

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL  
DE LAS AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Propuesta de rediseño en los procesos de alisto y chequeo de la  
bodega en la empresa MC Logística**

**Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería  
Industrial**

**Autora:**

**Mariana Mora López**

**Tutor:**

**Ing. Freddy Hernández Barahona. MBA**

**Sede Aranjuez**

**Julio 2018**

## **Dedicatoria**

Este proyecto de graduación se lo dedico en primer lugar a Dios y a la Virgen de los Ángeles a quienes les debo todo por darme la oportunidad de estar aquí ahora y no dejarme caer en ningún momento.

A mis padres y hermano Manuel Mora, Xiomara López y Alejandro Mora por el amor y la paciencia durante esta etapa, fueron 4 años de mucho esfuerzo y ellos siempre fueron parte de eso. Con su apoyo y en muchas ocasiones por sus palabras de aliento.

## **Agradecimientos**

Agradezco primero a Dios y la Virgen de los Ángeles por el amor incondicional que me han dado toda mi vida y no dejarme caer cuando he estado a punto.

A mi familia por el apoyo incondicional durante estos 4 años de estudio, por la paciencia y el cariño y por la oportunidad que me dieron de cumplir con mi sueño y ser ingeniera.

A mi tutor el Ing. Freddy Fernández Barahona por la ayuda durante toda esta etapa, el aprendizaje y por colaborar en concluirla.

A la empresa MC Logística por la oportunidad de realizar mi proyecto de graduación ahí, y a Laureen Flores por la ayuda con la información necesaria para cumplir con mi proyecto.

A la Ing. Jency Arce por el apoyo al final de esta etapa cuando ya casi me daba por vencida, ella fue un soporte enorme para poder finalizarla.

A Fiorella Brenes quien es mi mejor amiga le agradezco tanto por sus palabras de aliento en toda esta etapa y es quien siempre supo como hacerme sentir mejor y como ayudarme a seguir adelante, la persona que siempre ha confiado en mí sin ninguna duda.

A Vanessa Coto quien fue mi compañera y amiga durante estos 4 años de universidad, donde trasnochamos, lloramos y reímos hasta no poder más, no sé qué hubiera sido sin ella durante todo este tiempo, y ahora estar tan cerca de cumplir nuestra meta es sumamente satisfactorio.

A Robert Solano que a pesar de todo fue un apoyo sumamente importante, porque cuando ni yo creía en mi misma él siempre supo como hacerme sentir mejor y como hacer que todo obstáculo se viera como un aprendizaje.

Y a todas esas personas que en algún momento me dieron palabras de aliento para poder concluir con este proyecto de tesis. GRACIAS A TODOS:

## Resumen Ejecutivo

El presente proyecto se desarrolló en la empresa MC Logística específicamente en el área de la bodega, ubicada en Dulce Nombre de Tres Ríos y tiene experiencia en tecnologías de identificación, etiquetado y codificación en productos, así como la automatización y control de datos y procesos.

El proyecto se divide en varios capítulos: en los primeros tres, se trata de las generalidades de la empresa, la problemática, los antecedentes y los objetivos. Incluyen también el marco teórico en el cual se definen los conceptos y las herramientas que se utilizaron a lo largo del proyecto y por último el marco metodológico que explica la metodología utilizada para obtener la información, análisis de datos, y confeccionar las propuestas para la solución del problema planteado.

Se desarrolla la situación actual de la empresa donde se busca identificar las causas que han afectado los procesos de alisto y chequeo con el fin de encontrar los problemas que existen en el área de bodega para poder atacarlos y eliminarlos, así los procesos cumplirán con los requerimientos de los clientes. La propuesta de realizar un rediseño en los procesos en la bodega surge por la cantidad de quejas recibidas de los clientes por errores en los pedidos que han recibido. Entre las principales quejas se encuentran los faltantes en los pedidos, el tiempo de entrega y el control final del producto, las cuales representa una magnitud del 79%.

Las causas de los problemas son los siguientes: por el desorden de los productos terminados, la materia prima, los materiales en tránsito y mercancía entrante por parte de los proveedores, ya que al no tener una zona específica para cada proceso se colocan donde haya un espacio vacío. Por lo tanto, esto también genera inseguridad para los operarios y provoca el deterioro de los productos.

Por lo mencionado en el diagnóstico, se justifica desde el punto de vista de la cantidad de quejas el problema que existe en la bodega por lo que se propone realizar un rediseño de los procesos e implementar un sistema de ubicaciones dentro de los **racks** con el fin de que cada producto tenga un lugar específico, esto se logra por medio de un código único registrado en el sistema. También se propone un sistema de señalización en la bodega para definir dónde va a estar ubicada cada zona, en este caso la zona de alisto, la zona peatonal, la zona donde transita el montacargas y la zona de recibido de proveedores.

**Contenido**

Dedicatoria .....	1
Agradecimientos.....	2
Carta de Autorización del Tutor .....	3
Declaración Jurada .....	4
Solicitud de Defensa.....	5
Carta de Revisión Filológica .....	6
Código de Ética .....	8
Resumen Ejecutivo .....	10
Figuras .....	16
Tablas .....	18
Generalidades de la Empresa.....	21
Historia .....	21
Ubicación.....	21
Misión.....	21
Visión .....	22
Categoría de productos de la empresa .....	22
Organigrama de la empresa .....	23
Planteamiento del Problema .....	25
Objetivos.....	26
Objetivo General .....	26
Objetivos Específicos .....	26
Justificación.....	26
Antecedentes.....	27

	12
Proyecciones.....	28
Inventario.....	29
Clasificación según su función.....	30
Proceso de Alisto (Picking).....	31
Principios de Almacenamiento.....	32
SAP.....	33
Diagrama de Flujo del Proceso.....	33
Diagrama de Proceso.....	35
Proceso.....	36
Procesos estratégicos.....	36
Procesos primarios u operativos.....	36
Procesos de soporte.....	37
Gestión de Almacenes.....	37
Diagrama Ishikawa.....	39
Matriz FODA.....	41
Desarrollo del FODA:.....	42
Ejecutarlo:.....	42
Mapeo de Procesos.....	44
Distribución de planta.....	46
Seguridad Ocupacional.....	48
Diagrama de Gantt.....	49
Beneficio/Costo.....	51
Gráficos de control para variables.....	52
Automatización.....	54

Enfoque.....	55
Enfoque cualitativo.....	55
Enfoque Cuantitativo.....	55
Mixto .....	55
Diseño.....	56
Investigación exploratoria .....	56
Investigación descriptiva.....	56
Investigación correlacional.....	56
Investigación explicativa.....	56
Muestra de la Investigación.....	56
Muestra probabilística .....	57
Muestra de errores de alisto.....	57
Variables.....	57
Instrumentos .....	59
Proceso para la Recolección de Datos.....	60
Demanda.....	60
Productos .....	60
Errores de alisto.....	60
Método de Análisis.....	61
Cronograma .....	61
Diagrama WBS.....	62
Diagrama Gantt .....	63
FODA .....	65
Mapa de Procesos .....	67

	14
Diagramas de Procesos.....	68
Diagrama de procesos de la empresa.....	68
Diagrama de procesos de alisto .....	70
Diagrama de Flujo de la Bodega .....	72
Diagrama de Ishikawa .....	74
Registro de producción.....	77
Cantidad de Pedidos .....	81
Cantidad de Quejas por Mes por los Períodos 2016 y 2017.....	87
Reclamos Operacionales .....	88
Distribución de la Bodega .....	90
Conclusiones.....	93
Recomendaciones .....	95
Área # 1 Mejora Física de la Bodega .....	96
Ubicaciones .....	96
Seguridad.....	98
Propuesta de la Distribución de la Bodega.....	100
Área # 2 Calidad de los procesos y productos.....	102
Manejo de inventario.....	102
Alisto de pedidos .....	103
Manejo de materia prima y su codificación .....	103
Evaluación de desempeño de los operarios.....	104
Indicadores propuestos .....	105
Indicador pedidos incompletos.....	105
Indicador pedidos erróneos.....	105

Indicador de pedidos despachados .....	105
Indicador de pedidos dañados .....	105
Dashboard.....	105
Indicadores .....	106
Área # 3 Automatización.....	107
Diagrama de flujo del sistema propuesto .....	107
Interface servicio al cliente.....	109
Interface de producción .....	110
Interface de bodega.....	111
Interface de alisto .....	112
Requerimientos.....	113
Plan de implementación .....	114
Evaluación Económica .....	117
Costos de mano de obra.....	117
Costos de materiales .....	118
Costos de equipo.....	119
Costos Totales .....	119
Beneficios de la implementación.....	120
Bibliografía.....	121
Apéndices .....	124
Apéndice 1 Machote de la encuesta .....	124
Apéndice 2 Cálculo de los costos de mano de obra .....	125

## Figuras

Figura No 1 Organigrama de la empresa.....	24
Figura No 2 Diagrama inventario operativo.....	30
Figura No 3 Diagrama inventario de seguridad .....	31
Figura No 4 Simbología del flujo de proceso.....	35
Figura No 5 Arquitectura de los procesos .....	37
Figura No 6 Mapa de proceso de almacenes .....	39
Figura No 7 Ejemplo diagrama de Ishikawa .....	40
Figura No 8 Análisis FODA.....	44
Figura No 9 Mapa de procesos .....	46
Figura No 10 Diagrama de Gantt .....	51
Figura No 11 Diagrama WBS .....	62
Figura No 12 Diagrama de Gantt del proyecto .....	63
Figura No 13 Análisis FODA de la empresa MC Logística.....	65
Figura No 14 Mapeo de proceso empresa MC Logística .....	67
Figura No 15 Diagrama de proceso de la empresa.....	69
Figura No 16 Diagrama de proceso del proceso de alisto .....	71
Figura No 17 Diagrama de flujo del proceso de alisto.....	73
Figura No 18 Diagrama de Ishikawa de la bodega.....	75
Figura No 19 Gráfico de órdenes de producción.....	78
Figura No 20 Gráfico de los problemas en producción.....	80
Figura No 21 Gráfico cantidad de pedidos año 2016 .....	82
Figura No 22 Gráfico cantidad de pedidos año 2017 .....	83
Figura No 23 Comparación de la cantidad de pedidos de los años 2016, 2017 y 2018 ....	85

Figura No 24 Reclamos Operacionales .....	89
Figura No 25 Distribución actual de la bodega .....	91
Figura No 26 Propuesta de la distribución de bodega.....	100
Figura No 27 Diagrama de flujo del sistema propuesto .....	108
Figura No 28 Interface de servicio al cliente.....	110
Figura No 29 Interface de producción.....	111
Figura No 30 Interface de bodega .....	112
Figura No 31 Interface de alisto .....	113
Figura No 32 Diagrama de Gantt de la implementación de la propuesta.....	116

**Tablas**

Tabla No 1 Variables de la investigación.....	58
Tabla No 2 Instrumentos de la investigación .....	59
Tabla No 3 Órdenes de producción.....	77
Tabla No 4 Tabla de los problemas de producción .....	79
Tabla No 5 Cantidad de pedidos 2016 .....	81
Tabla No 6 Cantidad de pedidos 2017 .....	82
Tabla No 7 Cantidad de pedidos de los años 2016, 2017 y 2018.....	84
Tabla No 8 Pronósticos de los meses del 2018 .....	86
Tabla No 9 Posibles errores.....	86
Tabla No 10 Cantidad de quejas por mes .....	87
Tabla No 11 Reclamos Operacionales .....	88
Tabla No 12 Interface del sistema de ubicaciones .....	101
Tabla No 13 Interface de manejo de materia prima .....	104
Tabla No 14 Costos de Mano de Obra .....	117
Tabla No 15 Costos de Materiales.....	118
Tabla No 16 Costos de Equipo.....	119
Tabla No 17 Total de Costos .....	119

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Este estudio se realizará en la empresa MC Logística S.A., empresa que está ubicada en Dulce Nombre de Tres Ríos, Cartago Costa Rica. Desde el año 1980 que inició sus operaciones, tiene una trayectoria de más de 33 años con experiencia en tecnologías de identificación, etiquetado y codificación en productos, así como la automatización y control de datos y procesos. Con una amplia cartera de clientes en todo el territorio nacional.

