



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

**ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS, PROCEDIMIENTOS, COSTOS DE
ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO EN BODEGA DE TRANSFORMADORA
METALÚRGICA, APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS**

André Antonio Juárez Oquendo

Asesorado por la Inga. Clara Isabel Quezada Aguilar

Guatemala, agosto de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS, PROCEDIMIENTOS, COSTOS DE
ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO EN BODEGA DE TRANSFORMADORA
METALÚRGICA APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ANDRÉ ANTONIO JUÁREZ OQUENDO

ASESORADO POR EL INGA. CLARA ISABEL QUEZADA AGUILAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Ing. Lesbia Magali herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jeréz González
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford Estrada
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS, PROCEDIMIENTOS, COSTOS DE ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO EN BODEGA DE TRANSFORMADORA METALÚRGICA APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 12 de marzo de 2014.

André Antonio Juárez Oquendo

Guatemala, 24 de octubre de 2014

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

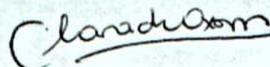
Señor Director:

Por este medio me dirijo a usted, para informarle que he llevado a cabo la revisión del trabajo de graduación del estudiante, **André Antonio Juárez Oquendo**. Con No. De carné 200721843. Trabajo que lleva el título de **"ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS, PROCEDIMIENTOS, COSTOS DE ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO EN BODEGA DE TRANSFORMADORA METALÚRGICA, APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS."**

Después de haber realizado todas las correcciones necesarias el trabajo cumple con los requisitos exigidos por la facultad de ingeniería por lo que doy mi aprobación para que pueda continuar con los trámites correspondientes.

Agradeciendo su atención me suscribo de usted.

Atentamente,



Clara Isabel Quezada Aguilar
Ingeniera Industrial
Carné No. 2778

Clara Isabel Quezada Aguilar
Ingeniera Industrial
Carné No. 2228

Ing(a). Clara Isabel Quezada Aguilar
Asesora de trabajo de graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.188.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS, PROCEDIMIENTOS, COSTOS DE ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO EN BODEGA DE TRANSFORMADORA METALÚRGICA, APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS**, presentado por el estudiante universitario **André Antonio Juárez Oquendo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
Colegiado No. 5,334
Ingeniero Industrial

Guatemala, noviembre de 2016.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.105.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS, PROCEDIMIENTOS, COSTOS DE ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO EN BODEGA DE TRANSFORMADORA METALÚRGICA, APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS**, presentado por el estudiante universitario **André Antonio Juárez Oquendo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2017.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

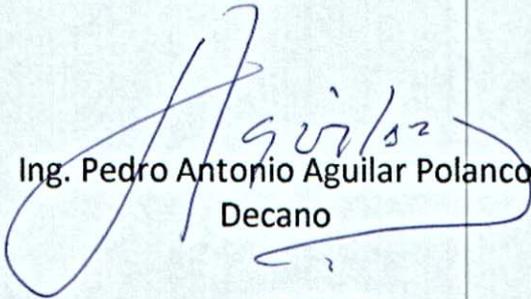


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 340.2017

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 Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS, PROCEDIMIENTOS, COSTOS DE ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO EN BODEGA DE TRANSFORMADORA METALÚRGICA, APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS,** presentado por el estudiante universitario: **André Antonio Juárez Oquendo,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, agosto de 2017

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme sabiduría, guiarme y colmarme de bendiciones.
Mis padres	Leonel Antonio Juárez Vargas, Olga Lucrecia Oquendo Spillari, por su apoyo y su valioso ejemplo.
Mis hermanos	Pablo Roberto Gallardo Oquendo y Juan Carlos Gallardo Oquendo y a sus familias, por su tiempo y apoyo alrededor de toda la carrera.
Mi abuela	Elena Vargas de Juárez por su amor y su incansable apoyo.
Mis sobrinos	Ana lucia, Ana Paola, Ericka Viviana Gallardo Castillo, María Inés y Juan Diego Gallardo Duarte por su amor incansable.
Mi novia	María Piedad Guerra García, así como su familia, por su apoyo y amor.
Mis amigos	Por su apoyo y sincera amistad compartida durante muchos años de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por ser quien me bendice con sabiduría y guía mis pasos todos los días de mi vida.
Mi asesora	Inga. Clara Isabel Quezada Aguilar, por su comprensión, apoyo y consejos para realizar el presente trabajo de graduación.
Transmetal	En especial a la ingeniera industrial Claudia Zelada por su colaboración, apoyo y por brindarme la oportunidad de realizar la práctica final y el trabajo de graduación.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme estudiar y llegar a ser el profesional que siempre he soñado.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme los conocimientos que pondré en práctica durante el transcurso de mi vida profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Historia de la empresa	2
1.1.2. Misión	3
1.1.3. Visión.....	4
1.1.4. Ubicación	4
1.1.5. Actividad industrial.....	4
1.1.6. Productos de fabricación y distribución	5
1.1.7. Estructura organizacional	11
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	13
2.1. Diagnóstico general de procesos y procedimiento	13
2.1.1. Análisis FODA	13
2.1.2. Causa - efecto	14
2.1.3. Análisis de involucrados	15
2.1.4. Entrevista.....	16
2.2. Manuales actuales.....	18
2.3. Procedimientos actuales empíricos	24

2.4.	Administración de bodega.....	25
2.4.1.	Recepción	26
2.4.2.	Almacenamiento.....	26
2.4.3.	Despacho	27
2.5.	Inventario actual de bodega	27
2.5.1.	Tipos de inventario	28
2.5.2.	Limitaciones de inventario	29
2.5.3.	Espacio físico	29
3.	ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS ASI COMO COSTOS DE ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS	33
3.1.	Diferencia entre procesos y procedimientos	33
3.1.1.	Definición de procesos	33
3.1.2.	Definición de procedimientos	34
3.1.3.	Diferencia entre ambos	35
3.2.	Diagramas de flujo de funciones cruzadas.....	35
3.2.1.	Definición de diagramas	35
3.2.2.	Definición de diagramas de procesos	36
3.2.3.	Definición de diagrama de flujo de funciones cruzadas.....	37
3.2.3.1.	Aplicación del diagrama de flujo de funciones cruzadas	37
3.3.	Propuesta de mejoras de procesos y procedimientos.....	39
3.3.1.	Mejoramiento de recursos	39
3.3.2.	Delimitación de actividades y responsabilidades	40
3.3.2.1.	Enfoque en tareas	42
3.3.3.	Mejoramiento en el rendimiento de resultados.....	42

3.3.4.	Eliminación de duplicidad en actividades por persona.....	43
3.3.5.	Mejoramiento del clima organizacional.....	43
3.4.	Control de inventarios.....	45
3.4.1.	Tipos de inventarios utilizados.....	45
3.4.2.	Costo de mantener inventario.....	45
3.4.3.	Rotación de inventarios	50
4.	IMPLEMENTACIÓN	51
4.1.	Solicitud de procesos principales por área	52
4.2.	Análisis de procesos principales.....	52
4.3.	Cronograma de actividades.....	54
4.4.	Entrevista con responsables del proceso	58
4.5.	Información a encargados de procesos diagramados	65
4.5.1.	Indicaciones principales del proyecto	66
4.6.	Diagramación de procesos.....	68
4.7.	Verificación y autorización de procesos.....	93
4.8.	Costos de almacenaje	94
4.9.	Rotación de inventario	109
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA CONTÍNUA.....	123
5.1.	Seguimiento al cumplimiento de procesos diagramados.....	123
5.2.	Verificación de cumplimiento de proceso <i>in situ</i>	124
5.2.1.	Proceso de verificación <i>in situ</i>	125
5.3.	Capacitación de personal	127
5.3.1.	Planeación.....	128
5.3.2.	Metodología	130
5.3.3.	Cronograma de actividades.....	130

CONCLUSIONES..... 139
RECOMENDACIONES 143
BIBLIOGRAFÍA..... 145

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de Transmetal	12
2.	Diagrama de causa y efecto o diagrama Ishikawa	15
3.	Diagrama de procesos, despacho de exportación combinado	19
4.	Diagrama de procesos, carga de camiones.....	20
5.	Diagrama de procesos, recepción de materia prima (MP).....	21
6.	Diagrama de procesos, despacho a clientes en bodega	23
7.	Organigrama del departamento de logística y transporte	25
8.	Área de bodega de materia prima (MP).....	30
9.	Área de bodega de producto terminado (PT).....	31
10.	Diseño horizontal del diagrama de funciones cruzadas.....	38
11.	Diseño vertical del diagrama de funciones cruzadas.....	39
12.	Proceso de ventas a clientes (bodega).....	72
13.	Procesos de despachos regionales	75
14.	Procesos despacho internacional (propios)	78
15.	Procesos despacho exportación combinación.....	82
16.	Proceso de liquidación entregas regionales	85
17.	Procesos recepción de materia prima.....	88
18.	Procesos de MP a producción	91
19.	Procesos de traslado de PT a bodega de PT	93
20.	Gráfico de comportamiento de inventario de alambre espigado AG-400.....	111
21.	Gráfico de comportamiento de inventario de troquet para toneles	113

22.	Gráfico de comportamiento de inventario de carreta armada 4 pies angosta.....	115
-----	---	-----

TABLAS

I.	Clasificación de lámina plástica.....	5
II.	Clasificación de lámina de policarbonato	6
III.	Clasificación de carretas	6
IV.	Información de materias primas y proveedores.....	10
V.	Cuadro de análisis FODA.....	13
VI.	Análisis de participación	16
VII.	Procesos principales	17
VIII.	Procesos del departamento de logística y transporte.....	24
IX.	Camiones propios para transporte de mercadería	27
X.	Procesos del departamento de logística y transporte.....	34
XI.	Involucrados y responsables de procesos.....	41
XII.	Área de carreta armada 4,5 pies <i>premium</i>	48
XIII.	Área de carreta armada 4,5 pies <i>premium</i> rueda 13 "	48
XIV.	Área de alambre espigado toro	48
XV.	Área de troquet para tonel.....	49
XVI.	Área de pintura roja	49
XVII.	Área de tornillo polser punta normal 2 ½ ".....	49
XVIII.	Procesos importantes de logística y transporte.....	52
XIX.	Departamentos involucrados en procesos importantes.....	54
XX.	Cronograma de actividades 1	58
XXI.	Cronograma de actividades 2.....	69
XXII.	Costos de almacenaje	95
XXIII.	Datos de puesto – ejemplo núm. 1	97
XXIV.	Datos de salarios.....	98

XXV.	Cálculo de cuentas patronales.....	98
XXVI.	Cálculo de aprovisionamiento de prestaciones laborales y vacaciones.....	99
XXVII.	Cálculo de costos totales (costo mensual).....	99
XXVIII.	Primas de seguros.....	100
XXIX.	Desglose de costo de almacenaje.....	101
XXX.	Área de bodegas.....	102
XXXI.	Costo de almacenaje por metro cuadrado.....	103
XXXII.	Costo de almacenaje, costo por producto.....	104
XXXIII.	Descripción de factores, rotación de inventario.....	110
XXXIV.	Rotación de inventario de productos en bodega Transmetal.....	117
XXXV.	Cronograma de capacitaciones.....	131

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
A	Área
AG	Aceros de Guatemala
cm	Centímetro
D	Días
lb	Libra
MP	Materia prima
m²	Metro cuadrado
Ft	Pie
%	Porcentaje
PT	Producto terminado
plg	Pulgadas
Q	Quetzales (moneda)
qq	Quintal
T	Tonelada
SAP	Sistemas, aplicaciones y productos para procesamiento de datos
U	Unidades

GLOSARIO

Almacenar	Poner o guardar en almacén.
CFM o diagrama de flujo de funciones cruzadas	<i>Cross functional map</i> , por sus siglas en inglés, es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones que ocurren dentro de un proceso.
Despacho	Tienda o parte del establecimiento donde se venden determinados efectos.
Diagrama	Representación gráfica de una sucesión de hechos u operaciones en un sistema.
Exportación	Conjunto de mercancías que se exportan.
FODA	Metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas (debilidades y fortalezas) y su situación externa (amenazas y oportunidades) en una matriz cuadrada.
Inventario	Asiento de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión.

Ishikawa	Diagrama causa- efecto, representación gráfica en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, representando el problema central.
Logística	Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución.
Metalurgia	Ciencia y técnica que trata de los metales y de sus aleaciones.
Policarbonato	Termoplásticos fácil de trabajar, moldear y termoformar, polímeros que presentan grupos funcionales unidos por grupos carbonato en una larga cadena molecular.
Proceso	Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial
Recepción	Acción y efecto de recibir.
Capotes	Es el remate de un tejado que suele solapar a la última teja o lámina.
Lingotes	Es una masa de material fundido dentro de un molde que permite su fácil manejo y estiba.
Tochos	Lingote de hierro. Ladrillo ordinario de 5 cm de espesor.

RESUMEN

En el primer capítulo, generalidades, se hablará sobre los antecedentes del proyecto.

Todo lo referente al objetivo, los métodos, así como su planificación, implementación, control y seguimiento en otros proyectos que establecen las bases teóricas para implementarlo en este trabajo de graduación.

Se presenta una breve historia de la empresa, su actividad económica, estructura organizacional, principales productos, misión, visión, objetivos, y su ubicación en el territorio guatemalteco.

En el segundo capítulo estudia la situación actual de la empresa para la elaboración del proceso de levantamiento de diagramas.

El tercer capítulo detalla la propuesta de este trabajo de investigación. Análisis e implementación de procesos y procedimientos, así como costos de almacenaje y rotación de inventario con la aplicación diagramas de flujo de funciones cruzadas para poder realizar la estandarización de los procesos.

Por medio de este diagrama se estará delimitando las responsabilidades que cada departamento posee dentro de los procesos claves del departamento de logística y transporte de la empresa Transmetal, ya que este tipo de diagrama tiene la particularidad de ilustrar el flujo de información dentro de las distintas áreas directamente involucradas dentro de los procesos seleccionados; además, un diagrama donde se observan inmediatamente los

nudos de información o la duplicidad de tareas para mejorar inmediatamente el proceso.

En el cuarto capítulo se estará abordando la implementación de los sistemas antes mencionados, cómo se realizarán las técnicas de ingeniería para poder implementar la estandarización en los procesos de cada departamento.

En este capítulo se delimitará cada entrevista, su metodología y la elaboración de los diagramas de cada proceso; también, las juntas con la gerencia para la autorización de los procesos y con los dueños del proceso, encargados directos de cada uno de los procesos diagramados.

El quinto capítulo estará compuesto con el plan de seguimiento para poder complementar y mantener la optimización de recursos antes logrado; por esta razón se llevarán a cabo capacitaciones al personal en temas de utilidad para poder mantener el control de los procesos y garantizar el cambio de estructura en cuanto a movimiento de información dentro de la empresa.

OBJETIVOS

General

Establecer mejoras en los procesos del departamento de logística y transporte de la empresa Transmetal utilizando diagramas de flujo de funciones cruzadas para la optimización de los esfuerzos y recursos utilizados en dichos procesos, así como un análisis de costos de almacenaje y control de rotación de inventario.

Específicos

1. Emplear diagramas de flujo de funciones cruzadas para la optimización de los procesos.
2. Controlar los procesos por medio de la estandarización según la delimitación de responsabilidades y atribuciones para estipular responsabilidades dentro del proceso de ejecución.
3. Definir costos de almacenaje según espacios y gastos de permanencia para proporcionar un análisis de los valores incurridos en este rubro.
4. Analizar el retorno de la inversión a través del tiempo promedio con el que se tiene rotación en el inventario para definir los productos más rentables de la empresa Transmetal.

5. Enumerar las atribuciones específicas de cada puesto de trabajo para controlar y planificar las actividades dentro del departamento de logística y transporte de la empresa Transmetal.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad todas las empresas buscan crear y fortalecer sus estructuras, para obtener el mayor beneficio posible gracias a un análisis de costos y retorno de inversión. Su objetivo es identificar y clasificar las atribuciones y costos específicos de cada puesto de trabajo para poder controlar y planificar las acciones que estos puestos realizan; además, analizar todos los gastos relacionados a los procesos de interés gracias a una delimitación de costos para poder realizar las tareas.

La base para lograr esta administración de puestos, actividades laborales y sus respectivos costos está en la estandarización para especificar las responsabilidades de cada uno de los departamentos involucrados en la actividad económica de la empresa.

La principal característica de esta estandarización es la delimitación de puestos la cual realizará con el diagrama de flujo de funciones cruzadas o CFM por sus siglas en inglés, *cross functional map*; este tipo de diagramas grafica la fluidez de la información entre los diferentes departamentos y puestos involucrados en los procesos.

La implementación de este tipo de diagrama para establecer las primeras bases de la estandarización de procesos, además de la clara delimitación de costos y rotación de inventarios, será la parte más importante de este trabajo de investigación, porque es de suma importancia evaluar el funcionamiento del departamento de logística y transporte para poder identificar las ineficiencias en dichos procesos y plantear las mejoras necesarias para realizar la meta u

objetivo de la investigación: la optimización de recursos y de información dentro de los procesos antes mencionados.

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

Este capítulo se detalla las generalidades de la empresa donde se realizó el trabajo de investigación; capítulo de suma importancia para el análisis posterior de la situación actual de la empresa. Así mismo, se presenta la evolución de la industria metalúrgica en Guatemala.

- La industria metalúrgica en Guatemala

“La industria metalúrgica, en sus propios comienzos, no era más que un arte y no una ciencia como lo es en nuestros tiempos. Pero incluso en aquellos primeros años se consiguieron rápidas mejoras en la calidad del producto, suficientes para atender las necesidades de metales de la revolución industrial. Se ofrecieron productos de características únicas y, al mismo tiempo, versátiles, que fueron otras tantas conquistas del esfuerzo del hombre por dominar su entorno.

Los metalúrgicos físicos han hecho avanzar las técnicas de la aleación y fabricación, mientras que los especialistas en extracción, los químicos y los ingenieros, han aportado continuas mejoras al tratamiento del mineral y a su conversión en un metal de elevada riqueza.

La industria metalúrgica moderna produce más de treinta tipos básicos de metales, con una amplia variedad de aleaciones y calidades. Todos estos

productos se procesan y luego adquieren una gran variedad de formas, tales como láminas, bobinas, alambres, lingotes y tochos”.¹

1.1.1. Historia de la empresa

La empresa Transmetal inicia actividades en 1983 por iniciativa del ingeniero Nelson Gabriel con el deseo de fabricar y distribuir nuevos productos para la construcción. Para emprender este proyecto, iniciaron la producción en el segundo nivel de Ferretería Ferrominera ubicada en la ciudad de Guatemala. El primer producto con el que se inició fue la carretilla de mano con una producción total de 15 unidades diarias.

Seis años más tarde, en 1989 la capacidad en las instalaciones no fue suficiente ya que la producción era de 75 carretillas diarias, por lo que se tomó la decisión de comprar un terreno nuevo. En este lugar se construyeron dos bodegas de 1 100 metros cuadrados cada una; además, se invirtió en maquinaria para elevar la producción a 300 carretillas diarias para lograr satisfacer la demanda. En 1990, en las nuevas instalaciones, se empieza con una producción de 125 carretillas diarias; a los dos meses del traslado se lanzan dos nuevos productos al mercado: lámina plástica fabricada con fibra de vidrio y canales y capotes producidos con lámina lisa galvanizada.

Para mediados de los 90, la empresa era líder en varios de los productos en Guatemala y se prepara para atender los mercados de El Salvador, Honduras y Nicaragua. A principios del año 2000, las producciones mensuales de carretillas de mano ascendían a 7 000 unidades, lámina plástica 90 000 pies, canales y capotes 47 000 unidades y hierro entorchado 50 000 unidades. En el

¹ OLIVA MARTÍNEZ, Rosana; MALDONADO MÉNDEZ, Ela. *Análisis de la incidencia de la etiqueta en las propiedades mecánicas de las barras corrugadas de acero para la construcción*. p.1.

año 2010 se amplía la planta totalizando 5 000 metros cuadrados, con capacidad instalada para producir anualmente 360 000 carretillas de mano, 2 400 000 pies de lámina plástica, 2 000 000 varillas de hierro entorchado y 300 000 canales y capotes.

En enero del año 2011 se fijó el objetivo de crecimiento y rentabilidad el cual se logrará a través de mantener o buscar una participación importante en los mercados que actualmente atienden, mejora la competitividad del negocio, ampliar su gama de productos y representaciones e introducir nuestros productos a nuevos mercados.

1.1.2. Misión

La misión de la empresa Transmetal está enfocada en satisfacer las demandas y exigencias del mercado ferretero del país, así como un enfoque en el recurso humano con el resultado de la excelencia del producto en el ámbito nacional y su incursión en el comercio internacional. Por eso plantean el siguiente enunciado.

“Buscar la excelencia en la producción y comercialización de productos dirigidos a la industria ferretera y de la construcción, capacitando constantemente a nuestro recurso humano, en busca de la mejora continua, para que este sea altamente calificado y productivo, comprometiéndose a mantener la preferencia y satisfacción de nuestros clientes y nuestra sociedad”.²

² *Reseña histórica.* www.transmetal.com.gt. Consulta: 3 de noviembre de 2014.

1.1.3. Visión

La visión de la empresa deja plasmada la intención de trascender como una fábrica de productos ferreteros a nivel nacional e internacional, y ser reconocida como una empresa líder en este tipo de productos. Por eso declaran el siguiente enunciado.

“Ser reconocidos a nivel nacional e internacional como proveedores líderes de productos complementarios de ferretería y de la construcción, manufacturados con materia prima de la más alta calidad garantizando la durabilidad de cada uno de ellos”.³

1.1.4. Ubicación

El estudio del trabajo de graduación se realizó en el departamento de logística y transporte, específicamente en las bodegas de materia prima y producto terminado de la empresa Transmetal, ubicada en la 30 calle 24-11 zona 12 calzada Atanasio Tzul, Guatemala, Guatemala. Teléfonos: (502) 2310 - 7554 al 61; fax: (502) 2476 – 9797 y página de internet: www.trasnmetal.com.gt.

1.1.5. Actividad industrial

Es una empresa guatemalteca con más de 20 años de experiencia en la fabricación y producción de productos para la construcción. Se dedica a la transformación metalúrgica y la elaboración de láminas plásticas; su enfoque principal es facilitar el transporte de materiales en obra, a través de productos de alta calidad y desempeño.

³ Ibíd.

1.1.6. Productos de fabricación y distribución

A continuación, se presentan los productos a analizar.

Tabla I. **Clasificación de lámina plástica**

Tipo	Color	Medidas (pies)	Calibre
Acanalada	Natural	5' 6' 7' 8' 9' 10' 11'	85 100 160
	Blanca	12' 13' 14' 15' 16' 17'	
	Amarilla	18' 19' 20' 21' 22' 23'	
	Azul	24'	
	Verde		
E-76	Natural	5' 6' 7' 8' 9' 10' 11'	85 100 160
	Blanca	12' 13' 14' 15' 16' 17'	
	Amarilla	18' 19' 20' 21' 22' 23'	
	Azul	24'	
	Verde		
Perfil 7	Natural	5' 6' 7' 8' 9' 10' 11'	85 100 160
	Blanca	12' 13' 14' 15' 16' 17'	
	Amarilla	18' 19' 20' 21' 22' 23'	
	Azul	24'	
	Verde		
Perfil 10	Natural	5' 6' 7' 8' 9' 10' 11'	85 100 160
	Blanca	12' 13' 14' 15' 16' 17'	
	Amarilla	18' 19' 20' 21' 22' 23'	
	Azul	24'	
	Verde		
I-101	Natural	5' 6' 7' 8' 9' 10' 11'	85 100 160
	Blanca	12' 13' 14' 15' 16' 17'	
	Amarilla	18' 19' 20' 21' 22' 23'	
	Azul	24'	
	Verde		
Perflex	Natural	5' 6' 7' 8' 9' 10' 11'	160
	Blanca	12' 13' 14' 15' 16' 17'	
	Amarilla	18' 19' 20' 21' 22' 23'	
	Azul	24'	
	Verde		
Lisa	Natural	5' 6' 7' 8' 9' 10' 11'	100 160
	Blanca	12' 13' 14' 15' 16' 17'	
	Amarilla	18' 19' 20' 21' 22' 23'	
	Azul	24'	
	Verde		

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Clasificación de lámina de policarbonato**

Tipo	Color	Medidas (pies)
Acanalada	Blanca Transparente Bronce	10' 12'
Greca	Transparente Bronce	10' 12'

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Clasificación de carretas**

Tipo	Condición	Medida de rueda	Color de tolva	Tipo de rueda
4 pies angosta	Armada Desarmada	Rueda 12 "	naranja	Sólida
4 pies ancha	Armada Desarmada	Rueda 12 "	Roja	Sólida
4,5 pies Premium	Armada Desarmada	Rueda 13 " Rueda 14 " Rueda 16 "	Naranja	Sólida Neumática

Fuente: elaboración propia.

- Clasificación de canales y capotes
 - Capote galvanizado 8 ' comercial
 - Capote galvanizado 8 ' legítimo
 - Canal galvanizado redondo 8 ' comercial
 - Canal galvanizado redondo 8 ' legítimo
 - Canal galvanizado cuadrado 8 ' comercial
 - Canal galvanizado cuadrado 8 ' legítimo
 - Canal galvanizado redondo 8 ' con tope izquierdo
 - Canal galvanizado redondo 8 ' con tope derecho

- Clasificación de escaleras
 - Escalera de 2 bandas aluminio 3'
 - Escalera de 2 bandas aluminio 4'
 - Escalera de 2 bandas aluminio 5'
 - Escalera de 2 bandas aluminio 6'
 - Escalera de 2 bandas aluminio 7'
 - Escalera de 2 bandas aluminio 8'
 - Escalera de 2 bandas aluminio 10'
 - Escalera de 2 bandas aluminio 12'
 - Escalera de extensión de aluminio de 16'
 - Escalera de extensión de aluminio de 20'
 - Escalera de extensión de aluminio de 24'
 - Escalera de 2 bandas de fibra de vidrio 8'
 - Escalera de 2 bandas de fibra de vidrio 10'
 - Escalera de 2 bandas de fibra de Vidrio 12'
 - Escalera de extensión de fibra de vidrio 20'
 - Escalera de extensión de fibra de vidrio 24'

- Clasificación de hierro
 - Hierro entorchado de ½ " comercial
 - Hierro entorchado de ½ " milimétrico
 - Hierro entorchado de ½ " legítimo
 - Hierro entorchado de 3/8 " legítimo
 - Hierro entorchado de 3/8 " milimétrico

- Clasificación de productos para autos (Prodin)
 - Cera visol blanca 8 oz
 - Pulidor azul bolsa
 - BW antialmendra 32 oz amarillo
 - Refrigerante 32 oz rojo
 - Pulidor azul bolsa

- Clasificación de grifería
 - Llave para fregadero ½ " tipo cruceta ¼ " de vuelta BPD-2302
 - Llave para fregadero ½ " tipo delta BPF-2D02
 - Llave para fregadero ½ " tipo luna BPF-2L02
 - Llave para lavamanos cuello de cisnes ½ " cruceta BPL-2303
 - Válvula de paso rápido para pegar ½ " BVP-P001
 - Llave para lavadora ½ " tipo cruceta ¼ " vuelta BPW-2301
 - Llave para lavamanos monomando Mod. Bari Met-004
 - Rejilla para baño cuadrada
 - Sifón plástico de 1 ½ " SIF 0103
 - Sifón plástico de 1 ¼ " SIF 0104
 - Desagüe plástico con tubo plástico BMD-002
 - Llave lavamanos alta grifería BML-4401
 - Válvula de ¾ " (llave de bola 1 ") MET-019
 - Llave para lavamanos roma válvula de 1 " MET-100
 - Extensión plástica 1 ½ " 8 " EXT 0303
 - Tubo base para regadera ½ " x 45 " metal con roseta BPR-T01

- Clasificación de tornillos
 - Tornillo madera / tablayeso $\frac{3}{4}$ "
 - Tornillo polser punta de broca 1 "
 - Tornillo polser punta de broca 1 $\frac{1}{2}$ "
 - Tornillo polser punta de broca 2 "
 - Tornillo polser punta de broca 2 $\frac{1}{2}$ "
 - Tornillo polser punta de broca 3 "
 - Tornillo polser punta normal $\frac{3}{4}$ "
 - Tornillo polser punta normal 1 "
 - Tornillo polser punta normal 1 $\frac{1}{2}$ "
 - Tornillo polser punta normal 2 "
 - Tornillo polser punta normal 2 $\frac{1}{2}$ "
 - Tornillo polser punta normal 3 "
 - Tornillo madera / tablayeso 1 "
 - Tornillo madera / tablayeso 1 $\frac{1}{2}$ "
 - Tornillo madera / tablayeso 2 "
 - Tornillo madera / tablayeso 2 $\frac{1}{2}$ "
 - Tornillo polser punta de broca $\frac{3}{4}$ "

- Clasificación de clavos

- Clavo de $\frac{1}{2}$ "
- Clavo de $\frac{3}{4}$ "
- Clavo de 1 "
- Clavo de 1 $\frac{1}{2}$ "
- Clavo de 2 "
- Clavo de 3 "
- Clavo de 4 "

- Clavo de 5 "
 - Clavo de 6 "
 - Clavo de 7 "
 - Clavo de 8 "
 - Clavo para lámina
 - Clavo de 2 ½ "
 - Clavo de 3 ½ "
- Clasificación de otros
 - Disco de corte
 - Disco de esmeril
 - Fibro disco
 - Lijas impermeables

Se detalla a continuación la información de los proveedores de los materiales y productos que comercializa Transmetal.

