calidad, almacenamiento, distribución y el diseño de empaques y embalajes.

Figura 2.
6 Áreas de la cadena logística



Nota: Diagrama de relación entre áreas involucradas en la cadena de suministros. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

En los siguientes subcapítulos se desarrollarán los ítems para soportar esta investigación de manera teórica y así poder garantizar que el diseño de modelo E2E propuesto es el más adecuado para garantizar la calidad y el manejo eficiente y eficaz de todo el proceso de logística para una droguería ubicada en la ciudad de Guatemala.

7.2.1. Gestión de ventas

El último fin de las empresas, es entablar relaciones a largo plazo con los consumidores. Es por ello que la gestión de ventas debe garantizar que los productos se encuentren en cada góndola, donde los consumidores adquieren los productos. En caso de no estar en la góndola se incrementa costo de oportunidad, pues se abre un espacio, para que los clientes caten los productos de la competencia.

7.2.1.1. Definición de *forecast de ventas*

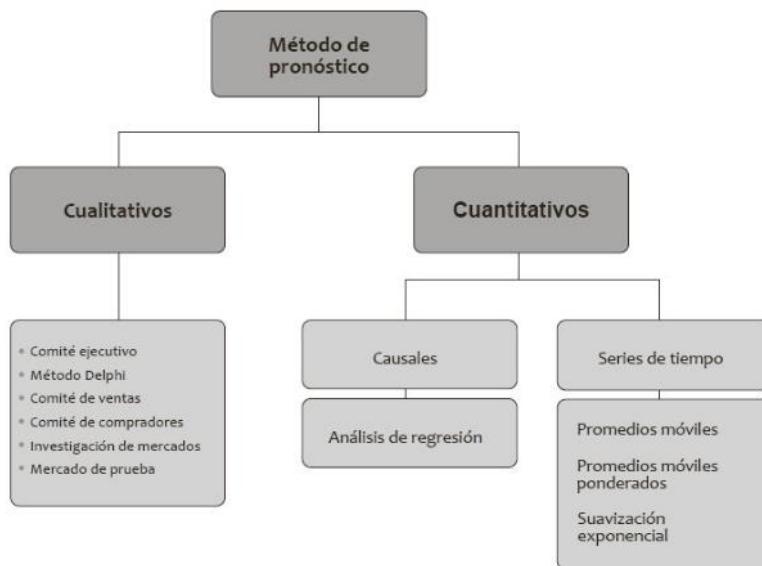
En su libro Soto et al. (2020), relaciona el término de *forecast de ventas* o pronóstico de ventas, a la herramienta que les permite a las organizaciones anticiparse al comportamiento de ventas en el tiempo, teniendo en cuenta todos los factores que pueden afectar a la misma. Dicho pronóstico es de utilidad para varias áreas funcionales de las organizaciones, como lo son: producción, mercadeo, recursos humanos y logística y ventas.

Según Soto et al. (2020), el pronóstico puede ser utilizado por varias área funcionales en el caso de RRHH ayuda a gestionar el capital humano de del departamento de ventas, pues ayuda a distribuir las actividades del equipo, así como establecer las métricas de desempeño, a mercadeo le proporciona información para saber a dónde se enfocarán los recursos de inversión, a producción de los parámetros que requiere para validar la capacidad instalada de la planta, a suministros le ayuda para garantizar el abastecimiento de insumos. Soto et al. (2020) indica, “Haciendo buenos pronósticos, las compañías logran reducir costos, optimizar el uso de la infraestructura, agregar valor en todos sus procesos y, en general, ser más efectivas y eficientes”(p. 307).

7.2.1.2. Cálculo de *forecast* de ventas

Aunque existen muchos métodos para el cálculo del *forecast* se analizarán únicamente los métodos mencionados por Soto et al. (2020), el cual indica que para la elaboración del cálculo del *forecast* se deben tomar varios aspectos, como lo son: capacidad del mercado, potencial del mercado, potencial de ventas y la cuota de ventas, adicionalmente hace referencia que para el cálculo de *forecast* ventas se tienen distintos métodos, los cuales pueden dividirse en métodos cualitativos y métodos cuantitativos según figura 3.

Figura 3.
Método de pronósticos



Nota: Esquema de tipos de modelos logísticos. Obtenido de Soto et al. (2020). *Gerencia de Ventas*. p. 40. (<https://es.scribd.com/read/498027197/Gerencia-de-ventas>), consultado el 25 de julio de 2022. De dominio público.

7.2.1.2.1. Métodos cualitativos

Los métodos cualitativos son subjetivos pues dependen de la opinión del personal y de su experiencia para poder proporcionar los números, que serán utilizados durante el cálculo del *forecast* de ventas, básicamente consisten en realizar reuniones con varios comités de la compañía, los cuales respecto a su experiencia proporcionarán los valores finales del *forecast* y estos serán utilizados por las áreas funcionales para poder elaborar los cálculos que atañen a sus propios procesos.

- Comité ejecutivo

Según Soto et al. (2020), los ejecutivos o altos mandos son los que conocen de mejor forma la organización por lo que este comité está conformado por directivos y expertos de las áreas de: producción, mercadeo, ventas, finanzas, entre otros. Durante estas reuniones las áreas implicadas llevan su propio pronóstico, así por ejemplo RRHH comparte la cantidad de personal necesaria para cumplir la meta de ventas, el gerente de producción comparte su plan de producción y la cantidad de insumos que utilizará para la ejecución de este entre otros. Esto hace que la información provista de cada una de las áreas sirva como base para la elaboración final del pronóstico.

Soto et al. (2020), indica que este método tiene ventajas y desventajas. Entre las ventajas de este método se tienen: es sencillo y no tiene repercusión en los costos, adicionalmente las áreas involucradas dan retroalimentación oportuna de sus necesidades. Entre las desventajas de este método se tiene: puede llegar a ser subjetivo, pues se basa en opiniones personales, adicionalmente se puede ver sesgado según la información aportada por las áreas.

- Método Delphi

Farrera (2013), describe al método *Delphi*, como un panel de consenso, el cual busca disminuir el sesgo de opiniones a través del establecimiento de un experto en la materia, el cual es responsable de analizar todas las variables para la toma de decisiones. En la figura 4 se muestra que el método sitúa a un experto en medio de todas las áreas. Cada área será responsable de emitir su pronóstico al experto, quien analizará y propondrá la mejor ruta para alcanzar las metas.

Figura 4.

Esquema del método Delphi



Nota: Diagrama visual de método Delphi, donde se muestra la relación del experto en la materia y el resto de las áreas estratégicas de la empresa. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

El método Delphi tiene algunas ventajas entre las que se encuentran la reducción de la influencia del personal dominante, el resumen y la obtención de la información por medio de técnicas estadísticas descriptivas, lo cual reduce los intereses particulares y posibilita la expresión de ideas de mejor forma. Entre las desventajas del método de Delphi se encuentran: la subjetividad de la información, el costo que se debe invertir en el experto a contratar es elevado, así como el aumento de tiempo para la toma de decisiones, pues el experto debe separar espacios independientes con cada área, lo que hace que el proceso sea más extenso. (Soto et al., 2020)

- Comité de venta

Acorde a Soto et al. (2020), en algunas oportunidades las personas que conocen mejor el mercado es el equipo de ventas, por lo que el método de comité de ventas para el cálculo del *forecast* consiste en que cada uno de los vendedores presenta el *forecast*, según su experiencia. Según el autor, “este método se utiliza en aquellas empresas en las que los vendedores son de mucha categoría y son quienes mejor conocen a los clientes y la tendencia del mercado” (p. 321).

Soto et al. (2020) indica que este método es muy utilizado en las empresas donde los vendedores tienen mucha experiencia o en empresas que se dedican a la venta de insumos primarios para producción o comercialización de equipos especializados. Sin embargo, el autor también recomienda que este método no sea utilizado en las empresas donde a los vendedores tienen una remuneración con base en objetivos o donde la permanencia de estos dependa directamente del resultado de estos, pues el pronóstico podría llevarse a cabo según los intereses del vendedor.

Para Soto et al. (2020), las ventajas de utilizar este método es que es realizado por los responsables del área directamente y adicionalmente incluye la información del cliente, lo cual es positivo pues se crean lazos entre la empresa y el cliente directamente. Sin embargo, el autor también indica que las desventajas de este método es que los vendedores pueden influir en el pronóstico y en algunos momentos estos mismos pueden llegar a ser muy optimistas o por lo contrario muy pesimistas, adicionalmente tal cual indica el método, el pronóstico es elaborado por los vendedores y la utilización del capital humano de ventas para esta gestión, puede tener consecuencias negativas debido que las ventas pueden reducir en ese tiempo al no estar el personal desarrollando sus actividades cotidianas.

- Comité de compradores

Acorde a Soto et al. (2020), el pronóstico de ventas en muchas de las organizaciones depende directamente de los planes del canal de distribución o de los clientes. Este método puede ser utilizado en combinación con otros métodos de obtención de pronósticos, es por ello que los compradores deben formar parte de los comités, pues son los responsables de la adquisición de los insumos y productos.

Su aplicabilidad según Soto et al. (2020) es en empresas donde se tiene grupo especializado de compradores o donde el producto que se comercializada es re- comercializado por otra compañía. Las ventajas de la utilización de este método consisten en que no se requieren estadísticas complejas sin embargo mal utilizado puede estar basado en las opiniones personales de los compradores.

- Investigación de mercados

La elaboración de pronóstico de ventas para productos nuevos, suele ser más complejo, ya que no se cuenta con datos históricos que permitan realizar métodos cuantitativos para la elaboración del *forecast* de ventas y es por ello que es necesario utilizar el método de investigación de mercado, para establecer el *forecast de ventas*. (Soto et al., 2020)

Soto et al. (2020), indica que este método se basa en la selección de una muestra de clientes, a la cual se le elabora una encuesta, la cual definirá la intención de compra de estos para el producto al que se le está elaborando el análisis de mercado. Con la información obtenida de dichas encuestas, es que construye la elaboración del pronóstico de ventas, el cual toma en cuenta directamente el juicio de los consumidores.

Como todos los métodos cualitativos anteriormente mencionados, el método de investigación de mercados también tiene ventajas y desventajas. Según Soto et al. (2020), entre las ventajas que se tienen para este método de determinación de *forecast* es que la información de entrada proviene de los clientes directamente por lo que se puede determinar fácilmente patrones de consumo, no se deberá tener inventario disponible para el producto terminado, y por último provee de una forma sencilla de resultados la cual puede ser utilizada para la elaboración de la estrategia de mercado. Lastimosamente este método suele ser costoso, pues se debe elaborar pruebas piloto, lo cual demora mucho y adicionalmente requiere la contratación de personal especializado no sólo para desempeñar las actividades en punto de venta sino también para examinación de los datos.

- Mercado de prueba

Stanton, Etzel & Walker (2004) indican que el mercado de prueba sirve para pronosticar la demanda. Esto consiste en que una empresa implementa la comercialización de un nuevo producto en una región específica. Este método pretende medir las ventas y luego a partir de ellas elaborar el pronóstico o *forecast*. El mercado de prueba es utilizado para determinar si la comercialización es viable en la región y adicionalmente sirve como base para evaluar las estrategias de marketing.

El método de mercado de pruebas al igual que todos los métodos mencionados en los incisos anteriores, tiene ventajas y desventajas. Acorda a Soto et al. (2020), este método permite medir la ejecución de los planes de mercadeo, la prueba se hace sobre productos reales de la compañía y facilita la información para tomar acciones correctivas del lanzamiento del producto en el resto de áreas donde se comercializará. Sin embargo, el autor también menciona las desventajas del método, entre las que se encuentran los costos y tiempos elevados, así como la dificultad de medir si la población tomada es realmente representativa.

7.2.1.2.2. Métodos cuantitativos

A diferencia de los métodos cualitativos que son subjetivos, los métodos cuantitativos requieren cálculos matemáticos o estadísticos para determinar el *forecast* de ventas. Para ello se utilizan los datos de ventas históricos en un período determinado. Entre los métodos cuantitativos se encuentran los métodos causales y los métodos de series de tiempo. En la tabla 2 describen algunos métodos y la forma correcta de emplearlos.

Tabla 2.*Guía para un método de pronóstico apropiado*

Método	Cantidad de datos necesarios	Patrón de los datos	Plazo de uso
Regresión lineal	10 - 20 observaciones para la temporalidad, al menos cinco observaciones por temporada	Estacionarios, tendencias y temporalidad	Corto a mediano plazo.
Promedio móvil simple	6 – 12 (meses o semanas)	No se requiere tendencia ni temporalidad	Corto
Promedio móvil ponderado	5 – 10 datos u observaciones	Los datos deben tener estacionalidad	Corto
Suavización exponencial	5 – 10 datos u observaciones	Los datos deben ser estacionarios	Corto

Nota: Descripción de los métodos para el cálculo de pronósticos según cantidad y patrón de datos, así como plazo de uso. Obtenido de Chase, R & Jacobs, R (2014), *Administración de operaciones producción y cadena de suministros*. p. 488. (<https://ucreanop.com/wp-content/uploads/2020/08/Administracion-de-Operaciones-Produccion-y-Cadena-de-Suministro-13edi-Chase.pdf>), consultada el 18 junio del 2022. De dominio público.

- Métodos Causales

 - Regresión lineal

Acorde a Hanke & Wichern (2009), la regresión lineal es aquella que hace relación entre dos variables que llegan a formar una línea recta, cuya fórmula está dada por:

$$Y = b_0 + b_1X$$

Donde,

b_0 ... es la secante de Y.

b_1 ... es la pendiente.

X... corresponde a la variable independiente, que en estos casos representa el tiempo.

Para Chase & Jacobs (2014), el método de regresión lineal es apropiado para el pronóstico de largo plazo de hechos importantes, así como la elaboración de la planificación. Por ejemplo, la regresión lineal podría ser provechosa para pronosticar las demandas de los productos. Aunque la demanda de los productos individuales puede variar enormemente durante un lapso de tiempo, la demanda de una familia de productos puede verse suavizada por este método.