El proyecto es enfocado en la línea de investigación de diseño, desarrollo y mejoramiento de procesos. Actualmente la empresa tiene problemas en los procesos de alisto y chequeo que se realizan dentro de la bodega ya que estos se hacen de forma manual generando errores en los pedidos solicitados por los clientes. Por lo que la empresa debe realizar cambios dentro de la bodega con el fin de que se cumpla con los requerimientos de los clientes.

Además de cumplir con los requerimientos de los clientes se proyecta optimizar los procesos y que de esta manera permita aumentar la productividad y eficiencia aprovechando los recursos necesarios y utilizando herramientas de capturas de datos, con la intención de mejorar las operaciones en la bodega en los procesos de alisto y chequeo de los pedidos, eliminando los errores que actualmente se cometen.

La investigación propuesta tiene como objetivo realizar un sistema de administración de la bodega, donde una vez que se haga un análisis de los procesos se pueda definir el adecuado funcionamiento de cada uno. Esto con el fin de crear una bodega modelo que pueda ser utilizada por el departamento de ventas como un lugar de demostración de los servicios y productos que MC Logística les puede brindar en sus empresas y así poder atraer a muchos más clientes potenciales.

En el desarrollo de este primer capítulo se presentarán las generalidades de la empresa, el planteamiento del problema, los objetivos del estudio, la justificación, los antecedentes y las proyecciones realizadas con la información actual. Lo que corresponde al segundo capítulo del proyecto es el marco teórico en el cual se presentan los conceptos y las herramientas que serán utilizados a lo largo del estudio y que contribuyen al logro del objetivo planteado, esto para obtener una mejor comprensión para el lector.

Para el tercer capítulo del proyecto se desarrolla el marco metodológico que se utilizará para la obtención de información, análisis de datos, y la confección de las propuestas para la

solución del problema planteado. Seguidamente en el capítulo cuarto se encuentra la situación actual de la bodega, donde por medio del uso de las herramientas desarrolladas en el marco teórico se encuentran los problemas que afectan los procesos de alisto y chequeo y así poder hallar la forma de atacarlos en el diseño del proyecto.

Entre las causas que afectan los procesos de alisto y chequeo se encuentran: el desorden de los productos terminados, la materia prima, los materiales en tránsito y mercancía entrante por parte de los proveedores, ya que al no tener una zona específica para cada proceso se colocan donde haya un espacio vacío provocando el daño de los mismos. Además de la inseguridad para los operarios por lo que pueden ocurrir un accidente tanto con el personal como con los productos que se encuentran en la bodega. En el quinto capítulo se encuentran las conclusiones del diagnóstico y las recomendaciones propuestas.

Para finalizar en el capítulo número seis se desarrolla el diseño donde se muestra la propuesta del rediseño de los procesos de alisto y chequeo para que se puedan eliminar los problemas que actualmente tienen y así cumplir con los requerimientos de los clientes, de manera que dejen de tener reprocesos por pedidos que fueron enviados con errores o dañados. Además de tener un lugar ordenado y seguro para eliminar los errores y facilitar el trabajo de los operarios. En este capítulo también se muestra el plan de implementación que será necesario para cumplir con la propuesta al igual que la evaluación económica que corresponde a la propuesta, donde se evalúan los costos que serán utilizados en la misma.

Entre los beneficios que se obtendrán una vez que la propuesta sea implementada será que los operarios no vuelvan a cometer errores durante el alisto ya que todos los productos están en un determinado orden por lo que no debe haber un error en la búsqueda, además al tener una ubicación específica para producto terminado, materia prima y mercadería en tránsito eso evita que el material sea dañado por diversos factores por lo que no se tendrá mercadería dañada y no habrán pérdidas.

## **Generalidades de la Empresa**

### **Historia**

MC Logística S.A. es una empresa con más de 33 años de experiencia en tecnologías de identificación, etiquetado y codificación en productos, así como la automatización y control de datos y procesos.

1980: Inicio de operaciones como Representaciones Mario Cantillo S.A.

1988: Comenzaron la fabricación de etiquetas.

1990: Iniciaron la distribución directa de los lectores de códigos de barras y computadoras de mano Symbol ahora Motorola, y de impresoras de etiquetas Zebra, lectores de códigos de barras para líneas de producción Microscan, lectores de códigos de barras ultrarrápidos para documentos e impresoras de inyección de tinta industriales marca Willet.

1998: Cambio de nombre a MC Logística S.A., por motivos estratégicos.

2000: Los certificaron en el Sistema de Aseguramiento de Calidad bajo la norma ISO 9002:1994, e inicia operaciones en El Salvador

2009: Se les otorga la distribución exclusiva de los codificadores de inyección de tinta, transferencia térmica y laser Linx.

2010: Actualizaron la certificación a ISO 9001:2008

2012: Se les otorga la distribución exclusiva en Costa Rica y El Salvador de los codificadores ANSER, y comenzaron la distribución de las impresoras de carnés Fargo.

2013: Obtuvieron la certificación para dar soporte a los lectores de códigos de barras Marca Honeywell.

### **Ubicación**

MC Logística S.A. se encuentra ubicada en Dulce Nombre de Tres Ríos en la provincia de Cartago, específicamente, 4.5 km al noreste del seminario Juan XIII.

### **Misión**

“Proveer a nuestros clientes sistemas que permitan coordinar y controlar el flujo de productos y de pagos a lo largo de los diferentes eslabones de la cadena de abastecimiento.

Mediante dichos sistemas, aumentarán la velocidad y el volumen del flujo y mejorarán la programación y la exactitud de los movimientos de productos y recursos financieros.

Es muy importante el valor agregado de los productos y servicios por parte de las personas que colaboran en MC Logística S.A, para así ofrecer una rentabilidad aceptable a los accionistas. El desarrollo personal y profesional tendrá una alta prioridad en nuestra organización.

La calidad en el servicio al cliente, desde el contacto inicial hasta el servicio post-venta asegurará una relación de largo plazo con quien nos escoja como sus aliados. La ética y el respeto mutuo normarán esa relación.”

### **Visión**

“Proveer soluciones costo-efectivas para la producción y captura de información automatizada en la cadena de abastecimiento.”

### **Categoría de productos de la empresa**

Etiquetado, identificación y captura de datos:

- Etiquetas y ribbons
- Impresoras térmicas de etiquetas
- Impresoras y suministros de carnés
- Lectores de códigos de barras

Automatización de procesos y captura avanzada de datos:

- Cómputo móvil
- Infraestructura inalámbrica
- RFID (Identificación por radiofrecuencia)
- Control de activos
- Embosadoras
- Punto de venta

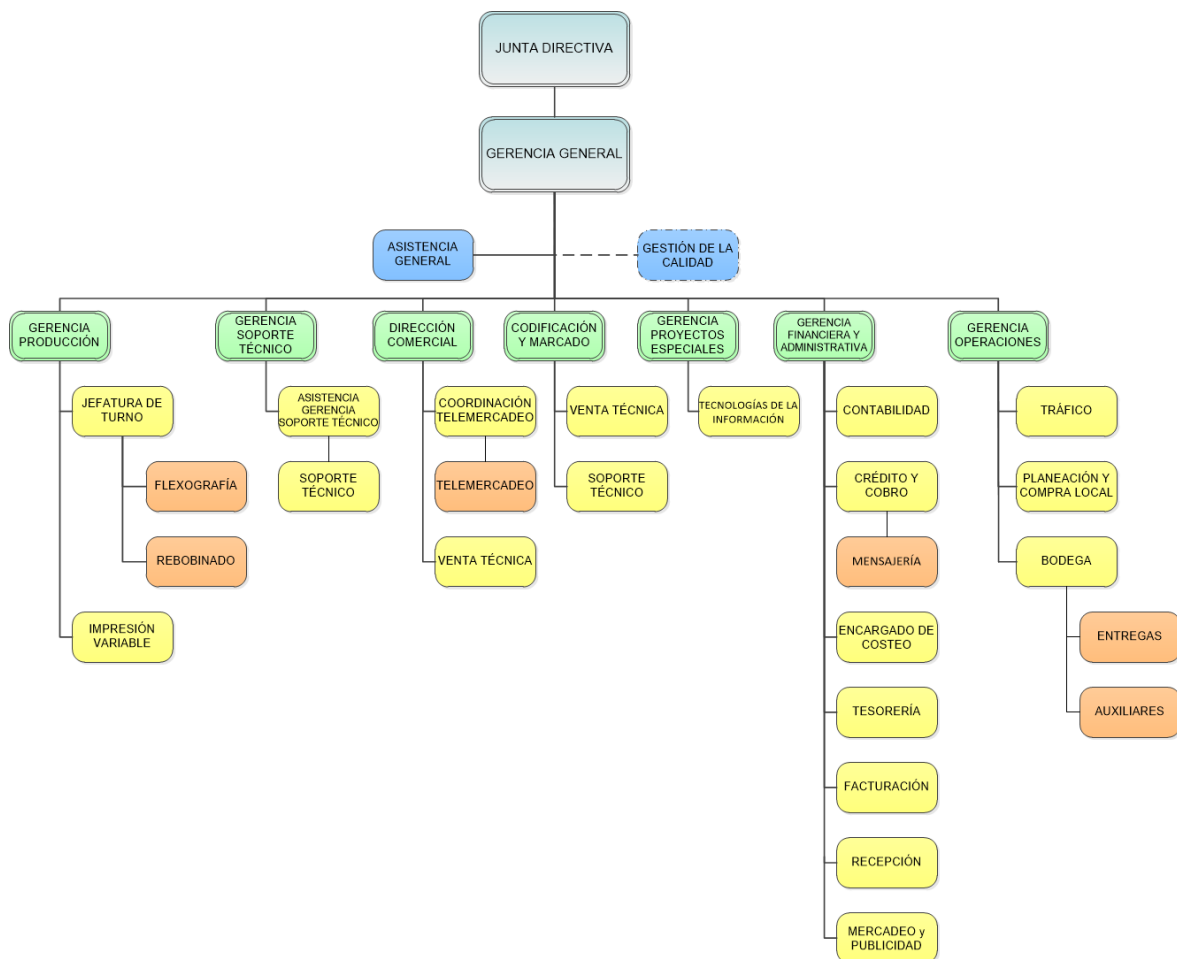
Codificado y marcado:

- Codificación Ink Jet
- Codificación Thermal InkJet
- Codificación DOD
- Etiquetado automático
- Transferencia térmica
- Codificadores láser

### **Organigrama de la empresa**

A continuación en la **Figura No 1** se presenta la estructura de la organización; que define los departamentos que la conforman, la jerarquía y la interconexión entre los departamentos, de la cual se desprende el grado de integración y magnitud de la empresa.