Tabla IV. Información de materias primas y proveedores

Producto	Materia prima	Proveedor	Transporte
Lámina plástica	Fibra de vidrio, resina	Fibrasol	Puesto en planta
Lámina de policarbonato	Ninguna	Varios, producto de importación	Puesto en planta
Carretas	Lámina, tubo, tornillo, hembra	Aceros de Guatemala, INTUPERSA, Galcasa, Multi Materiales, Tornillos Luarca, Importación	Láminas y tubos según la cantidad se coloca en planta; cantidades mínimas con transporte propio o tercerizado (Transportes Grandes Sueños)

Continuación de la tabla IV.

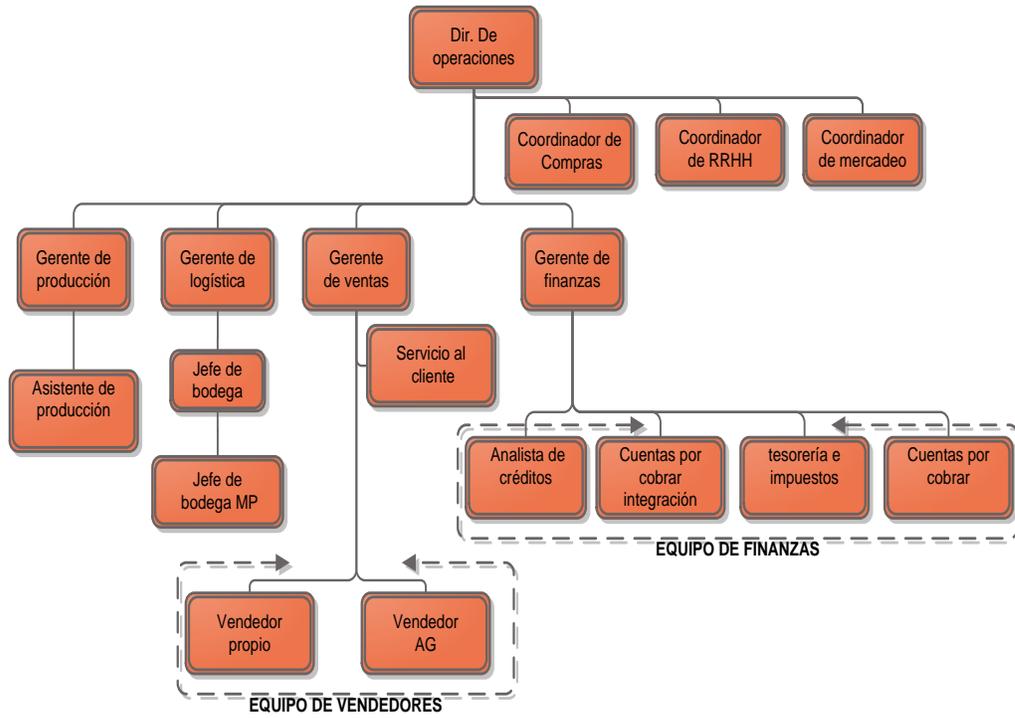
Canales y capotes	Lámina galvanizada	Galcasa, Hojalatería Barillas	Puesto en planta
Escaleras	Ninguno, producto importado	INCO	Puesto en planta
Hierro entorchado	Hierro cuadrado	Aceros de Guatemala	Según la cantidad se colocan en planta; cantidades mínimas con transporte propio o tercerizado (Transportes Grandes Sueños)
	Ninguna, producto comercializado nacional	Prodin	Puesto en planta
Grifería	Ninguna, producto importado	Varios	Puesto en planta

Fuente: elaboración propia.

1.1.7. Estructura organizacional

A continuación, se presenta el organigrama utilizado por la empresa Transmetal.

Figura 1. Organigrama de Transmetal



Fuente: elaboración propia.

2. SITUACIÓN ACTUAL

Se realizaron todos los estudios pertinentes para lograr realizar el siguiente diagnóstico.

2.1. Diagnóstico general de procesos y procedimiento

Actualmente la empresa Transmetal cuenta con una limitada definición y delimitación de procesos y procedimientos para la aplicación de estándares de operación; además, necesita un análisis de puestos con enfoque en tareas y resultados con el objetivo de crear una mejora sustancial en el manejo de la información dentro del área de bodega y despacho.

2.1.1. Análisis FODA

El análisis FODA, también conocido como análisis DAFO, es una metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto que analiza sus características internas (debilidades y fortalezas) y su situación externa (amenazas y oportunidades) en una matriz cuadrada.

Tabla V. Cuadro de análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">Larga experiencia en productos ferreteros.	<ul style="list-style-type: none">Preferencia de productos por parte del mercado.

Continuación de la tabla V.

<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodegas de gran tamaño para soportar la demanda del mercado. • Amplio conocimiento del mercado nacional. • Alianzas con empresas importantes. • Mejora en la estipulación de procesos. 	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos productos para distribución. • Expandir la distribución de productos. • Mejorar alianzas con otras empresas. • Capacitación del personal en áreas de importancia.
<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productos con una alta fluctuación en los precios del mercado. • Inflación de los costos de producción. • Una limitada ilustración de procesos críticos. • Escasa comunicación entre procesos claves. • Fallas en la estructuración del manejo de información. 	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser consumido por la competencia. • Políticas desfavorables en los mercados de países para exportación. • Baja en ventas por ingreso de empresas multinacionales y trasnacionales. • Cambio de leyes internas para exportación. • Rezago tecnológico en la maquinaria. • Alza en los precios del combustible.

Fuente: elaboración propia.

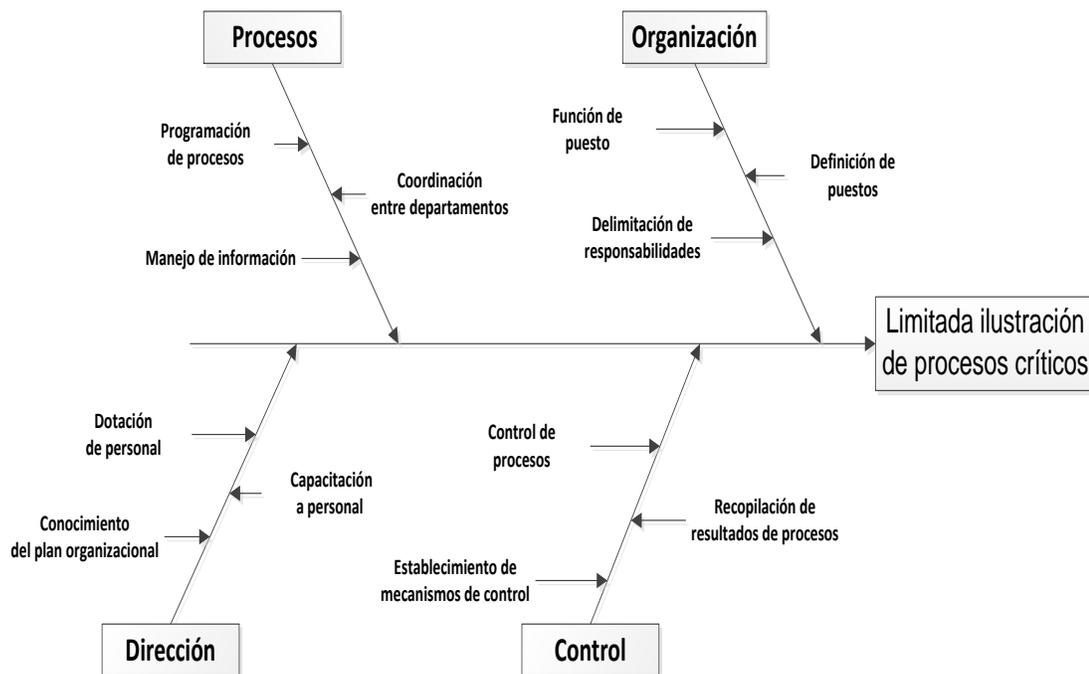
2.1.2. Causa - efecto

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto, diagrama de Grandal o diagrama causal, por su estructura llamado también diagrama de espina de pez, consiste en una representación gráfica sencilla que muestra de manera relacional una especie de espina central: una línea en el

plano horizontal que representa el problema a analizar que se escribe a su derecha.

Este diagrama causal es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa - efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso.

Figura 2. **Diagrama de causa y efecto o diagrama Ishikawa**



Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Análisis de involucrados

Se realiza para identificar y esclarecer los grupos y las organizaciones que están directa o indirectamente involucrados en el problema de desarrollo

específico que se intenta resolver, para tomar en consideración sus intereses, potencial y limitaciones.

Tabla VI. **Análisis de participación**

Beneficiarios directos	Beneficiarios indirectos	Excluidos/ neutrales	Perjudicados/ oponentes potenciales
Dueños de la compañía	Departamentos de la empresa transformadora metalúrgica	Proveedores	La competencia
Departamento de logística y transporte	Empleados de la empresa	Clientes	Productos complementarios
	Comité de inventarios	Distribuidores	Productos sustitutos
	Bodega de MP	Gobierno	
	Bodega de PT	Agentes comerciales	

Fuente: elaboración propia.

Nota: en la anterior matriz se toman en cuenta a los involucrados en contacto directo con la problemática.

2.1.4. Entrevista

La entrevista es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el tema propuesto.

El entrevistado deberá ser siempre una persona que interese a la comunidad. El entrevistado es la persona que tiene alguna idea o alguna experiencia importante que transmitir.

El entrevistador es quien dirige la entrevista y debe dominar el diálogo, presenta al entrevistado, indica el tema principal, hace preguntas adecuadas y cierra la entrevista. Entrevista con los principales involucrados en los procesos.

Tabla VII. **Procesos principales**

Departamento	Líder del proceso	Procesos
Logística y transporte	Gerente de logística y transporte	Despacho clientes bodega
		Despacho regional
		Despacho internacional
		Despacho internacional propio
		Liquidación de facturas regionales
		Recepción de materia prima
		Traslado de materia prima a producción
Traslado de producto terminado a bodega		

Fuente: elaboración propia.

Esta fase fue una de las principales ya que se delimitaron los cronogramas de actividades con los días y las horas de las entrevistas con las personas involucradas en los procesos.

En las estas entrevistas se delimitaron los procesos importantes y sus respectivos procedimientos; con toda la información se diagramaron los procesos con el uso del diagrama de funciones cruzadas el cual involucra varios departamentos y su relación en el manejo de la información.

Esta diagramación primaria se hizo con la información recabada en las entrevistas; se deja un bosquejo preliminar de cómo quedarían los diagramas; junto con la información proporcionada sobre los procesos y procedimientos,

también, se desglosaron los objetivos del proceso y el alcance de estos en la empresa y la estipulación de los involucrados en los procesos.

2.2. Manuales actuales

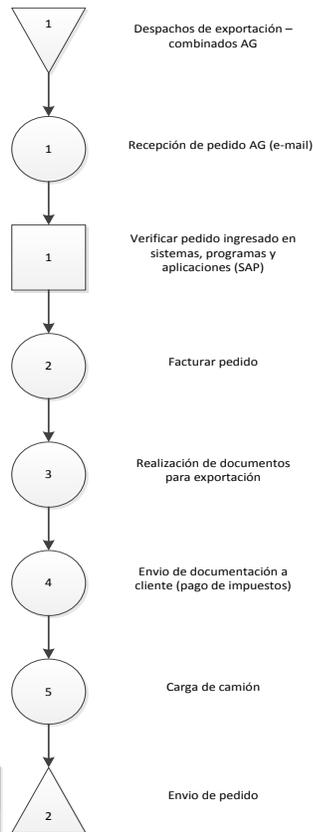
El establecimiento formal de los procesos, procedimientos institucionales y su representación en una diagramación de flujo o flujograma forman parte de estas herramientas; permiten direccionar las actividades organizacionales hacia el cumplimiento de los objetivos que fueron plasmados en la planificación institucional.

La identificación, estructuración, documentación y diagramación de las actividades organizacionales permiten a la institución conocer, con suficiente claridad, la forma correcta, sistemática y secuencial de ejecutar las tareas necesarias para producir los bienes y servicios requeridos por la ciudadanía, a los responsables de ejecutarlas y los requerimientos de tiempo, calidad y cantidad de las mismas.

Los diagramas presentados representan la manera en la que trabaja la empresa Transmetal en la actualidad.

Figura 3. Diagrama de procesos, despacho de exportación combinado

Proceso : Despachos de Exportación – Combinado Aceros de Guatemala (AG)	PÁGINA 1 DE 1
Departamento : Logística y transporte	

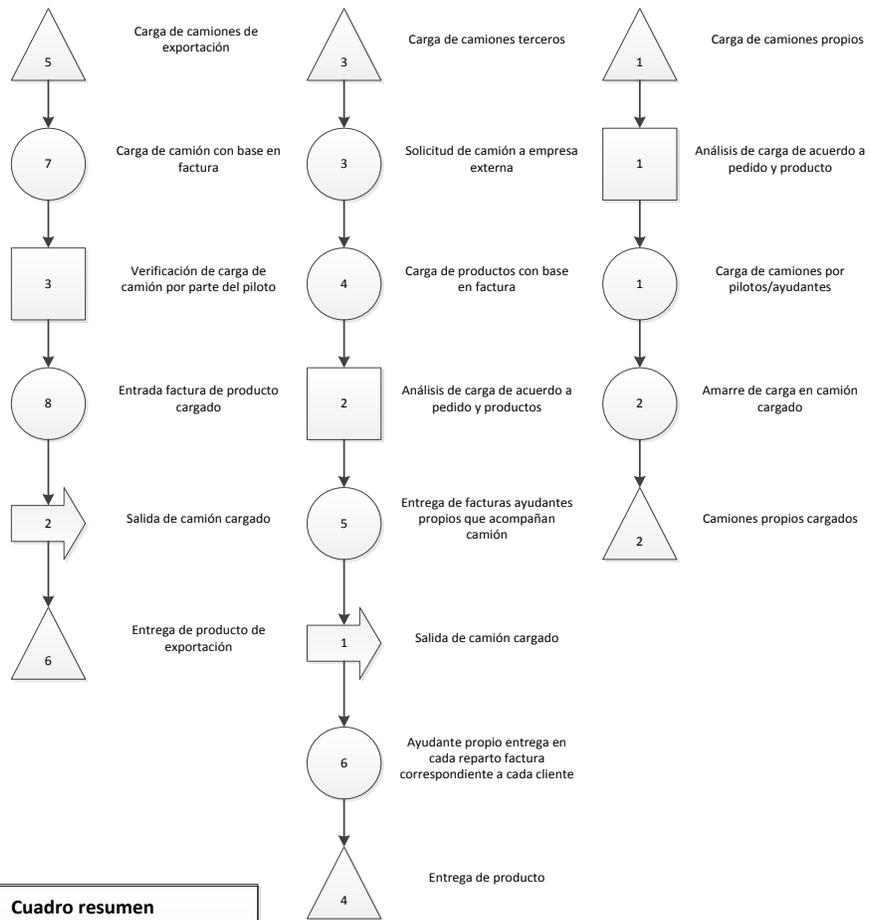


Cuadro resumen			
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo
Operación	○	8	--
Combinada	◻	1	--
Inspección	□	0	--
Totales	3	9	--

Fuente: Transmetal. *Manual diagrama de procesos*. p. 32.

Figura 4. Diagrama de procesos, carga de camiones

Proceso:	Carga de camiones	PÁGINA
Departamento:	Logística y transporte	1 DE 1

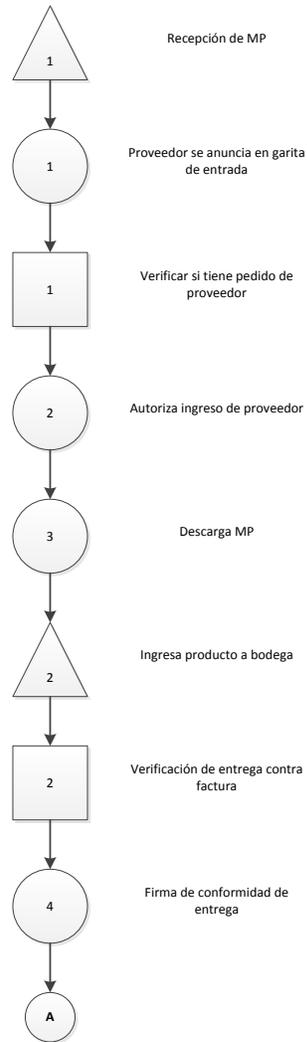


Cuadro resumen			
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo
Operación	○	8	--
Combinada	➡	2	--
Inspección	□	3	--
Totales	3	13	--

Fuente: Transmetal. Manual diagrama de procesos. p. 35.

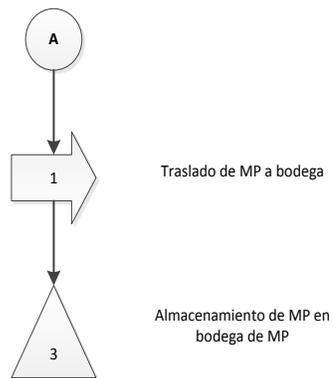
Figura 5. Diagrama de procesos, recepción de materia prima (MP)

Proceso:	Recepción de materia prima	PÁGINA
Departamento:	Logística y transporte	1 DE 2



Continuación de la figura 5.

Proceso:	Recepción de materia prima	PÁGINA 2 DE 2
Departamento:	Logística y transporte	

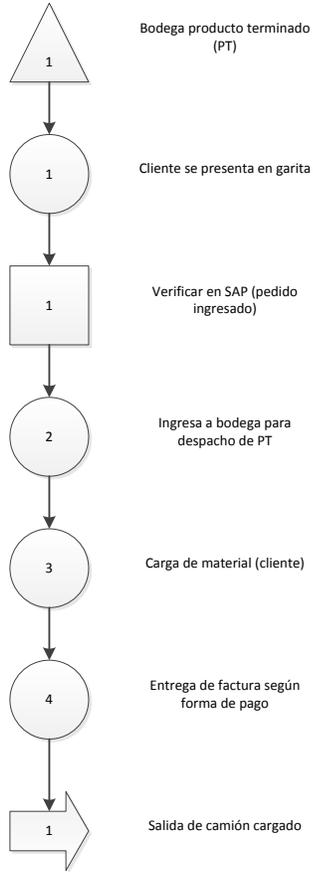


Cuadro resumen			
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo
Operación	○	4	--
Combinada	→	1	--
Inspección	□	2	--
bodega	△	3	--
Totales	4	10	----

Fuente: Transmetal. *Manual diagrama de procesos*. p. 36

Figura 6. Diagrama de procesos, despacho a clientes en bodega

Proceso:	Despacho a cliente (en bodega)	PÁGINA	1 DE 1
Departamento:	Logística y transporte		



Cuadro resumen			
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo
Operación	○	4	--
Combinada	➡	1	--
Inspección	□	1	--
bodega	△	1	--
Totales	4	7	---

Fuente: Transmetal. *Manual diagrama de procesos*. p. 40.

2.3. Procedimientos actuales empíricos

Dentro de las obligaciones del departamento de logística y transporte los anteriores diagramas de flujo se quedan cortos; hay una gran cantidad de procesos y procedimientos que no se toman en cuenta y lo cual da como resultado la falta de estandarización en los procesos y lo deja al criterio de la persona encargada de esta labor. Dentro de los procesos que se están dejando a un lado se puede mencionar.

Tabla VIII. **Procesos del departamento de logística y transporte**

Despacho regional
Todo tipo de despacho de materiales dentro del territorio guatemalteco.
Despachos exportación (propios)
Se exportan materiales sin necesidad de otras compañías.
Despachos exportación combinados con AG
Se exporta con ayuda de otras compañías (alianza estratégica).
Liquidación de entregas
El proceso de venta se termina cuando se liquida la entrega.
Despacho de materia prima a producción
Es un despacho interno y no lo toman en cuenta en los procesos actuales.
Recepción de producto terminado
Es una entrega entre clientes internos de la empresa.

Fuente: elaboración propia.

Lo anterior se evaluará para poder estandarizarlo y delimitar el personal encargadas de realizar este tipo de labores y los de estándares serán evaluación.

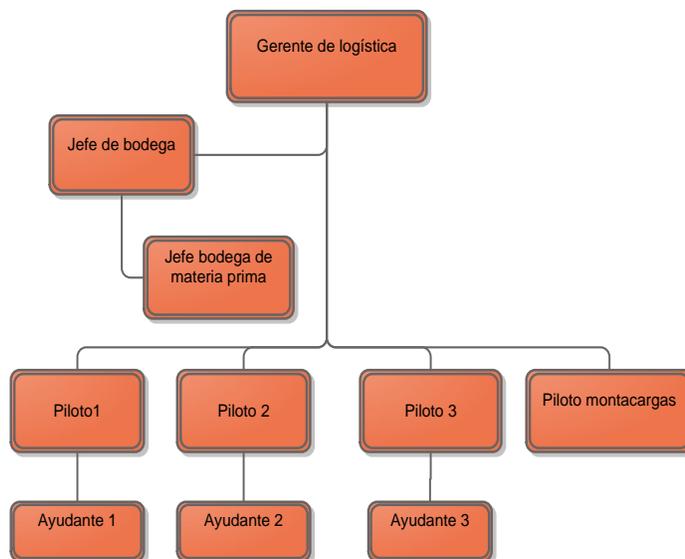
2.4. Administración de bodega

Para realizar una gestión eficiente en la administración de bodega se deben seguir procedimientos que pueden utilizarse en cualquier tipo de bodega por su carácter general; pueden existir otros específicos según el tipo de material y las características propias de la empresa a la cual pertenecen las instalaciones de almacenamiento.

- Departamento de logística y transporte

El principal objetivo de este departamento es definir, establecer e implementar los pasos más adecuados para la distribución del producto terminado hacia el consumidor final según los factores de almacenamiento, calidad y tiempo; con el objetivo de buscar la satisfacción del cliente.

Figura 7. Organigrama del departamento de logística y transporte



Fuente: elaboración propia.

2.4.1. Recepción

Una de las principales funciones de la bodega es recibir los bienes, materiales, suministros e insumos; debe comprobar que corresponden a las cantidades y calidades establecidas en la orden de compra o guía de despacho del proveedor, y realizar una revisión exhaustiva del material para rechazar productos deteriorados o que no correspondan a la compra hecha.

- Bodega de materia prima

Su principal objetivo es determinar los lineamientos básicos para la recepción de la materia prima según las especificaciones de compras, tomando en cuenta los estándares de calidad, tiempo y cantidad de materia prima solicitada. Además, recibir materia prima bajo orden de compra y verificar que la recepción sea con base en cantidad, calidad y costo según la orden de compra.

2.4.2. Almacenamiento

Una función primordial de la administración de bodega es almacenar y resguardar los bienes y materiales en buenas condiciones de uso; además, mantener actualizados los registros de control de existencias de los bienes bajo su custodia.

- Bodega de producto terminado

Se encarga de establecer la forma adecuada para la correcta recepción del producto terminado (PT); toman en cuenta la cantidad exacta basada en la orden de fabricación y la calidad del producto recibido para que esté en las condiciones óptimas para despachar.

También está encargada de la recepción del producto terminado (PT) proveniente del departamento de producción; debe revisar si está completo según la orden de fabricación y la recepción del producto terminado en buen estado.

2.4.3. Despacho

Despachar los bienes y materiales según las cantidades y especificaciones establecidas en el documento "solicitud de abastecimiento" u otro documento interno.

La empresa cuenta con cuatro camiones para realizar la entrega del producto a los distintos clientes alrededor de la república guatemalteca.

Tabla IX. **Camiones propios para transporte de mercadería**

Camión	Piloto	Ayudante	Capacidad en toneladas (T)	Capacidad en quintales (qq)
C001	P001	A001	12	120
C002	P002	A002	3.4	34
C003	P003	A003	25	250
C004	P004	A004	7.5	75

Fuente: elaboración propia.

2.5. Inventario actual de bodega

A continuación, se analizan los inventarios existentes.

2.5.1. Tipos de inventario

- Inventario perpetuo: lleva en continuo acuerdo con las exigencias del almacén. Por medio de un registro detallado que puede servir también como auxiliar donde se llevan los importes en unidades monetarias y las cantidades física.
- Inventario final: realiza al término del ejercicio económico, generalmente al finalizar el periodo y puede ser utilizado para determinar una nueva situación.
- Inventario inicial: realiza al dar comienzos de las operaciones.
- Inventario físico: es el inventario real.
- Inventario de materia prima: se representan existencias de los insumos básicos de los materiales que se incorporarán al proceso de fabricación de una compañía.
- Inventarios en procesos: existencias que se tienen a medida que se añade mano de obra, otros materiales y costos indirectos a la materia prima bruta.
- Inventario máximo: debido al enfoque de control de masas empleado, existe el riesgo de que el control de inventario pueda llegar demasiado alto para algunos artículos. Por lo tanto, se establece un control de inventario máximo. Se mide en meses de demanda pronosticada.

- Inventario mínimo: es la cantidad mínima del inventario a ser mantenida en el almacén.
- Inventario disponible: es el que se encuentra disponible para la producción o venta.

2.5.2. Limitaciones de inventario

En las bodegas de producto terminado y de materia prima existen algunas limitaciones como el espacio para poder almacenar todo el producto; además se dificulta la tarea de *picking*, o selección de materiales, para los encargados de cargar los camiones y los pilotos.

2.5.3. Espacio físico

Se cuenta con 3 puestos de trabajo dentro de las bodegas de almacenaje:

- Jefe de bodega de materia prima: encargado de la recepción y almacenaje de materia prima; este puesto reporta directamente al gerente de logística.
- Jefe de bodega de producto terminado: encargado de la recepción, almacenaje y recogida de materiales para su despacho, este puesto reporta directamente a gerente de logística.
- Piloto de montacargas: encargado de manipular y almacenar tanto la materia prima (MP) como el producto terminado (PT), este puesto reporta al encargado de bodega de materia prima y encargado de bodega de producto terminado.

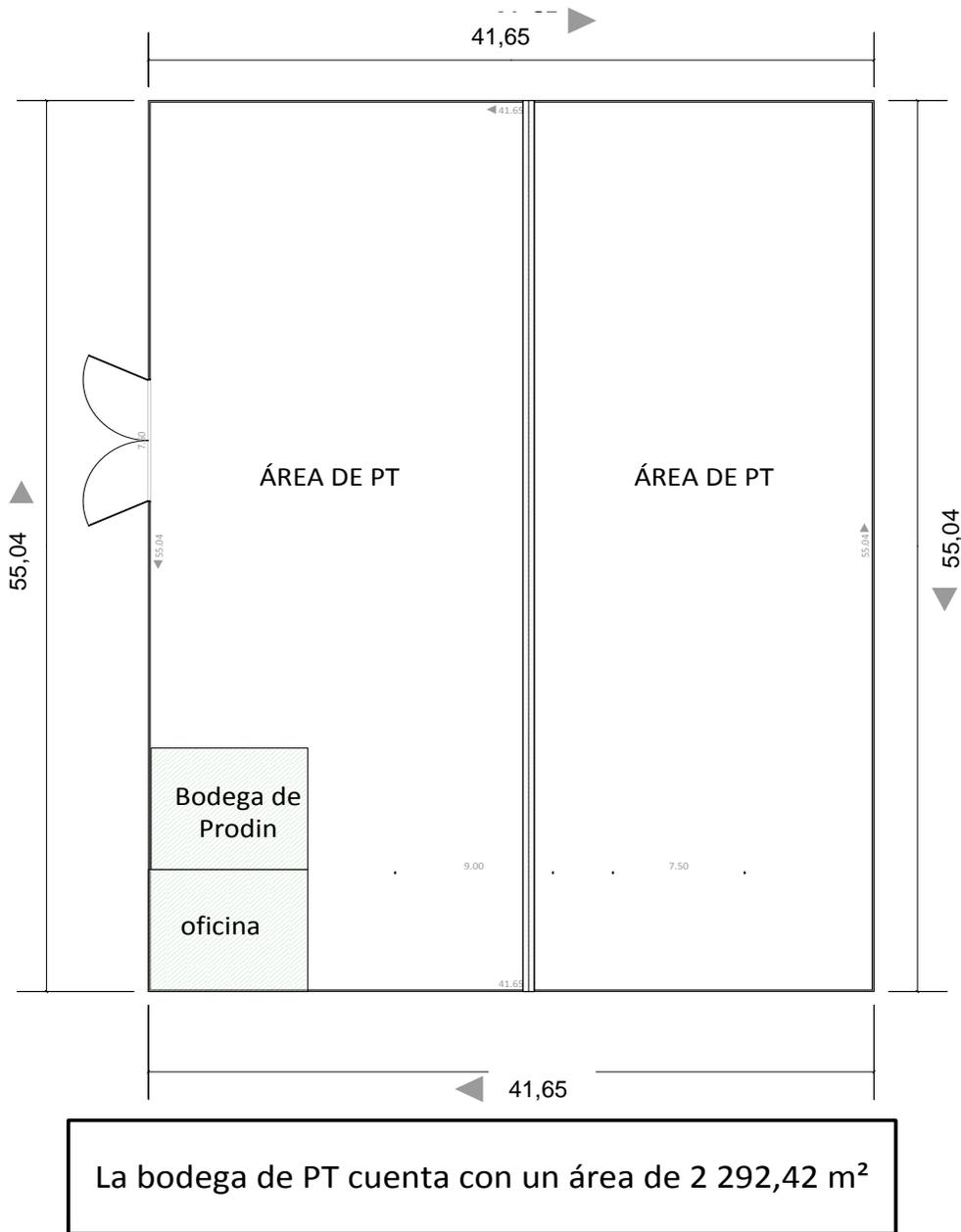
Figura 8. **Área de bodega de materia prima (MP)**



La bodega de MP cuenta con un área de 1 102,88 m²

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Área de bodega de producto terminado (PT)



Fuente: elaboración propia.

3. ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS ASÍ COMO COSTOS DE ALMACENAJE Y ROTACIÓN DE INVENTARIO APLICANDO DIAGRAMAS DE FLUJO DE FUNCIONES CRUZADAS

A continuación, se presentan los conceptos necesarios para poder entender el análisis realizado en la empresa metalúrgica.

3.1. Diferencia entre procesos y procedimientos

Para poder realizar una comparación entre un proceso y un procedimiento primero se debe tener claro cada uno de los conceptos ya que se debe partir del entendimiento de cada definición por separado para poder englobar sus diferencias o similitudes según el caso en específico.

3.1.1. Definición de procesos

Un proceso es el conjunto de etapas necesarias para llevar a cabo una actividad. Al estudiar la unidad temporal de la relación esta comprende varias fases, etapas o funciones cuyo conocimiento es de mucha relevancia para la consecución del objetivo del proceso.

Por lo tanto, un proceso es el conjunto de etapas en un orden estipulado e interrelacionadas con un inicio y fin definidos; por definición, le agregan valor a los productos y servicios.

A continuación, se presentan los procesos que, en primera instancia, son los más importantes del área a mejorar.

Tabla X. **Procesos del departamento de logística y transporte**

Departamento	Proceso
Logística y transporte	Despacho a clientes en bodega
	Despachos regionales
	Despachos internacionales
	Despachos internacionales propios
	Liquidación de facturas
	Recepción de MP
	Traslado de MP a producción
	Traslado PT a bodega

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Definición de procedimientos

Son las etapas del proceso; es la subdivisión del proceso en varias tareas y actividades; además, es el conjunto de tareas realizadas en dichas etapas del proceso primario; distinto en secuencia e interconectadas, su objetivo es producir un resultado específico.

Engloba todas las operaciones sencillas y básicas en las cuales se forja el proceso en sí; sin los procedimientos no se podría hablar de un resultado eficiente y eficaz del proceso.

3.1.3. Diferencia entre ambos

Es común la idea de que un proceso y un procedimiento son términos similares; pero después de conocer el significado de ambos términos se puede indicar que si bien son cosas similares una conlleva a la otra y ahí se encuentra la mayor y más importante de sus diferencias: la consecución de todas aquellas actividades simples y sencillas en las cuales se desglosa una obligación o es este preciso caso una etapa del proceso general; mientras que si se habla del proceso en general se refiere a toda aquella actividad independiente que lleva a la conclusión de las metas de una atribución específica de un puesto de trabajo o inclusive de un departamento de la empresa.

3.2. Diagramas de flujo de funciones cruzadas

En el siguiente inciso se indica el significado de los diagramas y su utilización en este trabajo de graduación.

3.2.1. Definición de diagramas

Es una representación visual del tratamiento de un problema; como mínimo muestra las operaciones realizadas dentro del proceso que pretende la solución del problema y la secuencia de dichas operaciones.

Consiste en gráficas que facilitan el entendimiento del problema ya que las personas reaccionan de mejor manera con representación gráfica en contraposición con lo abstracto; por eso es de suma importancia saber cómo evaluar de una mejor manera los procesos. Existen una gran variedad de diagramas que poseen el mismo propósito: facilitar la interpretación de resultados. En este trabajo de graduación, los diagramas servirán para la evaluación del flujo de información y de la fuerza de trabajo, con diagramas de proceso y flujo de proceso.

3.2.2. Definición de diagramas de procesos

Para mejorar un trabajo (un proceso) se debe saber exactamente en qué consiste y, excepto en el caso de trabajos muy simples y cortos, rara vez se tiene la certeza de conocer todos los detalles de la tarea. Por lo tanto, se deben observar todos los detalles y registrarlos. De esta manera se inicia el estudio de las diferentes técnicas y maneras con las que se pueden registrar y analizar cada uno de los niveles del trabajo.

El análisis de los procesos trata de eliminar las principales deficiencias existentes y lograr la mejor distribución posible de la información y fuerza de trabajo utilizada dentro del proceso a diagramar.

Para lograr estos propósitos, la simplificación del trabajo se apoya en diagramas: de proceso y de flujo, dentro de los cuales está el diagrama de flujo de funciones cruzadas.

Esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades o procedimientos de un proceso, se les identifica con símbolos de acuerdo a su naturaleza; hay tanto

símbolos como tipos de diagrama. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso.

3.2.3. Definición de diagrama de flujo de funciones cruzadas

Un diagrama de flujo de funciones cruzadas es, como todo diagrama, una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones y otros que ocurren dentro de un proceso. Incluyen, además, la información pertinente para el análisis del proceso.

Una de las cualidad más importante de este tipo de diagrama es la posibilidad de observar el transcurso de la información o fuerza de trabajo alrededor de la totalidad de la empresa; se emplea un diseño o estructura de diagrama donde se permite observar el trayecto completo de la información, ya que en los otros diagramas se logra observar dicho trayecto de un lugar de trabajo en específico.

3.2.3.1. Aplicación del diagrama de flujo de funciones cruzadas

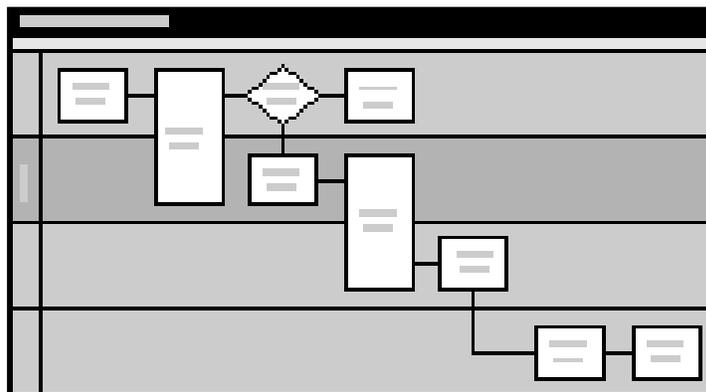
Un diagrama de flujo de funciones cruzadas, como antes se mencionó, es lo mismo que un diagrama de flujo básico, pero tiene un elemento a más en la estructura: contenedores llamados "calles" que representan las personas o los departamentos responsables de cada paso. De hecho, la plantilla del diagrama de flujo de funciones cruzadas usa la misma galería de símbolos de formas que la plantilla de diagrama de flujo básico, con la diferencia de que hay algunas calles agregadas a la página con las que se puede empezar.

Los diagramas de flujo de funciones cruzadas muestran las relaciones entre los pasos de un proceso y las unidades funcionales que los llevan a cabo. Estos diagramas se pueden utilizar para mostrar el flujo de un proceso de un departamento a otro, así como para mostrar cómo afecta un proceso a las diferentes unidades funcionales de una organización.

- Seleccionar un diseño vertical u horizontal

Cualquier proceso de funciones cruzadas se puede presentar de forma vertical y horizontal. Un diseño vertical aporta un mayor énfasis a las unidades funcionales y un diseño horizontal centra más la atención en el proceso. En un diseño horizontal, las bandas que representan a las unidades funcionales se distribuyen horizontalmente a lo largo del diagrama para resaltar el proceso.

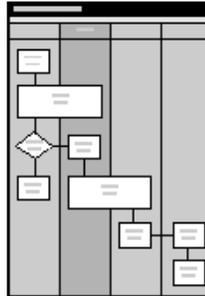
Figura 10. **Diseño horizontal del diagrama de funciones cruzadas**



Fuente: elaboración propia.

En un diseño vertical, las bandas que representan a las unidades funcionales se distribuyen verticalmente de arriba abajo en el diagrama para resaltar las unidades funcionales.

Figura 11. **Diseño vertical del diagrama de funciones cruzadas**



Fuente: elaboración propia.

Si fuera necesario, puede revisar un diagrama de flujo de funciones cruzadas agregando o eliminando bandas, formas, separadores y otros elementos. También, puede agregar formas de procesos desde otros tipos de diagramas de flujo o de procesos empresariales: diagramas de auditoría y de flujo de trabajo.

3.3. Propuesta de mejoras de procesos y procedimientos

A continuación, se presenta la justificación de las mejoras en los procesos y procedimientos de la empresa.

3.3.1. Mejoramiento de recursos

En la actualidad, conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos origina incremento de la productividad en especial en la reducción de tiempos, uno de los recursos más importantes. Con base en la premisa de que todo proceso puede ser mejorado, se deberá hacer un análisis a fin de determinar en qué medida se ajusta el resultado obtenido con el resultado esperado.

Existen algunos requisitos para poder mejorar el trabajo y así producir una mejora en los procesos a evaluar y sistematizar: Primero, una mente abierta al cambio con una actitud interrogativa, la interrogativa en la simplificación de tiempos es una de las más útiles herramientas porque como un gancho atrapa las ideas de mejora; se debe trabajar sobre las causas no sobre los efectos; también, se debe trabajar exclusivamente sobre los hechos y no sobre las opiniones más si en el trabajo se incluyen las entrevistas con los involucrados del trabajo o del proceso como herramienta, ya que en ocasiones mucha gente cree que un trabajo se hace de determinada manera porque desde muchos años antes se ha hecho de esa manera.

Se realiza dicho estudio de procesos para su simplificación con la aplicación organizada del sentido común con el objeto de identificar y analizar los problemas del trabajo o, en este caso en específico, de los procesos a diagramar; aunque no se desarrollan métodos más cortos si una manera más fácil de entenderlos: y entendimiento sobre quién y cuanto se deben hacer los procedimientos respectivos para la consecución del proceso.

3.3.2. Delimitación de actividades y responsabilidades

Para la consecución del fin último de este trabajo, la mejora en la productividad basada en la correcta estipulación de procesos, se hace imperativo saber exactamente en qué consisten dichos procesos, con excepción de los trabajos o tareas muy simples y cortas; rara vez se conoce todos los aspectos de un trabajo así como todas las atribuciones de un trabajador; por esa razón, se debe registrar estas tareas bajo observación directa, es decir, no se puede confiar en la memoria del analista o del trabajador ya que en ocasiones se hace el trabajo por tanto tiempo y con tanta frecuencia que se omiten ciertos pasos vitales para realizar el proceso. En dicho análisis

se registran en detalle todos los hechos que llevan a alcanzar el fin del proceso; se debe hacer dicho análisis para tener una idea clara y precisa de las cosas y para poder obtener una historia o cuadro de cómo se están haciendo las cosas en la empresa, en este caso en el departamento de logística y transporte.

Debido a la poca delimitación de actividades y estipulación de procesos se genera una falta de información que provoca la falta de responsabilidad. Con la utilización del nuevo método de diagramación de procesos se espera una mejora en este aspecto, ya que el individuo que esté a cargo del proceso o procedimiento está en el completo conocimiento de la responsabilidad que en él recae para la consecución exitoso del proceso.

Tabla XI. **Involucrados y responsables de procesos**

Departamento	Proceso	Involucrados
Logística y transporte	Despacho a clientes en bodega	Bodega
		Servicio al cliente
		Ventas
	Despachos regionales	Bodega
		Ventas
	Despachos internacionales	Ventas
		Bodega
		Servicio al cliente
		AG
	Despachos internacionales propios	Ventas
Bodega		
Servicio al cliente		
logística y transporte	Liquidación facturas	Créditos y cobros
		Bodega
	Recepción de MP	Compras
		Bodega MP
	Traslado MP a producción	Producción
		Bodega MP
	Traslado PT a bodega	Producción
		Bodega

Fuente: elaboración propia.

3.3.2.1. Enfoque en tareas

El estudio realizado persigue diversas metas u objetivos, entre los principales se encuentra el analizar los métodos de diagramación y consecución de dichos diagramas con un enfoque en las tareas para determinar que las personas encargadas de dichos procesos se están haciendo cargo de realizarlas; además, mejorar los procesos y procedimientos en los casos que se aplique hacer la mejora, mejorar la disposición y el diseño del trayecto de la información.

Es de suma importancia economizar el esfuerzo humano y reducir el cansancio innecesario de los trabajadores por hacer tareas que no les corresponda; así mismo, es importante economizar el uso de materiales y equipo de oficina; además de aumentar la seguridad del trabajador ya que estará seguro que su esfuerzo y trabajo están bien enfocados, se crean mejores condiciones de trabajo al hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

3.3.3. Mejoramiento en el rendimiento de resultados

El insistir en la perfección de los métodos de trabajo tiene como objetivo el alcanzar la satisfacción en la obtención de resultados ya que se elimina o se disminuye el derroche de tiempo y recursos. Ya que en la actualidad existe un desconocimiento en el derroche de tiempo y recursos, solo se percibían cuando saltaban a la vista o cuando eran de magnitud extraordinaria. Se ha optado por la opción de la mejora en la diagramación para dar un mejor rendimiento a los resultados obtenidos.

3.3.4. Eliminación de duplicidad en actividades por persona

En el caso de la duplicidad de actividades, uno de los males más grandes que atacan la productividad de las empresas, se eliminará gracias al buen estudio de los procesos. La duplicidad de actividades se refiere al hecho de realizar más de una vez la misma actividad ya sea por la misma relación o por entes distintos dentro de la misma empresa o inclusive dentro del mismo departamento.

Como no se pueden mejorar todos los aspectos de la empresa al mismo tiempo, se deben realizar de forma cronológica y con la utilización de métodos analíticos del estudio del trabajo; seleccionar el trabajo que debe analizarse se vuelve la parte primordial de dicho análisis el cual comienza con registrar los detalles del trabajo para analizarlas después. Posterior al análisis, se verifica el proceso como un conjunto de actividades distribuidas alrededor de los distintos departamentos de la empresa; esto permitirá observar cuántas veces se realiza el mismo procedimiento y verificar cuántas personas o departamentos realizan el mismo proceso o procedimiento; se desarrolla el nuevo método o plan de trabajo seguido de un proceso de adiestramiento por parte de los trabajadores para poder terminar con la aplicación de dicho método y la eliminación de la duplicidad de actividades la cual representa un enemigo para el crecimiento de la productividad empresarial.

3.3.5. Mejoramiento del clima organizacional

Dentro de este tipo de rubro se hace imperativo un análisis psicológico del comportamiento de las personas, en general, ya que una persona motivada mejorará, el rendimiento y la efectividad de la actividad; por eso para lograr un

incremento en la productividad es de mucha importancia procurar el establecimiento de un clima laboral agradable y motivador.

Para el establecimiento de este clima laboral es necesario un criterio muy importante: el punto de vista humano, el más importante de todos porque son quienes tienen la última palabra para decidir si se obtuvo un clima laboral favorable o no. Los puestos de trabajos cuyos métodos deben mejorarse inicialmente son los de mayor riesgo a quejas porque se les cambian el modo de trabajo o, en algunos casos, incrementa el trabajo para lograr dicho mejoramiento lo cual puede crear una respuesta negativa por parte del trabajador si no se le tomó en cuenta en la toma de decisiones; por tanto se debe capacitar a los trabajadores antes de implementar una mejora: por principio se le deben proporcionar al empleado todas las facilidades para realizar el trabajo que se espera de él; entonces, se programarán capacitaciones con el objetivo de integrar al personal al cambio, si fuera el caso, o simplemente hacerle ver que su trabajo es de suma importancia para obtener los resultados esperados.

Si después de analizar este aspecto se considera que la proposición de dichas mejoras es buena y funcional en la práctica, es necesario determinar si se debe intervenir a otros departamentos. En caso afirmativo, hay que tener mucho cuidado de vigilar todos los aspectos humanos y psicológicos, pues como antes se mencionó son de mayor importancia y trascendencia que otros.

Si se logra el entendimiento y sobre todo la cooperación de todo el personal, se estarán disminuyendo las dificultades de la implantación y se asegurará el éxito del emprendimiento, se debe saber que la cooperación no se puede exigir, se tiene que ganar.

3.4. Control de inventarios

Dentro de la empresa Transmetal se realizan los siguientes inventarios.

3.4.1. Tipos de inventarios utilizados

- Inventario perpetuo: se lleva en continuo acuerdo con las exigencias del almacén, por medio de un registro detallado que puede servir también como auxiliar, donde se cuentan los importes en unidades monetarias y las cantidades física.
- Inventario final: se realiza al término del ejercicio económico, generalmente al finalizar el periodo; puede ser utilizado para determinar una nueva situación.
- Inventario inicial: se realiza al comienzo de las operaciones.
- Inventario de materia prima: se indican las existencias de los insumos básicos de los materiales que habrá de incorporarse al proceso de fabricación de una compañía.

3.4.2. Costo de mantener inventario

Se presentan los distintos tipos de costo de inventario.

- Costo de posesión del inventario

La posesión del inventario origina una serie de gastos, algunos aparentemente poco significativos; quizá por eso, el costo de posesión del

inventario siempre es desconocido y hasta olvidado por los analistas. Entre los conceptos de costo que por la posesión del inventario están:

- Alquiler de las bodegas

Todo inventario necesita un lugar adecuado para protegerlo y guardarlo. Si la bodega es alquilada, el costo por este concepto debe aplicársele al inventario correspondiente.

- Costo de almacenamiento

Cuando se reciben los artículos en las bodegas deben ordenarse y almacenarse adecuadamente. Algunas veces hasta se hace necesario utilizar equipo especial como montacargas o grúas para movilizarlos y colocarlos en un lugar apropiado.

- Costo de conservación del inventario

Existen productos que necesitan cuidados especiales para que no se deterioren mientras se encuentren en las bodegas: refrigeración, calor, engrasado, lubricación, etc.

- Control de bodegas

Debido al movimiento de entradas y salidas constantes se hace necesario disponer de un buen sistema de control contable con el propósito de mantener los registros actualizados.

- **Obsolescencia**

Este costo es difícil de estimar con precisión, reviste gran importancia cuando se trata de artículos que pasan de moda con mucha facilidad. La competencia y el desarrollo tecnológico hacen que frecuentemente aparezcan en el mercado productos nuevos con ventajas adicionales con relación a los existentes en el mercado. Esto origina una devaluación por obsolescencia en cierto tipo de inventario.

- **Seguros**

Es necesario proteger los inventarios por daños que puedan sufrir a consecuencia de incendios, robos o cualquier otro accidente, por a lo cual hay que pagar primas de seguros de acuerdo al valor asegurado de las existencias.

Para obtener el costo de mantener el producto en bodega, también es necesario calcular el espacio de cada uno en las instalaciones. Para obtener dicho dato se utilizará el área de cada producto, para lo cual se determinarán las medidas de largo y ancho.

$$\text{Área (m}^2\text{)} = \text{ancho (m)} \times \text{largo (m)}$$

- **Áreas de producto terminado**
 - **Área de carreta armada 4,5 pies premium**

Tabla XII. **Área de carreta armada 4,5 pies *premium***

Área (m²)	Ancho (m)	8,23		
82,96	4,01 m	3,02 m	1,2 m	
	Largo (m)	10,08		
	2,85 m	3,01 m	2,99 m	1,23 m

Fuente: elaboración propia.

- Área de carreta armada 4,5 pies *premium* rueda 13 ”

Tabla XIII. **Área de carreta armada 4,5 pies *premium* rueda 13 ”**

área (m²)	ancho (m)	4,41		
39,03	1,42 m	2,99 m		
	largo (m)	8,85		
	2,85 m	3,01 m	2,99 m	

Fuente: elaboración propia.

- Área de alambre espigado toro

Tabla XIV. **Área de alambre espigado toro**

área (m²)	ancho (m)	1,5		
2,14	1,5 m			
	largo (m)	1,43		
	1,43 m			

Fuente: elaboración propia.

- Área de troquet para tonel

Tabla XV. **Área de troquet para tonel**

Área (m²)	Ancho (m)	1,5		
7,20	1,5 m			
	Largo (m)	4,8		
	1,81 m	2,99 m		

Fuente: elaboración propia.

- Áreas de materia prima

- Área de pintura roja

Tabla XVI. **Área de pintura roja**

Área (m²)	Ancho (m)	1		
3,75	1 m			
	Largo (m)	3,75		
	3,05 m	0,7 m		

Fuente: elaboración propia.

- Área de tornillo polser punta normal 2 ½ "

Tabla XVII. **Área de tornillo polser punta normal 2 ½ "**

Área (m²)	Ancho (m)	3,45		
8,28	1,15 m	1,15 m	1,15 m	
	Largo (m)	2,4		
	0,8 m	0,8 m	0,8 m	

Fuente: elaboración propia

De esta manera se trabajaron las áreas ocupadas por los productos de bodega de producto terminado y de materia prima; con esta información se procederá a calcular el costo de almacenaje.

3.4.3. Rotación de inventarios

La rotación de inventarios es el indicador que permite saber el número de veces en que el inventario es realizado en un periodo determinado. Permite identificar cuántas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido).

- Fórmula para determinar la rotación de inventario

La rotación de inventarios se determina dividiendo la cantidad, las mercancías vendidas en el periodo entre el promedio de inventarios durante el periodo (cantidad mercancías vendidas/promedio inventarios) = N veces.

$$\text{rotación de inventario} = \frac{\text{cantidad de salidas}}{\text{inventario promedio}}$$

4. IMPLEMENTACIÓN

Ya que se procedió al análisis de la situación actual de la empresa y a desglosar el plan de acción que se desea realizar, se inicia la selección de los procesos de mayor trascendencia para lograr el objetivo planteado. Dentro de esta selección de procesos es imperativa la ayuda del personal de la empresa quienes darán la mayor información necesaria para realizar los diagramas. No hay que olvidar que quienes poseen la mayor información acerca de cómo se hace el proceso, cómo se haría mejor y cuáles son los más problemáticos son y serán siempre los encargados de realizarlos.

Otro punto de vista que se tomará en cuenta es el económico, ya que se debe dar preferencia a los procesos cuyo valor represente un alto porcentaje del costo del producto despachado; las mejoras por más pequeñas que sean serán más beneficiosas que grandes mejoras aplicadas a otros procesos de valor inferior. Se evaluarán los procesos de mayor trascendencia dentro del departamento para cumplir con la premisa; la mayoría de los grandes problemas se resuelven con pequeños cambios lo cual se puede lograr fácilmente cuando se trabaja sobre procesos de mayor jerarquía.

Se trabajará sobre el criterio de la funcionalidad del trabajo; se deben analizar y mejorar los procesos que representen los cuellos de botella o los que más retrasen el flujo de información o el retorno de la inversión cuando del ámbito económico se está hablando; además en los procesos claves de cuya consecución dependen otros procesos.

4.1. Solicitud de procesos principales por área

En el marco del departamento de logística y transporte se hizo uso de una de las primeras herramientas en este análisis; la entrevista, realizada a la encargada del departamento quien indicó los principales procesos según los parámetros antes mencionados.

Tabla XVIII. **Procesos importantes de logística y transporte**

Departamento	Procesos
Logística y transporte	Despacho a clientes en bodega
	Despachos regionales
	Despachos internacionales
	Despacho internacionales propios
	Liquidación de facturas regionales
	Recepción de MP
	Traslado de MP a producción
	Traslado de PT a bodega

Fuente: elaboración propia.

Son ocho procesos principales en la gestión del departamento de logística y transporte con la importancia necesaria para evaluar su realización; en estos procesos no está involucrado únicamente este departamento, al contrario, la totalidad de los departamentos se encuentran directamente relacionados en estos procesos.

4.2. Análisis de procesos principales

Una vez registrados todos los detalles del trabajo, el siguiente paso es analizarlos para tener la idea de cómo mejorar los diagramas de los procesos antes mencionados. Para empezar el análisis se deben hacer varias preguntas para analizar cada detalle con el objetivo de conocer su procedencia e

importancia para justificar su existencia, lugar, orden, persona y forma en la que se ejecutan los procedimientos. Las preguntas son:

- ¿Por qué existen los procesos?
- ¿Para qué sirven los procesos?

La respuesta a estas dos preguntas justifica el propósito de cada proceso, explica la razón de su existencia.

Luego de responder estas preguntas se sabrá que los procesos indicados son dignos de ser analizados a profundidad; ahí surgen otras interrogantes de mucha ayuda para completar el estudio y la comprensión de las circunstancias de cómo se ejecutan. Entre algunas de las preguntas mencionadas están:

- ¿Dónde se realiza el proceso?
- ¿Quién realiza el proceso?
- ¿Quién está a cargo del proceso?
- ¿Quiénes están involucrados en el proceso?
- ¿Quiénes son los beneficiarios del proceso?

Luego de identificar y justificar el lugar, secuencia, personas, responsables y ejecutores, se debe demostrar que la forma en la que se ejecuta el procedimiento es la más correcta.

- ¿Cómo se ejecuta el proceso?

Esta interrogante ayudará a formar una idea sistematizada de cómo se lleva a cabo el trabajo. Sin embargo, es muy difícil que la persona que realice el análisis conozca todas las respuestas sin consultar con otras personas.

En este preciso punto empieza a manifestarse el uso de herramientas de la ingeniería de métodos: la entrevista, se debe acotar que en este proceso se debe tener una mentalidad abierta y receptiva para toda aquella información que se pueda obtener ya sea por observación directa o la comunicación.

Con el plan de acción claro se obtiene la siguiente tabla de información que incluye los procesos a diagramar el encargado del proceso y todos los departamentos involucrados.

Tabla XIX. **Departamentos involucrados en procesos importantes**

Departamento	Proceso	Encargado	Involucrado
Logística y transporte	Despacho a clientes en bodega	Gerente de logística y transporte	Bodega
			Servicio al cliente
			Ventas
	Despachos regionales	Gerente de logística y transporte	Bodega
			Ventas
	Despachos internacionales	Gerente de logística y transporte	Ventas
Bodega			
Servicio al cliente			
Logística y transporte			AG
	Despachos internacionales propios	Gerente de logística y transporte	Ventas
			Bodega
			Servicio al cliente
	Liquidación de facturas	Gerente de logística y transporte	Créditos y cobros
			Bodega
	Recepción de MP	Gerente de logística y transporte	Compras
			Bodega MP
	Traslado de MP a producción	Gerente de logística y transporte	Producción
			Bodega MP
Traslado de PT a bodega	Gerente de logística y transporte	Producción	
		Bodega	

Fuente: elaboración propia.

4.3. Cronograma de actividades

Para la consecución de dicho proyecto se realizará una serie de actividades que se desglosan a continuación:

- Diagramación
 - Análisis de procesos críticos: en esta actividad se delimitaron todos los procesos a diagramar.
 - Programación de entrevistas: se llevó a cabo el cronograma de entrevistas con los principales involucrados del proceso.
 - Entrevistas con responsables de procesos críticos: se realizaron las entrevistas antes programadas para conocer el modo de trabajo y los procedimientos claves del proceso.
 - Entrevistas con involucrados del proceso: se realizaron las entrevistas con las personas involucradas en el manejo de información en un proceso determinado.
 - Inducción de la empresa: se realizó la inducción necesaria para poder desempeñar de mejor forma el trabajo.
 - Inducción de procesos claves: se realizó la inducción de los procesos más importantes en dicho establecimiento.
 - Inducción en políticas de confidencialidad de información: planteamiento de las normas y reglas para el correcto uso de la información.
 - Reestructuración del cronograma de entrevistas: debido a inconveniente de tiempo se dio la necesidad de reestructurar algunas entrevistas.

- Revisión
 - Revisión de responsables del proceso: la primera revisión está a cargo del responsable del área.
 - Revisión de involucrados del proceso: la segunda revisión está a cargo del personal involucrado en el proceso.
 - Restructuración de procesos: se realizan las modificaciones de las 2 revisiones anteriores.
 - Revisión final de involucrados y responsables de los procesos: se realiza otra revisión por parte de todas las personas involucradas en el proceso.
 - Revisión de departamentos involucrados: se hace una revisión por parte de los departamentos que dependen de este proceso para realizar sus actividades para determinar si se encuentran el resultado del diagrama.
 - Autorización del encargado: por último, se vuelve a revisar la información con el encargado del proceso.
 - Restructuración de fechas: debido a inconvenientes de tiempo determinó en la necesidad de reestructurar el cronograma de actividades.