Según Chase & Jacobs (2014), la restricción primordial que se tiene al usar este método de cálculo para el pronóstico de demanda, es que en todo momento se asume que los datos históricos de los productos a comercializar y el pronóstico de los datos futuros de los mismos siempre recaerán sobre una línea recta. Sin embargo al utilizar períodos cortos aún se puede realizar un pronóstico lineal eficiente.

Chase & Jacobs (2014) afirman que en la práctica se puede utilizar un cálculo matemático para determinar tanto la intersección de la secante, así como la pendiente de la línea recta, este método es conocido como el método de los

mínimos cuadrados. Con este método se puede llegar a reducir la suma de las distancias al cuadrado entre los puntos de los datos y la línea recta determinada.

- Series de tiempo

Acorde con Arellano, (citado por Soto et al., 2020), se le conoce como series de tiempo a un conjunto de mediciones que tienen secuencia en el tiempo. Esto significa acorde a (Vidal 2010), que los métodos de series de tiempo son métodos estadísticos que se basan en los datos que refleja históricamente la demanda y donde se asume que el patrón de los productos será aproximadamente igual a lo que se refleja en los datos históricos.

- Promedios móviles simple

Acorde a Chase & Jacobs (2004) el promedio móvil simple puede utilizarse “Cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y si no tiene características estacionales” (p. 497). Este método suele ser un promedio centrado y para utilización del mismo pueden usarse valores anteriores para pronosticar el periodo posterior de forma directa.

Según Chase & Jacobs (2004), es importante selección de forma adecuada los períodos que se utilizarán pues existen pueden existir periodos que contengan varios efectos en conflicto. Si el periodo móvil seleccionado es muy largo, los datos tenderán a ser más uniformes, lo cual puede llegar a ser adecuado, sin embargo, si existen muchas diferencias o desviaciones dentro del mismo periodo la tendencia se verá retrasada.

La fórmula a utilizar para el cálculo del promedio móvil simple es según Chase & Jacobs (2004):

$$F_t = (A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}) \div n$$

Donde,

F_t = Pronóstico para el siguiente periodo

n = número de periodos por promediar

$A_{t-1}, A_{t-2}, A_{t-3}, A_{t-n}$ = Suceso real del periodo pasado de hace dos periodos, hace tres periodos, hace n periodos

Acorde a Hanke & Wichern (2009), la regresión lineal se refiere a la relación entre dos variables que llegan a formar una línea recta, cuya fórmula está dada por:

$$Y = b_0 + b_1 X$$

Donde,

b_0 ... es la secante de Y .

b_1 ... es la pendiente.

X ... corresponde a la variable independiente, que en estos casos representa el tiempo

- Promedios móviles ponderados

Chase & Jacobs (2004), indican que en contra posición al promedio móvil simple donde cada elemento tiene la misma importancia, durante el promedio

móvil ponderado se asigna una importancia distinta. Así mismo indican que las formas más fáciles de seleccionar las ponderaciones son por medio de experiencia y prueba/error. Normalmente al valor más lejano del que se desea pronosticar es el que tiene mayor ponderación. La ventaja de utilizar el promedio móvil ponderado en vez del promedio móvil simple, es que en cuanto a la variación de los datos históricos.

La fórmula a utilizar para el cálculo del promedio móvil simple es según Chase & Jacobs (2004):

$$F_t = wA_{t-1} + wA_{t-2} + wA_{t-3} + \cdots A_{t-n}$$

Donde,

F = pronóstico para el periodo posterior

w = ponderación en valor porcentual

A = valor del periodo anterior

- Suavización exponencial

Acorde a Chase & Jacobs (2004), el motivo por el cual este método se le conoce como suavización exponencial es debido que cada aumento en el valor del pasado se reduce a $(1 - \alpha)$. Así, por ejemplo, si α se tiene el valor de la constante de suavización, el cálculo para las ponderaciones para los otros periodos posteriores se llevaría a cabo con la siguiente fórmula.

$$\text{Ponderación} = (\alpha (1 - \alpha))^{n+1}$$

Donde,

α = constante de suavización

n = número de periodo

Según Chase & Jacobs (2004), este la técnica más utilizada para el cálculo de pronóstico de ventas de manera más frecuente y forma parte importante de casi todos los softwares que existen en el mercado. Otra utilidad importante que ha tenido esta técnica es en cuanto a la organización del inventario de las pequeñas empresas y medianas empresas, así como de las agencias de servicio.

Para Chase & Jacobs (2004), la utilización de este método tiene muchos beneficios entre los que se encuentran, que los modelos son muy precisos, la formulación del modelo es muy sencilla, la cantidad de cálculos requeridos es poca, no se requiere mucho espacio en los ordenadores para el almacenamiento de datos históricos, pues a medida que avanza el tiempo los datos históricos tienden a ser irrelevantes, por último, el cálculo de la precisión del modelo es sencillo.

En Chase & Jacobs (2004), se describe que para el cálculo total del pronóstico de ventas utilizando este método solo se requieren 3 datos entre los que se tienen, el dato del pronóstico más reciente, la demanda real y la constante de suavización α . La constante α provee el grado de uniformidad y la velocidad reacción entre el pronóstico vs los datos reales, y está determinada por el tipo producto y por la gerencia de ventas.

La fórmula para el cálculo del método es la siguiente (Chase, R & Jacobs, R, 2004, p. 500)

$$F_t = F_{T-1} + \alpha(A_{T-1} - F_{T-1})$$

Donde,

F_t = Pronóstico para el periodo t

F_{t-1} = Pronóstico para el periodo anterior

A_{t-1} = Demanda real del periodo anterior

α = constante de suavización

7.2.1.2.3. Selección del método

Tal cual se mencionó en los subcapítulos 7.2.1.2.1 y 7.2.1.3, se tienen los métodos cuantitativos y los métodos cualitativos. La selección del método dependerá directamente de los datos que se tengas o de las prácticas que se deseen implementar ya basar el método únicamente en análisis histórico o en juicios independientes, puede ser un método inestable, mientras que el análisis de las variables puede proporcionar una mejor asertividad del cálculo a futuro.

7.2.2. Gestión de inventarios

La correcta gestión de los inventarios para cualquier empresa es una pieza angular en el sistema logístico, sin importar si se está almacenando materia prima, material de empaque o producto terminado. Una mala gestión en el control del inventario puede tener impacto disruptivo en las cadenas comercial o financiera, pues el no tener inventario en la bodega significa que no se puede vender un producto o tener demasiado producto almacenado y no poderlo comercializar hasta el punto se venza genera problemas financieros, que en ambos casos se ve reflejado en la rentabilidad.

7.2.2.1. Clasificación del inventario

Todas las empresas tienen distintas formas de clasificar su inventario, sin embargo, a nivel teórico Carreño (2011) describe los modelos más importantes que se manejan a nivel comercial como lo son: por tipo de empresa, por la naturaleza de la demanda, por el papel que desempeñan y por su valor o importancia. Cada uno de estos tipos de inventario serán descritos a continuación con el fin de ampliar la información general.

7.2.2.1.1. Tipo de empresa

Acorde a Carreño (2011), existen dos tipos de empresa que se pueden dividir en dos tipos siendo el primer grupo las empresas industriales las cuales se componen de empresas fabricantes y sus proveedores respectivamente, el segundo tipo son las empresas comerciales las cuales se componen de empresas mayoristas, minoristas, distribuidores entre otros.

Para Carreño (2011), las empresas industriales pueden tener distintos tipos de inventario como lo son: materias primas, materiales de empaque partes y componentes; productos en proceso; productos terminados; repuestos y suministros industriales. Para las empresas que son comerciales el autor indica que también se manejan inventarios, solo que al contrario de los de las empresas industriales, estos se clasifican en: artículos básicos (producto terminado o listo para vender), artículos complementarios (son aquellos que se utilizan para complementar la venta como por ejemplo artículos promocionales), artículos fallados (producto dañado), y artículos obsoletos o vencidos.

7.2.2.1.2. Naturaleza de demanda

En Carreño (2011) el indica que existen dos formas de inventario de este tipo y que se clasifica en: dependientes de la demanda y no dependientes de la demanda. El inventario dependiente de la demanda corresponde directamente a las empresas industriales, su demanda proviene de un único punto y es necesario que conozcan la misma para poder suplir los insumos de producción. A diferencia de las empresas industriales el inventario de las empresas comerciales es no dependiente de la demanda ya que la demanda es originada en los clientes y su enfoque final es satisfacer al consumidor.

7.2.2.1.3. Papel que desempeñan

Continuando con Carreño (2011) indica que existen cuatro tipos de inventario según el papel que desempeñan dentro la empresa. En estos casos ya no es tomada en cuenta si es una empresa industrial o comercial. Entre los tipos de inventario según el papel que desempeña se encuentran inventario normal o activo, inventario para imprevistos, promedio de inventario e inventario anticipado.

El inventario normal o activo es el requerido para la comercialización o producción, el inventario para imprevistos es aquel que las empresas tienen como excedente y permite afrontar cualquier demora, el inventario promedio es utilizado para definir rotación y costos de operación del inventario por último el inventario de anticipación es aquel utilizado por las empresas para garantizar los costos de la operación en caso el producto suba de precio.

7.2.2.1.4. Por el valor que tienen

Para describir el inventario por el valor que tiene, es importante conocer la ley de Pareto. La ley de Pareto fue diseñada por Vilfredo Federico Pareto, ingeniero, sociólogo, filósofo y economista italiano cuyo fundamento ayuda a enfocarse en lo que realmente importa por medio de la regla 80 % y 20 %. Dicha regla es comúnmente utilizada en el ámbito empresarial y se le conoce como modelo ABC.

El modelo ABC, lo que busca es como su fundamento lo indica darle importancia a los bienes o productos que realmente tienen relevancia. Según Carreño, (2011) y Müller (citado por Rocha y Martínez, 2020), la distribución ABC puede ser por costos, por cantidad de producto en almacenamiento o por nivel de consumo o movimiento.

La clasificación ABC, disminuye el tiempo, el esfuerzo y el valor del inventario por lo que se hace necesario elaborar la matriz para catalogar el inventario según el grado de importancia que cada uno de los bienes tenga para la empresa. Acorde a Rocha y Martínez (2020), esta metodología de manejo de inventario, puede generar una frecuencia de rotación de inventario mayor, un incremento en ventas y la disminución de la carga de trabajo.

Tabla 3.*Clasificación de inventario ABC*

Tipo de Clasificación	Definición
Clase A	En esta clasificación se incluyen aquellos productos cuyo valor, costo o importancia del inventario corresponde al 75 % - 80 % del costo del producto.
Clase B	En esta clasificación se incluyen aquellos productos cuyo valor o importancia en el inventario corresponde al 15 % del costo del producto
Clase C	En esta clasificación se incluyen aquellos productos cuyo valor o importancia en el inventario corresponde se encuentra entre el 5 % y el 10 % del costo del producto.

Nota: Clasificación de inventarios según su valor. Elaboración propia elaborado con Microsoft Word.

En la tabla 3 se describen las siglas del método. Se tiene hacer énfasis que para la implementación de esta metodología es importante garantizar que los productos cuya catalogación sea clase A o sea representan el 80 % de las ventas, el control establecido debe ser mayor y frecuente pues estos representan el mayor volumen o costo, la clase B, que representa el 15 % del inventario, puede llegar a tener un control intermedio y por último la clasificación tipo C que representa el 5 % restante, es la que menos controles deberá llevará. (Rocha y Martínez, 2020, p. 328)

Según Rocha y Martínez (2020) las ventajas que tiene utilizar este método son varias pues facilita a las empresas a tener mayor control en el manejo del inventario, incrementa la productividad, reduce los costos, proporciona prioridad a los productos con una mayor rotación y adicionalmente concede información veraz y fehaciente para el abastecimiento del inventario lo que por ende tiene impacto en la satisfacción del cliente.

7.2.2.2. Manejo del kárdex

El término *kárdex* se refiere al término de cualquier “documento físico o electrónico que registra las transacciones ingresos y salidas de un almacén” (Carreño 2011, p. 50). Derivado de este concepto se puede deducir entonces que las transacciones de ingreso se refieren a todos aquellos movimientos de recepción de mercancía ya sea por mercancía de primer ingreso como rechazos y/o devoluciones de mercancía adicionalmente por el mismo concepto se deduce que las transacciones de salida se refieren a todo el producto que sale almacén ya sea por concepto de venta o por mercancía que se da de baja del sistema por ser enviada a destrucción.

7.2.2.2.1. Inventario PEPS

Acorde a Gasbarrino (2011), el método PEPS, se refiere al manejo que se le da al producto o mercancía basándose en el manejo del mismo por primeras y primeras salidas. Lo cual quiere decir que el producto o mercancía que sale primero del inventario por cualquiera de los motivos numerados en el inciso 7.2.2.2 de este trabajo de investigación, es aquel que ha ingresado primero al almacén. Esto es documentado a través del kárdex y proporcionará un orden cronológico del manejo del inventario según fecha de ingreso.

El método PEPS es muy utilizado en aquellas empresas que cuentan con un inventario fijo en el que los productos tienen fecha de expira o empresas que tienen un *Kardex* establecido, el cual incluye la información vital de la día y mes de recepción. Acorde a Gasbarrino (2011), con las fechas de ingreso es muy fácil tener los costos por unidad, costo total de la compra, costo de la mercancía vendida, así como la determinación del saldo al final de las operaciones.

Gasbarrino (2011), indica que este método tiene cinco características que lo diferencia del método UEPS, siendo estas el establecimiento de un orden cronológico de entradas y salidas del sistema, el producto que salga primero del inventario es el de menor caducidad, el costo del inventario se ve reflejado según el orden de las unidades adquiridas y el inventario final está definido por la sumatoria del inventario del inicio y las compras menos las ventas.