**Figura No 1 Organigrama de la empresa**



**Nota: MC Logística**

La organización cuenta con un total de 85 empleados, con una Junta Directiva a la cabeza la cual cuenta con un personal directivo, complementando con alta gerencia quienes velan por la administración total de la organización. Esta se divide en 7 departamentos los cuales son: producción, soporte técnico, comercial, codificación y marcado, proyectos especiales, financiera y administrativa y operaciones. Para el enfoque de este proyecto se trabajará con el departamento de operaciones especialmente en el área de bodega, siendo esta la zona de impacto para la investigación.

## **Planteamiento del Problema**

MC Logística tiene una amplia cartera de clientes los cuales esperan que la empresa les ofrezca un servicio de calidad, cumpliendo con exactitud los pedidos solicitados además de que estos sean entregados en el tiempo que el cliente necesita. Por lo que MC Logística debe realizar un cambio dentro de su bodega permitiéndoles a los operarios cumplir con los requerimientos de los clientes.

Actualmente la empresa realiza los procesos manualmente en bodega por lo que se cometen errores que perjudican todo el proceso y afecta a los clientes, lo que se quiere es rediseñar los procesos que se realizan permitiendo que se hagan con mayor rapidez, sin errores en los pedidos y etiquetas, así como evitar los daños en los productos. Además, no se está cumpliendo con la meta actual que la empresa tiene de comenzar las rutas de reparto a las 8:30 am, sino que se está iniciando una hora más tarde lo que retrasa la distribución de los pedidos.

Con las visitas realizadas a la empresa se pudo determinar algunas de las causas por las cuales los procesos de alisto y chequeo se ven afectados, entre esas causas se encuentran que la bodega no cuenta con zonas señalizadas donde se puede realizar el proceso por lo que los operarios alistan los pedidos en lugares donde haya un espacio vacío. Otra causa es que los productos terminados, los productos en tránsito y la materia prima no tienen una ubicación definida por lo que se encuentran en cualquier lugar, ocasionando la confusión de productos y un reproceso en la búsqueda por lo que el tiempo de alisto de incrementa, además de daños en los mismos.

Esto provoca la insatisfacción de los clientes ya que reciben los pedidos atrasados y en ocasiones dañados, por lo que si no se realiza un cambio en la bodega la empresa corre el riesgo de perder clientes potenciales, situación que se quiere evitar por medio de una propuesta adecuada al problema encontrado. Lo que conlleva a la siguiente pregunta:

¿Cómo rediseñar los procesos de alisto y chequeo dentro de la bodega de la empresa MC Logística para el cumplimiento de los estándares definidos por la empresa y satisfacer los requerimientos de sus clientes?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Rediseñar los procesos de alisto y chequeo dentro de la bodega de la empresa MC Logística para el cumplimiento de los estándares definidos por la empresa y satisfacer los requerimientos de sus clientes.

### **Objetivos Específicos**

Describir los procesos de alisto y chequeo que se realizan dentro de la bodega.

Determinar las oportunidades de mejora en los procesos de alisto y chequeo de la bodega.

Analizar las causas por las que no se cumple con los estándares definidos por la empresa.

Diseñar un sistema de administración de bodega altamente eficiente que a su vez permita al departamento de ventas utilizarlo como un centro de demostración a sus clientes.

## **Justificación**

En la actualidad, es de suma importancia que las empresas busquen mejorar sus procesos para ser más competitivas en el mercado, así que MC Logística busca rediseñar sus procesos dentro de la bodega para cumplir de una forma eficiente con la demanda del cliente y satisfacer sus requerimientos. Con la investigación que se propone realizar la empresa podrá cumplir con las demandas de los clientes sin errores, lo que beneficia tanto al cliente como a la empresa.

El objetivo de este trabajo es buscar los factores que están afectando el buen funcionamiento dentro de la bodega de la empresa MC Logística que conducen a los errores que actualmente se están cometiendo en los procesos de alisto y chequeo, así como la distribución y el orden que se manejan dentro de la misma con el fin de mejorar y minimizar la problemática dentro de esta área. Además de que se cuenta con todo el apoyo de la gerencia de la empresa para el proyecto ya que este va a llegar a beneficiar no solo al área de bodega sino también al departamento de ventas.

## **Antecedentes**

MC Logística no ha realizado estudios similares a lo que se va a realizar por medio de este proyecto en el área de bodega por lo que la empresa tiene altas expectativas con los resultados que se vayan a obtener. Sin embargo, se investigó sobre estudios realizados en otras bodegas que fueran de ayuda para el proyecto y se pudieran analizar cuales fueron los resultados que se obtuvieron durante el proceso.

(Guevara, 2015) Realizó un estudio en la empresa SAExploration en Colombia donde se encuentra la necesidad de mejorar sus procesos de almacenamiento y distribución que permita el control de la bodega. Por medio de la investigación se determinó la falta de distribución, organización, seguridad, custodia de sus mercancías, causando principalmente pérdida de tiempo como sobrecostos en la cadena de abastecimiento.

Al implementar el modelo propuesto, se pretende optimizar espacios mediante la localización más eficiente de las existencias, facilitando los pedidos, de igual manera su precisión, además de abrir la puerta a la aplicación de tecnologías y sistematización especializada en la gestión operativa de un almacén. Las principales conclusiones obtenidas según (Guevara, 2015) son las siguientes:

El óptimo funcionamiento de la cadena de abastecimiento depende principalmente de la mano de obra involucrada, por esto se debe contar con personal competente, comprometido y con identidad hacia su empresa. Además de que se encuentren en continua capacitación y motivación. La optimización de costos y tiempo, agilidad en los desarrollos de cada uno de los procesos involucrados en la cadena de abastecimiento. Cumplir con los niveles de satisfacción tanto de los clientes como de la empresa misma.

Se contempló dejar las puertas abiertas al uso de la tecnología dentro de la bodega por medio de un sistema de inventarios, WMS.

## Proyecciones

El proyecto se enfoca en el rediseño de los procesos que se realizan en el área de la bodega para que de esta forma le permita a la empresa mejorar sus procesos y cumplir con la demanda de los clientes sin errores en los pedidos y sin reprocesos que influyen en altos costos. Además, se planea realizar una bodega modelo que sea utilizada como herramienta de venta para los clientes mostrando lo que la empresa realiza y en qué área le puede ayudar a cada cliente, esto mediante todos los procesos de mejora.

A continuación, se presentan algunas de las proyecciones que se esperan obtener con la realización de este proyecto:

Clasificar las causas en asignables y controlables.

Elaborar un análisis beneficio/costo de la implementación de la propuesta de mejora.

Definir los nuevos procesos de alisto y chequeo en la bodega.

Estandarizar los procesos realizados en la bodega.

Determinar los factores críticos para el éxito del proyecto.

Clasificar los productos de la empresa por medio de un sistema ABC.

Cumplir con la entrega de los pedidos propuesta por la empresa para sus clientes.

Mejorar los procesos que se realizan dentro de la bodega con el fin de eliminar los errores.

Por medio del ABC, definir un sistema de ubicaciones de los productos en los **racks**.

Disminuir los costos inherentes a los errores de alisto y chequeo.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se detallan los conceptos que se utilizarán en el proyecto de investigación que se va a realizar y así lograr simplificar la comprensión de los lectores. Se realiza una lista de conceptos relacionados con los procesos que se ejecutan dentro de la bodega de la empresa MC Logística además también se encuentran los conceptos y los pasos a seguir de las herramientas que van a ser utilizadas durante la investigación.

Seguidamente se presentan los conceptos relacionados con los procesos de la bodega:

### **Inventario**

Según Salas (2009), las organizaciones mantienen inventarios de materias primas y productos terminados. Los inventarios de materias primas sirven como entradas a una determinada etapa del proceso de producción y los inventarios de productos terminados sirven para satisfacer las necesidades o demanda de los clientes. Puesto que estos inventarios representan frecuentemente una considerable inversión de recursos financieros, las decisiones con respecto a las cantidades de inventario son importantes.

Los tipos de inventarios que existen según Salas (2009) son:

- **Inventario de Materia Prima:** Son aquellos en los cuales se contabilizan todos aquellos materiales que no han sido modificados por el proceso productivo de la empresa.
- **Inventario de Productos en Proceso:** Son aquellos materiales que han sido modificados por el proceso productivo de la empresa, pero que todavía no son aptos para la venta.
- **Inventario de Productos Terminados:** Son aquellos donde se contabilizan todos los productos que van a ser ofrecidos a los clientes, es decir los que se encuentran aptos para la venta.

Según López (2010) la gestión de inventarios es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización. Las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los modelos de reinventario, determinados por los métodos de control. Los costos

asociados al proceso de sostener un inventario se diferencian según la naturaleza de la organización y consisten en:

**Costo de ordenar para la actividad comercial:** Consiste en el proceso de emitir una orden de pedido.

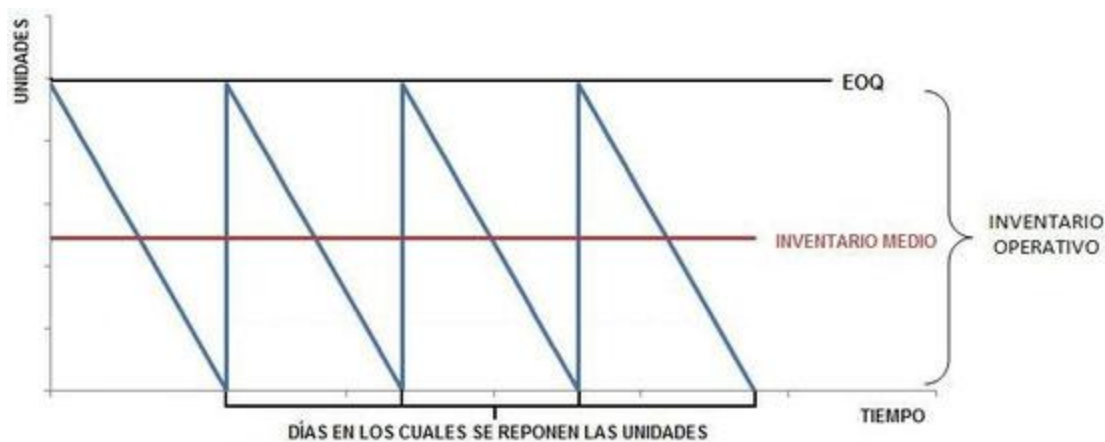
**Costo de ordenar para la actividad productiva:** Consiste en los costos asociados a los procesos de alistamiento de corridas de producción.