- Autorización
 - Revisión de procesos con encargados de procesos y jefe superior: para la revisión se empieza con la revisión del encargado superior y jefe superior.
 - Ajustes finales de los procesos: se realiza el ajuste de cambios, de ser necesario
 - Autorización de procesos: por último, se autorizan los diagramas.
 - Elaboración del manual de procesos: se pasa a la etapa de elaboración del manual de procesos.
 - Regresar a fase anterior: debido a un mal enfoque del proceso en algunos diagramas.
 - Reajuste de procesos: reajuste de los procesos que pasaron a fase anterior.
 - Restructuración del manual: reestructuración del manual administrativo.

Ahora se establece el cronograma de actividades realizadas para lograr la ejecución de proyecto.

Tabla XX. **Cronograma de actividades 1**

Núm.	Actividad	Duración
1	Manual administrativo	60 días
2	Diagramación	28 días
3	Análisis de procesos críticos	3 días
4	Programación de entrevistas	5 días
5	Entrevistas con responsables de procesos críticos	10 días
6	Entrevistas con involucrados del proceso	10 días
7	Revisión	18 días
8	Revisión de responsables del proceso	5 días
9	Revisión de involucrados del proceso	5 días
10	Reestructuración de procesos	3 días
11	Revisión final de involucrados y responsables de los procesos	5 días
12	Autorización	7 días
13	Revisión de procesos con encargados de procesos y jefe superior	2 días
14	Ajustes finales de procesos	2 días
15	Autorización de procesos	1 día
16	Elaboración final de procesos	2 días

Fuente: elaboración propia.

4.4. Entrevista con responsables del proceso

De la anterior planificación se logró obtener más información sobre los procesos antes mencionados.

- Despacho a clientes en bodega
 - Razón del proceso

Esta operación surge de la necesidad de poder atender a todas esa parte del mercado que desea y puede transportar una entrega directa e inmediata del producto; sin la utilización de este proceso se perdería una gran parte del mercado ya que son frecuentes los clientes que llegan a la puerta de la empresa para realizar sus pedidos.

- Lugar del proceso

Este proceso se ejecuta en cooperación con ventas localizadas en la parte administrativa de la empresa y el departamento de logística (encargado de bodega) que se encuentra en la parte operativa, en bodega de producto terminado para ser más específicos.

- Involucrados del proceso

En este proceso se involucra el personal logístico y el encargado de ventas a clientes en bodega quien ingresa el pedido, seguido del encargado de bodega quien da el visto bueno a la entrega del producto. También se encuentra el personal de finanzas quien se encarga de ejecutar los cobros de créditos o pagos de impuestos por medio de la recepción de facturas.

- Despachos regionales
 - Razón del proceso

Surge de la necesidad de definir e implementar pasos adecuados para la correcta distribución del producto ferretero hacia el consumidor final; este proceso es de los más importantes porque abarca un enorme porcentaje de las ventas de la compañía, es decir, tiene una injerencia superlativa en el retorno de la inversión, es el fin máximo de la empresa como organización lucrativa.

Otros aspectos importantes que se observaran: los compromisos de entrega, uno de los mayores objetivos de este proceso, y la entrega de producto completo con la calidad requerida.

Hay que recordar que este proceso se observará con respecto a forma más administrativa, no entrará en detalles las vías de distribución u otros aspectos de la cadena de distribución.

- Lugar del proceso

El lugar de máxima acción, sin lugar a duda, es la bodega de producto terminado donde se lleva a cabo la ejecución del proceso. En algunas ocasiones se utilizando otras bodegas como locación debido al poco espacio en bodegas y a la distribución del producto ya realizado.

- Involucrados del proceso

Los involucrados directos son: los encargados de recibir los pedidos personales de logística y transporte, encargado de bodega, pilotos y ayudante; existe una injerencia mínima del departamento de finanzas en el área de créditos y cobros.

- Despachos internacionales

- Razón del proceso

Este proceso es especial debido a que hay un nuevo involucrado ya que se tiene una alianza estratégica con una empresa que también se dedica a la exportación de productos ferreteros. Este proceso debe definir y establecer

todos los pasos necesarios para entregar el producto al consumidor final a según los acuerdos de tiempo y calidad del producto.

La consecución de este proceso es muy importante porque hace viable las metas que la empresa desea alcanzar como incursionar en el mercado internacional.

- Lugar del proceso

Este proceso tiene como única variante la inclusión de camiones y pilotos ajenos a la empresa; pero esto no hace diferencia en el lugar donde se elabora el proceso: la bodega de la empresa con el espacio adecuado para albergar a las rastras que llevarán el producto a su destino final.

- Involucrados del proceso

Como antes se mencionó, existe un nuevo involucrado, debido a alianza estratégica con la empresa amiga se incluirá algunos procedimientos. Además, están involucrados los encargados de ventas internacionales y los encargados de bodegas y montacargistas.

- Liquidación de facturas regionales

- Razón del proceso

Este proceso busca el establecimiento de formas de liquidar las facturas por parte del departamento de logística y transporte cuando los productos han sido entregados al crédito y al contado para lograr que los cobros sean los correctos; además, dejar constancia de la entrega del producto.

Este proceso también busca un eficiente control de las facturas despachadas, la única constancia de que el cliente no solo recibió el producto, sino que estuvo de acuerdo con su calidad y con el precio. Es de suma importancia el control de este proceso por su trascendencia en el cobro de créditos lo que ayuda a la productividad del negocio.

- Lugar del proceso

Este proceso se lleva a cabo en las instalaciones administrativas, en el área financiera específicamente en créditos y cobros. De este proceso inicia con la llegada del piloto a la empresa con las facturas firmadas y selladas, constancia de la entrega del producto.

- Involucrados del proceso

Personal de bodega de producto terminado cuyo jefe se encarga de entregar las facturas a créditos y cobros; además, los pilotos y ayudantes son los encargados de regresar las facturas después de ser despachado el producto.

- Recepción de materia prima (MP)

- Razón del proceso

Este proceso busca determinar los lineamientos básicos para la recepción de materia prima según las especificaciones de compra del producto. La correcta ejecución de este proceso es de suma importancia dado del mal depende la calidad, tiempo y cantidad de materia prima solicitada.

En este proceso se pone a la vista por primera vez la inclusión de los proveedores de la materia prima, la base fundamental del proceso productivo de la empresa. Este proceso se hace exclusivamente cuando existe una orden de compra que sirve para verificar que la cantidad y calidad sean iguales a las entregadas.

- Lugar del proceso

El lugar de este proceso es el espacio previamente seleccionado para la materia prima: la bodega de materia prima. Este lugar resguarda todo este material previo a su transformación en la planta de producción.

- Involucrados del proceso

El involucrado directo de este proceso es el departamento de compras y el responsable de la bodega de materia prima. Esto se hace en el tiempo y espacio determinados por el encargado: el asistente de compras.

- Traslado de materia prima a producción

- Razón del proceso

Este proceso demuestra por primera vez los conceptos de clientes internos y externos y expone la diferencia que existe entre ambos; como se puede observar en este proceso no se incluye ningún ente externo y evidencia la buena relación que debe existir entre las áreas (clientes internos) de la empresa. El proceso en sí busca definir la forma eficiente para despachar la materia prima al departamento de producción tiene como base la orden de fabricación que se hace imperativo para poder despachar la cantidad exacta

con tiempos definidos; además, provee un mejor control del movimiento de material alrededor de la planta.

Se hace evidente que para poder despachar una materia prima de calidad su proceso de recepción tuvo que haber sido ejecutado con precisión y efectividad; queda en evidencia también que todos los procesos tienen un proceso que los antecede y otros que los esperan; por lo tanto la incorrecta ejecución de un proceso pone en peligro el proceso en general o el proceso macro que está realizando toda la empresa.

- Lugar del proceso

Este proceso se realiza en dos lugares que podrían parecer iguales, pero en *el layout* de la empresa aparecen como distinto: la bodega de materia prima y la planta de producción; se hace el intercambio físico dentro de estas dos áreas tomando siempre en cuenta las órdenes de fabricación, necesarias para lograr el proceso.

- Involucrados del proceso

Los involucrados directos de este proceso son el gerente de producción, de su asistente y el encargado de la bodega de materia prima quien despacha la materia prima.

- Proceso de materia prima a fabricación

- Razón del proceso

En este proceso se hace de nuevo énfasis en los términos de cliente interno y externos dando de nuevo el ejemplo ya que ningún agente externo

tiene injerencia en este proceso, el cual solo busca establecer la forma adecuada de la recepción de producto terminado tomando en cuenta la calidad y cantidad basándose de nuevo en la orden de fabricación ya que esto hace que las condiciones en las cuales se encuentre el producto antes de ser despachado sean las mejores.

- Lugar del proceso

El proceso toma lugar en la bodega de producto terminado, el lugar donde se guarda el mayor porcentaje del capital invertido por la empresa; así también se puede incluir en área de producción ya que el proceso inicia cuando el proceso productivo del producto en cuestión ha terminado.

- Involucrados del proceso

En este proceso están directamente involucrados los encargados de producción y de bodega de producto terminado; este último sirve de cliente para el primero que cumple el papel de proveedor.

4.5. Información a encargados de procesos diagramados

Se aplica al personal involucrado en los procesos diagramados. Se da en el mismo puesto de trabajo. Informar se hace indispensable cuando hay novedades que afectan tareas o funciones o cuando se hace necesario elevar el nivel de conocimientos del personal.

Informar es la transmisión de conocimientos. Cuando una persona está acostumbrada a realizar un trabajo o un proceso de determinada forma se hace

imprescindible el informarlo; en especial, cuando este proceso se cambia o se intenta hacer que lo haga de una mejor manera.

Una buena y oportuna actualización para el responsable o encargado del proceso a mejorar constituye la base para lograr una mayor eficacia en el trabajo, además de incrementar su calidad.

Este proceso de información se realiza de dos maneras: la primera verbal y de manera inmediata con instrucciones técnicas sobre el trabajo. El participante o en este caso el trabajador encargado de realizar el proceso diagramado tendrán la oportunidad de observar el orden cronológico de todo el proceso. Con esto el trabajador sabrá quiénes son todos los participantes involucrados directa e indirectamente en el proceso que realizan.

La preparación del encargado se vuelve de vital importancia en el logro de las metas. En alcanzar que el proceso se lleve a cabo, si no perfectamente, si dentro de los estándares de tiempo y calidad acordados.

La segunda manera, será el manual con las ilustraciones del trabajo al alcance del trabajador y darle el conocimiento básico para poder entender los diagramas del proceso que tiene a su cargo. Esto es muy importante ya que de nada sirve dejar constancia de los procesos si ninguno de los involucrados sabe interpretar los manuales.

4.5.1. Indicaciones principales del proyecto

En este apartado se dejará constancia a los encargados e involucrados de los procesos las pautas de cómo se estará trabajando el proyecto y cómo se involucran en dicho proceso.

El proyecto que se realiza en la empresa Transmetal ayuda al análisis de puestos con una delimitación de procesos y procedimientos para su estandarización. Con este proyecto se busca delimitar las actividades para cada puesto eliminar la duplicidad de actividades y proporcionar las herramientas adecuadas, siempre a la mano de cualquier empleado además de un acceso rápido a este tipo de información.

- Procesos de ejecución

Este proyecto se realizó con el apoyo de todas las personas involucradas dentro de los procesos diagramados, en especial los responsables directos de todos los departamentos administrativos; el proyecto se dividirá en varios:

- Entrevistas

En este proceso se hizo el primer bosquejo de los procesos más importantes a diagramar, además de dejar las pautas para las mejoras y un mejor entendimiento de los procesos.

Este proceso no se hizo una vez ni solo con un solo encargado; se tomó la totalidad de personas involucradas dentro del procedimiento o proceso diagramado. Se delimitaron los cronogramas de actividades especificando las horas de las entrevistas con las personas involucradas en los procesos.

- Diagramación

Luego de las entrevistas en las cuales se delimitaron los procesos importantes y sus respectivos procedimientos se llegó a la fase de diagramación. Esta fase fue una de las principales se utilizó toda la información recabada. La diagramación de los procesos se hizo con el diagrama de

funciones cruzadas que involucra varios departamentos y su relación para el manejo de la información.

- Revisión

En esta fase se realizó la revisión de los bosquejos preliminares de cada proceso, con un cronograma de entrevistas con los principales involucrados en los procesos, luego de esta entrevista que será específicamente para poder mejorar.

- Autorización

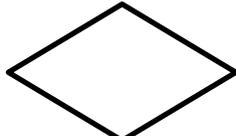
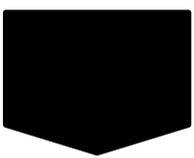
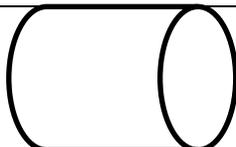
Esta etapa representó la conclusión del proyecto, se detuvo una última reunión con los responsables del proceso, con el director de operación quien es el responsable de dar el visto bueno final; esta autorización da como concluido la parte de delimitación de procesos y procedimientos. Estas revisiones finales se realizarán nuevamente con un cronograma de reuniones con la última corrección de los procesos.

4.6. Diagramación de procesos

Luego de haber definido el modo de trabajo y realizado los pasos para la realización de la diagramación; se elaboran los diagramas con todos los pasos y las metodologías antes descritos.

Previo a observar los diagramas el usuario debe conocer su simbología; por esta razón que a continuación se desglosan los símbolos utilizados en una tabla de objetos y su descripción.

Tabla XXI. Cronograma de actividades 2

Núm.	Nombre	Símbolo	Descripción
1	conector		Es utilizado para indicar la dirección de la operación y para realizar las conexiones lógicas que permite entender el orden de la operación.
2	Inicio y fin proceso		Permite visualizar el área o departamento donde inicia la operación o termina el procesos
3	Operación		Este es el símbolo principal del diagrama, indica el proceso correcto que se debe realizar para lograr la consecución del proceso.
4	Cuadro de decisión o cuadro de pregunta		Este objeto simboliza una disyuntiva o una pregunta que según la respuesta así será el orden de las operaciones.
5	Salto de hoja		Este símbolo indica un cambio de página, debido a que el proceso abarca más de una hoja. Este mismo símbolo se encuentra en la siguiente hoja indicando el lugar donde continua el proceso.
6	Conector de procedimientos		Este pequeño círculo indica la continuidad del proceso en otra ubicación.
7	Ingreso a base de datos		Este símbolo se utiliza para indicar que se hará un ingreso de información al sistema de base de datos.

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presentan los procesos diagramados con el uso de la simbología indicada anteriormente.

- Proceso de despacho a clientes en bodega Transmetal
 - Objetivos del proceso

- Objetivo general
 - Establecer el correcto proceso de ventas tomando en cuenta todos los procedimientos preestablecidos y aumentar el volumen de venta.

- Objetivos específicos
 - Recepción de pedidos de venta de manera eficiente
 - Despacho de pedidos bajo un correcto control

- Descripción del proceso

El proceso está bajo la supervisión de dos departamentos: de ventas y de logística y transporte.

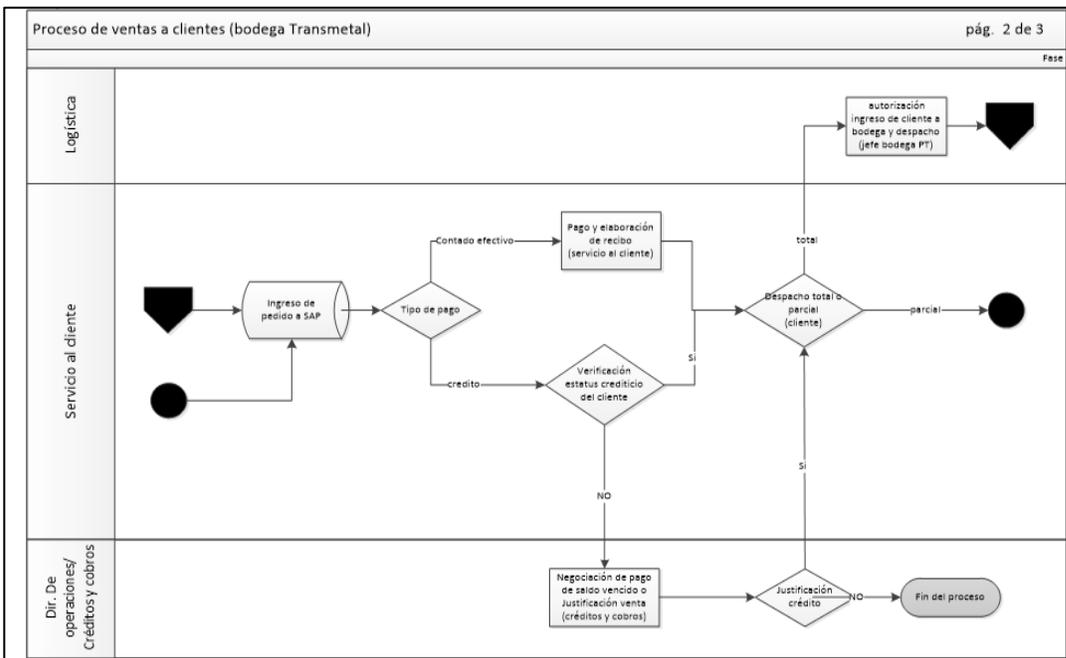
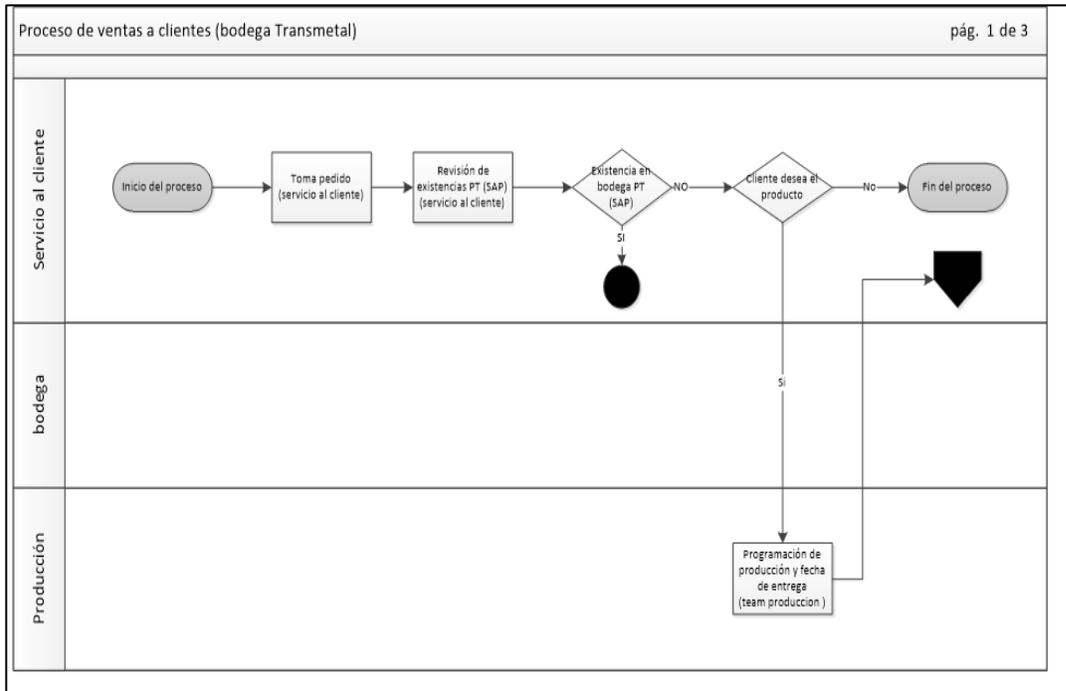
- El encargado de servicio al cliente toma el pedido del cliente; revisa la existencia en bodega; si no existe producto en bodega se le informa al cliente y se le pregunta de nuevo si desea el producto; si el cliente no desea continuar con el procediendo se concluye el proceso; el cliente si desea continuar, el área de servicio al cliente se contacta con producción

para realizar una programación de producción que incluye una fecha de entrega; luego se ingresa el pedido al sistema.

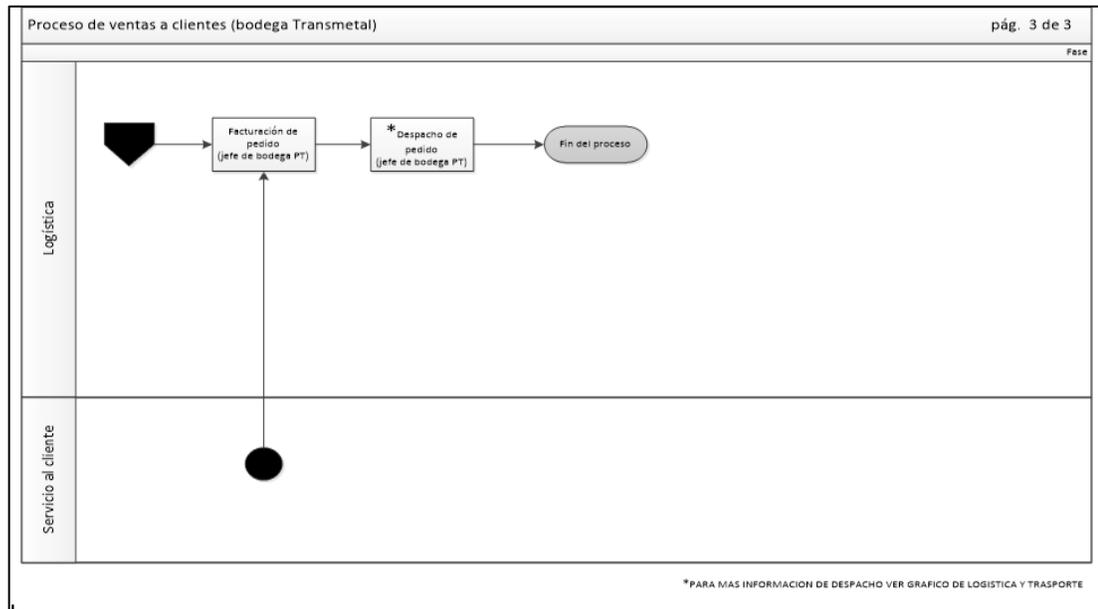
- Si hay existencia en bodega se salta todo el procedimiento anterior y se ingresa pedido al sistema; se le hace la pregunta al cliente si su pago será al contado o al crédito; si el pago es al crédito, el representante de servicio al cliente deberá verificar el estatus crediticio del cliente; en caso de que no tenga crédito, se manda el caso ya sea al director de operaciones o al área de créditos y cobros para que realicen un análisis del caso, si no le dan el crédito se da por terminado el proceso; en caso de que se dé aval al crédito se pasa a despacho; si el cliente paga al contado se le recibe el pago y se le elabora un recibo y se pasa a despachar.
- Luego en cualquiera de los dos casos se le pregunta al cliente si el despacho será parcial o total; si el despacho es parcial, se pasa a facturar el pedido con el encargado de bodega; si el despacho es total, se pide autorización a jefe de bodega de producto terminado; luego se le factura el pedido y se le despacha el producto. Fin del proceso.

- Diagrama del proceso

Figura 12. Proceso de ventas a clientes (bodega)



Continuación de la figura 13



Fuente: elaboración propia.

- Proceso de despachos regionales
 - Objetivos del proceso
- Objetivo general
 - Definir, establecer e implementar los pasos adecuados para distribuir el producto terminado hacia el consumidor final (cliente), tomando factores de calidad y tiempo, con el fin de buscar la satisfacción del cliente.

- Objetivos específicos
 - Realizar los despachos en tiempo bajo compromiso de entrega.
 - Entregar el producto completo y en la calidad esperada.
 - Mejorar los costos tomando en cuenta la eficiencia de los despachos.

- Descripción del proceso

Este proceso es del total dominio del departamento de logística y transporte, utilizan a la mayoría de empleados de esta área.

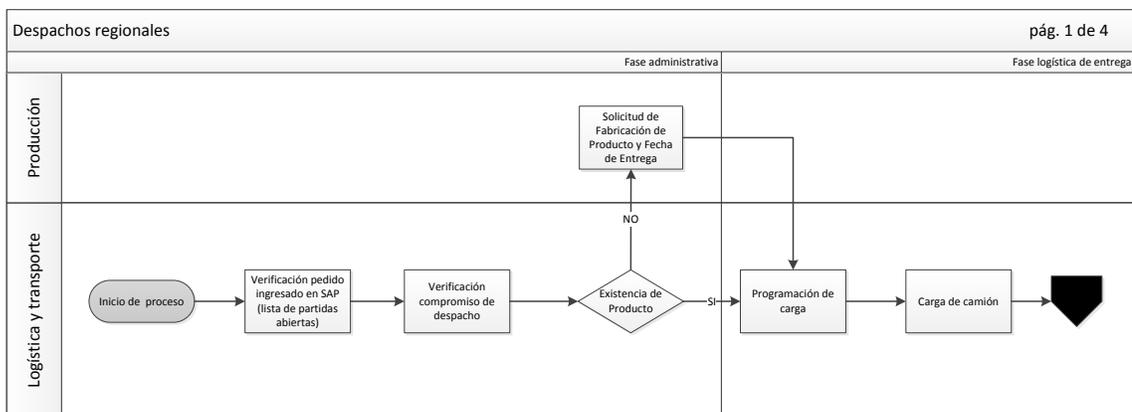
- Primero el encargado de bodega verifica pedido ingresado en el sistema (listas de partidas abiertas); luego verifica el compromiso de despacho; se revisa la existencia del producto en bodega, sino existiera producto se envía una solicitud de fabricación del producto con la fecha de entrega y se pasa a programar la carga del camión; si existe producto se salta el paso de producción y se programa la carga; posteriormente se carga el camión; se revisa si la facturación del pedido es al contado o al crédito; si fuera al contado, el jefe de bodega emite un recibo de caja y se adjunta al juego de facturas.

- Si fuera al crédito el jefe de bodega imprime el juego de facturas; seguido se hace la solicitud del combustible a recepción; el jefe de bodega entrega las facturas a pilotos/ayudantes y les indica la prioridad de rutas; se les entrega a los pilotos/ayudantes el comprobante de salida de facturas; los pilotos/ ayudantes entregan el comprobante de salida del

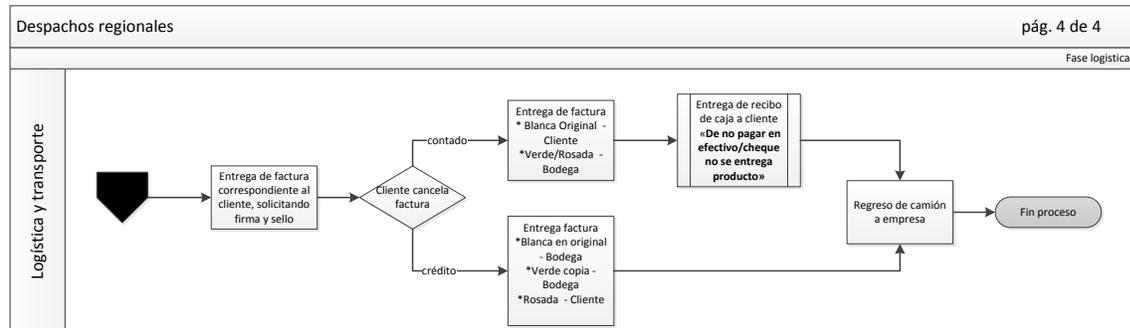
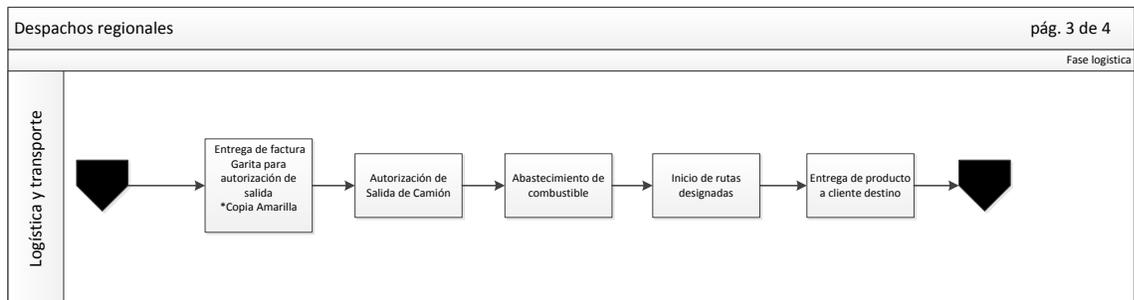
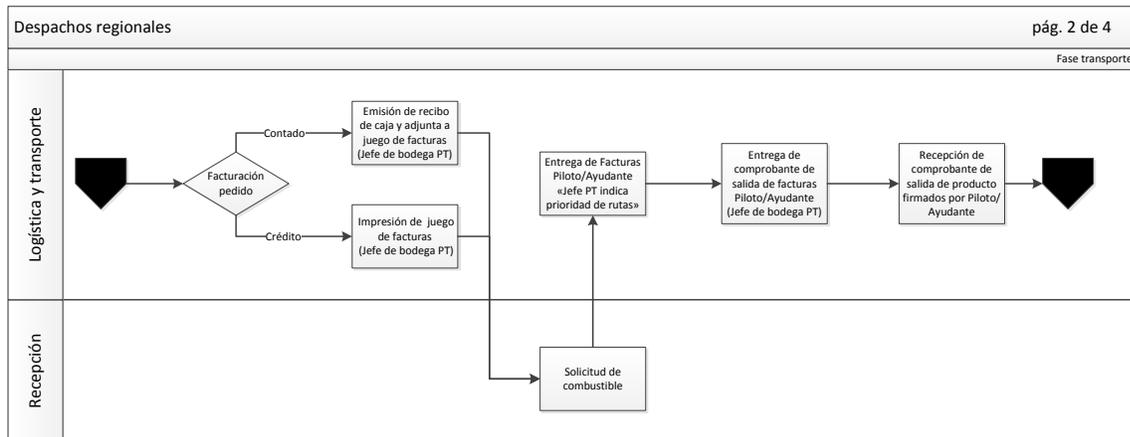
producto firmado al jefe de bodega; luego se entregan las facturas a garita de salida para autorizar la salida (se le entrega la copia amarilla).