Adicionalmente en el mismo *blog* Gasbarrino (2011), proporciona las ventajas y las desventajas que a su criterio tiene este método. Entre las ventajas se encuentran la reducción de inventario obsoleto, puede proporcionar precios más bajos a los clientes pues el costo se ve reflejado por la manera cronológica del ingreso y egreso de las mercancías y por último es uno de los métodos de manejo de inventario que tiene menor gasto, ya que disminuye el mantenimiento que se debe dar a los registros de control de inventario. Entre las desventajas se encuentran que este método puede llegar a generar mayores ganancias, lo que se traduce en el incremento de impuestos y por último si el costo de las materias primas baja, el costo del producto no puede bajar pues el costo de la materia prima comprada inicialmente fue más caro.

7.2.2.2.2. Inventario UEPS

En su blog Palacios (2021) hace referencia que el método UEPS es un método para el control del inventario que se basa en el manejo de las últimas entradas y las primeras salidas, lo que hace que el método sea utilizado básicamente para aquellas empresas que manejan productos o insumos cuya caducidad es nula, y no debe ser aplicado para productos que tienen vencimiento ya que podrían llegar a vencerse en bodega, lo que significa que ser perderían adicionalmente se puede utilizar en empresas donde la rotación del inventario es elevada pues los costos no se verán impactados entre ingreso e ingreso.

Acorde a Palacios (2021), el método UEPS es utilizado para comercializar a un precio distinto un producto que ha sido almacenado durante un periodo de tiempo; al calcular el costo del mismo respecto a los últimos ingresos el costo de los primeros tiende a subir. Es decir, los productos con mayor antigüedad en el inventario modifican su valor inicial ya que el valor actual, el cual es mayor, lo sustituye.

7.2.2.3. Control de inventario

El control del inventario debe llevarse a cabo de forma constante, pues esto garantiza que la cantidad en stock sea la misma que se refleja en el sistema operativo de la empresa, adicionalmente el control debe llevarse a cabo ya que existen países donde los inventarios deben efectuarse semestralmente para el cumplimiento fiscal respectivo, es por ello que las empresas implementan los inventarios temporales y los inventarios cíclicos.

7.2.2.3.1. Cíclico o rotativo

Según Qué es el conteo cíclico (2021), el inventario o recuento cíclico, es para muchas medianas y pequeñas empresas, una buena opción para ser más productivos durante los inventarios anuales o semi anuales. Este método de arqueo basado en contar periódicamente en vez de elaborar un inventario una vez por año, brinda una visión mucho más precisa del inventario completo y al mismo reduce las disrupciones y costos administrativos del mismo.

El mismo *blog*, se hace referencia que existen varias maneras de realizar el conteo cíclico en las bodegas, los cuales son el conteo cíclico por ABC, el cual tiene como principio el modelo de Pareto; conteo cíclico por grupos, donde se elige un grupo de productos y a estos se les hará conteo por un periodo corto,

por último, está el conteo cíclico aleatorio, que implica un proceso de selección al azar. La ventaja de utilizar los inventarios cíclicos para el conteo de las unidades en un periodo corto de tiempo es muy beneficioso para la gestión de los inventarios, pues provee una visión del inventario a corto plazo, lo que hace que las diferencias sean mínimas o nulas durante el conteo general anual.

7.2.2.3.2. Temporal

Se le conoce a aquel inventario que se realiza según un tiempo establecido. Estos tipos de inventarios normalmente se elaboran anual o semi anual, con la finalidad de obtener cierres contables limpios, que les permitan a las organizaciones saber cómo se encuentran para poder realizar algún tipo de aprovisionamiento o ajuste contable según sea necesario.

7.2.3. Gestión de calidad

Según Cubillos (2009), asegura que los cambios mundiales como la globalización han conducido a las empresas a considerar que la calidad no debe ser vista como un concepto de moda, sino más bien debe convertirse en una herramienta obligatoria en la gestión de todas las empresas, para poder tomar decisiones que puedan ser sostenibles en el tiempo. Desafortunadamente aún en varias partes del mundo el concepto de calidad es en algunos casos novedosos.

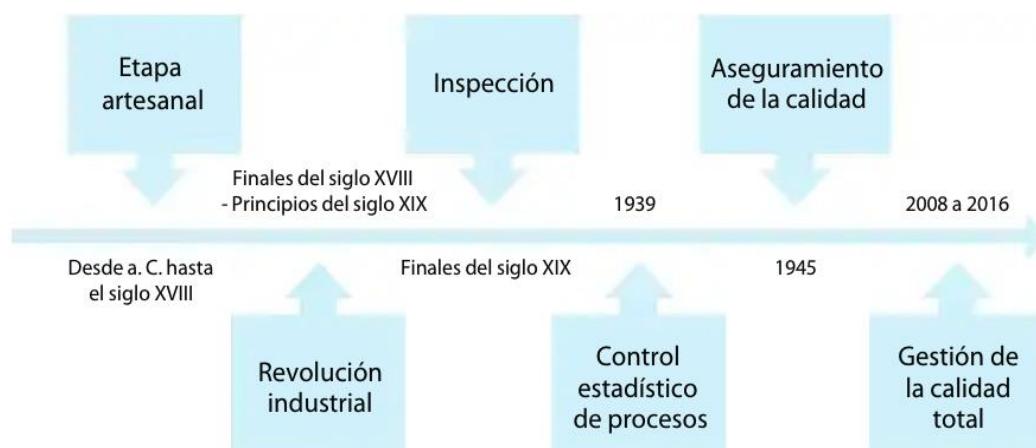
7.2.3.1. Historia de la calidad

En su artículo Cubillos (2009), detalla, el proceso evolutivo que ha tenido la calidad en la historia, en cuanto a cambios a nivel conceptual y de enfoque. Alineado a este concepto Romero (2020) detalla esquemáticamente el proceso

evolutivo de la calidad de una forma histórica en la trayectoria humana, la cual muestra a continuación. En la figura 6 se establece una línea cronológica de la evolución de la calidad.

Figura 5.

Línea de evolución del concepto de calidad



Nota: Descripción de línea evolutiva del concepto de calidad. Obtenido de Romero, P. (2020). Gestión empresarial de la cadena de suministros. p. 196. (<https://es.scribd.com/doc/493338846/Gestion-empresarial-de-la-cadena-de-suministro>), consultado 25 de junio de 2022. De dominio público.

Cubillos (2009) indica que el concepto de calidad no es nuevo para la humanidad y que existen indios que el mismo fue utilizado en 2150 A.C, donde la construcción de las viviendas estaba regulada por el código Hammurabi, el cual indicaba “si un constructor construye una casa y no la hace con buena resistencia y la casa se derrumba y mata a los ocupantes, el constructor debe ser ejecutado” (Cubillos, 2009, p. 82). Según Romero (2020), a esta de la calidad se le conoce como la etapa artesanal.

Posteriormente con la llegada de la Revolución Industrial, se inicia la etapa de la inspección (Romero 2020). Esta etapa se caracterizó por tener procesos productos con mayor tecnología, lo que obligó a los empresarios a establecer controles en línea, para poder detectar la mayor cantidad de unidades fuera de especificaciones, con el fin de evitar que estas unidades no conformes salieran a la venta. (Cubillos 2009)

Durante la segunda Guerra Mundial en 1939 el ejército de los E.E.U.U necesitaba armas, las cuales debían cumplir con las garantías de calidad. (Cubillos 2009) Es por ello que nace la necesidad de establecer una metodología de calidad capaz de medir estos valores y por ello nace el control estadístico de los procesos cuyo objetivo era garantizar que los estándares de calidad de cualquier proceso productivo podían ser alcanzados. (Romero 2020). Seguida a la etapa del control estadístico a finales de la segunda guerra nacen la filosofía de cero defectos, la metodología de las 5's, la filosofía *Kaizen* y la implementación del círculo de la mejora continua, comúnmente llamado ciclo de Deming (Romero 2020), a esta etapa se le conoce como aseguramiento de la calidad.

Por los años 90's nace un nuevo concepto de calidad, conocido como gestión de la calidad total o administración de la calidad total. Básicamente lo que busca esta etapa a nivel empresarial es permear la cultura de calidad a todas las áreas funcionales de la organización, así como a todos los clientes y proveedores externos. (Romero 2020)

7.2.3.2. Logística y Calidad

Según Romero (2020), la inclusión del sistema gestión de QM a todos los procesos funcionales de las compañías es importante. La inclusión de la calidad a los procesos logísticos permite a las empresas medir y garantizar que los objetivos de eficacia y eficiencia para cada una de las actividades del área logística se cumplan, así como la satisfacción del consumidor.

El proceso general para la inclusión del sistema de gestión QM se basa en el círculo de mejora continua de Deming, el cual tiene como principios básicos los tópicos planear, hacer, verificar o controlar y actuar. La etapa de planificación esta direccionada el conocimiento previo de todo lo que se requiere desde insumos hasta recursos, para cumplir con las expectativas del cliente. La etapa de hacer consiste en ejecutar todas las actividades descritas en los procesos. La etapa de control consiste en implementar sistemas que permitan medir la eficacia y eficiencia de los procesos, esto se puede hacer por medio de la implementación de KPI o de programas informáticos. Por último, la etapa de actuar corresponde a la etapa de corregir o mejorar los procesos, derivado del análisis de la etapa de control. (Romero, 2020)

7.2.4. Empaques y embalajes

Los empaques y embalajes no son nuevos para la humanidad. Desde tiempos históricos el ser humano ha trasladados mercancías de un lado a otro, desde alimentos, indumentaria hasta materiales frágiles como vasijas. Del diseño del material de empaque depende también la satisfacción del consumidor, pues un empaque primario bonito, colorido y funcional, hace que el producto sea atractivo para el consumidor.

7.2.4.1. Tipos de empaques

Acorde a Bernal (2020), existen cinco tipos de materiales de empaque los cuales se pueden dividir y explicar según la funcionalidad de mismo en el producto terminado, Según la tabla 4 entre estos se encuentran los empaques primarios, empaques secundarios, empaque terciario o embalaje, empaque promocional y contenedor.

Tabla 4.

Tipos de empaques y embalajes

Tipo de empaque	Descripción del tipo de empaque
Empaque primario	Es aquel que se encuentra en contacto directo con el producto
Empaque secundario	Se utiliza para agrupar productos que tienen empaque primario en unidades adicionales.
Empaque terciario	A este pertenecen los corrugados.
Empaque promocional	Es aquel que hace que el producto sea apetecible para el consumidor.
Contenedor	Embalaje metálico reutilizable utilizado para el envío de mercancías.

Nota: Descripción de los distintos tipos de materiales de empaque, según su función. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

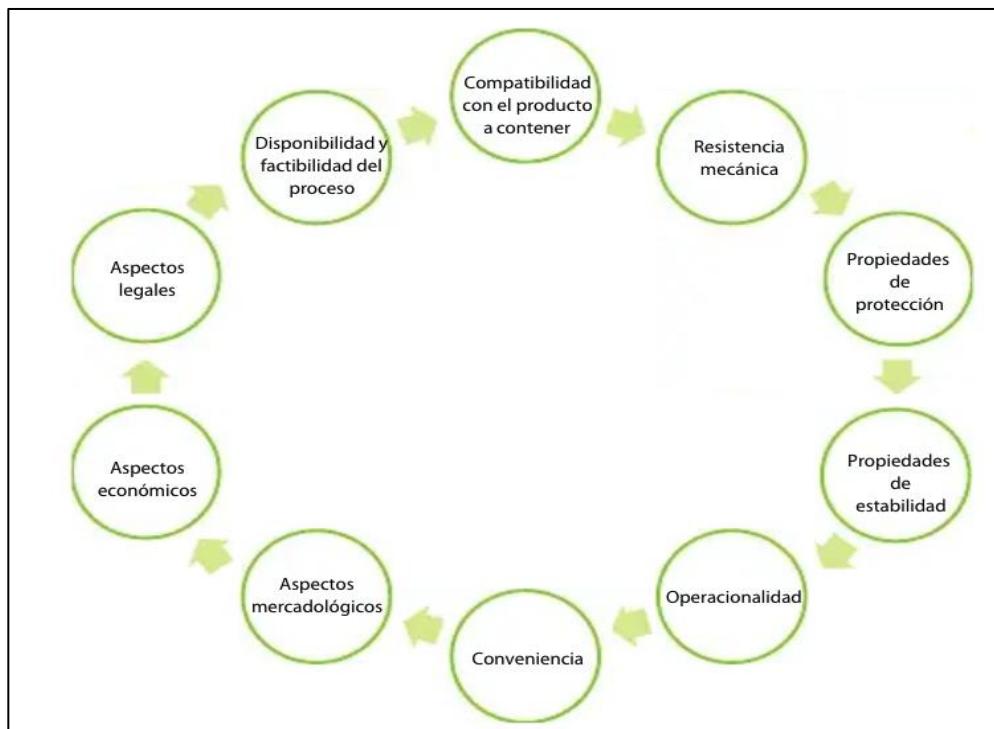
7.2.4.2. Funciones del ME

Bernal (2020), describe todas las funciones que debe tener el material de empaque para que sea atractivo y funcional para el usuario. Entre las funciones que los materiales de empaque deben tener se encuentran las siguientes: contener la cantidad del producto; proteger el producto; conservar las especificaciones del producto; facilitar el almacenaje y la distribución.

7.2.4.3. Factores para el diseño del ME

Los factores que se deben tomar en cuenta para el diseño del material de empaque de cualquier producto se resumen según la figura 7 y cada parte del proceso es descrita en la tabla 5.

Figura 6.
Aspectos de selección de un ME



Nota: Factores a tomar en cuenta en la selección de materiales de empaque. Obtenido de Bernal, O. (2020), *Gestión empresarial de la cadena de suministros*. p. 236. (<https://es.scribd.com/doc/493338846/Gestion-empresarial-de-la-cadena-de-suministro>), Consultado el 25 Julio de 2022. De dominio público.