### Clasificación según su función

Según López (2010) la funcionalidad de los inventarios pueden clasificarse en:

**Inventario operativo:** Es el conjunto de unidades que surgen del reaprovisionamiento de las unidades que son vendidas o utilizadas en producción.

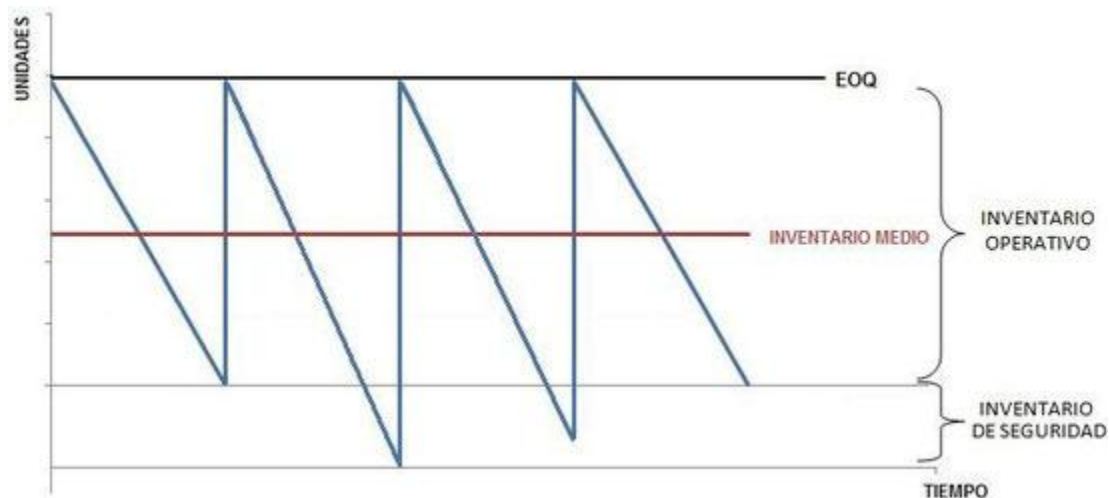
**Figura No 2 Diagrama inventario operativo**



**Nota: Logística y abastecimiento**

**Inventario de seguridad:** Es aquel inventario del cual se dispone para responder a las posibles fluctuaciones de la demanda y/o a los retrasos que pueden presentarse en los procesos de reabastecimiento por parte de los proveedores.

**Figura No 3 Diagrama inventario de seguridad**



**Nota: Logística y abastecimiento**

### **Proceso de Alisto (Picking)**

Según Mecalux Esmena (2016), el **picking** consiste en la recogida y combinación de cargas no unitarias para conformar el pedido de un cliente. Puede llevarse a cabo en casi cualquier tipo de almacén y se produce siempre que se necesite juntar paquetes, piezas, productos o materiales para, una vez reunidos, proceder a su traslado.

El **picking** y la manipulación de cargas unitarias están conectados con el ciclo de reposición de existencias y con el proceso de envío de pedidos preparados. Esta actividad puede llevarse a cabo de muchas maneras, desde la más sencilla, en la que un operario recorre la instalación recopilando las unidades, a la más sofisticada, como es, por ejemplo, la que se basa en un sistema completamente automatizado con preparación mecanizada. (Mecalux Esmena, 2016)

Según Mecalux Esmena (2016), para entender el impacto financiero de esta actividad en un almacén, basta decir que en una instalación mal proyectada los costos del **picking** pueden superar el 60% de los costos de explotación. Reducir el impacto del **picking** a lo mínimo tolerable es un objetivo cuyo cumplimiento puede significar la diferencia entre una empresa competitiva y otra que no lo es, entre permanecer en el mercado o desaparecer.

A continuación se van a describir los tipos de **picking** que existen según (Mecalux Esmena, 2016):

**Hombre a producto:** Consiste en que el operario encargado de hacer el **picking** ha de desplazarse por el almacén hasta la ubicación en la que se encuentra cada una de las unidades que debe recoger de cada una de las líneas que debe preparar. (Mecalux Esmena, 2016)

**Producto al hombre:** Consiste en que el operario no se mueve del puesto de **picking** y es una máquina la que lleva la mercancía hasta dicha posición y la deja al alcance de la mano. (Mecalux Esmena, 2016)

**Mixto:** En un almacén se pueden instalar sistemas de almacenaje con principios de funcionamiento diferentes, cada uno para un tipo de producto concreto. (Mecalux Esmena, 2016)

### **Principios de Almacenamiento**

Según García (2011) los objetivos del almacenamiento de mercancías son los siguientes:

- Minimizar el costo total de la operación.
- Suministrar los niveles adecuados de servicio.

Para lograr estos objetivos según García (2011) se deben considerar los tres elementos principales que lo constituyen, mano de obra, espacio y equipo. El nivel de servicio que se proporciona a los clientes estará determinado por la eficacia y eficiencia de los procedimientos utilizados en la recepción, almacenamiento y despacho de productos. El objetivo del almacenamiento es lograr la mejor combinación entre:

- Maximización del espacio en volumen.
- Maximización en la utilización de los equipos.
- Maximización en el acceso a todos los materiales y mercancías.
- Maximización de la protección de todos los materiales y mercancías.
- Maximización de la utilización de la mano de obra.

## SAP

Según SofOS (2014) los sistemas o soluciones de gestión empresarial de SAP se basan en un **software** administrativo para automatizar y optimizar la gestión de la información asociada a las operaciones clave de una empresa. El SAP Business One para sistema de gestión de almacén WMS es un sistema diseñado para controlar el movimiento y almacenamiento de materiales dentro del almacén. Permite realizar un seguimiento de cada unidad hasta el nivel más bajo de detalle, así lo define. Algunas de las funciones del sistema según (SofOS, 2014) son las siguientes:

- Sistema de gestión de almacenes en tiempo real.
- Controla el movimiento y almacenamiento de materiales dentro de un almacén.
- Procesa todas las transacciones asociadas en el almacén.
- Integración en línea de la información del almacén.
- Entendimiento de **Layout** de los almacenes y de las demás áreas de utilización de almacenaje.
- Velocidad en la asignación de SKU en los almacenes.
- Seguimiento de series, lotes y fechas de vencimiento.
- Lógica FIFO en el proceso de **picking**.
- Completa gestión de transacciones en tiempo real.
- Los movimientos y las transferencias dentro del almacén.
- Etiquetas RFID.

### Diagrama de Flujo del Proceso

El diagrama de flujo del proceso también llamado flujograma según Rojo (2014) se convierte en una de las herramientas esenciales de variados sistemas de gestión al ser una representación gráfica de los pasos lógicos y secuenciales que se siguen para llevar a cabo un proceso o realizar alguna actividad. Permite que se identifique tanto el inicio como el fin del proceso, las relaciones entre los procesos, la documentación que se genera o emplea y los puntos en los que se deben tomar decisiones.

Algunas aplicaciones para las que se puede emplear el diagrama de flujo según Rojo (2014) son:

- Permite identificar con un simple vistazo los pasos que se realizan que son innecesarios o que se realizan por duplicado o triplicado.
- Identifica los cuellos de botella de los procesos.
- Determina cuáles son las áreas de mejora.
- Permite identificar cuáles son los miembros adecuado del equipo.
- Determina cuáles son las áreas que deben ser tomadas en cuenta para realizar actividades de observación o recopilación de datos.
- Permite que se generen hipótesis sobre las causas.

Los pasos que se deben seguir para realizar un diagrama de flujo según Retos Supply Chain (2016) son los siguientes:

El primer paso que se deberá hacer es el de la recolección de información, se tiene que ser muy claro qué unidades forman parte del proceso y cómo se pueden relacionar entre sí para conseguir el objetivo final marcado.








El segundo paso es saber qué tipo de diagrama se va a utilizar:

**Diagrama de primer nivel:** Se muestran únicamente los procesos principales y su uso es para conocer a simple vista las etapas que forman parte del proceso.

**Diagrama de segundo nivel:** Se detallan más procesos, tales como puntos de espera, tomas de decisiones y retroalimentación.

**Diagrama de ejecución:** Este es el diagrama más completo de todos, en su forma de matriz se puede observar incluso quién se ocupa de cada paso del proceso. Una vez claro qué se va a incluir en el diagrama y con qué desglose, es el momento de empezar a plasmarlo todo de manera cronológica y lo más simple posible, a fin de que quede un diagrama de flujo legible, así lo define (Retos Supply Chain, 2016).

**Figura No 4 Simbología del flujo de proceso**

SIMBOLO	REPRESENTA
	Inicio o término. Indica el principio o el fin del flujo, puede ser acción o lugar, además se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.
	Actividad. Describe las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
	Documento. Representa un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Decisión o alternativa. Indica un punto dentro del flujo en donde se debe tomar una decisión entre dos o más alternativas.
	Archivo. Indica que se guarda un documento en forma temporal o permanente.
	Conector de página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Conector. Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.

Nota: Google

### Diagrama de Proceso

El uso de gráficas (fotos, esquemas, diagramas, dibujos) es un recurso indispensable en la mejora de procesos. Ya sea para comunicar algo, explicar una instrucción, un procedimiento o en el análisis de un problema. Bajo este contexto, se ven dos diagramas de procesos especialmente útiles: el diagrama de flujo de procesos y el mapeo de proceso.

Lo primero a realizar es definir, los elementos del proceso, después definir los procedimientos, establecer la secuencia que sigue cada procedimiento, se define lo que se realiza en cada procedimiento según (Gutiérrez, 2010, pág. 199).

## **Proceso**

Pulido (2014) define el proceso como un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Algunos procesos son: la facturación y las compras. Cuando se tiene una mala calidad en los procesos esto genera fallas, como las que se van a mencionar a continuación:

- Reprocesos y retrasos
- Paros y fallas en el proceso (fallas de facturación)
- Desperdicios (Espacios, materiales, movimientos, actividades, productos)
- Más instrucciones y presión a los trabajadores
- Clientes insatisfechos y pérdidas de ventas
- Problemas, diferencias y conflictos humanos en el interior de la empresa

La característica común de cada uno de los aspectos anteriores es que implican más gastos y menos ingresos según (Pulido, 2014, pág. 17).

Según Córdoba (2008) existen diferentes tipos de procesos de acuerdo con el papel que desempeñan, a continuación se va a definir cada proceso:

### **Procesos estratégicos**

Según Córdoba (2008) estos procesos están destinados a establecer controlar las metas de la empresa. Son los que proporcionan directrices a los demás procesos, es decir indican cómo se deben realizar para que se pueda lograr la visión de la empresa. Son conocidos también como procesos visionarios y son liderados por la alta gerencia.