- Se le da la autorización de salida y el camión sale de la empresa; el piloto pasa abasteciendo al camión de combustible y da inicio a las rutas designadas; después de llegar al lugar de destino, se le entregan al cliente las facturas correspondientes solicitando firma y sello.
- Si el cliente cancela la factura al crédito, se le entrega al cliente la factura rosada, se queda el piloto/ayudante con la blanca y se regresan a la empresa, si el cliente cancela al contado se le entrega factura original (blanca), la verde y rosada se trae de regreso a la empresa; Cabe mencionar que de no pagar de ninguna manera y no tener crédito no se entrega producto y se regresa a bodega central, con esto se da fin al proceso.
- Diagrama del proceso

Figura 13. **Procesos de despachos regionales**



Continuación de la figura 14.



Fuente: elaboración propia.

- Proceso despacho internacional (propios)
- Objetivos del proceso

- Objetivo general
 - Definir, establecer e implementar los pasos adecuados para distribuir el producto terminado hacia el consumidor final (cliente), tomando factores de calidad y tiempo, con el fin de buscar la satisfacción del cliente.
 - Objetivos específicos.
 - Realizar despachos en tiempo bajo compromiso de entrega.
 - Entregar productos completos y con la calidad esperada.
 - Mejorar costos tomando en cuenta la eficiencia de los despachos.
- Descripción del proceso

Este proceso se lleva a cabo con camiones propios, es decir, sin ayuda de ninguna otra compañía.

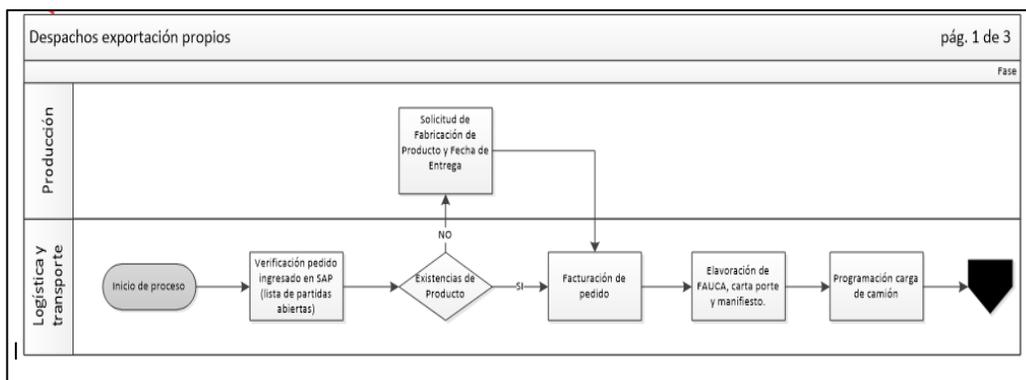
- El proceso comienza con la verificación de pedidos ingresados en el sistema (lista de partidas abiertas) por parte del encargado del departamento de logística y transporte; luego se verifica si hay existencia en bodega, si no hubiese existencias se envía a producción una solicitud de fabricación la cual indica la fecha de entrega del producto, para después pasar a facturar el pedido.

- Si hubiese existencias de producto, se pasa directamente a facturar el pedido; después se elabora el FAUCA, la carta porte y el manifiesto de carga; posteriormente se programa la carga de camión y se carga el camión; luego se solicita el vale de combustible a recepción; seguido, se entregan por parte del jefe de bodega toda la papelería (FAUCA, carta porte y manifiesto original y copia) a piloto/ayudante para que devuelva firmadas las copias.

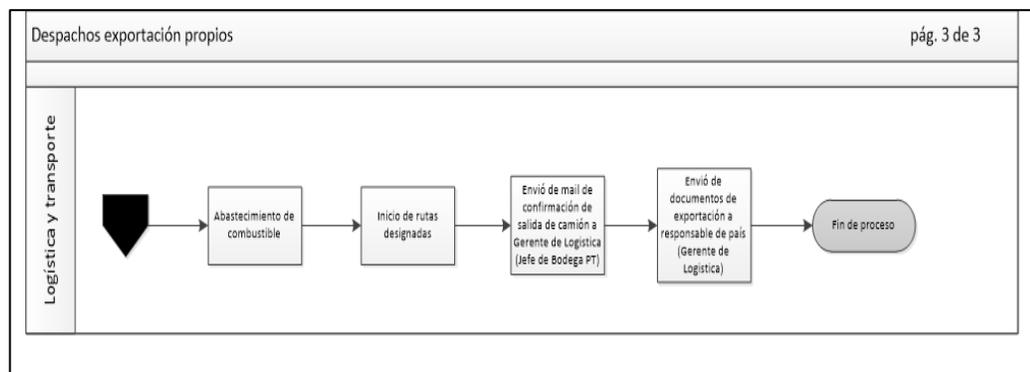
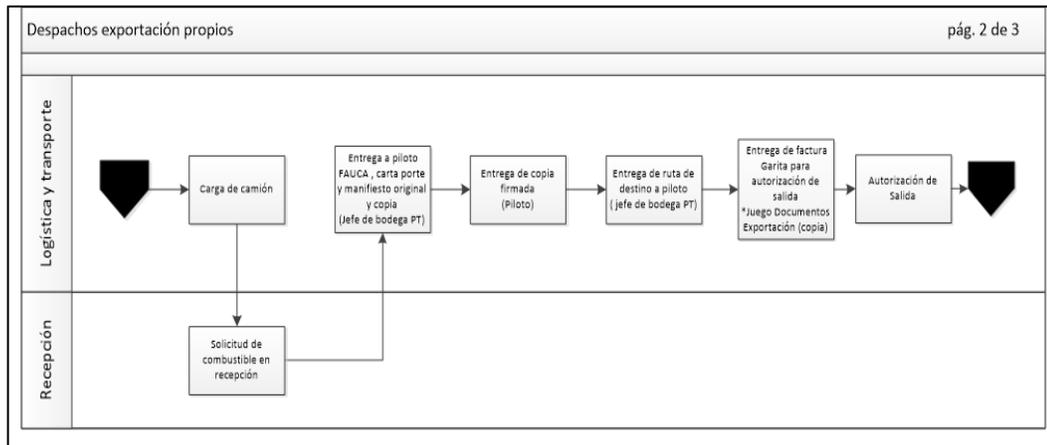
- se le entrega las rutas de destino a piloto/ayudante y se entrega las facturas a garita para autorizar la salida (juego de documentos de exportación); luego que se autoriza la salida del camión, el piloto procede al abastecimiento de combustible y se inician las rutas designadas; al mismo tiempo, el jefe de bodega envía un email de confirmación de salida de camión al gerente de logística para que seguido a esto el gerente envié los documentos de exportación al responsable del país finalizan el proceso.

- Diagrama del proceso

Figura 14. **Procesos despacho internacional (propios)**



Continuación de la figura 14.



Fuente: elaboración propia.

- Proceso de despachos internacionales (combinados con AG)
- Objetivos del proceso
 - Objetivo general
 - Definir, establecer e implementar los pasos adecuados para distribuir el producto terminado hacia el consumidor final

(cliente), tomando factores de calidad y tiempo, con el fin de buscar la satisfacción del cliente.

- Objetivos específicos:
 - Despachos entregados en tiempo bajo compromiso de entrega
 - Entrega de productos completo y en la calidad esperada
 - Mejorar costos tomando en cuenta la eficiencia de los despachos
- Descripción del proceso

Este proceso tiene la variante que incluye un departamento de otra compañía. Ya que las dos compañías tienen una alianza estratégica, se puede dar este tiempo de proceso que es una sinergia entre las dos entidades.

- El proceso comienza con la solicitud de autorización de carga (vía email) por parte del área de exportaciones de Aceros de Guatemala (AG) dirigida al área de logística y transporte; se revisa si existen productos en existencia; si no existiera producto en bodega, se envía a producción una solicitud de fabricación que contenga la fecha de entrega del producto para después la gerente de logística pueda confirmar el día de la carga con AG; si hubiese existencias en bodega se procede directamente a confirmar el día de la carga.
- Se deben recibir los documentos de carga (datos de piloto, transporte y las fronteras de salida) por parte de AG; posterior a

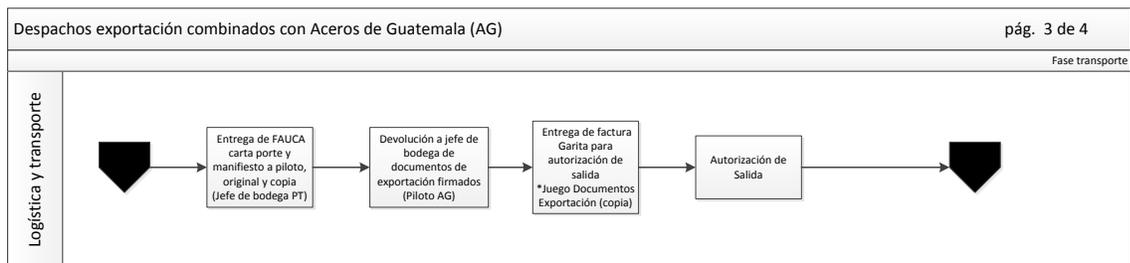
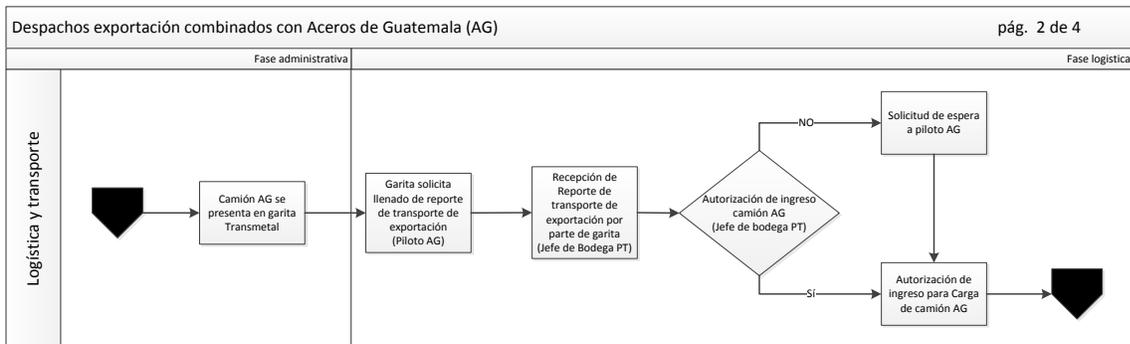
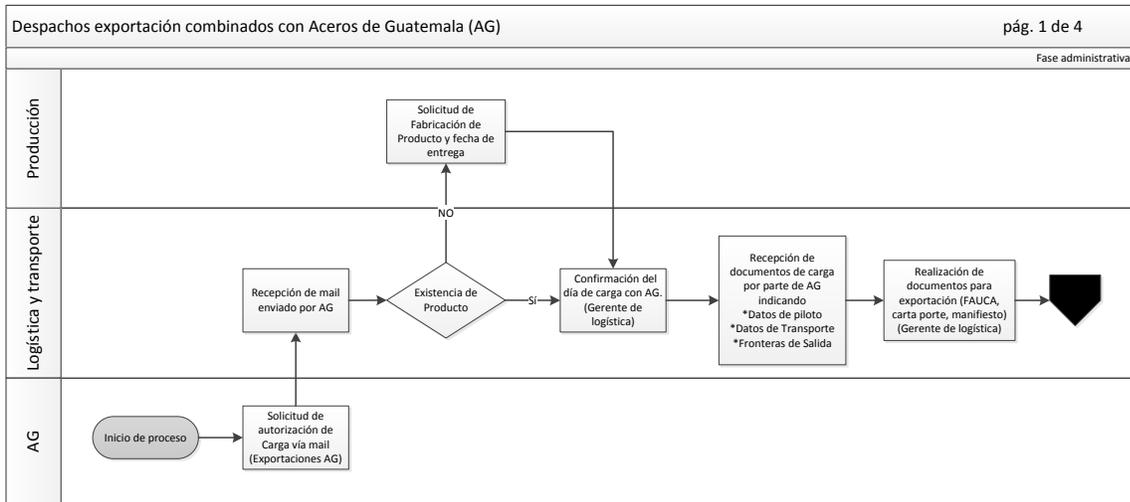
recibir esta información, el gerente de logística realiza los documento de exportación (FAUCA, carta porte, manifiesto); después se presenta el camión de AG en garita Transmetal.

- Garita solicita el llenado del reporte de transportes de exportación; posterior, el jefe de bodega recibe el reporte de transporte de exportación por parte de garita; inmediatamente el jefe de bodega realiza un análisis para identificar si el camión puede entregar en ese instante; si hubiera algún inconveniente, se le solicita esperar al piloto, de lo contrario, se le autoriza el ingreso del camión; en este instante se le entregan al piloto/ayudante los documentos de exportación para que sean firmados y devueltos.

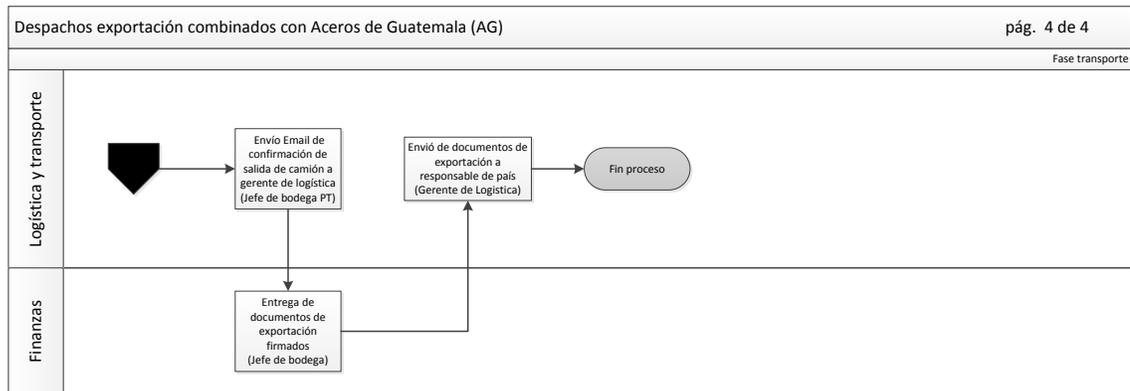
- Posteriormente, se le hace entrega de las facturas a garita para autorizar la salida de camión; a continuación, se envía una confirmación de salida de camión al gerente de logística y transporte por parte del jefe de bodega; después, se envía los documentos de exportación firmados al departamento de finanzas; para concluir, se envía por parte del gerente de logística los documentos de exportación al responsable de país; concluye el proceso.

- Diagrama del proceso

Figura 15. **Procesos despacho exportación combinación**



Continuación de la figura 15.



Fuente: elaboración propia.

- Liquidación facturas regionales
- Objetivos del proceso
 - Objetivo general
 - Definir, establecer e implementar la forma correcta para la liquidación de facturas cuando los productos han sido despachados al cliente, para lograr que los cobros sean correctos al contado y al crédito. De igual forma dejar constancia de la entrega del producto.
- Objetivos específicos
 - Lograr el cobro de los clientes tanto al contado como al crédito

- Tener un eficiente control con las facturas despachadas para la constancia de que el despacho se efectuó correctamente.
- Descripción del proceso

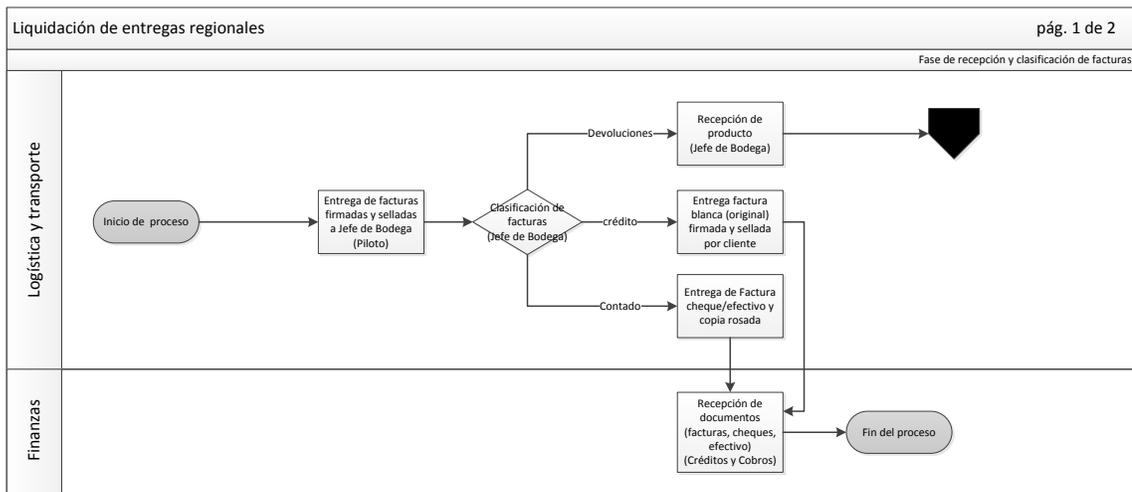
Este proceso es la fase final que otros procesos ya habían empezado como lo son los despachos propios; capta el momento en el cual el despacho se vuelve un retorno de inversión para la empresa, en una cuenta de clientes para la empresa si fuera al crédito. En dicho proceso intervienen dos departamentos: logística, transporte y finanzas.

- El proceso comienza cuando el piloto/ayudante regresa a la empresa después de la entrega de producto al cliente; se entrega las facturas firmadas y selladas al jefe de bodega; después pasa al procedimiento de clasificación de facturas, este proceso lo realiza el jefe de bodega.
- Si las facturas fueron al crédito, se entregan las facturas correspondientes (entrega de factura blanca original firmada y sellada por cliente); si las facturas fueran por venta al contado, se entregan las facturas correspondientes (copia rosada).
- Si el pago en cheque o en efectivo; posteriormente, se le entregan al área de créditos y cobros todos los documentos (facturas, cheque, efectivo) dependiendo cual fuera el caso, dando con esto terminado el proceso; en el último caso.
- Si las facturas fueran de devolución, se hace la recepción de producto por parte del jefe de bodega y se envían las facturas al

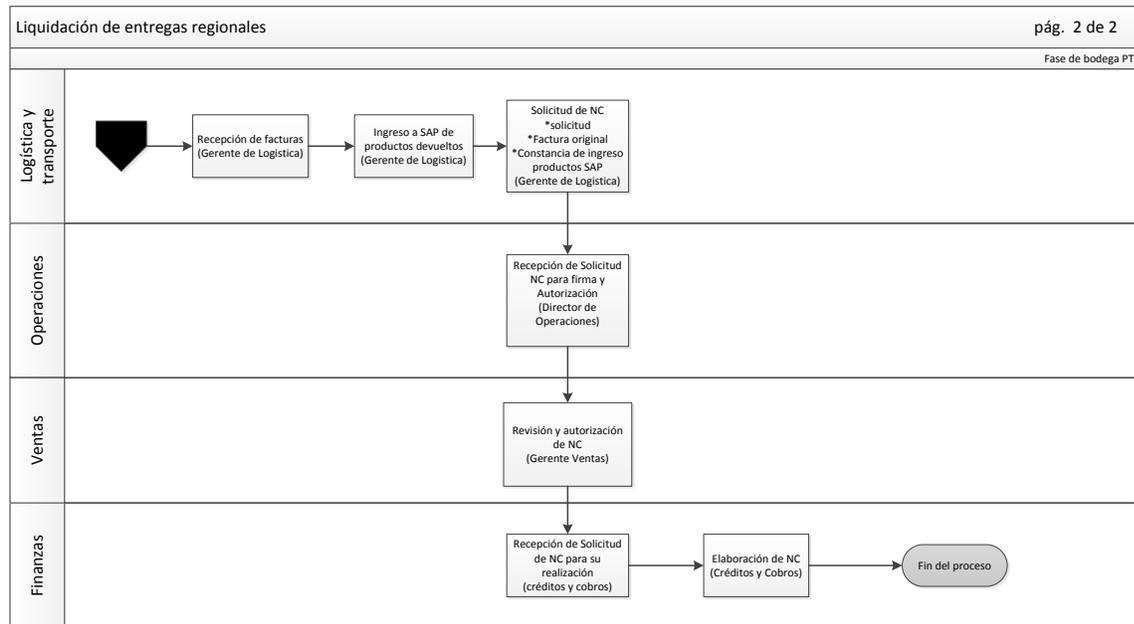
gerente de logística y transporte, quien a su vez ingresa al sistema el producto devuelto; inmediatamente, se hace la solicitud de la nota de crédito al director de operaciones quien firma y autoriza la nota de crédito; se le envía la nota de crédito al gerente de ventas para su revisión y autorización; después, el área de créditos y cobros recibe la solicitud de nota de crédito autorizada para su realización; se da fin al proceso.

- Diagrama del proceso

Figura 16. Proceso de liquidación entregas regionales



Continuación de la figura 16.



Fuente: elaboración propia.

- Proceso de recepción de materia prima
- Objetivos del proceso
 - Objetivo general
 - Determinar los lineamientos básicos para la recepción de materia prima según las especificaciones de compras, tomando en cuenta los estándares de calidad, tiempo y cantidad de materia prima solicitada.

- Objetivos específicos
 - Recibir materia prima bajo orden de compra
 - Verificar que la recepción sea con base en cantidad, calidad y costo que determina la orden de compra.

- Descripción del proceso

Este proceso pone en evidencia la importancia de un proceso estandarizado de recepción de materia prima ya que la correcta realización de este proceso es el primer paso para elaborar productos de calidad. Dicho proceso se lleva a cabo con la cooperación de dos departamentos: la división de bodegas de materia prima para ser más específica en compras, logística y transporte.

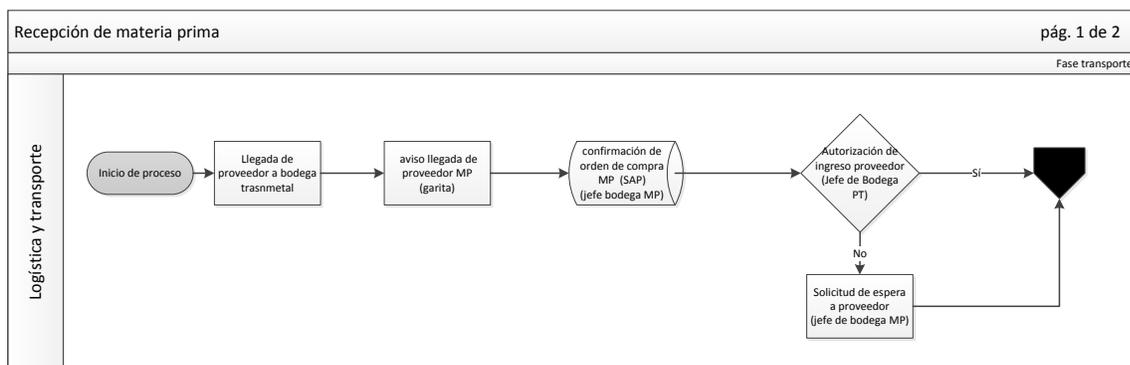
- Este proceso comienza con la llegada del proveedor a la empresa Transmetal; de inmediato se le avisa de la llegada del proveedor al jefe de bodega por parte de garita; luego, se confirma la orden de compra de materia prima en sistema.

- Después, el jefe de bodega realiza un análisis de espacio para autorizar el ingreso del proveedor, si existiera algún inconveniente se le solicita al proveedor que espere; si no existiera ningún impedimento, se falta el paso anterior y se le da ingreso a camión del proveedor; después se verifica que el piloto lleve los documentos respectivos (factura/orden de compra); si el piloto no llevara estos documentos, el jefe de bodega de materia prima

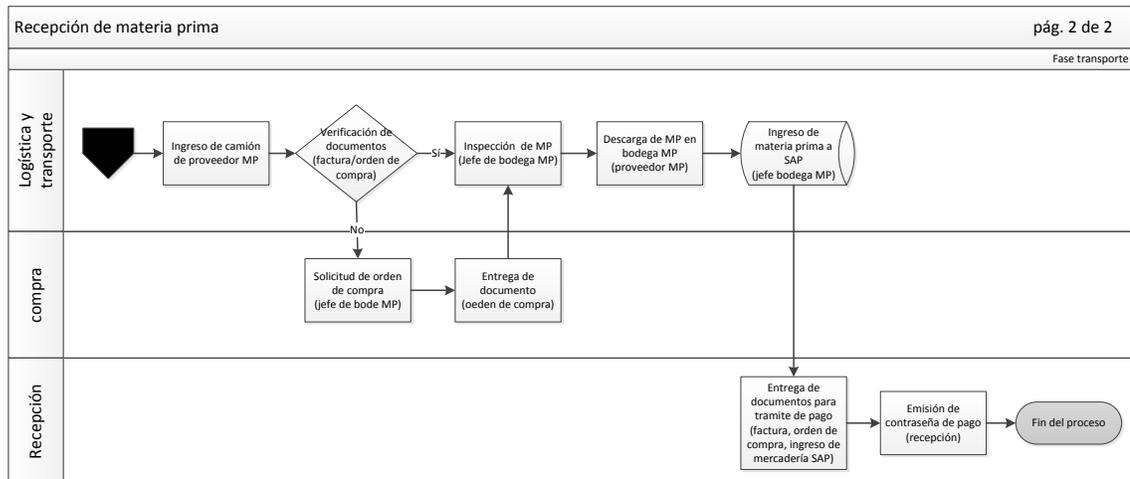
solicita al departamento de compras la orden de compra respectiva.

- Seguido, el coordinador de compras entrega el documento y se pasa a la inspección de la materia prima; si el piloto trajera consigo los documentos se pasa a la inspección de la materia prima; luego, se descarga el producto en las bodegas de materia prima.
 - Luego el jefe de bodega de materia prima realiza el ingreso de la materia prima al sistema; después, se entregan los documentos para los trámites de pago a recepción; se emite la contraseña de pago; se da por concluido el proceso.
- Diagrama del proceso

Figura 17. Procesos recepción de materia prima



Continuación de la figura 17.



Fuente: elaboración propia.

- Proceso de traslado de materia prima a producción
- Objetivos del proceso
 - Objetivo general
 - Definir la forma eficiente para despachar materia prima al departamento de producción, basándose estrictamente en la orden de fabricación para despachar la cantidad exacta y en tiempos definidos.
- Objetivo específico
 - Despachar la MP completa y en tiempo al departamento de producción.

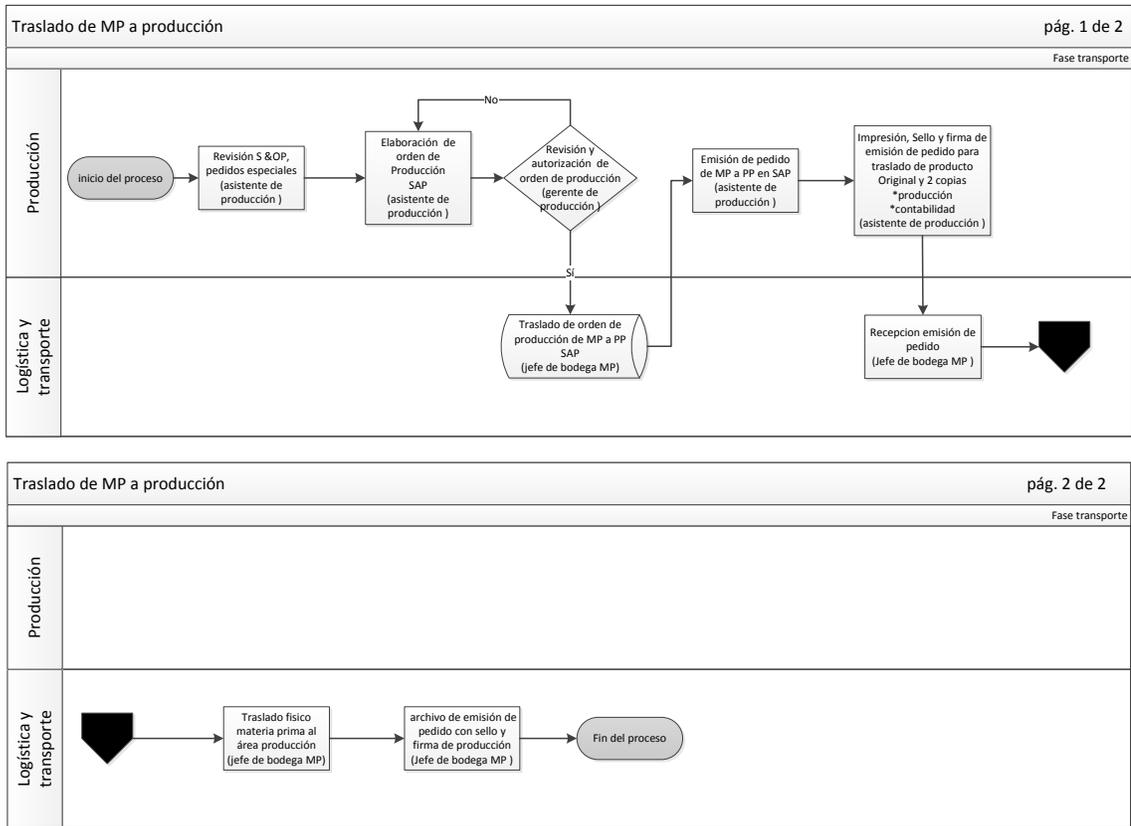
- Descripción del proceso

Este proceso pone al descubierto la teoría de clientes internos debido a que no se puede realizar una producción eficiente y efectiva si no se realiza un correcto despacho de materia prima, en este proceso se encuentran involucrados los departamentos de producción y logística y transporte.