Tabla 5.*Descripción de los aspectos para el desarrollo del ME*

Aspecto	Descripción
Compatibilidad	No debe tener interacción con el producto ya que de lo contrario podría impactar las características fisicoquímica del producto.
Resistencia mecánica	El material tiene que tener la capacidad de resistir roturas, tracción, fricción, compresión entre otros, no solo en estibas estacionales sino también en estibas en movimiento.
Propiedades de protección	El material debe ser capaz de proteger la integridad del producto físicamente.
Propiedades de estabilidad	Esto es muy importante pues los empaques deben tener la capacidad de no modificar las características fisicoquímicas del producto a través del tiempo ya que esto puede repercutir a nivel regulatorio.
Operacionabilidad	Para efectos de producción el material debe tener la capacidad de ser maniobrable.
Conveniencia	Esto se refiere a la capacidad de un material para ser características especiales de ergonomía, durabilidad entre otros.
Aspectos mercadológicos	El material debe tener la capacidad de ser atractivo para el consumidor.
Aspectos económicos	El material debe ser económico para que el producto sea rentable para las empresas.
Aspectos legales	El material debe cumplir con los requisitos legales del país donde se comercializará.
Disponibilidad y factibilidad del proceso	Se deben escoger materiales que sean fáciles de conseguir, con el fin de poder garantizar el suministro del mismo.

Nota: Aspectos a tomar en cuenta en desarrollo de materiales se empaque. Adecuado de Bernal, O. (2020). *Gestión empresarial de la cadena de suministros*. p. 237. (<https://es.scribd.com/doc/493338846/Gestion-empresarial-de-la-cadena-de-suministro>), consultado el 22 julio de 2022. De dominio público.

7.2.5. Gestión del talento Humano

Se le conoce al término Gestión del talento humano, al proceso que permite la administración del personal de una empresa en cuanto a los procedimientos de atracción e incorporación de nuevo talento de la empresa, pasando la selección, contratación, capacitación o desarrollo y retención del personal.

7.2.5.1. Selección del personal

La selección del personal es un tema crítico a nivel empresarial. Acorde a Moreno (2012), el proceso de selección es una de las funciones más importantes, pues la selección de una persona adecuada para el puesto, puede tener impacto positivo en los objetivos empresariales en cuanto a la productividad y a la satisfacción de los clientes tiene. Por lo contrario un mal procedimiento en la selección puede llevar a un mal rendimiento y a contiendas interdepartamentales.

En su libro Moreno (2012) indica que existen requisitos previos que se deben tener en cuenta para el inicio del proceso de selección de personal. El primer requisito que se debe tener en cuenta es que el proceso de selección debe estar alineado a la política empresarial, lo que significa que este no debe ser repentinizado y que deben existir procesos estandarizados por último el segundo requisito se fundamenta que el proceso debe estar alineado a la plantificación estratégica de la empresa, con el fin de poder tener la capacidad de talento humano para alcanzar los objetivos, si el proceso inicia cuando se tiene la necesidad urgente, este puede llegar a tener errores con lo que se podría tener a una persona no idónea en el puesto.

Figura 7.

Fases del proceso de selección



Nota: Sub procesos que deben ser gestionados par el proceso de selección de personal. Obtenido de: Moreno (2012), Gestión de recursos humanos. p. 133.

(<https://es.scribd.com/read/493746514/Gestion-de-recursos-humanos>), consultado 30 agosto de 2022. De dominio público.

En la figura 8 Moreno (2012), segrega todos los procesos que se deben elaborar con el fin de tener un proceso de selección exitoso. Dicho proceso se debe enfocar en los nueve puntos mostrados en la figura y ninguno de ellos puede dejarse de lado pues cada uno de ellos tiene un enfoque que fortalece dicho proceso.

7.2.5.2. Diseño del puesto del trabajo

Acorde a Torres y Jaramillo (2014) el diseño del puesto de trabajo es el documento que indica las tareas, las responsabilidades, así como la autoridad del puesto. El diseño del puesto es importante para los empleados pues con ella puede garantizar que sus funciones están siendo ejecutadas y con ello se pueden establecer indicadores de gestión para la plaza, lo que podría tener un impacto en el salario del empleado.

En Torres y Jaramillo (2020), se indica que existen tres enfoques bajo los cuales se pueden diseñar los cargos, siendo estos el modelo clásico, el cual se enfoca en la distribución de las tareas y la compensación con base en objetivos de producción; el modelo de relaciones humanas o humanísticas en donde tienen recompensas sociales por último el situacional o contingente, este modelo contempla tres elementos (personas, tareas y estructura) y se basa en el desarrollo continuo del personal.

El diseño del puesto de trabajo se debe documentar por medio de un formato oficial el cual debe ser revisado, aceptado tanto por el empleado como por el jefe del área y deberá quedar adjunto al registro oficial del empleado, pues este forma parte del proceso de evaluación del empleado al utilizar las responsabilidades, las cuales serán base de la elaboración de indicadores de gestión. La tabla 6 proporciona una idea general del diseño del formato.

Tabla 6.*Formato de descripción de cargo*

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo		Estructura organizacional
Gerencia o división		
Sección o departamento		
Cargo del jefe inmediato		
Centro de costo No.		
Número de cargos iguales		
Código del cargo		
Lugar donde se ejerce		
Nivel en la organización		
Misión (razón de ser del cargo)		

Nota: Formato para la gestión de las descripciones de cargo dentro de una organización. Obtenido de Torres y Jaramillo (2012), *Gestión de recursos humanos*. (<https://es.scribd.com/read/493746514/Gestion-de-recursos-humanos>), consultado el 30 de agosto de 2022. De dominio público.

7.2.5.3. Sistema de inducción

El proceso de inducción o proceso del *on boarding* como se le conoce en inglés, es el proceso por el cual la empresa es presentada toda persona que ingresa a laborar a una compañía. Acorde a Alles (2015), el tiempo que demora

la inducción es importante dentro en la relación que tendrá a futuro el empleado pues es la carta de presentación de la empresa.

Como una breve descripción Alles (2015) indica que la presentación de la empresa puede ser elaborada por medio de una carpeta, un curso inicial, la intranet o video. La información que se debe presentar a la persona es la visión, misión, objetivos, organigrama general de la compañía, políticas internas las cuales pueden incluir políticas de vestimenta, beneficios entre otros.

7.2.5.4. Sistema de entrenamiento

Alles (2015), asevera que la formación o entrenamiento puede llegar a ser una pieza angular del plan estratégico de la empresa y que todos los planes de entrenamiento deben estar direccionados al perfil del puesto que tiene el empleado en el momento de tomar el curso, así como debe contemplar el plan de carrera que se tenga establecido para este.

El objetivo del sistema de entrenamiento es que todos los empleados desde los rangos más bajos a nivel organizacional hasta los rangos más altos, puedan elaborar sus tareas de forma eficaz y eficiente, lo que hace que alcancen los objetivos de sus puestos específicamente y con ello los objetivos estratégicos de la empresa. Alles (2015)

Existen tres métodos bajo los cuales se puede establecer el plan de desarrollo o entrenamiento de las personas. El método a escoger dependerá de lo que se desee dotar al empleado. El plan de desarrollo puede dotar a los empleados tanto de conocimientos técnicos, así como de capacidades blandas. (Alles, 2015). Los métodos que se encuentran a disposición según Alles (2015), son: métodos para el desarrollo de las personas dentro de la empresa, métodos

para el desarrollo de las personas fuera de la empresa y el auto desarrollo. Y aunque parecieran distintos uno del otro, existe una relación de interdependencia pues el objetivo final de la implementación de estos, es tener el mejor personal trabajando en la empresa.

7.2.5.5. Evaluación del desempeño

La evaluación del desempeño es el método por el cual se puede el cumplimiento de las tareas que un empleado en un periodo de tiempo determinado a través de métricas pre-establecidas. Existen varias herramientas para la evaluación del desempeño, sin embargo, la más utilizada es la herramienta de evaluación tipo 360°. Esta herramienta, aunque es extensa logra captar no solo la percepción del jefe directo sino también de otras áreas funcionales. Acorde a Mondy y Noe (2005) esta es la herramienta más completa.

Para poder llevar a cabo la metodología 306° es necesario la elaboración y/o planteamiento de los objetivos SMART, los cuales por sus siglas en inglés aquellos que deben ser *specific* (específicos), *medible* (medibles), *achievable* (alcanzables), *relevant* (relevantes) y *traceable* (trazables en el tiempo) y están alineados a los objetivos de área y por ende a los objetivos estratégicos de la empresa.

Los objetivos del puesto como se mencionó en el párrafo anterior deben estar alineados a los objetivos estratégico y para poder saber si se ha alcanzado el objetivo es necesario el establecimiento de indicadores o métricas. Acorde a Treviño (2020), los indicadores deben estar asociados al cumplimiento de un objetivo, deben ser factibles y confiables, así como deben establecer la relación entre una o más variables. Los resultados y los indicadores deben quedar plasmados por escrito ya sea de manera electrónica o física y se deben revisar

con el subordinado por lo menos 2 veces al año para poder elaborar ajustes a los mismos según sea requerido. En la tabla 7 se observa de forma general como puede ser esbozado el formato.

Tabla 7.

Ejemplo de formato de indicadores

FORMATO: DFID/05/01			
EMPRESA:			
DEFINICIÓN DE INDICADORES			
ÁREA:			
EJERCICIO FISCAL (AÑO)			
OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	IDENTIFICACIÓN DE LOGROS	INDICADOR
	¿Cuál es el resultado buscado?	¿Cómo nos damos cuenta que lo estamos logrando?	
«Reducir las listas de espera en los hospitales»	Que se puedan demostrar que efectivamente se reduzcan las listas de espera	Si se da una reducción efectiva en las listas de espera con respecto a los resultados en los meses anteriores	% de reducción con respecto al mes anterior

Nota: Formato general de creación de y manejo de indicadores. Obtenido de Treviño, F. (2020). *Evaluación al desempeño, Herramientas para la validación fiscal de erogaciones estrictamente indispensable.* p. 173. (<https://es.scribd.com/read/487266897/Evaluacion-al-desempeno-Herramienta-para-la-validacion-fiscal-de-erogaciones#>), consultado el 30 de agosto de 2022. De dominio público.

Una vez completado el periodo de evaluación de todos los objetivos, es responsabilidad del jefe de área, proporcionar la retroalimentación respectiva a cada uno de los subordinados a su cargo. El proceso de retroalimentación proporcionará a los empleados la información necesaria para poder establecer nuevas metas en el siguiente periodo, mejorar en todos los aspectos, así como la posibilidad de remuneración económica adicional según las políticas internas de la compañía.

7.2.5.6. Comunicación interna

Según Moreno (2012), la comunicación interna es importante para las organizaciones. Para que las empresas funcionen adecuadamente debe existir una comunicación fluida entre cada uno de los empleados de cada una de las áreas funcionales tomando en cuenta desde las esferas altas de los organigramas hasta las de menor escala, de tal forma que cada uno pueda saber lo que debe aportar para la obtención de los objetivos estratégicos y globales. Adicionalmente se debe tener en cuenta que un sistema de comunicación interna eficiente tiene impacto en el clima organizacional.

En Moreno (2012), se indica que existen dos tipos de comunicación entre las que se encuentran la comunicación vertical y la comunicación horizontal. La comunicación vertical, que consiste en seguir la línea jerárquica de las empresas, donde la comunicación se puede llevar a cabo tanto ascendente o sea de subordinados a jefes o gerentes, así como descendente de jefes o gerentes hacia subordinados, teniendo esta última una función de mantener informados a los empleados en cuanto a sus roles y funciones. Finalmente se tiene la comunicación horizontal, la cual consiste en la transmisión de información entre grupos de trabajo que se encuentran en un mismo nivel organizacional, y su función es la coordinación de tareas.

Existen distintos tipos de herramientas que pueden ser utilizados para el manejo de información dentro de las empresas. Entre los más comunes se tiene el plan de acogida, buzón de sugerencias, revista interna, tablón de anuncios, agenda electrónica, calendario laboral, información corporativa e intranet. (Moreno, 2012). El método a utilizar dependerá del público al cual se desea llegar, pues se debe tener en consideración que el personal operativo no tiene acceso a un equipo de cómputo, por lo que la comunicación con este tipo de personal deberá de elaborarse por medio de tablones o reuniones directamente.

7.2.6. Distribución

Conforme a Pedreros (2020), “la distribución es un componente fundamental de la cadena de suministro, al ser parte del sistema logístico más directamente relacionado con los clientes” (p. 354). De este proceso depende directamente la satisfacción del distribuidor o cliente y su deseo de re compra de los bienes que se le proporcionan.

7.2.6.1. Tipos de contenedores

Para la selección del tipo de contenedor se debe conocer las especificaciones del fabricante del producto, pues el tipo de transporte puede afectar en la eficacia y eficiencia del producto. Entre los tipos de contenedores que se encuentran en el mercado se tienen, contenedores de automóviles, contenedor calorífico, contenedor cerrado, contenedor cisterna, contenedor de costado abierto, contenedor de gran cubicación, contenedor de techo abierto, contenedor de temperatura controlada, contenedor europalé, contenedor frigorífico entre otros. (De Larrucea, Sagarra, Mallofré, 2013, p. 11)

7.2.6.2. Tipo de carga

Acorde a Portransmarketing (2020), existen varios tipos de carga y al igual que el tipo de contenedor a utilizar, el tipo de carga depende del tipo de producto a transportar. En Portransmarkting (2020), se indica que los tipos de carga que se pueden tener se pueden agrupar en de la siguiente forma:

- Carga general;
- Carga a granel;
- Carga perecedera;
- Carga frágil;
- Carga peligrosa.