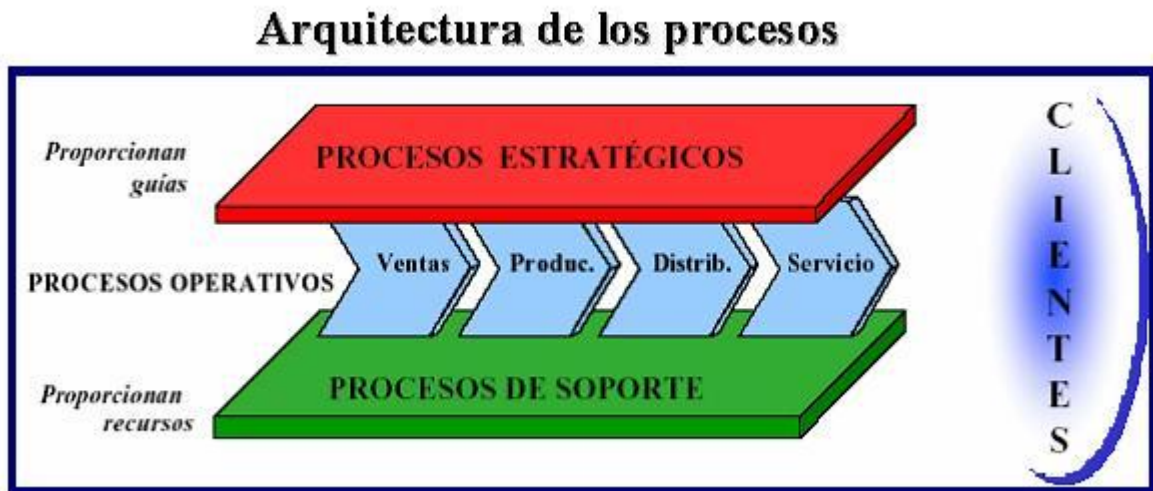
### **Procesos primarios u operativos**

Según Córdoba (2008) son aquellos procesos que impactan directamente sobre la satisfacción del cliente y cualquier otro aspecto de la misión de la organización. Son procesos operativos típicos como los de venta, producción y servicio post venta. También se les conoce como procesos misionales porque son los que sustentan la razón de ser del negocio.

## Procesos de soporte

Según Córdoba (2008) son procesos que no están ligados directamente a la misión de la organización, pero resultan necesarios para que los procesos primarios y estratégicos puedan cumplir sus objetivos. Son procesos transversales a toda la organización, sus clientes son internos. Estos también reciben el nombre de procesos de apoyo.

**Figura No 5 Arquitectura de los procesos**



Nota: Carlos Hernando Córdoba

## Gestión de Almacenes

Chuquino (2015) lo define como el conjunto de procesos que optimizan la logística funcional, permitiendo tener fiabilidad de la información, maximización de volumen de disponible, optimización de las operaciones de manipuleo y transporte de mercadería, rapidez de entrega y con ellos reducción de costos.

Según Rueda (2011) la gestión de almacén es el proceso logístico que trata la recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier material dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo, así como el tratamiento e información de los datos generados. Los beneficios que justifican la importancia de la gestión de almacenes son los siguientes:

- Reducción de tareas administrativas
- Agilidad del desarrollo del resto de procesos logísticos
- Optimización de la gestión del nivel de inversión del circulante

- Mejora de la calidad del producto
- Optimización de costes
- Reducción de tiempos de proceso
- Nivel de satisfacción del cliente

Estos son los 5 procesos básicos de la gestión de almacenamiento según (Chuquino, 2015):

**Recepción:** Es el proceso que permite el control y gestión de lo que ingresa al almacén.

Según Rueda (2011) en este proceso se recepciona y almacena los productos en buenas condiciones, firmando y sellando los documentos en señal de conformidad.

1. Llegada del producto.
2. Comprobación y control.
3. Sellado, informe y pruebas: Los productos recibidos deben ser registrados y controlados, clasificándolos, codificándolos y ubicándolos dentro del almacén.
4. Registro: Se ingresan los documentos correspondientes al ingreso de mercadería al sistema o base de datos de forma inmediata.
5. Etiquetado: Todos los productos recibidos son rotulados y sus ubicaciones son colocadas en el sistema.

**Almacenamiento:** Proceso que permite identificar la mercadería y ubicarla en un espacio físico.

**Control de inventario:** La gestión de inventario tiene el encargo de velar por la existencia de **stocks** dentro del almacén. Así mismo, corresponde a todos los movimientos que se realice de la mercadería de una zona a otra.

**Preparación de pedidos (Picking):** Es el proceso de seleccionar la mercadería solicitada según las características que le corresponda.

**Despacho:** Proceso en el cual se gestiona la salida de la mercadería, que va desde la generación de la documentación necesaria (guías de remisión); la inspección física del producto (físico vs documentos); hasta el embarque de la mercadería en el transporte correspondiente.

Según Rueda (2011) el mapa de proceso de almacenes se compone de dos ejes transversales que representan los procesos principales “Planificación y Organización y Manejo de la Información” y tres subprocesos que componen la gestión de actividades y abarca la recepción, el almacén y el movimiento.

**Figura No 6 Mapa de proceso de almacenes**

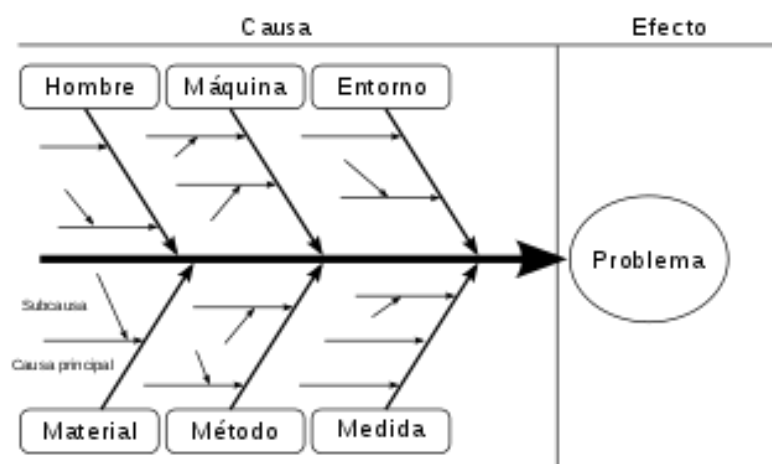


Nota: Google

### **Diagrama Ishikawa**

Borrego (2009) define que el Diagrama de Ishikawa es una herramienta que se utiliza para identificar las causas potenciales de un problema, el diagrama representa la relación entre el efecto y sus causas probables. Consiste en una representación gráfica en la que se puede observar una especie de espina central, que se encuentra dibujada de manera horizontal y unida directamente con el problema a analizar el cual se encuentra escrito en la parte derecha, dentro de un recuadro como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Figura No 7 Ejemplo diagrama de Ishikawa**



**Nota: Google**

Partiendo de la espina central se puede encontrar cuatro o más líneas que apuntan hacia la línea central, llamadas causas principales y estas a su vez cuentan con líneas inclinadas, llamadas secundarias lo que corresponde a las subcausas, así es como lo define (Borrego, 2009). Los pasos que se deben seguir para la construcción de un diagrama de Ishikawa según (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, 2014, págs. 152-153) son los siguientes:

Especificar el problema a analizar.

Seleccionar el tipo de diagrama de Ishikawa que se va a usar.

Buscar todas las probables causas, lo más concretas posibles, que pueden tener algún efecto sobre el problema, por medio del método 6M, trazando el diagrama de acuerdo con la estructura base para este método e ir preguntándose y reflexionando acerca de cómo los diferentes factores o situaciones de cada M puede afectar al problema bajo análisis. Siendo las 6M las siguientes: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, 2014, pág. 153)

Decidir cuáles son las causas más importantes mediante diálogo y discusión respetuosa y con apoyo de datos, conocimientos y consenso.

Decidir sobre cuáles causas se van a actuar.

Preparar un plan de acción para cada una de las causas a ser investigadas.

## Matriz FODA

Según Dvoskin (2014) esta matriz permite relacionar las fortalezas y las debilidades de la empresa con las oportunidades y las amenazas del ambiente, con el objetivo de elaborar un diagnóstico que ubique a la organización en una de cuatro posiciones posibles:

- Una empresa débil en un ambiente positivo, de oportunidades.
- Una empresa fuerte en un ambiente positivo, de oportunidades.
- Una empresa fuerte en un ambiente negativo, de amenazas.
- Una empresa débil en un ambiente negativo, de amenazas.

Dvoskin (2014) define las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas de la siguiente forma:

**Fortalezas:** Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia.

**Oportunidades:** Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

**Debilidades:** Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que carece, habilidades que no poseen y actividades que no se desarrollan positivamente.

**Amenazas:** Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

Se recurre a esta herramienta para desarrollar una estrategia de negocio que sea sólida a futuro. Además el FODA ayuda a tener un enfoque mejorado, siendo competitivo ante los nichos de los mercados al cual está dirigiendo la empresa, teniendo mayores oportunidades en el mercado. Seguidamente se presenta el procedimiento para desarrollar el análisis FODA según lo define Leiva (2016).

**Definir el objetivo:** Tener una perspectiva de cómo pudiera ser el nuevo proyecto en el mercado desde el principio hasta el final, ya identificado claramente el objetivo. El análisis

FODA comienza a desarrollar su papel ayudando a la búsqueda del mismo en el modelo de la planeación estratégica.

**Desarrollo del FODA:** Se debe obtener información y crear una lista de las fortalezas y debilidades actuales, al igual que se debe obtener información de las oportunidades y amenazas a futuro. Estas listas deben contener información real y actual con los puntos bien especificados y explicados sencillamente. Luego los 4 elementos deben ser evaluados por el equipo para medir las estrategias o procedimientos a seguir y elaborar el plan de trabajo. (Leiva, 2016)

**Ejecutarlo:** Al identificar y evaluar los resultados FODA, se comenzará a desarrollar las estrategias necesarias sea a corto o largo plazo. Con un buen estudio y análisis FODA, la empresa podrá cumplir con las metas que se haya trazado, ubicará sus puntos débiles y podrá transformarlos de manera rápida y eficaz, en oportunidades. (Leiva, 2016)

Según Abbate (2015) estos son los pasos que se deben seguir para realizar un análisis FODA:

**Analizar las fortalezas:** Es necesario estudiar las fortalezas desde el punto de vista del cliente, para ellos es indispensable basarse en la información que se tiene del mercado, con ayuda de las siguientes preguntas:

¿Qué dicen los estudios de lo que piensa el cliente de los productos o de la marca?

¿Cómo este se decide a adquirir el producto?

¿Cuáles características del producto lo ayudan a tomar su decisión?

¿Cómo califica el público en una escala los productos en comparación a la competencia?

**Analizar las debilidades:** Este es uno de los parámetros más difíciles de completar, porque a las empresas les cuesta admitir lo que han hecho mal y cuáles errores han cometido así lo define (Abbate, 2015).

Por ello según Abbate (2015) es necesario realizar las siguientes preguntas:

¿Qué perjudica la reputación del negocio?

¿Los productos o servicios que ofrecen siguen cubriendo las necesidades del segmento?

¿Los precios de los productos son apropiados según el público?