- Este proceso comienza con la verificación del sistema para ajustar la producción a los pedidos programados, este proceso lo lleva a cabo el asistente de producción; después, este mismo elabora la orden de producción por medio del sistema; luego, el gerente de producción revisa y autoriza la orden de producción, si esta orden no se encuentra bien realizada se regresa al paso anterior para que el asistente de producción vuelva a elaborar la orden de producción de la manera correcta.
- Si la orden no tiene ningún inconveniente se ingresa al sistema (se traslada la orden de producción de materia prima [MP] a producto en proceso [PP]), este procedimiento lo realiza el jefe de bodega MP; posterior, el asistente de producción emite un pedido de MP a PP en el sistema.
- A continuación, lo imprime, sella y firma para el traslado de producto (original y 2 copias); después, se le envía la emisión de pedido al jefe de bodega MP, quien realiza o supervisa el traslado físico de la materia prima a producción; por último, este mismo archiva la emisión de pedido con sello y firma de producción; se concluye este proceso.

- Diagrama del proceso

Figura 18. **Procesos de MP a producción**



Fuente: elaboración propia.

- Proceso de producto terminado a bodega
- Objetivos del proceso
 - Objetivo general

- Establecer la forma adecuada para la correcta recepción del producto terminado tomando en cuenta la cantidad exacta basada en la orden de fabricación y calidad del producto recibido para que esté en las condiciones óptimas para despachar.

- Objetivos específicos
 - Recibir el producto terminado completo basado en orden de fabricación.

 - Recibir el producto terminado en buen estado.

- Descripción del proceso

Este proceso da como concluido el proceso de producción: ingreso del producto elaborado a las bodegas de producto terminado y listo para la venta.

- Este proceso comienza con la revisión del producto terminado por parte del jefe de bodega de producto terminado; este mismo elabora e imprime el recibo de producto terminado.

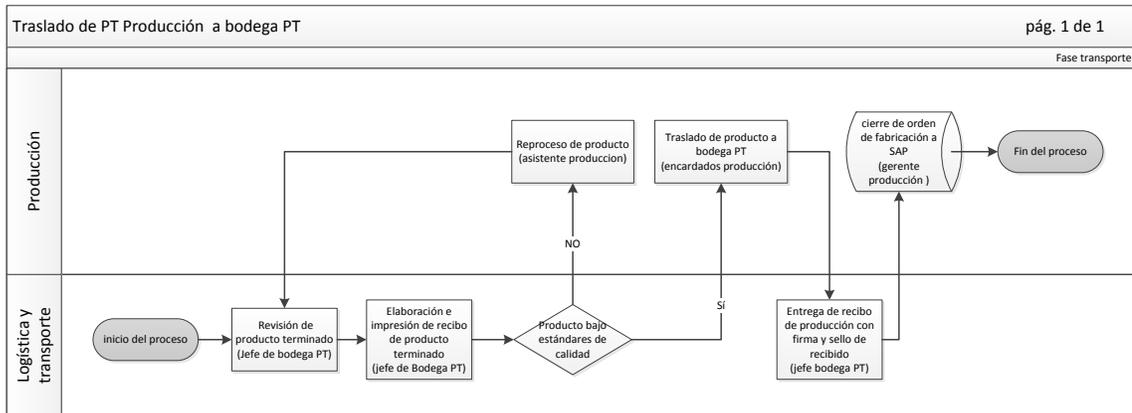
- Después, se revisa que el producto esté bajo los estándares de calidad; si no cumpliera con los estándares propuestos, se pasa el producto al asistente de producción para programar su reproceso.

- Si este aplicara y se regresa al inicio de este proceso; si el producto pasa el control de calidad, los encargados de producción trasladan el producto a bodega de producto terminado; luego, el

jefe de bodega entrega recibo de producción con firmas y sellos de recibido; posteriormente, el gerente de producción realiza el cierre de orden de fabricación en el sistema; se da fin al proceso.

- Diagrama del proceso

Figura 19. **Procesos de traslado de PT a bodega de PT**



Fuente: elaboración propia.

4.7. Verificación y autorización de procesos

Después de haber realizado los diagramas, se hizo una última verificación para dar por terminado el proceso de diagramación; se hizo bajo la supervisión del director de operación y el encargado de cada área.

Es de suma importancia recordar que la autorización final es trascendental para conseguir los objetivos del estudio ya que el personal que labora en la empresa debe quedar totalmente satisfecho con los procesos que evaluarán su trabajo. Los encargados y todos los involucrados deben estar conscientes de

que a partir de la autorización definitiva de los diagramas se realizará un manual de sus labores en la empresa.

4.8. Costos de almacenaje

Los inventarios en una empresa son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicio para su posterior comercialización; representan la cantidad de mercancía, artículos y otros recursos económicos almacenados o que se mantienen inactivos en un periodo determinado.

Dentro del contexto logístico de almacenamiento de inventarios, la determinación de los costos relacionados a dicha actividad se hace transcendental para la correcta administración de los inventarios.

Para la determinación de estos costos relacionados al almacenaje, se hace una evaluación preliminar de los costos en los cuales se incurren para poder tener la mercancía inactiva en bodega; este costo se determinará relacionando el espacio destinado para almacenaje, de bienes y mercancías; esa razón este factor saldrá por metros cuadrados. Para esta evaluación se tomaron en cuenta varios factores que se desglosan a continuación.

Tabla XXII. **Costos de almacenaje**

Rubro	Factor	Descripción
Alquiler de bodega	Alquileres	Todo aquel pago que se realice como alquiler de bodegas externas.
Costo de almacenaje	Salario de montacargas	Todo aquel dinero devengado por el encargo de movimiento de mercadería por medio de montacargas.
	Gastos de montacargas	Son los gastos relacionados al mantenimiento y combustible de montacargas.
Control de bodega	Salarios de encargados de bodega	Todo dinero devengado por el personal de bodega encargado de la gestión de inventarios.
	Salarios de seguridad y limpieza	Son todos aquellos salarios de las personas que no están en relación directa con el proceso de bodega.
Costo de seguros	Primas de seguros de existencia en inventario	Todo tipo de seguro que conlleve la seguridad de la inversión en la bodega, riesgos varios (incendios etc.)
Costo de bodega	Servicios básicos	Pagos de agua, luz, teléfono, internet etc.
	Contrato de seguridad	Todo gasto en seguridad de la bodega.
Costo de obsolescencia	Daños a producto por tiempo en bodega	Todo tipo de daño al producto producido por su estadía en bodega.
Costos de depreciación	Depreciaciones varias	Todo tipo de depreciación que se vea involucrada dentro del proceso de almacenamiento (vehículos, inmueble, mobiliario y equipo).

Fuente: elaboración propia.

- Salarios del personal de bodega

Dentro de este rubro se toman en cuenta todos los salarios de las personas que están involucradas en la gestión de almacenaje. Se tomaron en

cuenta todas las prestaciones de ley, salarios base, bonos de productividad e incentivos laborales, cuentas patronales y laborales, de bono 14, aguinaldo, indemnización y vacaciones.

Para determinar los datos anteriores se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Cuentas patronales

$$GSS\ patronal = salario\ base \times (10,67\ \%)$$

$$IRTRA = salario\ base \times (1\ \%)$$

$$INTECAP = salario\ base \times (1\ \%)$$

- Aprovisionamiento de prestaciones laborales:

$$Bono\ 14 = salario\ base \times (8,33\ \%)$$

$$Aguinaldo = salario\ base \times (8,33\ \%)$$

$$Indemnizacion = salario\ base \times (9,72\ \%)$$

$$vacaciones = salario\ base \times (4,14\ \%)$$

- Total, de costo de salario:

$$\begin{aligned} \text{costo total} = & (\text{salario base} + (\text{bono de productividad} + \text{bono incentivo}) + \\ & \text{igss patronal} + \text{IRTRA} + \text{INTECAP} + (\text{bono 14} + \text{aguinaldo} + \\ & \text{indemnizacion} + \text{vacaciones}) \end{aligned}$$

De los anteriores parámetros y formulas se sacará el primer salario mensual.

Ejemplo núm. 1

Tabla XXIII. **Datos de puesto – ejemplo núm. 1**

Puesto:	Encargado de bodega Materia prima
Salario base:	Q. 3 600,00
Bono de incentivo:	Q. 250,00
Bono de productividad:	Q. 350,00

Fuente: elaboración propia.

- Cálculos

Cuentas patronales:

$$IGSS\ patronal = Q. 3\ 600,00 (10,67\ %) = Q. 384,12$$

$$IRTRA = Q. 3\ 600,00 (1\ %) = Q. 36,00$$

$$INTECAP = Q. 3\ 600,00 (1\%) = Q. 36,00$$

Aprovisionamiento de prestaciones laborales:

$$Bono\ 14 = Q. 3\ 600,00 (8,33\ %) = Q. 299,88$$

$$Aguinaldo = Q. 3\ 600,00(8,33\ %) = Q. 299,88$$

$$Indemnizacion = Q. 3\ 600,00(9,72\ %) = Q. 349,92$$

$$vacaciones = Q. 3\ 600,00(4,14\ %) = Q. 149,04$$

Total de costo de salario:

$$\text{costo total} = (Q. 3\,600,00 + (Q. 350,00 + Q. 250,00)) + Q. 384,12 + Q. 36,00 + Q. 36,00 + (Q. 299,88 + Q. 299,88 + Q. 349,92 + Q. 149,04)$$

$$\text{costo total} = Q. 5\,754,84$$

Con el mismo método descrito con anterioridad se pasará a la realización de las tablas de salarios para poder continuar con el costo de almacenaje.

Tabla XXIV. **Datos de salarios**

Núm.	Salarios	salario base	bono incentivo	bono de productividad
1	encargado de bodega MP	Q 3 600,00	Q 250,00	Q 350,00
2	encargado de bodega PT	Q 3 800,00	Q 250,00	Q 600,00
3	personal de seguridad	Q 5 000,00	Q 250,00	Q -
4	personal de limpieza	Q 2 500,00	Q 250,00	Q -
5	Montacargista	Q 3 250,00	Q 250,00	Q 400,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Cálculo de cuentas patronales**

Núm.	Salarios	10,67 %	1 %	1 %
		IGSS patronal	IRTRA	INTECAP
1	encargado de bodega MP	Q 384,12	Q 36,00	Q 36,00
1	encargado de bodega PT	Q 405,46	Q 38,00	Q 38,00
3	personal de seguridad	Q 533,50	Q 50,00	Q 50,00
4	personal de limpieza	Q 266,75	Q 25,00	Q 25,00
5	Montacargista	Q 346,78	Q 32,50	Q 32,50

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. **Cálculo de aprovisionamiento de prestaciones laborales y vacaciones**

		8.33 %	8.33 %	9.72 %		
		Aprovisionamiento			4.14 %	
Núm.	Salarios	bono 14	aguinaldo	Indemnización	Vacaciones	
1	encargado de bodega MP	Q 299,88	Q 299,88	Q 349,92	Q 149,04	
2	encargado de bodega PT	Q 316,54	Q 316,54	Q 369,36	Q 157,32	
3	personal de seguridad	Q 416,50	Q 416,50	Q 486,00	Q 207,00	
4	personal de limpieza	Q 208,25	Q 208,25	Q 243,00	Q 103,50	
5	Montacargista	Q 270,73	Q 270,73	Q 315,90	Q 134,55	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Cálculo de costos totales (costo mensual)**

Núm.	Salarios	costo total (mensual)	
1	encargado de bodega MP	Q	5 754,84
2	encargado de bodega PT	Q	6 291,22
3	personal de seguridad	Q	7 409,50
4	personal de limpieza	Q	3 829,75
5	montacargista	Q	5 303,68

Fuente: elaboración propia.

De la anterior tabla se toman los datos para el cálculo del costo de almacenaje; estos datos representan lo que la compañía gasta por cada uno de los puestos de trabajo durante un mes.

- Costo de seguro

En este apartado se detallan los datos relacionados a las primas de seguros de la compañía. La empresa posee dos tipos de seguros para el área de bodega y para toda la empresa. El primero es un seguro referente al equipo electrónico utilizado para todas las actividades de la empresa; el segundo

seguro se refiere a riesgos de incendio; por esta razón se debió sacar el porcentaje del costo de la prima referente a las instalaciones de bodegas.

Debido a este cálculo se ha creado la siguiente tabla que contiene el valor total de las primas del seguro que se deben pagar; además, los porcentajes relacionados con el área de bodega.

Tabla XXVIII. **Primas de seguros**

primas de seguros Transmetal					
seguros	equipo eléctrico		todo riesgo de incendio		total
prima anual	Q	6 811,46	Q	68 086,63	
% de bodega	20 %		60 %		
costo de bodega	Q	1 362,29	Q	40 851,98	

Fuente: elaboración propia.

Este dato pasará directamente al cálculo de costo de almacenaje.

- Costo total de almacenaje

En el siguiente apartado se realizará la unión de todos los rubros: algunos calculados y analizados previamente y otros colocados directamente gracias al estado de cuentas de la empresa. A continuación, se presenta la coalición de todos los rubros con sus respectivos costos.

Tabla XXIX. **Desglose de costo de almacenaje**

Rubros	descripción	costo mensual	costo anual
alquileres de bodegas	Alquiler	Q -	Q -
costo de almacenaje	Salario de montacargista	Q 5 303 68	Q 63 644,10
	Combustible de montacargas	Q 3 000 00	Q 36 000,00
	Mantenimiento correctivo de montacargas	Q 3 000 00	Q 36 000,00
	Mantenimiento preventivo de montacargas	Q 2 500 00	Q 30 000,00
costo de conservación de inventario	Cuidados especiales del producto	Q -	Q -
control de bodega	Salario del encargado de bodega MP	Q 5 754 84	Q 69 058,08
	Salario del encargado de bodega PT	Q 6 291 22	Q 75 494,64
	Salario del personal de seguridad	Q 7 409 50	Q 88 914,00
	Salario de personal de limpieza	Q 3 829 75	Q 45 957,00
costo de seguros	Primas de seguros de existencias en inventario	Q 3 517 86	Q 42 214,27
costo de bodega	Energía eléctrica	Q 261 70	Q 3 140,40
	Agua potable	Q 100 00	Q 1 200,00
	Servicio telefónico	Q 261 32	Q 3 135,84
	Servicio de internet	Q 200 54	Q 2 406,48
	Contrato de seguridad	Q 7 966 26	Q 95 595,12
costo de obsolescencia	Daños a producto por tiempo en bodega	Q -	Q -
costo de depreciaciones	Depreciación de vehículos	Q 1 00	Q 1,00
	Depreciación de inmuebles	Q 14 032 75	Q 168 393,00
	Depreciación no y equipo	Q 144 75	Q 1 737,00
TOTALES		Q 63 575,16	Q 762 890 93

Fuente: elaboración propia.

Nota: los espacios vacíos reflejan la ausencia de un costo en ese rubro, por ejemplo, en alquileres; la empresa no paga ningún alquiler para almacenar algún producto.

Poseer el costo total relacionado a la gestión logística de bodega es solo el primer paso dado; que ahora bien la parte complementaria a este estudio. En

el segundo capítulo se hace un esquema de las áreas tanto de bodega de materia prima como de producto terminado; en este punto se juntan todos los elementos de los análisis realizados.

Se presenta el dato de las áreas de bodegas además del cálculo del costo de almacenaje por área cubierta.

Tabla XXX. **Área de bodegas**

Bodega	área m²
Producto Terminado	1 968,78
Materia Prima	1 102,88
Total	3 071,66

Fuente: elaboración propia.

Con el dato de la totalidad del área disponible para almacenar, se tienen todos los elementos necesarios para la obtención del dato; se utilizarán los cálculos obtenidos de costo total de almacenaje y del área disponible; para lo cual se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por } m^2 = \frac{\text{costo de almacenaje (mensual)}}{\text{area de bodegas}} = \frac{Q. 63 575,00}{3 071,66 \text{ m}^2}$$

$$\text{Costo por } m^2 = Q.20,70 /m^2$$

Con esta información se realizó una tabla con los datos agregado; utilizando la misma fórmula antes desarrollada.

Tabla XXXI. **Costo de almacenaje por metro cuadrado**

costo de almacenaje por m ²				
descripción	mensual		Anual	
costo de almacenaje	Q	63 575,16	Q	762 890,93
área de bodega en m ²		3 071,66		3 071,66
costo por m ²	Q	20,70	Q	248,36

Fuente: elaboración propia.

- Costo de almacenaje por producto

El costo de almacenaje es una herramienta de análisis que sirve para percatarse del producto con un costo demasiado alto; claro está, este análisis no se puede realizar con esa simpleza, se deben tener la totalidad de los factores que afectan a un producto como su rotación o su margen de utilidad. Este dato es una herramienta que sirve para la consecución de otros fines; por esto se realizó el siguiente análisis.

Se realizó una medición de áreas por producto, se tomó en cuenta su clase y características. De esta medición se obtuvieron resultados que se conjugaron con los datos de costo de almacenaje; se tuvo un análisis más específico y práctico. A continuación, se mostrará la tabla de costo de almacenaje por producto. Dentro de esta tabla se desglosa el área en metros cuadrados utilizados por cada producto y el costo de almacenaje mensual; queda un costo por existencia y unidad de tiempo.

Tabla XXXII. Costo de almacenaje, costo por producto

Núm.	Producto	área cubierta (m ²)	Costo (por m ²)	Costo por área utilizada	Cantidad de producto	Costo mensual por unidad
1	Acetona	1,00	Q 20,70	Q 20,70	90	Q 0,23
2	Cartón	10,68	Q 20,70	Q 221,05	3 034	Q 0,07
3	Fibra de vidrio (calibre-85)	3,66	Q 20,70	Q 75,75	7 437	Q 0,01
4	Fibra de vidrio (calibre-100)	30,00	Q 20,70	Q 620,92	5 984	Q 0,10
5	Fibra de vidrio (calibre-160)	14,95	Q 20,70	Q 309,43	3 055	Q 0,10
6	Hierro liso de 5/8 6m	6,35	Q 20,70	Q 131,43	1 719	Q 0,08
7	Lámina caliente fleje para platos	4,09	Q 20,70	Q 84,65	54 382	Q 0,00
8	Lámina fría para tolva	4,10	Q 20,70	Q 84,86	9 536	Q 0,01
9	Lámina galvanizada	8,82	Q 20,70	Q 182,55	20 286	Q 0,01
10	Myler	10,88	Q 20,70	Q 225,19	7 019	Q 0,03
11	Pintura naranja	6,10	Q 20,70	Q 126,25	4 295	Q 0,03
12	Pintura negra	3,75	Q 20,70	Q 77,61	4 770	Q 0,02
13	Pintura roja	3,75	Q 20,70	Q 77,61	2 796	Q 0,03
14	Recina	28,14	Q 20,70	Q 582,42	10 111	Q 0,06
15	Rueda sólida 13"	6,37	Q 20,70	Q 131,84	1 626	Q 0,08
16	Rueda 13"	9,67	Q 20,70	Q 200,14	1 626	Q 0,12
17	Rueda neumática 16"	27,28	Q 20,70	Q 564,62	2 003	Q 0,28
18	Tolva 4,5 sin pintura	31,40	Q 20,70	Q 649,90	1 921	Q 0,34
19	Tornillo de 5/16 x ¾	1,44	Q 20,70	Q 29,80	3 085	Q 0,01
20	Tornillo de 5/16 x 1 ½	1,44	Q 20,70	Q 29,80	2 833	Q 0,01
21	Tornillo 2"	2,88	Q 20,70	Q 59,61	7 462	Q 0,01
22	Tuerca	5,10	Q 20,70	Q 105,56	3 085	Q 0,03
23	Tubo negro de 1 X 3m 1,2mm	17,91	Q 20,70	Q 370,69	4 288	Q 0,09
24	Tubo negro de 1 X 3m 1.5mm	21,82	Q 20,70	Q 451,62	1 299	Q 0,35
25	Pintura verde	2,32	Q 20,70	Q 48,02	1 745	Q 0,03
26	Rueda 11" sin logo	9,70	Q 20,70	Q 200,76	630	Q 0,32
27	Carreta armada 4 pies angosta	253,55	Q 20,70	Q 5 247,89	2 443	Q 2,15
28	Carreta desarmada 4 pies angosta	49,17	Q 20,70	Q 1 017,69	3 006	Q 0,34
29	Carreta armada 4 pies ancha (tolva roja)	30,09	Q 20,70	Q 622,78	234	Q 2,66
30	Carreta desarmada 4 pies ancha (tolva roja)	17,49	Q 20,70	Q 362,00	1 090	Q 0,33
31	Carreta armada 4.5 pies premium rueda 13	39,03	Q 20,70	Q 807,79	495	Q 1,63
32	Carreta desarmada 4.5 pies premium rueda 13	17,22	Q 20,70	Q 356,41	1 217	Q 0,29
33	Carreta armada 4.5 pies premium rueda 14" sólida	63,63	Q 20,70	Q 1 316,97	481	Q 2,74
34	Carreta armada 4.5 pies premium rueda 16"neumatica	82,96	Q 20,70	Q 1 717,02	651	Q 2,64
35	Carreta desarmada 4.5 pies premium rueda 14" sólida	12,6	Q 20,70	Q 260,79	402	Q 0,65

Continuación de la tabla XXXII.

36	Carreta desarmada 4.5 pies <i>premium</i> rueda 16"neumatica	12,6	Q 20,70	Q 260,79	786	Q 0,33
37	Capote galvanizado 8' legítimo	17,84	Q 20,70	Q 369,24	111	Q 3,33
38	Canal galvanizado redondo 8' comercial	16,33	Q 20,70	Q 337,99	1 781	Q 0,19
	Canal galvanizado					
39	Cuadrado 8' comercial	2,72	Q 20,70	Q 56,30	1 668	Q 0,03
40	Cubeta de hule	4,28	Q 20,70	Q 88,58	943	Q 0,09
41	Troquet núm. 1 recto	7,10	Q 20,70	Q 146,95	54	Q 2,72
42	Troquet núm. 1 curvo	7,10	Q 20,70	Q 146,95	31	Q 4,74
43	Troquet núm. 4 recto	9,00	Q 20,70	Q 186,28	27	Q 6,90
44	Troquet núm. 4 curvo	4,49	Q 20,70	Q 92,83	24	Q 3,87
45	Troquet angular	7,20	Q 20,70	Q 149,02	34	Q 4,38
46	Troquet para toneles	7,20	Q 20,70	Q 149,02	9	Q 16,56
47	Troquet para soldador	7,20	Q 20,70	Q 149,02	8	Q 18,63
48	Hierro entorchado 52 vueltas 1/2 legítimo	9,23	Q 20,70	Q 191,04	1 366	Q 0,14
49	Hierro entorchado 52 vueltas 1/2 comercial	19,33	Q 20,70	Q 400,08	9 807	Q 0,04
50	Hierro entorchado 72 vueltas 1/2 comercial	9,23	Q 20,70	Q 191,04	1 257	Q 0,15
51	Hierro entorchado 72 vueltas 1/2 milimétrico	12,44	Q 20,70	Q 257,47	256	Q 1,01
52	Hierro entorchado 52 vueltas 3/8 milimétrico	13,18	Q 20,70	Q 272,79	3 874	Q 0,07
53	Hembra entorchada 1/2" comercial	14,58	Q 20,70	Q 301,77	109	Q 2,77
54	Hembra entorchada 52 vueltas 3/4	6,05	Q 20,70	Q 125,22	138	Q 0,91
55	Hembra entorchada 52 vueltas 1"	6,59	Q 20,70	Q 136,40	114	Q 1,20
56	Tonel de metal vacío	9,12	Q 20,70	Q 188,76	65	Q 2,90
57	Escalera de 2 bandas aluminio 3'	0,55	Q 20,70	Q 11,38	28	Q 0,41
58	Escalera de 2 bandas aluminio 4'	0,73	Q 20,70	Q 15,11	32	Q 0,47
59	Escalera de 2 bandas aluminio 5'	0,91	Q 20,70	Q 18,83	39	Q 0,48
60	Escalera de 2 bandas aluminio 6'	1,1	Q 20,70	Q 22,77	58	Q 0,39
61	Escalera de 2 bandas aluminio 7'	1,28	Q 20,70	Q 26,49	53	Q 0,50
62	Escalera de 2 bandas Aluminio 8'	1,46	Q 20,70	Q 30,22	33	Q 0,92
63	Escalera de 2 bandas aluminio 10'	1,83	Q 20,70	Q 37,88	27	Q 1,40
64	Escalera de 2 bandas aluminio 12'	2,2	Q 20,70	Q 45,53	10	Q 4,55
65	Escalera de extensión de aluminio de 16'	2,2	Q 20,70	Q 45,53	9	Q 5,06
66	Escalera de extensión de aluminio de 20'	2,2	Q 20,70	Q 45,53	5	Q 9,11
67	Escalera de extensión de aluminio de 24'	2,2	Q 20,70	Q 45,53	8	Q 5,69

Continuación de la tabla XXXII.

68	Escalera de 2 bandas de fibra de vidrio 8'	1,46	Q 20,70	Q 30,22	5	Q 6,04
69	Escalera de 2 bandas de fibra de vidrio 10'	1,83	Q 20,70	Q 37,88	4	Q 9,47
70	Escalera de 2 bandas de fibra de vidrio 12'	2,2	Q 20,70	Q 45,53	2	Q 22,77
71	Escalera de extensión de fibra de vidrio 20'	2,2	Q 20,70	Q 45,53	2	Q 22,77
72	Escalera de extensión de fibra de vidrio 24'	2,2	Q 20,70	Q 45,53	4	Q 11,38
73	Alambre espigado AG-400	2,24	Q 20,70	Q 46,41	60	Q 0,77
74	Alambre espigado toro	2,14	Q 20,70	Q 44,24	70	Q 0,63
75	Alambre espigado cerca	2,24	Q 20,70	Q 46,41	40	Q 1,16
76	Alambre espigado económico	2,26	Q 20,70	Q 46,72	68	Q 0,69
77	Canal galvanizado redondo 8' con tope y bajada derecho	22,99	Q 20,70	Q 475,83	508	Q 0,94
78	Canal galvanizado redondo 8' con tope derecho	29,73	Q 20,70	Q 615,33	674	Q 0,91
79	Canal galvanizado cuadrado 8' con tope y bajada	23,97	Q 20,70	Q 496,12	504	Q 0,98
80	Canal galvanizado cuadrado 8' con tope	27,03	Q 20,70	Q 559,45	685	Q 0,82
81	Hembra 3/4"	12,58	Q 20,70	Q 260,37	33	Q 7,89
82	Hembra 1/8"	9,89	Q 20,70	Q 204,70	16	Q 12,79
83	Carreta armada 4-pies ancha (tolva naranja)	5,98	Q 20,70	Q 123,77	228	Q 0,54
84	Carreta desarmada 4-pies ancha (tolva naranja)	12,6	Q 20,70	Q 260,79	520	Q 0,50
85	Canal galvanizado redondo 8' con tope izquierdo	5,03	Q 20,70	Q 104,11	557	Q 0,19
86	Canal galvanizado redondo 8' con tope y bajada izquierdo	34,59	Q 20,70	Q 715,92	276	Q 2,59
87	Tornillo polser punta de broca 2"	0,92	Q 20,70	Q 19,04	2 176	Q 0,01
88	Tornillo polser punta de broca 2 1/2"	0,92	Q 20,70	Q 19,04	1 831	Q 0,01
89	Tornillo polser punta de broca 3"	0,92	Q 20,70	Q 19,04	1 155	Q 0,02
90	Tornillo polser punta normal 1"	0,92	Q 20,70	Q 19,04	1 709	Q 0,01
91	Tornillo polser punta normal 1 1/2"	0,92	Q 20,70	Q 19,04	2 118	Q 0,01
92	Tornillo polser punta normal 2"	0,92	Q 20,70	Q 19,04	1 908	Q 0,01
93	Tornillo polser punta normal 2 1/2"	8,28	Q 20,70	Q 171,37	1 610	Q 0,11
94	Tornillo polser punta normal 3"	3,68	Q 20,70	Q 76,17	1 675	Q 0,05
95	Tornillo de tablayeso 2 "	0,92	Q 20,70	Q 19,04	1 679	Q 0,01
96	Tornillo de tablayeso 2 1/2"	0,92	Q 20,70	Q 19,04	2 079	Q 0,01
97	Tornillo polser punta de broca 3/4"	3,51	Q 20,70	Q 72,65	2 355	Q 0,03

Continuación de la tabla XXXII.