7.2.6.2.1. Carga general

Se le conoce como carga general a aquella que se transporta en cantidades pequeñas y en unidades independientes. Eso significa que este tipo de carga puede ser contada según el número de bultos que se transporten por lo que se puede manipular como unidades independientes. Este tipo de cargas se puede dividir a su vez en dos grupos adicionales según el tipo de envoltorio o embalaje. Portransmarkting (2020)

En este tipo encontramos la carga general suelta, la cual está conformada por cargas que se manipulan de forma individual y la carga general unitarizada o carga preparada, la cual combina varias cargas unitarias pero que para efectos de transporte son unificadas en un mismo bulto el cual constituye el pedido total del cliente. Portransmarkting (2020)

7.2.6.2.2. Carga a granel

Portransmarkting (2020) indica que la carga a granel se transporta en cantidades abundantes y sin embalaje. Eso significa que este tipo de carga llega directamente lista para ser trasladada. Se estiba en el almacén de los buques, en compartimentos grandes específicamente acondicionados. Entre los ejemplos más comunes para este tipo de carga se tiene los granos, petróleo entre otros.

7.2.6.2.3. Carga perecedera

Este tipo de carga tiene como característica principal, que tiene una vida útil específica. Para este caso el proceso de transporte dependerá directamente del tiempo de vida útil que el producto tiene, ya que la demora de un despacho de una carga perecedera fuera de tiempo o de las condiciones especificadas por el fabricante, conlleva a la destrucción del producto. Portransmarkting (2020). Entre estos productos se encuentran todos los productos catalogados como comestibles, las flores, entre otros.

7.2.6.2.4. Carga frágil

La carga frágil acorde a Portransmarkting (2020), se caracteriza por tener que ser manipulada en condiciones de especial cuidado, debido a su naturaleza, ya que esta puede dañarse o estropearse. Este tipo de cargas comúnmente presentan diseños de empaques especiales, ya que contienen partes adicionales a los convencionales que no permiten que el producto pueda dañarse o estropearse. Entre los productos más comunes que son transportados como frágiles se encuentra la cristalería, artículos de porcelana, artículos electrodomésticos entre otros.

7.2.6.2.5. Carga peligrosa

Por último, según Portransmarkting (2020), el último grupo que se tiene para los tipos de carga son aquellas consideradas como cargas peligrosas. Al igual que las cargas frágiles, las cargas peligrosas también requieren de condiciones especiales de manipulación según el tipo de compuesto químico de las que están hechas. Entre las cargas comunes peligrosas se tienen los líquidos o sólidos inflamables, líquidos o sólidos corrosivos, material radioactivo entre otros.

7.2.6.3. Medios de transporte

La selección del modo de transporte es compleja pues no solo involucra cálculos financieros sino también tiempos de transporte. En las operaciones de distribución se puede encontrar cinco tipos básicos de medio de transporte, entre los que encontramos: marítimo – fluvial, el cual se lleva a cabo en barco; ferroviario que equivale al uso de tren; aéreo o sea avión; marítimo + ferroviario que se le conoce como multimodal y carretera que equivale al uso de camión. (Pedreros, 2020)

Uno de los factores financieros a tomar en cuenta son los INCOTERMS. Los incoterms son las normas internacionales para la gestión de la responsabilidad de la carga entre el vendedor y el comprador en cuanto a costo de producto, gastos de importación, así como gastos de seguros y costas procesales en caso de pérdida de la mercancía. Se debe tomar en cuenta que siempre que el comprador tenga el compromiso del producto, este debe adquirir un seguro que avale cualquier eventualidad durante el transporte.

7.2.6.4. Cálculo de capacidad del transporte

Para el cálculo de la capacidad del transporte se deben tomar varios factores desde las dimensiones (alto, ancho y largo) y peso del corrugado, el peso del contenedor, hasta las normativas locales, ya que pueden existir restricciones de peso en cuenta al transporte en carretera. Las compañías de transporte ofrecen de forma gratuita el cubicaje del contenedor, sin embargo, tienen como falencia que únicamente toman en cuenta la carga general sin paletización. El determinar qué tipo de software se utilizará, dependerá de la complejidad del negocio, el alcance, así como la cantidad de inversión que se aprobará para el proyecto. En la tabla 8 se suministra la información de algunos softwares del mercado.

Tabla 8.

Mejores softwares comerciales

Nombre	Precio	Tipo de Sistema	Objetivo	Seguimiento GPS	Gestión de Rutas
SITca	\$3.86 - \$7.99 por camión	Web	Gestión de carga y vehículos de transporte	Sí	Sí
Cristal	Precio a medida.	Desktop y Web MobileApp	Gestión de carga y vehículos de transporte	Sí	Sí
EasyCargo	4.90€ - 399€ por usuario	Web	Optimización de carga	No	No
DidTrans	50€ - 140€ al mes	Desktop	Gestión de carga y vehículos de transporte	Sí	Sí
dLogistic ERP	Precio a medida.	Web	Gestión de carga y vehículos de transporte	Sí	Sí
LisTMS	Precio a medida	Web	Gestión de carga y vehículos de transporte	Sí	Sí

Continuación de la tabla 8

Nombre	Precio	Tipo de Sistema	Objetivo	Seguimiento GPS	Gestión de Rutas
Generix TMS	Precio a medida	Desktop	Gestión de vehículos de transporte y optimización de carga.	Sí	Sí
Cargo Link	0 - 850€ al mes	Web	Gestión de carga y vehículos de transporte	Sí	Sí

Nota: Listado de *softwares* comerciales para la gestión eficiente de carga de contenedores. Obtenido de Tápanes, Y. (2022), *8 Mejores softwares para el transporte de carga*. (<https://saasradar.net/software-para-transporte-de-cargas/>), consultado el 8 de septiembre 2022. De dominio público.

7.3. Reingeniería de procesos

Como todo proceso de mejora continua que se debe llevar a cabo, existen momentos en las empresas, donde para poder determinar la causa raíz de un incidente, es necesario parar y analizar las causes raíces que eliminan o mitiguen los problemas. Una vez determinadas las causas raíz muchas veces las empresas se dan cuenta que los procesos que utilizan de forma habitual no están funcionando, por lo que la reingeniería del proceso se hace necesaria. “La reingeniería de negocios significa volver a empezar, arrancando de cero” (Hammer & Champy, 2005, p. 2).

7.3.1. Generalidades del proceso de reingeniería

El proceso de reingeniería no es nuevo acorde a Manganelli & Klein (1994), el proceso data de 1898 durante la guerra de Estados Unidos y España, cuando Estados Unidos intentaba apropiarse de las islas de Cuba y Puerto Rico. Durante esta guerra el infante de artillería William Sowden Sims se dio cuenta que la cantidad de veces que un cañón lograba su objetivo era despreciable por

lo que revisó el proceso y compensó la elevación y el tiempo del balanceo de los cañones para tener mayor asertividad. Esto incremento notoriamente la asertividad al 3000 % y lo más impactante fue que todo lo esto lo efectuó sin utilizar otro tipo de tecnología o mayores recursos.

Como se hace mención en Manganelli & Klein (1994) el proceso inicial de reingeniería no tuvo ningún incremento en recursos por lo que se puede deducir que la reingeniería es la modificación de procesos actuales sin que estos tengan incremento en los recursos que se deben utilizar, sino más bien es el aprovechamiento de estos de una mejor forma, para que tengan un impacto radical en el resultado del objetivo.

Acorde a Manganelli & Klein (1997), la reingeniería está ligada a las modificaciones y/o transformaciones para que impacten o modifiquen los resultados de las estrategias y procesos corporativos, aspectos en los procesos claves donde se genere valor agregado, procesos cuyos resultados sean deficientes, así como renovación o cambio de tecnología.

7.3.2. Tipos de reingeniería

Acorde a Lefcovich (citado por Ochoa, 2015) existen tres tipos de reingeniería que pueden ser aplicadas según el tipo de proyecto que se desee desempeñar dentro de la compañía. La primera de las reingenierías mencionadas es la reingeniería de procesos para mejorar costos, la cual hace énfasis en la disminución de gastos y costos sin que esto tenga impacto en la calidad, llevando a cabo el mejoramiento de todos los recursos que ya se tienen. La segunda es la reingeniería para ser el mejor en su clase, esta reingeniería es especial y debería ser aplicada por todas las empresas, ya que para poder ser competitivos las empresas siempre deben estar a la vanguardia en los procesos,

en los productos o servicios que se comercialicen. Por último, se tiene la reingeniería para realizar una innovación radical la cual está íntimamente ligada a la tecnología.

Cualquiera que sea el tipo de reingeniería a aplicar se aplicará, se debe tomar en consideración los puntos que han sido enumerados por Ochoa (2015), como lo son “reconocer el cambiante mercado actual, identificar claramente la definición de reingeniería de procesos, superar viejas filosofías para mejorar expectativas renovar el pensamiento y siempre direccionar hacia el éxito” (p. 55 – 56).

7.3.3. Etapas de reingeniería

Manganelli & Klein (1997) indican en su libro que el proceso de reingeniería consta de 5 partes siendo estas: la preparación, la identificación, la visión, la solución y la transformación. Estas etapas serán desarrolladas a continuación, con el fin que el lector tenga una idea y un plan para la elaboración de un proceso de reingeniería.

7.3.3.1. Preparación

El propósito de la etapa 1 movilizar, organizar y energizar a las personas que tendrán actividades en el proceso de reingeniería. La etapa de preparación produce un mandato de cambio, organización, estructura y la elaboración de un plan por escrito para el equipo de reingeniería. En esta etapa se hace imprescindible elaborarse ciertas preguntas como lo son: ¿cuáles son las expectativas del proyecto?, ¿cuáles son las metas del proyecto?, ¿qué tan agresivos podemos ser sin sacrificar el realismo del proyecto?, ¿quién debe pertenecer al equipo?, entre otras. (Manganelli & Klein, 1997)

La etapa uno consta de las siguientes tareas, las cuales son: reconocimiento de la necesidad o necesidad de solventar algún problema, elaboración de consenso con los altos mandos, entrenamiento al personal clave de la reingeniería y planificación del cambio. Aunque todas las etas son importantes se debe tomar en cuenta que además de tener alguna necesidad, es sumamente importante el consenso con los altos mandos pues se debe tener un líder a cargo, el cual tenga la influencia suficiente para poder implementar la reingeniería. (Manganelli & Klein, 1997)

7.3.3.2. Identificación

El propósito de la etapa de identificación es el desarrollo y el entendimiento de un proceso con enfoque en el cliente. La etapa de identificación define los clientes, procesos e indicadores de gestión. Las preguntas claves que se deben elaborar para la elaboración de esta etapa pueden ser: ¿cuáles son los planes de estrategia de la empresa?, ¿cómo se relacionan cada uno de los procesos administrativos?, cual es la estrategia o el valor agregado a tener luego de la implementación?, ¿cuáles procesos deben sufrir la reingeniería?, entre otros. (Manganelli & Klein, 1997)

La etapa de identificación, al igual que la etapa de preparación debe ser efectuada una por cada proceso al que se le elaborará la reingeniería. La etapa de preparación es la que habilita a la empresa a decidir cuáles son los procesos a los que se le efectuará todo el proceso de reingeniería y en que secuencia se elaborarán estos. Se debe tomar en cuenta que existen algunos procesos que son realmente conocidos por todos los representantes del equipo. En estos casos la etapa preparación puede saltar directamente a la etapa de la visión. (Manganelli & Klein, 1997)

7.3.3.3. Visión

El propósito de esta etapa es el desarrollo de una visión que sea capaz de lograr un cambio significativo y revolucionario del proceso. Esta etapa identifica los elementos de los procesos actuales como lo son organización, sistemas, flujo de información, procesos actuales y problemas. Es acá donde se pueden elaborar los procesos comparativos de lo que se desea ejecutar vs lo que se tiene implementado, así como el establecimiento de objetivos y métricas. (Manganelli & Klein, 1997)

Las preguntas claves que se pueden llegar a desarrollar en esta etapa, para que los resultados sean efectivos pueden ser: ¿cuáles son los subprocesos, tareas o actividades que son ejecutados en los procesos propuestos que tendrán cambios?, ¿cuál es el flujo del cada uno de los procesos a analizar?, ¿existe alguna alcanzar los objetivos comerciales y abordar los menesteres del cliente que parecen imposibles de alcanzar?, ¿cómo podemos mejorar el rendimiento de la compañía?, entre otras. (Manganelli & Klein, 1997)

Se debe tomar en consideración que la etapa de la visión y las siguientes etapas son elaboradas para todos los procesos que se revisarán durante toda la reingeniería, mientras que las etapas de preparación e identificación, solamente se elaboran 1 vez durante el proceso total de la reingeniería.

7.3.3.4. Solución

Las fuerzas que hacen que una reingeniería funcione dentro de las organizaciones son la tecnología, la información y el talento humano, es por ello que la estrategia de solución debe verse desde dos panoramas, los cuales son la solución técnica y la solución social. La solución técnica, como su nombre lo

indica, es la que se refiere a nuevos procesos, los cuales efectúan la especificación de la tecnología, estándares, procedimientos, sistemas y controles que los empleados deben efectuar entre otros. En contraposición a la solución técnica se debe también analizar la solución social, la cual se enfoca directamente en temas relacionados con el empleado como lo son modificaciones de puesto, plan de carrera profesional, entrenamiento entre otros. Manganelli & Klein (1997)

7.3.3.4.1. Solución técnica

El propósito de esta etapa es la producción de un proceso que sea capaz de dar soporte para alcanzar la visión. En esta etapa da solución a la a la pregunta ¿cómo? Aunque en algunas oportunidades la automatización de los procesos es la solución al problema, la etapa de solución técnica busca no directamente nuevas tecnologías sino la optimización de los recursos, por medio de la correcta administración de la información y del talento humano. (Manganelli & Klein, 1997)

7.3.3.4.2. Solución social

La solución social es mandataria durante la reingeniería pues está íntimamente al diseño técnico. Los componentes sociales y técnicos de la reingeniería deben ser congruentes para que el proceso sea efectivo. En caso de no elaborar la solución social, el proceso de reingeniería estará predispuesto al fracaso, pues no contará con el apoyo de toda la cadena organizacional.