**Conocer las oportunidades:** Estudiar cuáles son las ventajas que posee la marca dentro de un mercado determinado, por lo que se debe pensar sobre todas las posibilidades que existen de mejorar y expandir la marca para conseguir un impacto mayor.

Entre las preguntas que deben contestar según Abbate (2015) están las siguientes:

¿Es posible atraer nuevos clientes de segmentos diferentes?

¿Se puede ampliar la variedad de productos que se ofrecen?

¿Se están aprovechando todos los canales de ventas posibles?

¿Es posible incursionar en nuevos mercados?

**Prestar atención a las amenazas:** Para descubrirlas se pueden hacer preguntas similares a las siguientes:

¿Existen nuevos competidores en el mercado?

¿Cuáles productos sirven de competencia y sustitutos a los que se ofrecen?

¿Los gustos de los consumidores han cambiado?

¿Qué ventajas tienen los competidores sobre la compañía?

Según Abbate (2015) un análisis FODA podrá ayudar a conocer más de cerca todas las características de la compañía. Lo que en definitiva servirá para poder fortalecer los cimientos de la misma, alcanzar los objetivos planteados y enfrentarse a los nuevos retos que aparezcan el camino de la forma adecuada.

**Figura No 8 Análisis FODA**



Nota: Google

### **Mapeo de Procesos**

El mapeo de un proceso es una representación gráfica y secuencial de los diferentes pasos o etapas de un proceso, y puede limitarse a un subproceso, a un proceso específico o ampliarse a toda la organización y se realiza con apoyo de un diagrama. Con el mapeo se persigue el propósito fundamental de identificar todos los pasos y movimientos para ver cuáles son fundamentales y cuáles son innecesarios, lo que permite la simplificación y racionalización en el uso de los recursos, así lo define (Urbina, 2015).

Según Urbina (2015) la representación gráfica del proceso facilita su visualización y favorece la eliminación de pasos que no agregan valor y la detección de cuellos de botella. Mapear un proceso existente permite el rediseño de un nuevo proceso y la redefinición de su trayectoria hacia una operación más eficiente. Se define también como un conjunto de procesos que buscan satisfacer a los clientes.

Según Retos Supply Chain (2017) la construcción de un mapeo de procesos se realiza siguiendo los pasos que se van a mencionar a continuación:

**Paso 1: Definir las partes interesadas.**

Las partes interesadas son todo individuo, grupo o población que pueda ser afectada o afecta a la empresa. Se debe hacer una lista de quienes son las partes interesadas de la empresa: clientes, proveedores, accionistas, esto en función a la naturaleza de la organización. Para la forma visual del mapa de procesos, se suele asociar a los clientes y partes interesadas en el lado izquierdo del mapa, haciendo énfasis en sus necesidades y expectativa. En el lado derecho se coloca lo mismo pero con las necesidades y expectativas satisfechas así lo define (Retos Supply Chain, 2017).

**Paso 2: Definir qué tipo de procesos se encuentran en la organización**

Procesos estratégicos: Definen el rumbo y toman las decisiones importantes. Las decisiones que se toman tienen gran impacto sobre los demás procesos.

Procesos misionales: Constituyen la razón de ser de la organización.

Procesos de apoyo: Brindar apoyo para que los demás procesos consigan los resultados deseados.

Procesos de medición, análisis y mejora: Obtienen datos de los demás procesos y los analizan con el fin de efectuar mejoras en la organización.

**Paso 3: ¿Cuáles son los procesos que componen la organización?**

Se deben realizar las siguientes preguntas según (Retos Supply Chain, 2017):

¿Qué pasa cuando un cliente o parte interesada hace una solicitud?

¿A qué se dedica la empresa?

¿Cómo se genera el producto o servicio?

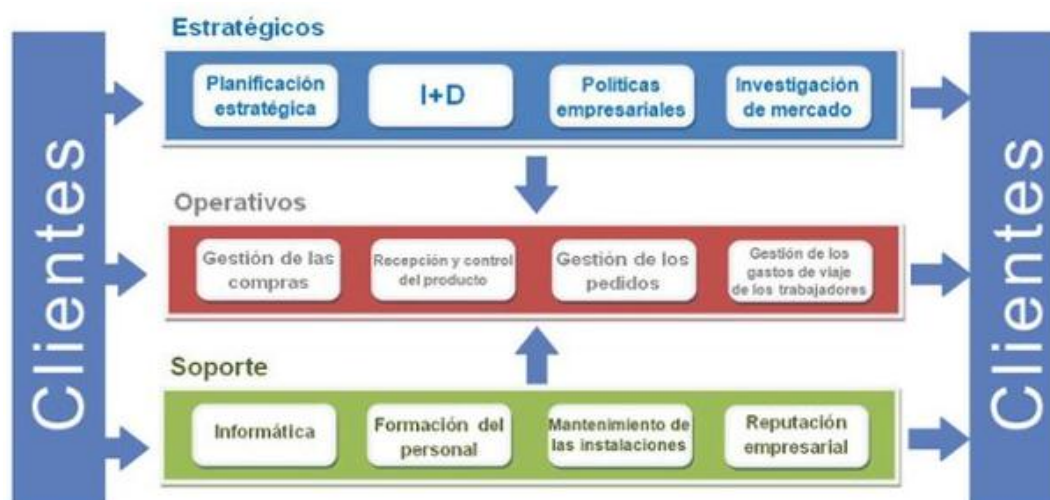
Este tipo de interrogantes permiten identificar los procesos misionales de la organización. Todo comienza con una entrada generada por un cliente o parte interesada. Para esto hay un proceso que entra en contacto con el cliente y desarrolla ciertas actividades, que una vez terminadas generan una salida que se convierte en la entrada para otro proceso así lo define (Retos Supply Chain, 2017).

Según Retos Supply Chain (2017) para que esto sea así se requieren recursos, insumos, conocimientos, apoyo, etc. Luego en la parte inferior se colocan los procesos de soporte. Por último se agregan los procesos estratégicos, aquellos que dotan a los demás de guías y directrices a seguir, estos se encuentran ubicados arriba.

#### Paso 4: Dibujar el mapa de procesos

Según Retos Supply Chain (2017) ya una vez definidos los procesos, no queda más que generar el mapa. Como se muestra en la **Figura No 9**.

**Figura No 9 Mapa de procesos**



Nota: Google

#### Distribución de planta

La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección así lo define (López, 2010).

A continuación según Muther (1970) se mencionan los objetivos básicos de una distribución de planta también llamado principios básicos

- Integración conjunta de todos los factores que afecten a la distribución.
- Movimiento del material según distancias mínimas.

- Circulación del trabajo a través de la planta.
- Utilización efectiva de todo el espacio.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier reajuste.

Según Muther (1970) existen factores que tienen influencia sobre cualquier distribución y estos se dividen en 8 grupos que serán mencionados a continuación.

Factor Material: Incluye diseño, variedad, cantidad, operaciones necesarias y su secuencia.

Factor Maquinaria: Abarca equipo de producción y herramientas y su utilización.

Factor Hombre: involucra la supervisión y los servicios auxiliares al mismo tiempo que la mano de obra directa.

Factor Movimiento: Engloba transporte inter o intradepartamental, así como manejo de las diversas operaciones, almacenamientos e inspecciones.

Factor Espera: Incluyendo los almacenamientos temporales y permanentes, así como las esperas.

Factor Servicio: Cubriendo el mantenimiento, inspección, control de desperdicios, programación y lanzamiento.

Factor Edificio: Comprendiendo los elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, así como la distribución y equipo de las instalaciones.

Factor Cambio: Teniendo en cuenta la versatilidad, flexibilidad y expansión.

### **Tipo de distribución de planta**

Distribución por posición fija: En esta distribución, los materiales se mantienen en una posición fija, y el resto de factores se colocan en torno a estos. Es decir, los trabajadores y las máquinas se instalan provisionalmente alrededor de los elementos principales del proceso concreto que se está fabricando o montando así lo define (Jauregui, 2017).

Según Jauregui (2017) la distribución consta de:

**Proceso de trabajo:** Todos los puestos de trabajo se instalan con carácter provisional y junto al elemento principal o conjunto que se fabrica o monta.

**Material en curso de fabricación:** El material se lleva al lugar de montaje o fabricación.

**Versatilidad:** Tienen amplia versatilidad, se adaptan con facilidad a cualquier variación.

**Continuidad de funcionamiento:** No son estables ni los tiempos concebidos ni las cargas de trabajo. Pueden influir incluso las condiciones climatológicas.

**Incentivo:** Depende del trabajo individual del trabajador.

**Cualificación de mano de obra:** Los equipos suelen ser muy convencionales, incluso aunque se emplee una máquina en concreto no suele ser muy especializada, por lo que no ha de ser muy cualificada.

Según Jauregui (2017) se recomienda utilizar esta distribución cuando:

- Las operaciones de transformación o tratamiento requieren tan solo herramientas de mano o máquinas sencillas.
- La efectividad de la mano de obra se basa en la habilidad de los trabajadores, es decir la responsabilidad sobre la calidad del producto, está en el trabajador.

### **Seguridad Ocupacional**

La seguridad laboral se resume en que un individuo debe trabajar bajo condiciones seguras; estas no deben suponer una amenaza a su integridad física, aunque fuera parcial y temporal. Dado que esta seguridad se limita al ámbito laboral, los trabajadores deben estar suficientemente protegidos para que se reduzca al mínimo la posibilidad de sufrir un daño durante su actividad laboral. Los trabajadores asalariados desempeñan tareas atribuidas por su superior jerárquico o por el empresario, de forma que son estos quienes deben garantizar que esas tareas se desarrollen limitando al máximo el peligro así lo define (Rubio Ferrer & Villaroel Valdemoro, 2014, pág. 7).

Según Rubio Ferrer & Villaroel Valdemoro (2014) el objetivo de la seguridad en los almacenes es garantizar la integridad de los trabajadores, por lo que los almacenes deben reunir una serie de características que aseguren el cumplimiento de los distintos reglamentos de

seguridad dependiendo del tipo de almacén, tipo de producto almacenado, etc. Algunas premisas básicas que deben cumplir los almacenes para garantizar la seguridad son las siguientes:

- Buena ventilación e iluminación.
- Señalización y fácil acceso a los extintores.
- Salidas de emergencia señalizadas y libres de obstáculos.
- Los pasillos deberán tener el ancho suficiente para facilitar el transporte y manejo de las mercancías.
- Reducción del cruce de pasillos para evitar choques.
- Disponibilidad de vías exclusivas para el desplazamiento de personas.

Los factores de riesgo más habituales en los almacenes están relacionados según (Rubio Ferrer & Villaroel Valdemoro, 2014) con:

- Las características de los productos almacenados, (tamaño, tipo...)
- La manera de manipularlos (manual o automatizada).
- Las características del almacén (interior o exterior, tipo de estanterías...)

El orden, la limpieza, el almacenamiento y la correcta manipulación de los productos son factores importantes para impedir accidentes en los almacenes. En el caso de almacenar sustancias peligrosas, estos factores adquieren una relevancia mayor, ya que cualquier accidente implicaría consecuencias perniciosas no sólo para la salud del trabajador, sino también para la población así lo define (Rubio Ferrer & Villaroel Valdemoro, 2014).