98	Escalera de aluminio de dos bandas de doble acceso 8' comercial	1,46	Q 20,70	Q 30,22	4	Q 7,55
99	Escalera de aluminio de dos bandas de doble acceso 12' industrial	2,2	Q 20,70	Q 45,53	4	Q 11,38
100	Escalera de aluminio de dos bandas de doble acceso 10' comercial	1,83	Q 20,70	Q 37,88	4	Q 9,47
101	Lámina plástica acanalada blanca calibre 85	1,8	Q 20,70	Q 37,26	2 598	Q 0,01
102	Lámina plástica acanalada natural calibre 85	1,8	Q 20,70	Q 37,26	3 646	Q 0,01
103	Lámina plástica acanalada amarilla calibre 85	1,8	Q 20,70	Q 37,26	1 031	Q 0,04
104	Lámina plástica acanalada azul calibre 85	1,8	Q 20,70	Q 37,26	1 162	Q 0,03
105	Lámina plástica acanalada verde calibre 85	1,8	Q 20,70	Q 37,26	1 261	Q 0,03
106	Lámina plástica acanalada blanca calibre 100	1,8	Q 20,70	Q 37,26	2 147	Q 0,02
107	Lámina plástica acanalada natural calibre 100	1,8	Q 20,70	Q 37,26	2 830	Q 0,01
108	Lámina plástica acanalada amarilla calibre 100	1,8	Q 20,70	Q 37,26	956	Q 0,04
109	Lámina plástica acanalada azul calibre 100	1,8	Q 20,70	Q 37,26	742	Q 0,05
110	Lámina plástica acanalada verde calibre 100	1,8	Q 20,70	Q 37,26	1 192	Q 0,03
111	Lámina plástica acanalada blanca calibre 160	1,8	Q 20,70	Q 37,26	523	Q 0,07
112	Lámina plástica acanalada natural calibre 160	1,8	Q 20,70	Q 37,26	443	Q 0,08
113	Lámina plástica acanalada amarilla calibre 160	1,8	Q 20,70	Q 37,26	404	Q 0,09
114	Lámina plástica acanalada azul calibre 160	1,8	Q 20,70	Q 37,26	409	Q 0,09
115	Lámina plástica acanalada verde calibre 160	1,8	Q 20,70	Q 37,26	1 055	Q 0,04
116	Lámina plástica E-76 blanca calibre 100	1,5	Q 20,70	Q 31,05	268	Q 0,12
117	Lámina plástica E-76 natural calibre 100	1,5	Q 20,70	Q 31,05	221	Q 0,14
118	Lámina plástica E-76 amarilla calibre 100	0,6	Q 20,70	Q 12,42	36	Q 0,34
119	Lámina plástica E-76 azul calibre 100	0,3	Q 20,70	Q 6,21	9	Q 0,69
120	Lámina plástica E-76 verde calibre 100	0,6	Q 20,70	Q 12,42	81	Q 0,15
121	Lámina plástica E-76 blanca calibre 160	0,6	Q 20,70	Q 12,42	82	Q 0,15
122	Lámina plástica E-76 natural calibre 160	1,5	Q 20,70	Q 31,05	169	Q 0,18

Continuación de la tabla XXXII.

123	Lámina plástica E-76 azul calibre 160	0,3	Q 20,70	Q 6,21	5	Q 1,24
124	Lámina plástica E-76 verde calibre 160	0,3	Q 20,70	Q 6,21	4	Q 1,55
125	Lámina plástica perfil 7 natural calibre 85	0,6	Q 20,70	Q 12,42	335	Q 0,04
126	Lámina plástica perfil 7 blanca calibre 100	0,6	Q 20,70	Q 12,42	134	Q 0,09
127	Lámina plástica perfil 7 natural calibre 100	1,5	Q 20,70	Q 31,05	352	Q 0,09
128	Lámina plástica perfil 7 azul calibre 100	0,6	Q 20,70	Q 12,42	50	Q 0,25
129	Lámina plástica perfil 7 verde calibre 100	1,5	Q 20,70	Q 31,05	73	Q 0,43
130	Lámina plástica perfil 7 natural calibre 160	0,6	Q 20,70	Q 12,42	35	Q 0,35
131	Lámina plástica perfil 7 amarilla Calibre 160	0,6	Q 20,70	Q 12,42	20	Q 0,62
132	Lámina plástica perfil 10 blanca calibre 100	0,6	Q 20,70	Q 12,42	59	Q 0,21
133	Lámina plástica perfil 10 natural calibre 100	0,6	Q 20,70	Q 12,42	140	Q 0,09
134	Lámina plástica perfil 10 azul calibre 100	0,3	Q 20,70	Q 6,21	23	Q 0,27
135	Lámina plástica perfil 10 verde calibre 100	0,6	Q 20,70	Q 12,42	85	Q 0,15
136	Lámina plástica I-101 blanca calibre 100	0,3	Q 20,70	Q 6,21	74	Q 0,08
137	Lámina plástica I-101 natural calibre 100	0,6	Q 20,70	Q 12,42	199	Q 0,06
138	Lámina plástica I-101 blanca calibre 160	0,6	Q 20,70	Q 12,42	476	Q 0,03
139	Lámina plástica I-101 natural calibre 160	0,6	Q 20,70	Q 12,42	216	Q 0,06
140	Lámina plástica perflex blanca calibre 160	0,6	Q 20,70	Q 12,42	341	Q 0,04
141	Lámina plástica perflex natural calibre 160	0,6	Q 20,70	Q 12,42	29	Q 0,43
142	Lámina policarbonato acanalada blanca	0,3	Q 20,70	Q 6,21	37	Q 0,17
143	Lámina policarbonato acanalada transparente	0,9	Q 20,70	Q 18,63	616	Q 0,03
144	Lámina policarbonato acanalada bronce	1,5	Q 20,70	Q 31,05	1 476	Q 0,02
145	Lámina policarbonato greca transparente	0,6	Q 20,70	Q 12,42	275	Q 0,05
146	Lámina policarbonato greca bronce	0,6	Q 20,70	Q 12,42	313	Q 0,04

Fuente: elaboración propia.

4.9. Rotación de inventario

Este indicador señala el número exacto de veces que se repone el inventario debido a su venta, es una forma cotidiana de medir la efectividad del departamento de compras y el de ventas, o bien la gestión de inventarios de la empresa. La rotación de inventario es la clave para generar utilidades o el retorno de inversión; por esta razón, es la función o factor prioritario que la empresa desea mejorar. Encontrar los productos más vendidos, los que los clientes más necesiten; siempre y cuando no se pierda el margen de utilidad de estos productos; además, se pueda sacar su comercialización.

Teniendo claro la importancia del índice de rotación de inventario, se justifica el análisis que se realizó en la empresa Transmetal, queda en evidencia los productos que representan el mayor poder de venta dentro del mercado que se quiere abarcar.

- Fórmulas para determinar la rotación de inventario

La rotación de inventarios es un factor que involucra la cantidad promedio de producto en un periodo de tiempo y la cantidad de ventas de este producto en el mismo periodo de tiempo; quedando la fórmula de la siguiente forma.

- Fórmula

$$\text{rotación de inventario} = \frac{\text{cantidad de salidas}}{\text{inventario promedio}}$$

- Teniendo que

Tabla XXXIII. **Descripción de factores, rotación de inventario**

Factor	Descripción
Rotación de inventario	Índice de retorno de inversión de un producto dado.
Cantidad de salidas	El total de ventas realizadas de un producto en un periodo de tiempo.
Inventario promedio	Cantidad promedio de existencias del producto a lo largo de todo el periodo.

Fuente: elaboración propia.

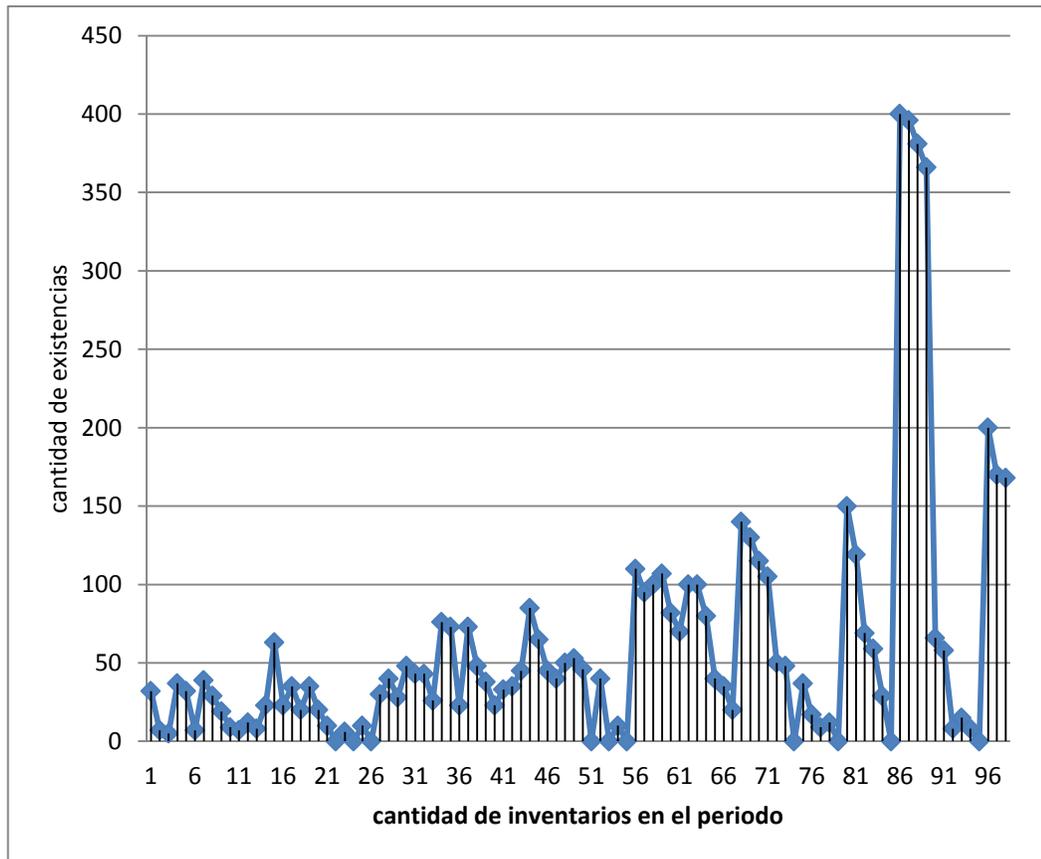
Nota: para este estudio se tomaron los datos del periodo comprendido entre enero y diciembre de 2013. Es decir la totalidad de datos de un año completo, lo que hace más fidedigno este estudio.

Por medio de esta fórmula, se calculará el factor de rotación que anteriormente se planteó; el primer dato a identificar es la cantidad de salidas de los productos, esto se logra gracias al informe de auditoría de *stocks* que indica la cantidad de existencias en cada una de las transacciones realizadas en el periodo dado.

Para demostrar la consecución de los datos, se presentarán una serie de ejemplos para dejar claro el proceso para sacar el índice.

- Ejemplo 1
 - Producto: alambre espigado AG-400
 - Código: PT01895
 - Periodo: 1 de enero – 31 de diciembre de 2013

Figura 20. **Gráfico de comportamiento de inventario de alambre espigado AG-400**



Fuente: elaboración propia.

En esta gráfica se visualiza el comportamiento del producto, durante todo el 2013; además, se averigua, gracias a un promedio aritmético, que el número promedio de este producto es de 60 existencias, alrededor de todo el periodo.

Con la cantidad de este producto vendido en este mismo período, 1 385 unidades, se utiliza la fórmula antes mencionada para así obtener el índice de rotación.

- Cálculo

$$\text{rotación de inventario} = \frac{\text{cantidad de salidas}}{\text{inventario promedio}}$$

$$\text{rotación de inventario} = \frac{1\,385 \text{ unidades}}{60 \text{ unidades}}$$

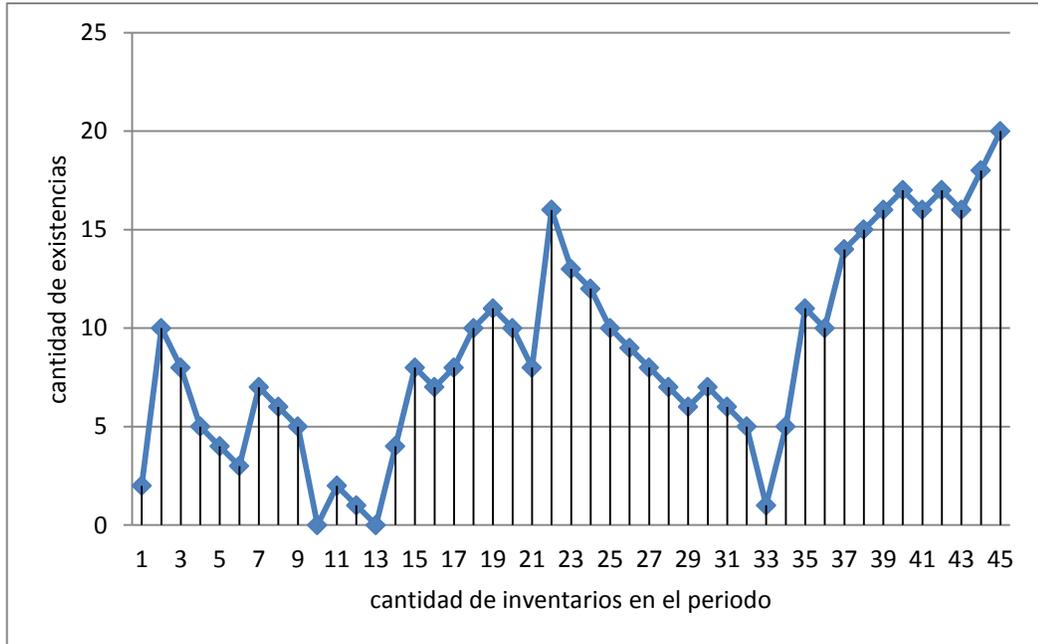
$$\text{rotación de inventario} = 23,08$$

- Análisis de resultado

La rotación de inventario dio un factor de 23,08; esto significa que el producto tiene una rotación que oscila entre 23 y 24 veces al año; un producto que tiene un aceptable factor de retorno de inversión; es un producto con una mediana comercializado pero que si produce ingresos para la empresa; este un producto no perecedero, además, de contar con un bajo costo de almacenaje; es un producto de un alto margen de ganancia, ayuda, en gran medida, a mantener la productividad.

- Ejemplo 2
 - Producto: troquet para toneles
 - Código: PT01835
 - Periodo: 1 de enero – 31 de diciembre de 2013

Figura 21. **Gráfico de comportamiento de inventario de troquet para toneles**



Fuente: elaboración propia.

En esta segunda gráfica se visualiza el comportamiento del producto; esta en la capacidad de averiguar gracias a un promedio aritmético que el número promedio es de 9 existencias.

Con la cantidad de producto vendido en este mismo período, 39 unidades, se utiliza la fórmula para obtener el índice de rotación de inventario.

Es así que utilizamos la fórmula para obtener el índice:

- Cálculo

$$\text{rotación de inventario} = \frac{\text{cantidad de salidas}}{\text{inventario promedio}}$$

$$\text{rotación de inventario} = \frac{39 \text{ unidades}}{9 \text{ unidades}}$$

$$\text{rotación de inventario} = 4,33$$

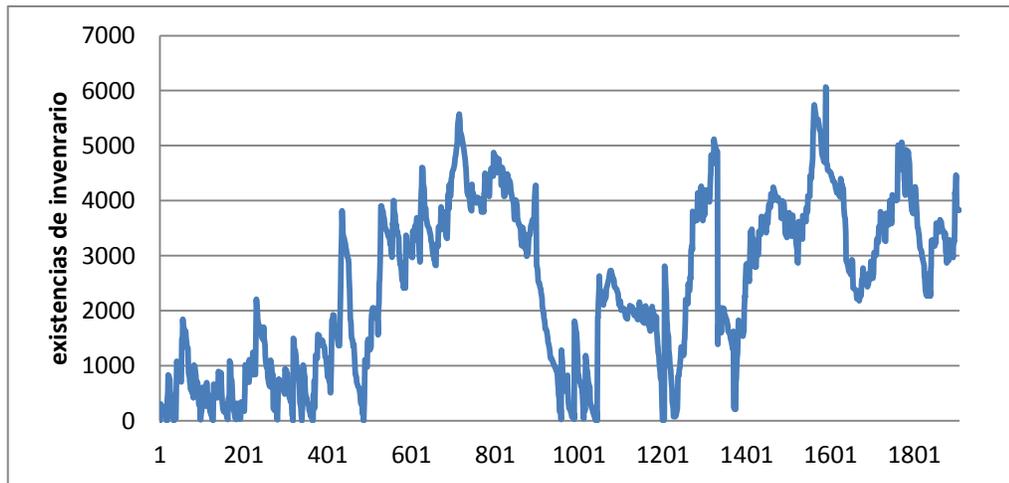
- Análisis de resultado

La rotación de inventario dio un valor de 4,33; entonces, este producto tiene una rotación que oscila entre 4 y 5 veces al año, un factor muy bajo; esto no quiere decir que el producto no produzca ninguna utilidad ya que se debería tener mayor información como el margen de utilidad; pero con este dato se puede indicar que el número de veces que se renueva el inventario es muy bajo en relación con su costo de almacenaje; esto no aporta mucha injerencia en la productividad de la empresa.

- Ejemplo 3

- Producto: carreta armada 4 pies angosta
- Código: PT01811
- Periodo: 1 de enero – 31 de diciembre de 2013

Figura 22. **Gráfico de comportamiento de inventario de carreta armada
4 pies angosta**



Fuente: elaboración propia.

Con esta tercera gráfica se puede observar un producto estrella debido a la cantidad de veces que la gráfica tiene bajadas y subidas de inventario, esto decir, el producto es muy comercializable. El valor del inventario promedio obtenido de esta gráfica es de 2 443 existencias; excede este por mucho las existencias de los otros dos productos.

Su cantidad de existencias vendidas solo demuestra lo expuesto anteriormente. La cantidad de ventas es de 86 603 unidades.

Se utiliza la fórmula para obtener el índice:

- Cálculo

$$\text{rotación de inventario} = \frac{\text{cantidad de salidas}}{\text{inventario promedio}}$$

$$\text{rotación de inventario} = \frac{86\,603 \text{ unidades}}{2\,443 \text{ unidades}}$$

$$\text{rotación de inventario} = 35,45$$

- Análisis de resultado

La rotación de inventario dio un valor de 35,45; uno de los más altos de la totalidad de producto, es decir, este producto se renueva aproximadamente 36 veces en todo el período; este producto, entonces, es un producto estrella y sus ventas representan la mayor entrada de dinero de la empresa, aporta la mayoría de utilidades que repercuten indudablemente en la productividad de toda la empresa. Representa problemas al área de logística de la empresa: es el producto más concentrado en la bodega y el que más frecuentemente se despacha; esto representa un estudio más fuerte de este producto.

Después de haber realizado el análisis a tres distintos productos con valores distintos de rotación de inventario se han sentado las bases para entender cómo estará funcionando el trabajo de investigación, es por esto que a continuación debido a la gran cantidad de productos solo se estarán presentando los análisis globales y generales de todos los productos almacenados en las dos bodegas. Cabe mencionar que se está tomando productos terminados y también las materias primas dado que existe un control minucioso de este tipo de intercambio entre departamentos por parte de la compañía.

A continuación, se presenta la tabla con todos los datos requeridos y su respectivo cálculo de rotación de inventario.

Tabla XXXIV. **Rotación de inventario de productos en bodega Transmetal**

Núm.	Producto	Inventario promedio	Salidas de producto	Rotación de producto (%)
1	Acetona	90	897	9,967
2	Cartón	3 034	9 716	3,202
3	Fibra de vidrio (calibre-85)	7 437	49 887	6,708
4	Fibra de vidrio (calibre-100)	5 984	32 304	5,398
5	Fibra de vidrio (calibre-160)	3 055	7 049	2,307
6	Hierro liso de 5/8 6m	1 719	6 030	3,508
7	Lámina caliente fleje para platos	54 382	288 474	5,305
8	Lámina fría para tolva	9 536	82 435	8,645
9	Lámina galvanizada	20 286	119 021	5,867
10	Myler	7 019	12 635	1,800
11	Pintura naranja	4 295	9 969	2,321
12	Pintura negra	4 770	4 557	0,955
13	Pintura roja	2 796	1 276	0,456
14	Recina	10 111	21 0346	20,804
15	Rueda sólida 13"	1 626	7 602	4,675
16	Rueda 13"	1 626	7 602	4,675
17	Rueda neumática 16"	2 003	2 363	1,180
18	Tolva 4,5 sin pintura	1 921	4 286	2,231
19	Tornillo de 5/16 x ¾	3 085	5 256	1,704
20	Tornillo de 5/16 x 1 ½	2 833	3 858	1,362
21	Tornillo 2"	7 462	12 204	1,635
22	Tuerca	3 085	6 399	2,074
23	Tubo negro de 1 X 3m 1,2mm	4 288	10 0710	23,486
24	Tubo negro de 1 X 3m 1,5mm	1 299	2 459	1,893
25	Pintura verde	1 745	820	0,470
26	Rueda 11" sin logo	630	250	0,397
27	Carreta armada 4 pies angosta	2 443	86 603	35,449
28	Carreta desarmada 4 pies angosta	3 006	11 104	3,694
29	Carreta armada 4 pies ancha (tolva roja)	234	673	2,876
30	Carreta desarmada 4 pies ancha (tolva roja)	1 090	6 270	5,752
31	Carreta armada 4,5 pies <i>premium</i> rueda 13	495	934	1,887
32	Carreta desarmada ,5 pies <i>premium</i> rueda 13	1 217	2 805	2,305
33	Carreta armada 4,5 pies <i>premium</i> rueda 14" sólida	481	1 557	3,237
34	Carreta armada 4,5 pies <i>premium</i> rueda 16"neumatica	651	1 439	2,210

Continuación de la tabla XXXIV.

35	Carreta desarmada 4.5 pies <i>premium</i> rueda 14" solida	402	1 398	3,478
36	Carreta desarmada 4,5 pies <i>premium</i> rueda 16"neumatica	786	132	0,168
37	Capote galvanizado 8' legitimo	111	300	2,703
38	Canal galvanizado redondo 8' comercial	1 781	30 262	16,992
39	Canal galvanizado cuadrado 8' comercial	1 668	14 098	8,452
40	Cubeta de hule	943	698	0,740
41	Troquet núm. 1 recto	54	855	15,833
42	Troquet núm. 1 curvo	31	250	8,065
43	Troquet núm. 4 recto	27	130	4,815
44	Troquet núm. 4 curvo	24	77	3,208
45	Troquet angular	34	364	10,706
46	Troquet para toneles	9	39	4,333
47	Troquet para soldador	8	44	5,500
48	Hierro entorchado 52 vueltas 1/2 legitimo	1 366	13 680	10,015
49	Hierro entorchado 52 vueltas 1/2 comercial	9 807	503 548	51,346
50	Hierro entorchado 72 vueltas 1/2 comercial	1 257	37 250	29,634
51	Hierro entorchado 72 vueltas 1/2 milimétrico	256	1 855	7,246
52	Hierro entorchado 52 vueltas 3/8 milimétrico	3 874	110 242	28,457
53	hembra entorchada 1/2" comercial	109	360	3,303
54	Hembra entorchada 52 vueltas 3/4	138	92	0,667
55	Hembra entorchada 52 vueltas 1"	114	214	1,877
56	Tonel de metal vacío	65	504	7,754
57	Escalera de 2 bandas aluminio 3'	28	107	3,821
58	Escalera de 2 bandas aluminio 4'	32	132	4,125
59	Escalera de 2 bandas aluminio 5'	39	121	3,103
60	Escalera de 2 bandas aluminio 6'	58	204	3,517
61	Escalera de 2 bandas aluminio 7'	53	227	4,283
62	Escalera de 2 bandas aluminio 8'	33	155	4,697
63	Escalera de 2 bandas aluminio 10'	27	110	4,074
64	Escalera de 2 bandas aluminio 12'	10	108	10,800
65	Escalera de extensión de aluminio de 16'	9	37	4,111
66	Escalera de extensión de aluminio de 20'	5	43	8,600
67	Escalera de extensión de aluminio de 24'	8	35	4,375
68	Escalera de 2 bandas de fibra de vidrio 8'	5	23	4,600
69	Escalera de 2 bandas de fibra de vidrio 10'	4	23	5,750
70	Escalera de 2 bandas de fibra de vidrio 12'	2	13	6,500
71	Escalera de extensión de fibra de vidrio 20'	2	15	7,500
72	Escalera de extensión de fibra de vidrio 24'	4	17	4,250
73	Alambre espigado AG-400	60	1 385	23,083
74	Alambre espigado toro	70	670	9,571
75	Alambre espigado cerca	40	535	13,375
76	Alambre espigado económico	68	825	12,132

Continuación de la tabla XXXIV.

77	Canal galvanizado redondo 8' con tope y bajada derecho	508	3 904	7,685
78	Canal galvanizado redondo 8' con tope derecho	674	4 845	7,188
79	Canal galvanizado cuadrado 8' con tope y bajada	504	4 588	9,103
80	Canal galvanizado cuadrado 8' con tope	685	4 039	5,896
81	Hembra 3/4"	33	77	2,333
82	Hembra 1/8"	16	40	2,500
83	Carreta armada 4 pies ancha (tolva naranja)	228	1 381	6,057
84	Carreta desarmada 4 pies ancha (tolva naranja)	520	1 052	2,023
85	Canal galvanizado redondo 8' con tope izquierdo	557	3 432	6,162
86	Canal galvanizado redondo 8' con tope y bajada izquierdo	276	2 464	8,928
87	Tornillo polser punta de broca 2"	2 176	7 965	3,660
88	Tornillo polser punta de broca 2 1/2"	1 831	7 215	3,940
89	Tornillo polser punta de broca 3"	1 155	7 320	6,338
90	Tornillo polser punta normal 1"	1 709	7 933	4,642
91	Tornillo polser punta normal 1 1/2"	2 118	4 015	1,896
92	Tornillo polser punta normal 2"	1 908	7 043	3,691
93	Tornillo polser punta normal 2 1/2"	1 610	9 120	5,665
94	Tornillo polser punta normal 3"	1 675	8 020	4,788
95	Tornillo de tablayeso 2 "	1 679	9 217	5,490
96	Tornillo de tablayeso 2 1/2"	2 079	7 135	3,432
97	Tornillo polser punta de broca 3/4"	2 355	3 465	1,471
98	Escalera de aluminio de dos bandas de doble acceso 8' comercial	4	0	0,000
99	Escalera de aluminio de dos bandas de doble acceso 12' industrial	4	0	0,000
100	Escalera de aluminio de dos bandas de doble acceso 10' comercial	4	0	0,000
101	Lámina plástica acanalada blanca calibre 85	2 598	23 552	9,065
102	Lámina plástica acanalada natural calibre 85	3 646	44 239	12,134
103	Lámina plástica acanalada amarilla calibre 85	1 031	4 460	4,326
104	Lámina plástica acanalada azul calibre 85	1 162	9 588	8,251
105	Lámina plástica acanalada verde calibre 85	1 261	11 592	9,193
106	Lámina plástica acanalada blanca calibre 100	2 147	10 318	4,806
107	Lámina plástica acanalada natural calibre 100	2 830	21 823	7,711
108	Lámina plástica acanalada amarilla calibre 100	956	3 326	3,479
109	Lámina plástica acanalada azul calibre 100	742	2 411	3,249
110	Lámina plástica acanalada verde calibre 100	1 192	4 326	3,629
111	Lámina plástica acanalada blanca calibre 160	523	2 467	4,717
112	Lámina plástica acanalada natural calibre 160	443	1 503	3,393
113	Lámina plástica acanalada amarilla calibre 160	404	151	0,374
114	Lámina plástica acanalada azul calibre 160	409	861	2,105

Continuación de la tabla XXXIV.