El propósito de dar solución a la reingeniería de procesos, proporcionar la dimensión y el alcance social que el proceso tiene. En esta etapa se diseñan o rediseñan organigramas, roles y atribuciones, entrenamientos, planes de

comunicación interna, planes de entrenamiento entre otros. (Manganelli & Klein, 1997)

Las preguntas que se pueden elaborar para llevar a cabo la solución social son: ¿cuáles son los recursos técnicos y de talento humano que requerimos para la reingeniería?, ¿qué actividades debe efectuar cada individuo?, ¿cuáles son las métricas que regirán al personal involucrado?, ¿cuáles son las oportunidades futuras para el talento humano ?, entre otras. (Manganelli & Klein, 1997)

7.3.3.5. Transformación

El propósito de esta etapa es poner en práctica lo diseñado. La etapa de transformación es un sistema de prueba y error o mejor dicho un proceso de mejora continua, es elaborar todos los ajustes necesarios a lo que se diseñó para que el plan finalmente funcione. En esta etapa se pueden realizar las preguntas como: ¿cuándo se iniciará a monitorear el nuevo proceso?, ¿cómo se garantiza que la aplicación de los procesos mejora sean permanentes?, entre otras. (Manganelli & Klein, 1997)

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

I. MARCO TEÓRICO

- a. INFORMACIÓN GENERAR DE LA EMPRESA
 - i. VISIÓN DE LA EMPRESA
 - ii. ÁREAS DE TRABAJO
 - iii. LÍNEAS DE NEGOCIO
- b. GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO O SUMINISTRO
 - i. GESTIÓN DE VENTAS
 - 1. DEFINICIÓN DEL *FORECAST* DE VENTAS
 - 2. CÁLCULO DE *FORECAST* DE VENTAS
 - a. MÉTODOS CUALITATIVOS
 - b. MÉTODOS CUANTITATIVOS
 - c. SELECCIÓN DEL MÉTODO
 - ii. GESTIÓN DE INVENTARIOS
 - 1. CLASIFICACIÓN DEL INVENTARIO
 - a. TIPO DE EMPRESA
 - b. NATURALEZA DE LA DEMANDA

- c. PAPEL QUE DESEMPEÑAN
 - d. POR EL VALOR QUE TIENEN
- 2. MANEJO DEL KARDEX
 - a. INVENTARIO PEPS
 - b. INVENTARIO UEPS
- 3. CONTROL DE INVENTARIO
 - a. CÍCLICO O ROTATIVO
 - b. TEMPORAL
- iii. GESTIÓN DE CALIDAD
 - 1. HISTORIA DE LA CALIDAD
 - 2. LOGÍSTICA Y CALIDAD
- iv. EMPAQUES Y EMBALAJES
 - 1. TIPOS DE EMPAQUES
 - 2. FUNCIONES DEL MATERIAL DE EMPAQUE
 - 3. FACTORES PARA EL DISEÑO DEL ME
- v. GETIÓN DE TALENTO HUMANO
 - 1. SELECCIÓN DEL PERSONAL
 - 2. DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO
 - 3. SISTEMA DE INDUCCIÓN
 - 4. SISTEMA DE ENTRENAMIENTO
 - 5. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO
 - 6. COMUNICACIÓN INTERNA
- vi. DISTRIBUCIÓN
 - 1. TIPOS DE CONTENEDORES
 - 2. TIPOS DE CARGA
 - a. CARGA GENERAL
 - b. CARGA A GRANEL
 - c. CARGA PERECEDERA
 - d. CARGA FRÁGIL

- e. CARGA PELIGROSA
- 3. MEDIOS DE TRANSPORTE
- 4. CÁLCULO CAPACIDAD DEL TRANSPORTE
- c. REINGENIERÍA DE PROCESOS
 - i. GENERALIDADES DEL PROCESO DE REINGENIERÍA
 - ii. MODELOS DE REINGENIERÍA
 - iii. ETAPAS DE REINGENIERÍA
 - 1. PREPARACIÓN
 - 2. IDENTIFICACIÓN
 - 3. VISIÓN
 - 4. SOLUCIÓN
 - a. SOLUCIÓN TÉCNICA
 - b. SOLUCIÓN SOCIAL
 - 5. TRANSFORMACIÓN

II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

III. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

El diseño del presente estudio de investigación es de tipo no experimental con enfoque mixto con secuencia longitudinal y alcance descriptivo, pues básicamente cumple con todas las características por concepto para ser catalogado de este tipo, ya que se utilizarán métodos de recolección de datos tanto cualitativos como cuantitativos, así como no se elaborarán pruebas o ensayos de error y se utilizarán análisis estadísticos para mitigar el daño del producto durante el transporte para una droguería ubicada en Guatemala.

9.1. Tipo de investigación

El diseño de la investigación es de tipo no experimental ya que este estudio se enfoca únicamente en el diseño de un modelo logístico E2E que ayude a mitigar el daño del producto durante el transporte por medio del análisis histórico de los datos de los períodos 2021 - 2022 y no la elaboración de pruebas que reafirman lo analizado, pues la etapa de pruebas e implementación quedará a discreción de la droguería.

9.2. Tipo de enfoque

Se dice que el enfoque de la presente investigación es de tipo mixto pues utilizará tanto métodos cuantitativos y cualitativos para la recolección de la información. Los procesos que se analizarán en el modelo de reingeniería a diseñar corresponden a las áreas de Calidad, RRHH, Diseño de empaques, Ventas, Almacenamiento y Distribución.

Dentro del marco metodológico las áreas que únicamente utilizarán los métodos de recolección cuantitativos serán Calidad, Ventas y Almacenamiento pues utilizarán la revisión estadística de las bases de datos históricas para la corrección de los procesos que mitiguen el daño en el corrugado. Por otra parte, existen áreas como RRHH y Distribución donde se hace necesario el método de recolección de datos mixta, pues se utilizará el método de observación, plantillas de *Checklist*, así como la revisión histórica y análisis de tendencia de algunos cómo % de daño de producto en un periodo determinado o % de cumplimiento al plan de entrenamiento anual. Por último, el área de empaque únicamente se considera que utilizará recolección de datos cualitativa por medio de la observación del desempeño del corrugado durante el transporte.

9.3. Secuencia longitudinal

La secuencia del presente estudio es de tipo longitudinal, pues para la elaboración del análisis se tomarán en cuenta datos históricos de 2 periodos (2021 y 2022) y se compararán los resultados entre los mismos, pues durante estos periodos la droguería realizó algunos cambios a los materiales de empaque que presuntamente han tenido impacto en el incremento de daño del producto durante el transporte.

9.4. Tipo de alcance

El alcance de la presente investigación es de tipo descriptivo pues se revisarán procesos, procedimientos y especificaciones previamente escritos por la droguería para los productos que han presentado mayor daño de producto durante el transporte a través de un *checklist* que permita analizar la población de datos en cuestión.

9.5. Población o muestra

La droguería ha comercializado 180 productos distintos a nivel nacional durante el 2021 y 2022. Por lo que la determinación de la muestra a considerar será sobre la cantidad de productos, pues es necesario determinar cuáles de éstos son los que más daños sufren durante el transporte. Para la determinación de la muestra de productos a analizar se utilizará la siguiente fórmula:

$$\eta = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde,

η = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

σ = desviación estándar de la población (0.5 % por convenio)

Z = tipificación de nivel de confianza 1.96

e = error máximo esperado (95 % por convenio)

Tomando en cuenta un tamaño de muestra de 180 y sustituyendo se obtiene una muestra de 123 productos distintos

Tabla 9.

Cálculo de muestra

Variable	Valor
N	180
σ	0.05
Z	1.96
e	0.05
η	122.78
η	123

Nota: Datos numéricos para el cálculo de muestra según la estadística descriptiva, tomando en cuenta una desviación del 0.5 %. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

9.6. Fases del estudio

- Fase 1: Revisión documental
 - La fase número 1 corresponde a la revisión documental de todos los procesos y procedimientos que tienen que pueden ayudar a mitigar el daño del producto durante su transporte. Las áreas detectadas durante el desarrollo del árbol del problema, corresponden a Calidad, RRHH, Diseño de Empaques y Embalajes, Ventas, Almacenamiento y Distribución.
- Fase 2: Esquematización de proceso
 - Por medio del análisis de los procedimientos implementados y la observación de la carga del producto vía fotográfica se establecerá la esquematización del proceso de capacitación del personal operativo, se dará soporte al área de diseño de empaque sobre para reducir las falencias de que muestran los corrugados al momento de carga y de transporte, adicionalmente se dará soporte al equipo

de distribución para que se garantice el % de ocupación del producto dentro del contenedor.

- Fase 3: Análisis de procesos
 - Por medio del análisis de los procesos establecidos se determinarán las causas raíces fundamentales que impactan en el daño del producto transportado, con el fin de proporcionar soluciones eficaces y eficientes que mitiguen los problemas detectados.
- Fase 4: Diseño de indicadores
 - En esta esta se formularán los indicadores para cada una de las áreas que tienen impacto en el daño de producto durante el transporte como Calidad, RRHH, Diseño de Empaques y Embalajes, Ventas, Almacenamiento y Distribución.

9.7. Técnica de recolección

Las técnicas de recolección de datos que se utilizarán son la observación, las fichas de cotejo, la revisión de procedimientos y la revisión de herramientas administrativas, para establecer los parámetros que permitan la mitigación del daño del corrugado en el transporte. Cada una de estas herramientas y su función son descritas a continuación.

9.7.1. Observación

La técnica de observación será utilizada por medio de la revisión fotográfica del set fotográfico de carga de producto al contenedor proporcionado por la planta en Sur América y por el 3PL en Panamá. Esta es evidencia oficial

del proceso de carga y con base en este set fotográfico, a las medidas del contenedor, a las medidas y pesos de los corrugados se puede establecer si la carga del contenedor fue elaborada de forma correcta.

9.7.2. Procedimientos

Se revisarán los procedimientos emitidos y aprobados dentro de los sistemas administrativos, pues se debe garantizar que cada uno de los pasos que se encuentren descritos dentro de estos, se estén aplicando para el manejo del inventario, capacitación, carga de producto al contenedor, diseño del corrugado y elaboración del *forecast* de ventas ya que, de estar en incumplimiento, se deben elaborar realineaciones que permitan mitigar el daño del producto durante el transporte, así mismo se revisarán las áreas de oportunidad que estos procedimientos puedan tener.

9.7.3. Fichas de cotejo

Se revisarán las fichas de cotejo del *picking* y *packing* y *recepción* utilizados por planta y por el 3PL local respectivamente con el fin de obtener la información del producto dañado recibido localmente, adicionalmente se revisarán las fichas de cotejo de entrenamientos y comunicación interna pues se considera necesario establecer el nivel de capacitación y de información que maneja el personal operativo.

9.7.4. Herramientas administrativas

Se revisará la información incluida en las herramientas administrativas, como lo son procedimientos, controles de cambio, control de inventarios y manejo de *forecast* y se validará que los procesos que se encuentran establecidos para

el manejo de estas herramientas, realmente se encuentren vigentes y se estén utilizando para cada uno de los procesos que impacten en el daño del corrugado durante el transporte.

9.8. Variables

Las variables que se utilizarán para el análisis del presente trabajo de investigación, son de tipo cuantitativas, pues se considerará el análisis de los datos de los períodos del 2021 y del 2022 como base para determinar las causas asignables a los daños de los corrugados dentro del transporte.

- % de cumplimiento de capacitación: se define como el % de entrenamientos recibidos vs el número de entrenamientos asignados en un periodo determinado.
- % de cumplimiento del proceso de control de cambios: se refiere a la cantidad de controles de cambio abiertos en la plataforma oficial vs a la cantidad que se debieron abrir según el procedimiento vigente de la empresa.
- % de ocupación del camión: se refiere a la cantidad de cajas que están cargadas en el contenedor vs la cantidad de cajas totales que se pueden cargar según las dimensiones y la normativa guatemalteca emitida.
- % de procedimientos revisados: se refiere a la cantidad de procedimientos que se han revisado y que son aplicables al proceso de reingeniería vs la cantidad total de procedimientos aplicables.

- % de producto dañado: se refiere a la cantidad de producto dañado recibido vs la cantidad total de unidades recibidas.

9.9. Matriz de consistencia

La matriz de consistencia describirá de forma detallada las variables, el tipo de variable, indicador y la técnica de recolección que se utilizará durante la presente investigación, con el fin de establecer el proceso de reingeniería a elaborar para mitigar el daño del corrugado durante el transporte.