### **Diagrama de Gantt**

El gráfico de Gantt es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar y en las columnas la escala de tiempos que se están manejando, destaca el inicio y fin de cada actividad. La duración y situación en el tiempo de cada actividad se representa mediante una línea dibujada en el lugar correspondiente según lo define (Ramos, 2008, pág. 145).

Ramos (2008) define algunas ventajas del diagrama:

El trazado requiere un nivel mínimo de planificación.

Son muy eficaces en las etapas iniciales de la planificación.

Según Ramos (2008) este cronograma, representado por un gráfico con barras horizontales, es sencillo de crear, por lo que a continuación se presentan los pasos y los aspectos más importantes a tener en cuenta:

### **Paso 1: Comprender la estructura del proyecto**

El diagrama de Gantt ayuda a lograr el objetivo final de la planificación y la implementación correcta de cada etapa. Conocer todas y cada una de las actividades que intervienen en las fases del proyecto y cómo se relacionan entre sí resulta fundamental, así lo define (Ramos, 2008, pág. 147).

### **Paso 2: Reunir la información necesaria**

Información acerca de todos los pasos o procesos que forman parte del desarrollo del plan y los recursos que se requieren en cada momento. Esta será la información que empleará el director del proyecto como punto de partida para construir el diagrama Gantt así lo define (Ramos, 2008, pág. 147).

### **Paso 3: Determinar los plazos que llevará cada actividad**

Se le asignará un tiempo de realización a cada tarea o fase del proyecto. La longitud de las barras horizontales en el diagrama es la que representa la duración de cada etapa.

### **Paso 4: Programar las tareas a realizar para ajustar bien los plazos, escalonar procesos y eliminar tiempos muertos**

Para cada etapa, se debe fijar un fecha de ejecución, así el diagrama será de gran ayuda para cumplir con el plazo límite de entrega final del proyecto.

### **Paso 5: Colocar todas las barras de las tareas a realizar en el gráfico**

Según Ramos (2008) el diagrama Gantt ensambla todas las piezas con un objetivo temporal fijado. A mayor plazo para la realización del proyecto, aquellos procesos de menos tamaño, se verán más cortos.

### **Paso 6: Evaluar y asignar las relaciones de dependencia**

Dependencia entre las diferentes etapas o tareas del proyecto. Observando el diagrama de Gantt debe quedar claro en un golpe de vista el orden en qué deben desarrollarse las actividades, cuáles de ellas quedan subordinadas a otras y cuáles son independientes.

### **Paso 7: Implementar el diagrama de Gantt en una aplicación de software**

Es una opción muy práctica porque algunas poseen características avanzadas que ayudan a una visualización mejor del diagrama y a una toma de decisiones mejor orientada así lo define (Ramos, 2008, pág. 148).

**Figura No 10 Diagrama de Gantt**

ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACION.												
	ABRIL				MAYO				JUNIO				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Programar jornadas de alfabetización tecnológica a usuarios.	■	■											
Verificar el estado de los equipos informáticos.		■	■										
Gestionar recursos para el mantenimiento y reparación de las P.C.				■									
Realizar mantenimiento a las P.C.					■	■	■						
Facilitar talleres a usuarios tecnológicos de la Institución.								■	■	■			
Jornada de cierre de proyecto en la Institución.												■	■

Nota: Google

### **Beneficio/Costo**

La relación beneficio-costo compara de forma directa los beneficios y los costos. Para calcular la relación (B/C), primero se halla la suma de los beneficios descontados traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costos también descontados. Para una conclusión acerca de la viabilidad de un proyecto, bajo este enfoque, se debe tener en cuenta la comparación de la relación B/C hallada en comparación con 1, así se tiene lo siguiente según (Tarquin, 2008, pág. 45):

Según Tarquin (2008) para elaborar un buen análisis de costo-beneficio, se debe:

1. Examinar las necesidades, considerar las limitaciones, formular objetivos y metas claras.

2. Establecer el punto de vista desde el cual los costos y beneficios serán analizados.
3. Reunir los datos provenientes de factores importantes con cada una de sus decisiones.
4. Determinar los costos relacionados con cada factor. Algunos costos serán exactos, mientras que otros deberán ser estimados.
5. Sumar los costos totales para cada decisión propuesta.
6. Determinar los beneficios en colones para cada decisión.
7. Comparar las cifras de los costos y beneficios totales, relacionándolos de forma que los beneficios sean el numerador y los costos sean el denominador, es decir, beneficio-costos.
8. Comparar las relaciones de beneficios a costos para las diferentes propuestas. La mejor solución, en términos financieros, es aquella con la relación más alta de beneficios a costos.

$B/C > 1$  indica que los beneficios superan los costos, por lo que el proyecto debe ser considerado.

$B/C = 1$  aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costos.

$B/C < 1$  muestra que los costos son mayores que los beneficios.

Antes de finalizar con el análisis de costo-beneficio debemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones según (Tarquin, 2008, pág. 47).

Analizar los efectos incrementales y obtener datos sobre los costos- beneficios.

Distribuir los costos-beneficios a través del tiempo.

Determinar el valor neto luego de haber obtenido los estimados de costos-beneficios.

### **Gráficos de control para variables**

El gráfico de control es una técnica estadística, que tiene por objeto dar un aviso de que existen anormalidades en la producción, las que pueden dan origen a producto defectuoso. También permite detectar tendencias que lleven el proceso en forma paulatina fuera de control. Este método se basa en la toma de muestras del proceso y en la observación del comportamiento en el tiempo, mediante bandas de confianzas llamadas límites de control, de tal manera que si los

puntos muestrales se salen de ellos, es suficiente para dar a entender que el proceso no es estable (Acuña, 2010, págs. 133-134).

Por lo tanto se puede afirmar que el gráfico de control tiene como función primordial, descubrir el desajuste de un proceso, mostrado por puntos fuera de límites de control o por tendencias claramente definidas y que han sido el producto del comportamiento anormal de uno o varios factores de calidad, principalmente el hombre, la máquina, los materiales y los métodos según (Acuña, 2010, pág. 134).

Finalmente se puede definir estadísticamente el gráfico de control como un intervalo de confianza en una escala serie-tiempo, en donde los límites de control son niveles de significación, con sus coeficientes correspondientes a la desviación de las características en estudio. Según (Acuña, 2010, pág. 134) todo gráfico de control al ser utilizado en la supervisión de una característica de calidad, debe pasar por tres etapas, que son: la construcción, el análisis y el seguimiento.

La construcción del gráfico consiste en los aspectos referentes al diseño del experimento y a la recolección de la información, así como a la representación gráfica de los puntos muestrales. Se definen en esta etapa, entre otras cosas, el número de grupos, el tamaño de subgrupo, el método de selección y el tipo de característica. También se calcula los límites de control y se procede a la recolección de información, calculando las medidas necesarias (Acuña, 2010, pág. 134).

El análisis del gráfico, se hace comparando la situación del proceso con respecto a su comportamiento tradicional, y con respecto a las especificaciones. Al analizar el gráfico, este mostrará sus anomalías mediante puntos fuera de los límites o tendencias pronunciadas. Aquí se debe tener claro que el hecho de que un proceso esté bajo control, no significa que cumpla con las especificaciones según (Acuña, 2010, pág. 134).

El seguimiento consiste en la acción preventiva que se lleva a cabo después de conocer el comportamiento normal del proceso y consiste en ir graficando muestras sobre el machote del gráfico generado en la etapa anterior e ir sacando conclusiones del comportamiento mostrado así lo define (Acuña, 2010, pág. 135).

### **Automatización**

La automatización industrial, considerada como el manejo de la información en las empresas para la toma de decisiones en tiempo real, incorpora la informática y el control automatizado para la ejecución autónoma y de forma óptima de procesos diseñados según criterios de ingeniería y en consonancia con los planes de la dirección empresarial, (Nieto, 2006).

Se presentarán algunos objetivos de la automatización según (Nieto, 2006):

Mejorar la productividad de la empresa.

Mejorar las condiciones de trabajo.

Mejorar la disponibilidad de productos.

Integrar la gestión y producción.

### **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

A lo largo de este capítulo se muestra la metodología que se utilizará para la obtención de información, análisis de datos, y la confección de las propuestas para la solución del problema planteado. La metodología por desarrollar para esta investigación va a incluir: el tipo de enfoque, el diseño que establecerá el alcance, la muestra que será necesaria para el manejo de las variables, el detalle del manejo de recolección de datos los instrumentos que serán utilizados y el método de análisis. Por último, se planteará un cronograma para llevar el orden de los entregables.

#### **Enfoque**

##### **Enfoque cualitativo**

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis. Con frecuencia estas actividades sirven, primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria es dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más circular en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio, (Hernández et al. 2014, p.7).

##### **Enfoque Cuantitativo**

El enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatoria, por lo que se no puede eludir ninguno de sus pasos. El orden es riguroso, pero sí se puede redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la bibliografía y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables. Posteriormente, se traza un plan para probarlas (diseño) y se miden las variables en un determinado contexto. Las mediciones obtenidas se analizan utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones en relación con las hipótesis (Hernández et al. 2014, p.4).

##### **Mixto**

Hernández et al. (2014, p. 534) resume el enfoque mixto como aquel que utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases, para entender problemas en las ciencias.

En el presente proyecto de investigación el enfoque a utilizar será el cuantitativo ya que se deben realizar mediciones numéricas para comprobar el comportamiento que tienen los procesos de alisto y chequeo dentro de la bodega. Además de contar con los datos históricos por parte de la empresa para el análisis de los mismos por medio de herramientas estadísticas y así conocer el comportamiento que tienen los procesos que serán analizados en dicha investigación.

## **Diseño**

### **Investigación exploratoria**

Se emplea cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 91)

### **Investigación descriptiva**

Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población. (Hernández, et al, 2014, p. 92)

### **Investigación correlacional**

Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población. (Hernández, et al, 2014, p. 93)

### **Investigación explicativa**

Pretende establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian. (Hernández, et al, 2014, p. 95)

Según la clasificación de los enfoques este proyecto corresponde a la investigación explicativa ya que lo que se pretende realizar por medio del estudio es identificar las causas por las cuales los procesos de alisto y chequeo dentro de la bodega de MC Logística están fallando. De igual forma se realizarán estudios de los procesos para conocer cómo funcionan actualmente y analizar las situaciones dentro de ellos.

## **Muestra de la Investigación**

Una muestra es un subgrupo de la población o universo sobre el cual se recolectan los datos pertinentes y que debe ser representativo de esta. El proceso para seleccionar la muestra es el siguiente; se debe determinar la unidad de muestreo o análisis, delimitar la población o universo, elegir la estrategia de muestreo adecuada para seleccionar las unidades de análisis y

mantener su representatividad, calcular el tamaño de muestra apropiado para que se representativa de la población y seleccionar las unidades de análisis así lo define (Sampieri, 2017, págs. 128-129).