115	Lámina plástica acanalada verde calibre 160	429	640	1,492
116	Lámina plástica E-76 blanca calibre 100	268	1 464	5,463
117	Lámina plástica E-76 natural calibre 100	221	917	4,149
118	Lámina plástica E-76 amarilla calibre 100	36	110	3,056
119	Lámina plástica E-76 azul calibre 100	9	11	1,222
120	Lámina plástica E-76 verde calibre 100	81	194	2,395
121	Lámina plástica E-76 blanca calibre 160	82	143	1,744
122	Lámina plástica E-76 natural calibre 160	169	437	2,586
123	Lámina plástica E-76 azul calibre 160	5	6	1,200
124	Lámina plástica E-76 verde calibre 160	4	0	0,000
125	Lámina Plástica perfil 7 natural calibre 85	335	661	1,973
126	Lámina plástica perfil 7 blanca calibre 100	134	464	3,463
127	Lámina plástica perfil 7 natural calibre 100	352	3 411	9,690
128	Lámina plástica perfil 7 azul calibre 100	50	150	3,000
129	Lámina plástica perfil 7 verde calibre 100	73	428	5,863
130	Lámina plástica perfil 7 natural calibre 160	35	23	0,657
131	Lámina plástica perfil 7 amarilla calibre 160	20	40	2,000
132	Lámina plástica perfil 10 blanca calibre 100	59	296	5,017
133	Lámina plástica perfil 10 natural calibre 100	140	1 216	8,686
134	Lámina plástica perfil 10 azul calibre 100	23	72	3,130
135	Lámina plástica perfil 10 verde calibre 100	85	316	3,718
136	Lámina plástica I-101 blanca calibre 100	74	107	1,446
137	Lámina plástica I-101 natural calibre 100	199	207	1,040
138	Lámina plástica I-101 blanca calibre 160	476	816	1,714
139	Lámina plástica I-101 natural calibre 160	216	706	3,269
140	Lámina plástica perflex blanca calibre 160	341	1 457	4,273
141	Lámina plástica perflex natural calibre 160	29	75	2,586
142	Lámina policarbonato acanalada blanca	37	140	3,784
143	Lámina policarbonato acanalada transparente	616	1 664	2,701
144	Lámina policarbonato acanalada bronce	1 476	1 202	0,814
145	Lámina policarbonato greca transparente	275	638	2,320
146	Lámina policarbonato greca bronce	313	700	2,236

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior se puede analizar la variedad de rotaciones de inventario que existen; después de un observación minuciosa, se detectan rotaciones de inventario iguales a cero o cercano a este, esto deriva de una nula comercialización de los productos afectado por este índice; sobre esto se debe decir que la empresa deberá unir esfuerzos: el departamento de ventas, logística, compras, mercadeo y la dirección general para poder decidir el plan

de acción a tomar para incrementar la rentabilidad que este producto, o si bien se decide eliminar este producto del catálogo de venta.

Otro análisis se da para la gran variedad de productos terminados y materias primas que tienen un factor de rotación bajo pero aceptable, oscila entre valores mayores de uno y menores a 10; estos productos deben recibir un plan de mercadeo para incentivar las ventas y llevarlos a la élite entre las ventas de la empresa; en el caso de las materias primas recibir con qué frecuencia se realizan los productos que se elaboran con estas materias. Recuérdese que todos estos productos tienen un costo de almacenaje ya desglosado, los productos, entonces pueden ser perjudiciales a las utilidades de la empresa.

Por otro lado, se observan productos con un factor de rotación medio-alto, este es el fin de cualquier producto: ser el más vendido y producir la mayor parte de las ventas totales de la empresa; son productos de alta rentabilidad debido a su alta comercialización, además, son productos líderes en el mercado y ponen en el mapa el nombre de la empresa. Sustentan el proceso administrativo y productivo de la empresa. A estos productos, según el factor de rotación, se les llama productos estrella: la principal fuente de ingreso y los que más trabajo requieren debido a su alto movimiento.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA CONTÍNUA

Se hace necesario el seguimiento del personal en los diagramas realizados dado que se requiere su control para mantener los objetivos propuestos.

5.1. Seguimiento al cumplimiento de procesos diagramados

Ahora que se encuentran delimitados todos los procesos y procedimientos que tenían como objetivo aumentar la productividad del trabajo mediante la eliminación de todas las pérdidas de tiempo y esfuerzo; además procura hacer más fácil y práctica cada tarea. Se vuelve de suma importancia el desarrollo de programas para dar seguimiento al cumplimiento de todos los procesos diagramados.

El primer paso es que el operario tenga la seguridad de que la solución planteada es la más práctica de acuerdo con las condiciones del trabajo que se va a desempeñar.

Los intereses de los individuos pueden llegar a afectar o mejorar la implementación de los diagramas; por tanto, es indispensable tener siempre en mente lo siguiente:

- Mantener al operario informado antes de realizar cualquier cambio.
- Tratar al empleado con dignidad y promover que todos aporten sugerencias.

- Dar reconocimiento de participación a quien lo merezca.
- Dar explicación por las sugerencias no tomadas.

Todo esto pondrá al operario en la posición que se desea para poder implantar los diagramas de manera que no provoque rechazo ni desinterés.

El segundo paso es el cumplimiento de la operación. Este es el paso más importante del proceso de estandarización de operaciones: la mejor manera de hacer los procesos, pero esta no generará ningún beneficio si el trabajador no opera con base en esta. Teniendo en cuenta esto se puede dar un control de los procesos utilizando la verificación *in situ*.

El tercer paso es la normalización del método de trabajo, una vez planteado el método con el cual se va a trabajar es muy importante que se asegure la normalización no solo del método, también, de las condiciones de los trabajadores. A menos que se tomen en serio estos factores, será imposible establecer una estandarización de los procesos. Una parte indispensable de este paso es la mejora continua sin la cual los procesos se volverán ineficaces al transcurrir el tiempo.

5.2. Verificación de cumplimiento de proceso *in situ*

Como parte del control en el cumplimiento de los procesos, se plantea la utilización de la verificación *In situ*, la cual consta del control de procesos en el sitio. La persona o grupo de personas indicadas de verificar el correcto método de realizar los procedimientos está bien informada en los procesos que va a controlar. Esta fase de control y verificación es fundamental para la implantación de cualquier mejora ya que se realiza en el lugar donde se lleva a

cabo la acción del trabajador, esto se hace con el fin de tener un respaldo para el mismo, debido a que la persona que realizará el proceso tendrá dudas del mismo.

En el otro de los casos, los trabajadores debido al contexto de su trabajo lo realizarán a su manera, es por esto que este grupo provisional estará a cargo de reencaminar el rumbo del proceso y con esto volver cotidiana la correcta manera de realizar el proceso.

El seguimiento periódico y exhaustivo de los procesos asegura el logro de los objetivos que se plantearon al principio del trabajo de investigación; esto exige el mantenimiento de los estándares de operación para obtener una estructura fuerte.

Se debe realizar una revisión periódica de todos los procesos y los estándares del mismo para verificar que los procesos diagramados realizados sean idénticos a los realizados por los trabajadores.

5.2.1. Proceso de verificación *in situ*

Elaborar un diagrama de flujo correcto y funcional que demuestre con fidelidad y exactitud la secuencia de operaciones que constituyen el proceso administrativo del departamento de logística y transporte es uno de las metas más importantes de este trabajo. Es por esto que se hace trascendental el realizar un proceso estandarizado para la evaluación y seguimiento del cumplimiento de estos procesos.

Por tanto, una de las tareas que habitualmente puede llevarse a cabo es la verificación *in situ*. Pretender comprobar la exacta ejecución de los procesos por medio de una verificación puede implicar una enorme carga de trabajo para el equipo encargado de este proceso. Por esa razón se debe tener un equipo específicamente encargado de realizar esta tarea en los periodos de tiempo que la administración proponga para elaborar las verificaciones.

Mortimore & Wallace aconseja “el empleo de listas de comprobación o verificación como herramienta de ayuda al auditor para verificar el diagrama de flujo. Enfoque práctico, se refiere a la lista de verificación de auditoría que esta específicamente dirigida a ayudar a validar el diagrama de flujo”.⁴

En las listas de verificación se incluye la siguiente información y preguntas, las cuales debe responder el equipo verificador.

- Información general
 - Nombre del proceso
 - Fecha de la evaluación
 - Versión de diagramas de flujo utilizado para realizar la verificación
 - Nombre y cargo de evaluador

- Proceso
 - ¿Se han realizado todos los procedimientos?
 - ¿Se han realizado procedimientos no incluidos en el diagrama de proceso?

⁴ COUTO LORENZO, Luis. *Auditoría del sistema APPCC*. p. 197.

- ¿Se ha efectuado algún cambio desde que se elaboró el diagrama de flujo del proceso?
- ¿Se logró el objetivo general del proceso?
- Seguimiento
 - ¿Qué procesos no fueron realizados?
 - ¿Los procedimientos realizados que no están contemplados en los diagramas agregan valor al proceso?
 - Comentarios en general.

De la siguiente lista de verificación se obtendrá información valiosa para saber el nivel de acoplamiento que se tiene entre la operación y los diagramas realizados. Tras realizar esta verificación se tendrá que analizar la información devuelta por las listas de verificación para realizar mejoras a los procesos o bien acciones correctivas para reencaminar a los responsables de la ejecución de los procesos. Estas acciones correctivas deben ser propuestas por el equipo que realizó la verificación y por el gerente de logística.

5.3. Capacitación de personal

Se plantea en este trabajo la realización de una capacitación que facilite, mejore la aceptación y realización de los procesos diagramados. En este inciso se trata de tener una nueva metodología de trabajo y con ello mejorar las habilidades del operario. Dentro de las mejoras que va a tener el personal capacitado se puede mencionar:

- El mejor entendimiento de los procesos realizado, teniendo una comprensión más amplia de la importancia que esto representará en la obtención de las metas de la empresa.
- Una visión más completa del buen desempeño de sus actividades, siendo más limpios y ordenados en su lugar de trabajo.
- Un concepto claro de lo que es la mejora continua, teniendo una oportunidad de aplicar la continuidad en los procesos de mejora.
- En general tener una cultura de orden y limpieza que les ayudará en los ámbitos laboral y personal.
- La opción de observar una metodología (5's) más desarrollada y comprobadas con los años por compañías de clase mundial.

5.3.1. Planeación

La capacitación propuesta es la metodología japonesa 5s; inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

Se le denomina 5s por las primeras letras del nombre en japonés que se le designa a cada una de sus cinco etapas:

- Seiri (separá-desechar)
- Seiton (orden)
- Seiso (limpieza)

- Seiketsu (extender y estandarizar)
- Shitsuke (sistematizar)

La finalidad de este capítulo no es describir las 5s sino desglosar las mejoras que esto traerá a la empresa y aportará bastante a la consecución de los resultados esperados de todo este trabajo de investigación; a continuación, se enumeran las mejoras que la empresa percibirá si se realizan estas capacitaciones.

- El capacitado comprenderá y evaluará los factores de importancia, información y conocimiento necesarios que le permitirán ser exitoso en la organización de recursos en la industria y cultura laboral.
- Lograr la integridad de los equipos de trabajo, instalaciones y medio ambiente, apoyándose en un conjunto de principios, criterios y procedimientos.
- Asegurar la supervivencia de la empresa al encontrar métodos para poder adaptarse rápidamente al cambio constante del mercado.

La empresa Transmetal con la metodología de 5s será:

- Más segura.
- Más productiva.
- Reducción de costos.
- Cumplimiento de su entrega.

- Contribuyendo al crecimiento de la empresa (confianza a clientes).
- Menos errores: mejorar la calidad de información entre clientes internos y externos.

5.3.2. Metodología

La capacitación tiene como objetivo enseñar la metodología antes descrita, por la persona encargada de realizar las presentaciones debe poseer un amplio conocimiento del tema. Las metodologías utilizadas para esta capacitación será la multimedia ya que se utilizarán presentaciones audiovisuales (videos y proyecciones), con el fin de enseñar al grupo de trabajadores las habilidades y conocimientos necesarios para poner en práctica esta metodología.

Además de estas técnicas de capacitación se proponen círculos de estudio donde se presenta una forma de integrar a los participantes en los temas a enseñar; se utilizan diversas herramientas: debate, resolución de problemas en forma grupal, representaciones y simulacros.

5.3.3. Cronograma de actividades

Se mostrara la forma en la que se realizará la capacitación:

Tabla XXXV. **Cronograma de capacitaciones**

Lunes 7:00 a 11:00 a.m.	Martes 7:00 a 11:00 a.m.	Miércoles 7:00 a 11:00 a.m.	Jueves 7:00 a 11:00 a.m.	Viernes 7:00 a 11:00 a.m.
Separa lo innecesario (SEIRI)	Sé ordenado (SEITON)	Siempre Limpia (SEISO)	Sé constante (SEIKETSU)	Sigue mejorando (SHITSUKE)
Tener lo que se necesita y solo lo que es necesario.	Que cada cosa esté en su sitio y haya un solo sitio para cada cosa.	Mantener limpia e inspeccionar el área de trabajo y los materiales necesarios.	Hacer del orden y la limpieza una rutina.	Avanzar a un mejor nivel en la gestión de un lugar de trabajo autoordenado, autoregulado y automejorado.

Fuente: elaboración propia.

Primer día: separa lo innecesario

- Propósito
 - Eliminar del área de trabajo todo aquello que no sea necesario.
 - Despejar el área como resultado de desechar lo que no es necesario.
 - Eliminar la mentalidad de por si acaso.

- ¿Por qué es importante?
 - Si en el lugar de trabajo se tiene cosas que no se necesitan, es probable que esto impida encontrar las que si se necesitan. Se eliminan objetos innecesarios se libera espacio que puede ser utilizado para un trabajo más ágil, seguro y efectivo.

- ¿Cómo hacerlo?
 - Programar con el equipo una ronda de inspección en el área de trabajo. Por área de trabajo se entienden lugares físicos que sean utilizados como oficinas, pasillos y bodegas.
 - Identificar lo innecesario, que está de más, dañado o no debe estar en el lugar. Marcar los objetos que deben ser descartados con un color, los que se debe ordenar con otro color y así sucesivamente.
 - Definir un lugar para cada objeto.

Segundo día: se ordenado

- Propósito
 - Establecer un lugar para cada cosa y colocar cada cosa en su lugar.
 - Definir un nombre para cada cosa e identificar cada cosa por su nombre.
 - Hacer un mejor uso del espacio disponible.
 - Mejorar el control del inventario.

- ¿Por qué es importante?
 - Si todo lo necesario en un lugar de trabajo tiene ubicación e identificación propia, todos lo pueden encontrar, usar y/o devolver con facilidad a su sitio original.

- Esto ayudará a economizar tiempo y movimientos. También para darse cuenta de las fallas para una mejor respuesta o tiempo al cliente externo e interno.
- ¿Cómo hacerlo?
 - Inspeccionar el área donde se encuentran productos almacenados o las oficinas de trabajo diario y ubicar cada elemento en el lugar que se les asignó.
 - Colocar los objetos o productos en un orden según sea su rotación o la frecuencia en la que se utilizan.

Tercer día: siempre limpia

- Propósito:
 - Mantener un lugar limpio y saludable.
 - Mantener todo en condiciones óptimas de funcionamiento.
 - Identificar situaciones u objetos inesperados a través de la limpieza diaria del lugar de trabajo.
- ¿Por qué es importante?
 - De nada sirve despejar y ordenar el lugar de trabajo si los espacios no se mantienen limpios y los equipos y sistemas fallan constantemente. Además, un ambiente sucio reduce la moral y pone en riesgo la salud y seguridad de las personas en el área de trabajo.

- Mantener una limpieza diaria con el fin de conservar la comodidad propia de nuestro trabajo cotidiano.
- ¿Cómo hacerlo?
 - Clasificar los objetos a limpiar.
 - Asignar las tareas de limpieza a todo el personal del área encargada.
 - Crear un mapa del área de trabajo.
 - Determinar los métodos, utensilios y materiales de limpieza al área encargada.
 - Realizar limpieza diaria.

Cuarto día: se constante

- Propósito
 - Mantener los beneficios obtenidos en las primeras 3s.
 - Desarrollar buenos hábitos relacionados con el ambiente de trabajo.
 - Estimular la prevención.
- ¿Por qué es importante?
 - La cuarta s está fuertemente relacionada con la creación de hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones, de modo que contribuya positivamente al logro de las metas de sus áreas.

- Al crear nuevos hábitos, mejora su bienestar personal y se aprende a conocer a profundidad el equipo y los elementos de trabajo.
- Los resultados que se han obtenido en las primeras tres capacitaciones, se debe ser constante para que el área de trabajo les pueda brindar ayuda para tener resultados eficientes en los logros personales.
- La detección y eliminación de las causas de desperdicio, desorden y contaminación son parte de la aplicación del ser constante.
- ¿Cómo hacerlo?
 - Definir los estándares necesarios para conservar y trabajar en un ambiente organizado, limpio y autocontrolado.
 - El equipo debe hacer un cuadro con tareas personales asignadas: diarias, semanales o mensuales y debe resaltar las actividades o tareas ya realizadas cuando corresponden. Esto es indispensable para un mejor control.
 - Que el encargado del área se tome 10 minutos un día a la semana para revisión de tareas asignadas a cada colaborador a su cargo.

Quinto día: sigue mejorando

- Propósito

- Asegurar que las rutinas establecidas se mantengan en orden apropiado.
- Mejorar continuamente el área de trabajo.
- Lograr que las 5s se conviertan en un estilo de vida de trabajo.
- ¿Por qué es importante?
 - Es necesario establecer las condiciones en el área de trabajo que ayuden a mantener y demostrar disciplina. Esto implica, por un lado, reforzar los elementos que inciden sobre el compromiso y la constancia del propósito de mantener un ambiente organizado y productivo. Entre los cuales destaca la supervisión o vigilancia de los estándares definidos.
 - Por otro lado, se debe instalar la mejora continua que va más allá de aplicar soluciones remediales (soluciones a corto plazo) para eliminar las causas desde su origen.
- ¿Cómo hacerlo?
 - Asegurar los requisitos de una implementación efectiva
 - Liderar con el ejemplo.
 - Apoyo de la gerencia.
 - Toma de conciencia del personal.
 - Disponibilidad de tiempo para tareas asignadas.
 - Comunicación y retroalimentación continua al personal.

- Reconocimientos a logros y esfuerzos de cada equipo de trabajo.
- Actitud positiva.
- Autoevaluar cada área periódicamente y colocar los resultados en un lugar visible para que el crecimiento sea constante.
- Determinar y utilizar acciones correctivas y preventivas que se derivan de la inspección, auditorias u otro tipo de seguimiento de su área de trabajo.
- Revisar, actualizar y complementar los objetivos de tu área para asegurar permanentemente la mejora.
- Hacer de las 5s una forma de vida
 - Eliminar las actividades o recursos que no agregan valor
 - Preservar y destacar oportunidades constantemente
 - Incrementar el valor a través de la mejora continua

CONCLUSIONES

1. Con la diagramación de procesos con el uso del flujo de funciones cruzadas se obtuvieron varios logros: la mejora en la optimización de los procesos debido a la correcta delimitación de actividades y procedimientos; tener una base con la cual se pueden realizar revisiones de la correcta ejecución de los procesos para reducir su esfuerzo y complejidad. El sistema logístico de almacenaje se mejoró y reforzó con injerencia directa en el mejoramiento del departamento. Este tipo de diagrama muestra el recorrido de la información y el involucramiento de los distintos departamentos; se logra un mejor control y verificación del trabajo realizado por los colaboradores dentro de la empresa.
2. El control y manejo de la información mejoró notablemente debido a la estandarización de los procesos críticos (ver diagramas de procesos, inciso 4.6), esto representa una gran ventaja en comparación con los departamentos que no llevan este tipo de trabajo. La correcta delimitación de responsabilidades es parte importante de los objetivos de este trabajo, llevando esto a una mejora en el ambiente laboral (ver inciso 3.3.5), ya que todas las personas saben hasta donde llegan sus obligaciones dentro de los procesos; también, ayuda a la separación de culpabilidad debido a que ahora se sabrá con exactitud donde se truncó el proceso y quien era el responsable de realizarlo.
3. Uno de los puntos clave del proceso logístico de almacenaje era la definición de costos, porque para poder reducirlos primero hay que tener toda la información necesaria. En el trabajo de investigación se logró

observar las diferencias de costos de almacenaje de un producto a otro; lo cual representa la necesidad de llevar un mejor control de este. Como es bien sabido la reducción de costos (ver tabla XXIII) es una de las partes más importante de cualquier jefe de área. Esto presentó una oportunidad para el mejoramiento de todos los controles y la administración del costo total; el costo de almacenaje por unidad de espacio dio una idea mucho más clara del comportamiento de la mercadería, lo que permitió tener un estudio de espacio de almacenaje de cada mercadería.

4. Dentro de los logros obtenidos se encuentra la obtención del índice de rotación de inventario, dejando la base de datos necesarios para una investigación de la comercialización de los productos. Sabiendo de antemano que una empresa subsiste debido su nivel de ventas es muy importante cualquier tipo de estudio realizado este rubro. Para el departamento de logística, que engloba todo lo referente al almacenaje, se deja un estudio de todo lo referente al movimiento de mercadería, ya que una de las responsabilidades de este departamento es la reducción de tiempo en la selección de materiales o *picking*. El estudio de este factor presenta una oportunidad para otros estudios de manejo de inventarios como la metodología A, B y C que designa prioridad a los productos dentro de la bodega: la categoría A es la de más importancia y la categoría C la de menor importancia.
5. Dentro de la delimitación de atribuciones por puesto de trabajo se puede mencionar las siguientes: jefe de bodega que también es el jefe de bodega de producto terminado, tiene injerencia en casi la totalidad de los procesos del departamento de logística y transporte, por ejemplo la correcta liquidación de las facturas autorización de ingreso a bodega,

también, la recepción de todo el producto terminado o el producto listo para despachar, lo cual representa una gran responsabilidad ya que este es el principal artífice del control de calidad dentro de la empresa: Otro puesto importante es el de jefe de bodega de materia prima encargado de verificar y controlar una de las partes más importantes del proceso de producción debido a que este vela por la calidad de los insumos que posteriormente derivarán en producto de alta calidad. También están los pilotos y ayudantes, parte importante en la estructura de la empresa, estos son en muchas ocasiones la cara de la empresa y las personas que se encargan de despachar todo el producto y de liquidar las facturas. Por eso el estudio de procesos y procedimientos fue de suma importancia debido a que se logró englobar las atribuciones y características de los puestos de trabajo.

RECOMENDACIONES

1. Tener una cultura de verificación de las variaciones de las variables utilizadas en los cálculos del inventario e implementar sistemas de manejo de inventarios, el sistema “justo a tiempo” para tener un impacto en los costos relacionados al almacenamiento.
2. Crear un grupo encargado de la calidad de los procesos con el objeto de medir los tiempos que el personal ocupa en los procedimientos; con esto se puede realizar una comparación con las metodologías anteriores; permite hacer un análisis que identifique las oportunidades de mejora.
3. Capacitar al personal sobre temas de atención al cliente, que motive al personal a tener una mejor comunicación de manera más eficaz y eficiente con sus colaboradores; además implementar un enfoque al cliente externo e interno, este concepto es muy importante para entender la calidad total dentro de una empresa: el entender que un cliente interno tiene las mismas expectativas de calidad que un cliente externo.
4. Con el objetivo de mejorar y mantener todos los logros de este trabajo: procesos definidos, costos de almacenamiento y rotación de inventario se recomienda trabajar bajo la base del círculo de Deming: planear, hacer, verificar y actuar, el cual es el primer y más importante paso dentro de la mejora continua. Esto generará una cultura de calidad con base en la retroalimentación, obtención, manejo y control de puntos de mejora. Este ciclo se puede trabajar de forma mensual, anual o el periodo que más le convenga a la dirección.

5. Dentro del departamento de logística y transporte de la empresa Transmetal podrían implementar los círculos de calidad con el objetivo de resolver los problemas que ocurran en de las bodegas o en la ejecución de los procesos, sin importar cuál sea, además, aumentar los niveles de liderazgo, elevar la moral del personal y las destrezas de los trabajadores.
6. Implementar un programa de incentivos hacia los colaboradores que tengan las mejores calificaciones en las inspecciones. Este programa debe incluir reconocimientos públicos y monetarios, con esto se creará una competitividad sana dentro de las ejecuciones de los procesos, obteniendo mayores desempeños y actitud hacia el trabajo.
7. Dentro de los logros de este trabajo se encuentra la creación de un manual de procesos claves del departamento de logística y transporte que ayudará a los trabajadores de dicho departamento; pero se recomienda incluir a todos los departamentos dentro de este plan de revisión de procesos, ya que esto ayudará a lograr la integración de las distintas áreas en las que se desglosa la operación. Esto se logrará tomando como base las metodologías utilizadas en este trabajo de graduación.
8. Evaluar la inclusión de un proyecto de control de procesos como las normas ISO, ya que esto si bien en un proceso bastante ambicioso sentará las bases para una estructura organizacional de nivel mundial permitiéndole tener además de un control de proceso por medio de auditorías, una opción de involucramiento en los mercados internacionales que consideran estas normas como obligatorias para poder exportar los productos.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR SILICEO, Alfonso. *Capacitación y desarrollo de personal*. 4a ed. México: Limusa, 2010. 246 p.
2. BASTIDAS ERAZO, Yohana Marcela. *Estructuración del proceso de devoluciones para la recuperación de su valor económico en la empresa rta design- planta yumbo*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Santiago de Cali, Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, 2012. 113 p.
3. BALLOU, Ronald H. *Logística administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación, 2004. 726 p.
4. BOWERSOX, D; CLOSS, D; COOPER, M. *Administración y logística en la cadena de abastecimiento*. 2a ed. México: McGraw Hill, 2007. 94 p.
5. CASANOVAS, August. *Logística empresarial*. España: Gestión 2000, 2003. 222 p.
6. CASTAÑÓN MENDOZA, Daniel Arnoldo. *Propuesta de un manual de procedimientos para el departamento de logística*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2012. 204 p.

7. CEAC. *Diccionario de la construcción*. 5a ed. Barcelona: España: PURESА, 1989. 622 p.
8. CHAVEZ, Vegas. *Administración de materiales*. Costa Rica: EUNED, 2005. 204 p.
9. DÍAZ MATABOLOS, A. *Gerencia de inventarios*. Caracas: Ediciones IESA, 1995]. 221 p.
10. ESTRADA ESTRADA, José Efraín. *Reorganización de la bodega de materias primas de Bayer cropsciencie*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 188 p.
11. FLORES MOTA, María Gabriela. *Aplicación del sistema kaizen en la industria de empaques flexibles*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2004. 58 p.
12. GARCIA, Cesar. *Efecto financiero de las variaciones en el inventario de mercadería de un supermercado*. Trabajo de graduación de contador público y auditor. Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 2008. 135 p.
13. GONZÁLEZ GUEVARA Leidy Johanna. *Diseño de un modelo de almacenamiento y distribución de equipos y materiales en la bodega de saexploration – sucursal Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería. Especialización Gerencia en Logística Integral, 2015. 190 p.

14. GARCÌA, Roberto. *Estudios del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 1997. 459 p.
15. HAY J, Edgard. *Justo a tiempo. La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Colombia: Norma, 1989. 247 p.
16. HELLRIEGEL, Don. *Administración de personal*. 2a ed. México: Thompson, 2006. 245 p.
17. HEIZER Ja; RENDER Barry. *Principios de administración de operaciones*. 5a. ed. México: Pearson, 2004. 63 p.
18. HERNÁNDEZ MUÑOS, Rafael Fernando. *Libro de logística de almacenes*. Cuba: CubaEduca,1959. 149 p.
19. ISHIKAWA, Karou. *¿Qué es control total de calidad? La modalidad japonesa*. Colombia: Norma, 1996. 45 p.
20. LIARTE GARCÍA, Salvador. *Procedimientos para la verificación in situ del aislamiento acústico según el DB-HR del Código Técnico de la Edificación*. Colombia: Universidad Politécnica de Cartagena, 2013. 166 p.
21. LORENZO, Luis Couto. *Auditoría del sistema APPCC*. Madrid: Díaz de santos, 2008. 197 p.
22. MAYNARD, H. B. *Manual de ingeniería y organización industrial*. Barcelona, España: Riveté, 1985. 25 p.

23. MAYNARD, James Keenan. *Manual del ingeniero industrial*. 2a ed. Thompson, 2005. 300 p.
24. MARTINEZ, Rossana; MALDONADO, Ela. *Análisis de la incidencia de la etiqueta en las propiedades mecánicas de las barras corrugadas de acero para la construcción*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2004. 149 p.
25. MORA, L. *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y Almacenes*. Bogotá, Colombia Ecoe Ediciones, 2011. 83 p.
26. MONDEN, Yasuhiro. *El sistema de producción de Toyota*. Buenos Aires, Argentina: Macchi, 1990. 274. p.
27. NIEBEL, Benjamin; FREIVALDS, Andris. *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega, 1993. 745 p.
28. ORTIZ, Sergio. *Diseño y manejo adecuado del proceso logístico de un almacén central de abastecimiento de repuestos, en una empresa importadora, distribuidora y comercializadora de motocicletas y repuestos*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2011. 185 p.
29. SANTOS, Walter; MORA, Jessica. *Propuesta de un sistema de logística*

de Distribución en la ferretería CHP materiales para construcción.
Bucaramanga, Bolivia: Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad
de Ingeniería, 2009. 94 p.

30. VÉLEZ C. Manuel. *Fundamentación teórica de la auditoría ambiental.*
Barcelona, España: Analysis Research Papers, 1998. 24 p.