Tabla 10.*Definición de variables*

Objetivo	Variable	Tipo de Variable	Indicador	Técnica de recolección
Esquematizar el proceso de capacitación del personal operativo, diseño del corrugado y porcentaje de carga de productos transportados desde la planta de Sur América y el 3PL en Panamá a Guatemala, utilizado durante el 2021 y el primer semestre del 2022 para diagnosticar el estado de los procesos	% de cumplimiento de capacitación		<ul style="list-style-type: none"> - Número de entrenamientos recibidos / número de entrenamientos totales 	Observación, procedimientos, fichas de cotejo, herramientas administrativas
	% de cumplimiento del proceso de control de cambios	Cuantitativas	<ul style="list-style-type: none"> - Número de controles de cambio elaborados / número de 	Observación, procedimientos, fichas de cotejo, herramientas administrativas
	% de ocupación de camión		<ul style="list-style-type: none"> - Número de cajas cargadas/número total de cajas que se pueden cargar 	Observación, procedimientos, fichas de cotejo, herramientas administrativas
Investigar las causas que influyen en la recepción de producto dañado desde la planta de Sur América y el 3PL en Panamá a Guatemala.	% de contenedores cargados correctamente	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Número de contenedores recibidos sin daño / número total de contenedores recibidos 	Observación y procedimientos
Formular los indicadores que permitan garantizar la eficiencia de los procesos propuestos en la reingeniería diseñada	% de producto dañado	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Número de productos dañados recibidos / número total de productos 	Observación, procedimientos, fichas de cotejo, herramientas administrativas

Nota: Tabla de relación de objetivos, variables, indicadores y técnicas de recolección para el trabajo de investigación. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

9.10. Resultados

Los resultados esperados luego de aplicada la metodología propuesta, es el diseño de un proceso logístico integral, que permita no solo tener al personal capacitado, el manejo correcto del inventario correcto, los procedimientos vigentes eficaces, la satisfacción del consumidor, sino que ayude a mitigar el daño del producto durante el transporte.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

A continuación, se desarrollará la técnica de análisis correspondiente que se utilizará y que avalará el presente trabajo de investigación para el análisis de los datos recolectados, con el fin de determinar estadísticamente una medición que proporcione los parámetros de aceptabilidad para diseñar la mitigación del daño del corrugado durante el transporte.

10.1. Herramientas estadísticas

En este estudio se utilizará las series de tiempo pues con ello se analizarán los datos que se tienen de los periodos que abarca el presente estudio de investigación.

10.1.1. Media

Para la utilización de esta herramienta estadística se analizarán los datos históricos de los periodos 2021 y 2022, con los cuales se determinará tendencia cuantitativa, al nivel de entrenamiento recibidos, controles de cambio abiertos y número de procesos y procedimientos revisados para los 124 productos con mayor impacto recolectados de la muestra propuesta. Para este fin se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Media aritmética} = \frac{\sum_1^N X_i}{N}$$

Donde,

X = es el valor de la observación i

N = el número total de observaciones

10.1.2. Desviación est\'andar

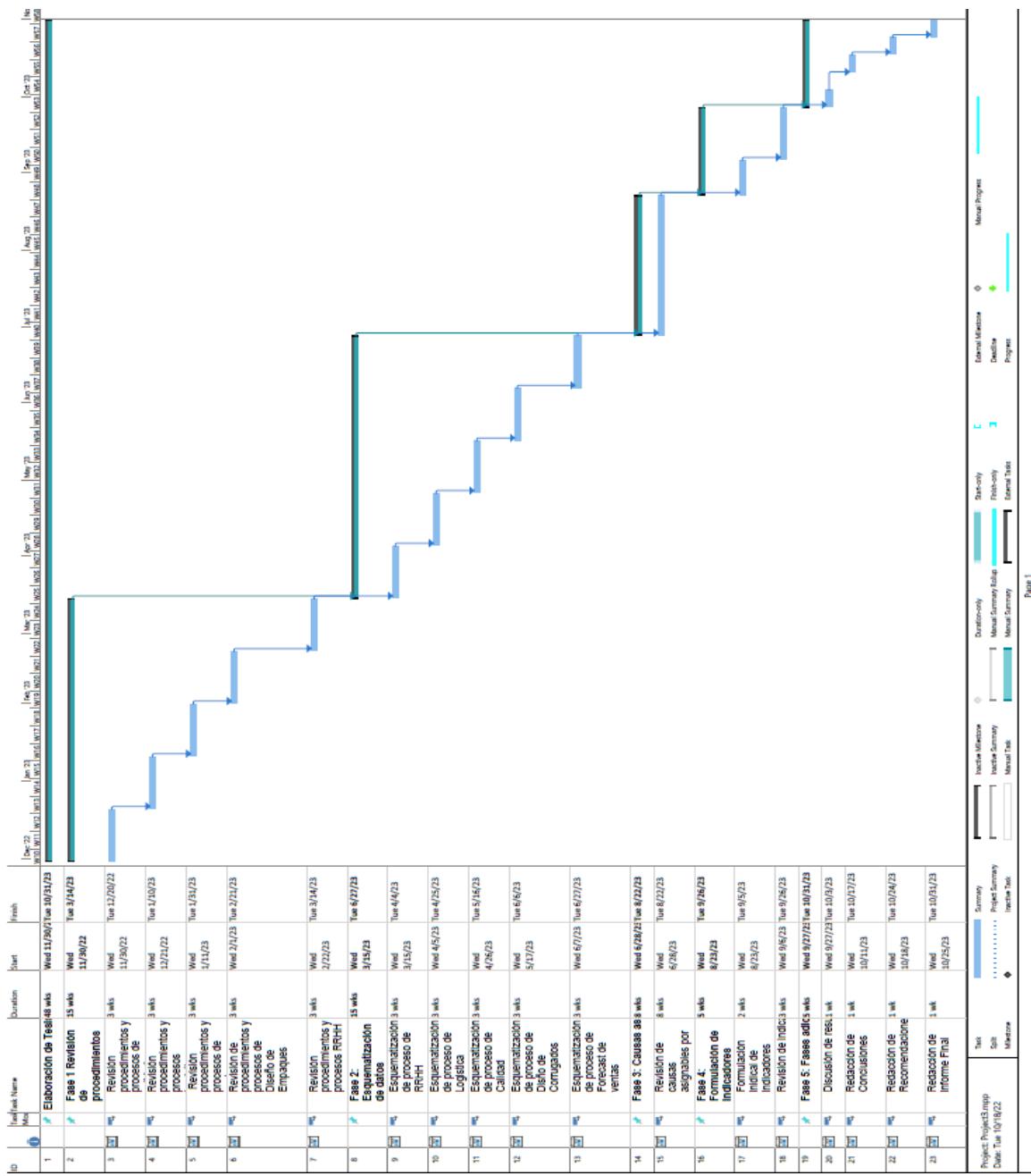
Esta herramienta se utilizar\'a para revisar la desviaci\'on que se tiene en cuanto al % de carga de los camiones vs el est\'andar permitidos tanto por la legislaci\'on guatemalteca como por el dise\'no del proyecto. Esta medida proporcionar\'a que tanta es la dispersi\'on de los datos analizados con el fin de poder alinear los mismos hacia el objetivo deseado. La f\'ormula a utilizar ser\'a:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N |X_i - \bar{X}|^2}{N}}$$

11. CRONOGRAMA

En la figura 8 se muestran las actividades y las fases de investigación, así como la temporalidad de cada una de ellas, para completar el proceso de reingeniería que se encuentra en proceso de diseño

Figura 8.
Cronograma de actividades



Nota: Descripción de cronograma de actividades para la elaboración de trabajo de investigación
Elaboración propia, realizado con Microsoft Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El estudio es factible y todos los recursos financieros que serán utilizados durante la elaboración del presente trabajo de investigación, serán provistos por el investigador respectivamente. Según la tabla 8, entre los recursos incluye, pero no se limita a recursos humanos, financieros, tecnológicos, acceso a la información, permisos (en caso de ser necesarios), equipo, infraestructura entre otros.

Tabla 11.

Recursos Financieros y materiales

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad necesaria	Precio unitario	Total
Recurso Humano				
Honorarios asesor (ad honorem)	Horas	20	-----	-----
Horas del estudiante	Horas	180	-----	-----
Recursos Materiales				
Hojas de papel bond	Resmas	4	Q 35.00	Q 140.00
Bolígrafos	Unidades	12	Q 3.00	Q 60.00
Folders con gancho	Unidades	12	Q 2.00	Q 24.00
Tintas de impresión	Unidades			
Servicios				
Telefonía celular	Costo mensual	12	Q 499.00	Q 5988.00
Internet residencial	Costo mensual	12	Q 499.00	Q 5988.00
Transporte	Galones de gasolina	30	Q 35.00	Q 1050.00
Total				Q 13250.00

Nota: Presupuesto general para trabajo de investigación. Elaboración propia realizado con Microsoft Word

13. REFERENCIAS

- Alles, M. (2015). *Dirección estratégica de recursos Humanos*. Granica
https://es.scribd.com/read/441911937/Direccion-estrategica-de-RR-HH-Vol-1-Gestion-por-competencias#a_search-menu_751683
- Alvarado, J. (2018). *El método ABC en el control de Inventarios y su efecto en la rentabilidad de una microempresa distribuidora de insumos para manufactura*. Universidad Técnica del Norte. [Tesis de postgrado, Universidad Técnica del Norte]. Archivo digital.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8167>
- Álvarez, S. (2021). *Programa de inducción organizacional y al puesto para una empresa comercializadora de maquinaria ubicada en el municipio de Guatemala*. [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_9023.pdf
- Bernal, O. (2020). Envases, empaques y embalajes. En Rocha, L., Gutiérrez, A., Espitia, F., Moya, P., De Arco, L., López, L. Ibáñez, A. (Ed.), *Gestión empresarial de la cadena de suministros*. (pp. 195 – 220). Ediciones Delau. <https://es.scribd.com/doc/493338846/Gestion-empresarial-de-la-cadena-de-suministro>

Belieres, S. (2019). *Mathematical programing for thactical transportation planning in multy product supply chain*. [Tesis de doctorado, Université Federalé].
Archivo digital. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02385700/file/2019BelieresSimon.pdf>

Carranza, O. y Sanabria, F. (2004). *Mejores prácticas logísticas en Latinoamérica*. Universidad Austral.
<https://books.google.com.pe/books?id=npoRtFjCu2MC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Carreño, A. (2011). *Logística de la A a la Z*. Fondo Editorial.
https://es.scribd.com/read/485113076/Logistica-de-la-A-a-la-Z#a_search-menu_56366.

Chase, R. & Jacobs, R. (2014). *Administración de operaciones producción y cadena de suministros*. Mc Graw Hill Education. <https://ucreanop.com/wp-content/uploads/2020/08/Administracion-de-Operaciones-Produccion-y-Cadena-de-Suministro-13edi-Chase.pdf>

Cubillos, M. (2009). El concepto de Calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista de la Universidad de la Salle*. 2009(48), 80 – 99.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1170&context=rls>

De Larrucea, J., Sagarra, R., Mallofré, J. (2013). *Transporte en contenedor*. Alfaomega. <https://es.scribd.com/read/420495264/Transporte-en-contenedor-2%C2%AA-Edition>

Farrera, A. (2013). *Manual de pronósticos para la toma de decisiones*. Editorial Digital. <https://es.scribd.com/read/498548355/Manual-de-pronosticos-para-la-toma-de-decisiones>

Gasbarino, S. (2021). *PEPS: qué es, cómo implementarlo y ejemplo*. Hubspot. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-metodo-peps>

Hammer, M. & Champy, J. (2005). *Reingeniería*. Grupo Editorial Norma https://books.google.com.co/books?id=PdYa1vzOP3wC&printsec=copyright&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false

Hanke, J. & Wichern D. (2009). *Business Forecasting*. Pearson Prentice Hall. <https://es.scribd.com/document/432708739/Business-Forecasting-pdf>

López, A. (2019). *Integración de la gestión de calidad y la supply chain*. [Tesis de doctorado, Universidad de Valencia]. Archivo digital. <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/72484/Tesis%20Andr%c3%a9s%20completa%20%2815-7-19%29%20def.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Manganelli, R. & Klein, M. (1994). *The Reengineering handbook*. Amacom. <https://pdfdrive.to/pdfs/the-reengineering-handbook-a-step-by-step-guide-to-business-transformation-pdf>

Mondy, R, y Noe, R. (2005). *Administración de recursos Humanos*. Pearson Prentice Hall.

https://www.academia.edu/13319770/Administracion_de_recursos_humanos_9na_edicion_Wayne_Mondy_Robert_Noe

Moreno, V. (2012). *Gestión de recursos humanos*. IC editorial
<https://es.scribd.com/read/493746514/Gestion-de-recursos-humanos>

Droguerías Norma técnica No. 07.. Guatemala, 21 de julio 2023. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
<https://medicamentos.mspas.gob.gt/index.php/legislacion-vigente/normas-tecnicas?download=360%3Anorma-tecnica-07-version-05-2023&start=20>

Ovalle, C. (2021). *Proceso de capacitación y su influencia en el desarrollo organizacional del recurso humano en el colegio privado de Salcajá, en el municipio de Salcajá, Quetzaltenango*. [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital.
<http://www.postgrados.cunoc.edu.gt/tesis/5ea3b1bd1b8ad254e85ee6a339b0bdcf92af6001.pdf>

Ochoa, D. (2015). *Reingeniería de procesos para la empresamobiliaria Innova de la ciudad de Cuenca, en el período 2013-2014*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica Particular de Loja, México]. Archivo digital.
<https://www.studocu.com/latam/document/instituto-universitario-politecnico-santiago-marino/analisis-de-sistemas/tesis-reingenieria-1/64679984>

Palacios, D. (2021). *Método UEPS: definición, características y ejemplo (+ plantilla)*. Hubspot. <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-metodo-ueps#:~:text=El%20UEPS%20es%20un%20m%C3%A9todo,se%20corresponden%20con%20el%20tiempo>.

Pedreros, G. (2020). Distribución y transporte de mercancías. En Rocha, L., Gutiérrez, A., Espitia, F., Moya, P., De Arco, L., López, L.,.... Ibáñez, A. (Ed.), *Gestión empresarial de la cadena de suministros*. (pp. 195 – 220). Ediciones Delau. <https://es.scribd.com/doc/493338846/Gestion-empresarial-de-la-cadena-de-suministro>

Portransmarketing (2020). *Tipos de carga y su importancia*. Portrans. <https://portrans.com.ec/los-tipos-de-cargas-y-su-importancia/>

Qué es el conteo cíclico. (2021). Solistica <https://blog.solistica.com/que-es-el-conteo-ciclico>

Rocha, L. y Martínez, F. (2020). Administración de inventarios. En Rocha, L., Gutiérrez, A., Espitia, F., Moya, P., De Arco, L., López, L.,.... Ibáñez, A. (Ed.), *Gestión empresarial de la cadena de suministros*. (pp. 307 – 351). Ediciones Delau. <https://es.scribd.com/doc/493338846/Gestion-empresarial-de-la-cadena-de-suministro>

Romero, P. (2020). Gestión de Calidad. En Rocha, L., Gutiérrez, A., Espitia, F., Moya, P., De Arco, L., López, L., Ibáñez, A. (Ed.), *Gestión empresarial de la cadena de suministros*. (pp. 195 – 220). Ediciones Delau
<https://es.scribd.com/doc/493338846/Gestion-empresarial-de-la-cadena-de-suministro>

Shi, J. (2018). *Desing of evaluation of sustainable packaging in Supply Chain*. [Diseño y evaluación de empaques sustentables en la cadena de suministros] [Tesis de doctorado, Universidad de Liverpool]. Archivo digital.
https://livrepository.liverpool.ac.uk/3026201/1/200740634_SEP2018.pdf

Soto, G., Ruiz, J., Echavarría, J., Restrepo, S., Velásquez, J. y Barrera, J. (2020). *Gerencia de Ventas*. Editorial Eafit
<https://es.scribd.com/read/498027197/Gerencia-de-ventas>

Stanton, W., Etzel, M., Walker, B. (2004) *Fundamentos del marketing*. Mc Graw Hill:
<https://mercadeo1marthasandino.files.wordpress.com/2015/02/fundamentos-de-marketing-stanton-14edi.pdf>

Talledo, K. (2019). *Estrategias de liderazgo y su influencia en la comunicación organizacional interna de una empresa privada de servicios de Lima*. [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma]. Archivo digital.
<https://hdl.handle.net/20.500.14138/2533>

Tápanes, Y. (2022). *8 mejores softwares para transporte de carga*. saaSRadar. <https://saasradar.net/software-para-transporte-de-cargas/>

Tijhuis, L. (2019). *Cycle time reduction by inventory management*. [Reducción de tiempo de ciclo en el manejo del inventario] [Tesis de maestría University of Twente]. Archivo digital. <https://essay.utwente.nl/79278/>

Treviño, F. (2020). *Evaluación al desempeño, herramientas para la validación fiscal de erogaciones estrictamente indispensables*. Academia de Estudios Fiscales. <https://es.scribd.com/read/487266897/Evaluacion-al-desempeno-Herramienta-para-la-validacion-fiscal-de-erogaciones#>

Torres, J. y Jaramillo, O (2014). *Diseño y análisis del puesto de trabajo*. Universidad del Norte Editorial. <https://es.scribd.com/read/287439737/Diseno-y-analisis-del-puesto-de-trabajo-Herramienta-para-la-gestion-del-talento-humano>

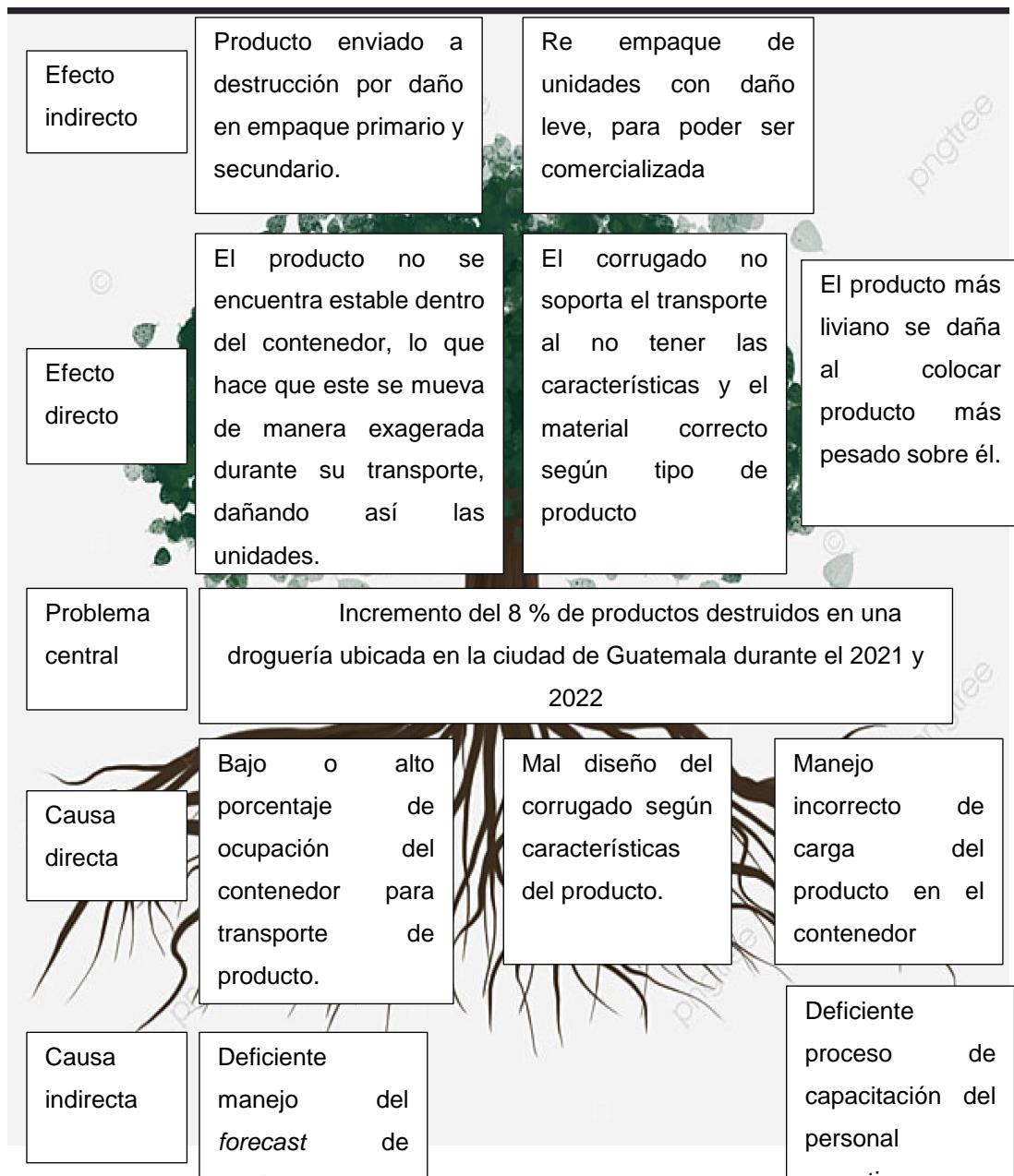
Vidal, C. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Universidad del Valle Programa Editorial: <https://es.scribd.com/read/465821121/Fundamentos-de-control-y-gestion-de-inventarios>

14. APÉNDICES

A continuación, en el apéndice 1 se muestra el análisis de causa y efecto elaborado para poder determinar los procesos que se utilizarán en el diseño de la reingeniería que se propone.

Apéndice 1.

Árbol del problema



Nota: Descripción del análisis del problema por medio de la metodología del árbol del problema.
Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

En el apéndice 2 se describe de forma organizada el planteamiento de problema, la pregunta central, las preguntas secundarias, así como la relación de los objetivos planteados para llevar a cabo la reingeniería de procesos, basada en el árbol las causa

Apéndice 2.

Matriz de Coherencia

Línea de Investigación	Título	Problema	Pregunta Central	Preguntas Secundarias	Objetivo Central	Objetivos Secundarios
Logística Integral	Modelo logístico E2E, que mitigue el daño de producto durante el transporte para una droguería ubicada en la ciudad de Guatemala, aplicando la reingeniería de procesos	Incremento del 8 % de productos destruidos en una droguería ubicada en la ciudad de Guatemala durante el 2021 y 2022.	¿Cómo sería el diseño de un proceso logístico E2E que ayude a mitigar el daño del producto durante el transporte desde la planta de Guatemala y desde el 3PL de Panamá hacia Guatemala?	¿Cómo está estructurado el proceso logístico en el 2022, en cuanto a la capacitación del personal operativo, diseño del corrugado y porcentaje de carga de producto a los contenedores transportados desde la planta de Sur América y el 3PL en Panamá a Guatemala, utilizado durante el 2021 y el primer semestre del 2022 para diagnosticar el estado de los procesos?	Diseñar el proceso logístico E2E que mitigue el daño del producto durante el transporte desde la planta de Sur América y desde el 3PL de Panamá hacia Guatemala.	Esquematizar el proceso de capacitación del personal operativo, diseño del corrugado y porcentaje de carga de producto a los contenedores transportados desde la planta de Sur América y el 3PL en Panamá a Guatemala, utilizado durante el 2021 y el primer semestre del 2022 para diagnosticar el estado de los procesos
			¿Cuáles son las causas que influyen en la recepción de producto dañado, despachado desde la planta?	¿Cuáles son las causas que influyen en la recepción de producto dañado, despachado desde la planta en Sur América y desde el 3PL en Panamá hacia Guatemala?	Investigar las causas que influyen en la recepción de producto dañado desde la planta de Sur América y el 3PL en Panamá a Guatemala.	Formular los indicadores que permitan garantizar la eficiencia de los procesos propuestos en la reingeniería diseñada?

Nota: Matriz que detalla la relación entre los objetivos y las preguntas del problema. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

En el apéndice 3 se muestra la tabla de recolección de datos para el análisis estadístico de unidades dañadas según familia de producto y número de muestra.

Apéndice 3.

Check de recepción de productos

Check list revisión de recepción de productos

Familia	Fecha de recepción	No. Muestra	Total de unidades recibidas	Cantidad recibida conforme	Cantidad recibida no conforme	% producto dañado

Nota: Lista de cotejo de recepción de productos dañados por familia según numero de muestra seleccionada. Elaboración propia, realizado con Microsoft Excel.

En el apéndice 4 se muestra la tabla de recolección de datos para el análisis estadístico de unidades dañadas rechazadas por cliente según familia de producto y número de muestra.

Apéndice 4.

Check list revisión de comercialización de productos

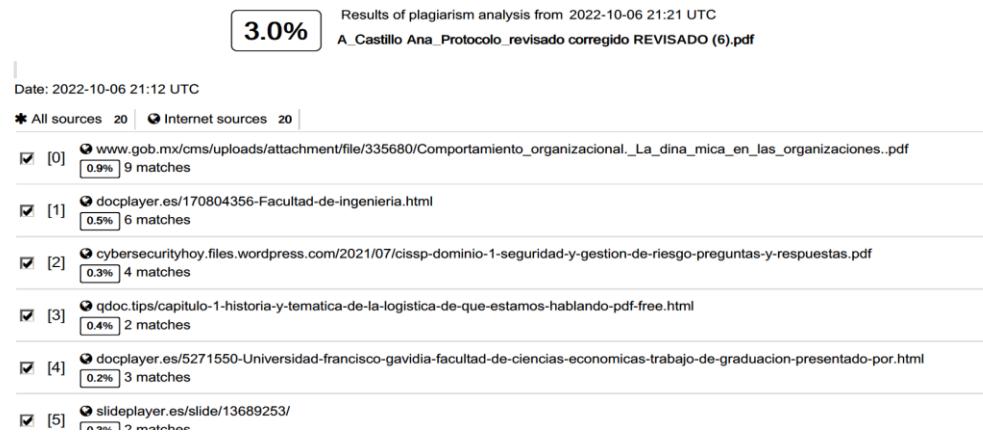
<i>Check list revisión de comercialización de productos</i>					
Fecha de recepción	No. Muestra	Total de unidades despachadas	Cantidad recibida	Cantidad rechazada	% producto rechazo

Nota: Lista de cotejo de rechazo de productos dañados por familia según numero de muestra seleccionada. Elaboración propia, realizado con Microsoft Excel

En el apéndice 5 se muestra el resultado de control de plagio elaborado por cuenta propia en la plataforma Plagscan.

Apéndice 5.

Control de plagio propio



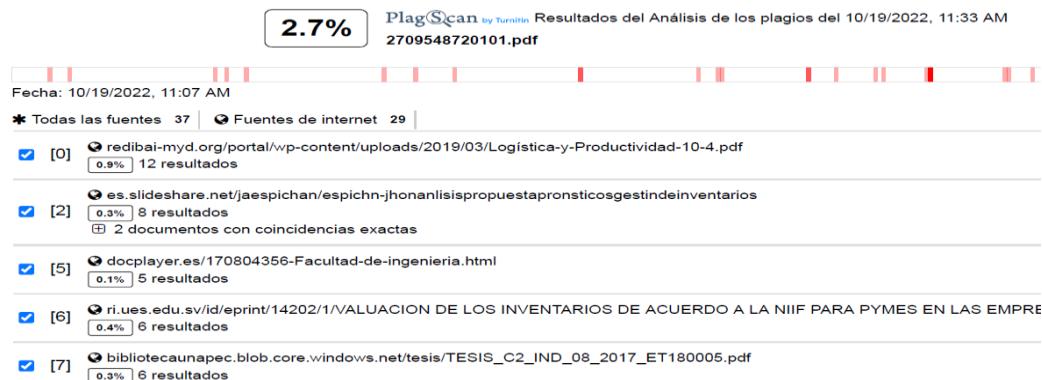
Nota: Control de plagio elaborada por cuenta propia. Elaboración propia, realizado con Plagscan.

15. ANEXOS

En el anexo 1 se muestra el resultado de control de plagio elaborado por escuela en la plataforma Plagscan, este resultado se encuentra conforme respecto a los estatutos de la escuela de postgrado.

Anexo 1.

Control de plagio emitido por la escuela



Nota: Control de plagio elaborada por Escuela de Post Grado de la Facultad de Ingeniería. Plagscan (2022) Resultados de control de plagio (<https://www.plagscan.com/doc?147345026&sharekey=S3CPW24vCjyZqHxymrR>) consultado el 19 de octubre 2022. De dominio público