### **Muestra probabilística**

Una muestra probabilística es aquella en la cual cada unidad de la población tiene una probabilidad de selección conocida, y se emplea un método aleatorio para seleccionar las unidades específicas que se incluirán en la muestra. La unidad fundamental es la muestra aleatoria simple, así lo define (Alvarado Valencia & Obagi Araújo, 2008, pág. 71).

### **Muestra de errores de alisto**

Para poder sacar la muestra de los errores en el proceso de alisto se planea utilizar un registro que brinda la empresa de estos datos, sin embargo, en caso de que estos registros no estén actualizados se planea visitar la empresa 3 días a la semana por aproximadamente un mes con el fin de tomar las muestras en el momento y verificar el error que se está cometiendo. Esto con el fin de obtener un registro de cada cuánto se comete un error y cuál es el error.

### **Variables**

Una variable es una propiedad o características de fenómenos, entidades físicas, hechos personas u otros seres vivos que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Las variables adquieren valor para la investigación científica cuando se relacionan con otras variables según (Sampieri, 2017, pág. 82). A continuación, se nombrarán las variables que se establecen para cada objetivo:

**Tabla No 1 Variables de la investigación**

<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Operacional</b>	<b>Instrumental</b>
Describir los procesos de alisto y chequeo que se realizan dentro de la bodega.	Procesos de alisto y chequeo	Conjunto de actividades que se relacionan entre sí.	Total de salidas por salidas correctas  Total de pedidos alistados por día	Diagrama de flujo
Determinar las oportunidades de mejora en los procesos de alisto y chequeo de la bodega.	Oportunidades de mejora	Identificar los problemas que existen en el proceso	Errores por pedidos alistados	Ishikawa  Diagrama de flujo  Diagrama de pareto
Analizar las causas por las que no se cumple con los estándares definidos por la empresa.	Incumplimiento de los estándares	No cumplir con los requerimientos de los clientes	Cantidad de acciones que no cumplen con los estándares por día	Ishikawa  FODA
Diseñar un sistema de administración de bodega altamente eficiente que a su vez permita al departamento de ventas utilizarlo como un centro de demostración a sus clientes.	Sistema de administración de bodega	Es un nuevo sistema de administración que permita a la empresa utilizarlo de muestra para sus clientes.	Cantidad de clientes que compran el proyecto por mes  Cantidad de clientes que visitan la bodega por mes  Cantidad de clientes interesados por vendedor al mes	<b>Check list</b>

**Nota: Mariana Mora López**

## Instrumentos

Según Sampieri (2017) al aplicar los instrumentos o sistemas de medición a las unidades, participantes o casos de la investigación representa la oportunidad de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con la realidad. En el proyecto de investigación a realizar es necesario medir las variables por lo que es indispensable utilizar los siguientes instrumentos representados en la **Tabla No 2**.

**Tabla No 2 Instrumentos de la investigación**

<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Recursos requeridos</b>	<b>Beneficios esperados</b>
Demanda	Solicitud de pedidos	Computadora SAP	Conocer la demanda de los productos solicitados
Productos	Hoja de recolección de datos	Computadora	Verificar si cuentan con los productos de mayor demanda  Ubicación de los productos de mayor demanda
Procesos	Hoja de recolección de datos	<b>Check list</b>	Minimizan la variación  Mejoramiento para hacer el trabajo
Errores de alisto	Hoja de recolección de datos	Computadora Registros históricos	Conocer las causas por las que se cometen errores en el proceso

**Nota: Mariana Mora López**

## **Proceso para la Recolección de Datos**

Cuando la recopilación de datos implica seleccionar individuos u objetos de un marco, el método más simple para garantizar una selección representativa es tomar una muestra aleatoria simple. Esta es una para la que cualquier subconjunto particular del tamaño especificado tiene la misma oportunidad de ser seleccionada (Devore, 2008, pág. 7).

Se realiza un plan para la recolección de datos de cada variable que se piensa analizar:

### **Demanda**

Se planea buscar dentro de los registros históricos de la empresa la demanda que tienen los productos que manejan, para esta variable se analizarán los productos clasificados como los “A” siendo estos los de mayor requerimiento por parte de los clientes. De esta forma se dará a conocer el comportamiento que tiene la demanda.

### **Productos**

Para esta variable se planea utilizar los registros que la empresa tiene con el fin de conocer cada cuánto se quedan sin algún producto y por consiguiente no pueden enviar los pedidos solicitados por los clientes, una vez que estos datos se obtengan se deben analizar e identificar las causas por las que no cumplen.

### **Errores de alisto**

Se va a utilizar los registros históricos que serán brindados por la empresa, sin embargo se va a realizar una recolección de datos por medio de visitas semanales con el fin de tener un registro más actualizado, ya con estos datos se podrán identificar las causas por las cuales se cometen errores durante el proceso de alisto de los pedidos.

### **Método de Análisis**

Los datos cuantitativos se analizan estadísticamente partiendo de la matriz que se genera, el proceso básico para el análisis cuantitativo de cada variable se muestra a continuación según (Sampieri, 2017, págs. 184-185).

Para el análisis de los datos de la demanda se deben seguir los siguientes pasos según (Sampieri, 2017, pág. 185):

1. Se selecciona el programa: Se utilizará Excel.
2. Revisar la matriz en la que se encuentran los datos codificados.
3. Se procede al análisis de los datos en este caso el comportamiento de la demanda.
4. Preparar los resultados por medio de tablas, cuadros y gráficas para que estos puedan ser presentados.

Para el análisis de los datos errores de alisto se siguen los siguientes pasos (Sampieri, 2017, pág. 185):

1. Seleccionar el programa: Excel
2. Ingresar los datos obtenidos en el programa
3. Explorar los datos: Se analizan los datos obtenidos.
4. Preparar los resultados para que estos sean presentados por medio de tablas, gráficos o cuadros.

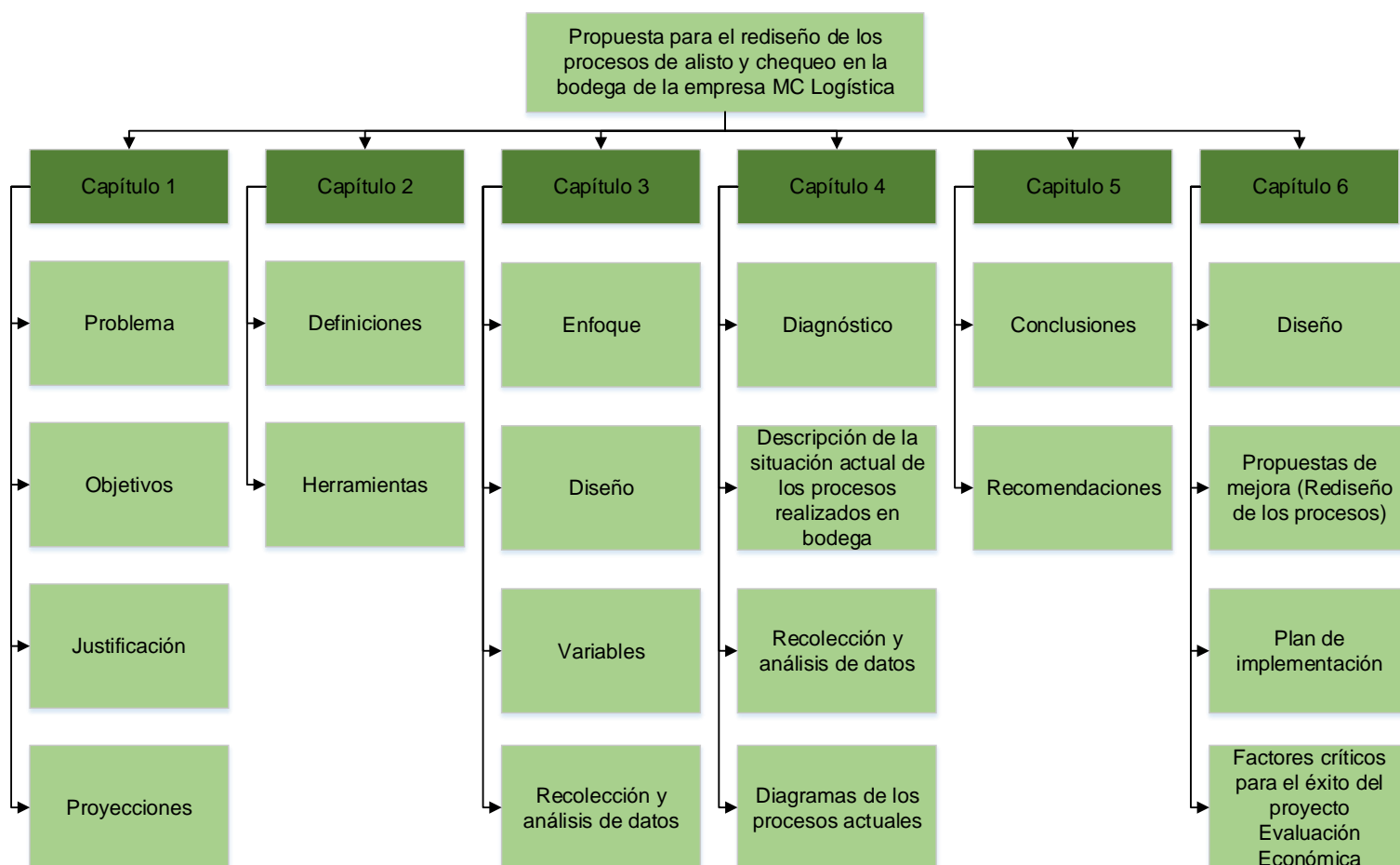
### **Cronograma**

El cronograma es una forma de presentación del programa de actividades, que facilita la realización y el control del avance de la investigación; los elementos básicos que los constituyen son las actividades y los tiempos de realización. Para las actividades es necesario considerar las etapas del proceso de investigación, con el fin de seguir una secuencia lógica y para la determinación del tiempo se considera el criterio del investigador, que se basa en el esfuerzo individual o colectivo que se está dispuesto a realizar. Al fijarse el tiempo, debe dejarse un margen adecuado por las variaciones que puedan presentarse, (Moguel, 2005, pág. 125).

El diagrama WBS proporciona una concepción inicial del proyecto, definiendo a alto nivel los objetivos y el proceso de desarrollo. El principal objetivo a la hora de estructurar el proyecto es que los componentes en que se divide el proyecto sean gestionables, independientes, integrables y medibles, según (Tuya , Ramos Román, & Dolado Cosín , 2007, pág. 95). A continuación se detalla el diagrama WBS de la investigación a realizar:

### Diagrama WBS

**Figura No 11 Diagrama WBS**



**Nota: Mariana Mora López**

En la **Figura No 11** se especifica cuáles son los apartados del proyecto, especificando los que se va a realizar en cada uno de ellos con el fin de establecer un orden para el cronograma, esto con ayuda del diagrama de Gantt el cual seguidamente se presenta:

## Diagrama Gantt

**Figura No 12 Diagrama de Gantt del proyecto**

Actividad/Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Capítulo 1	■	■																					
Capítulo 2			■	■																			
Capítulo 3				■	■	■																	
Capítulo 4							■	■	■	■	■	■											
Descripción de la situación actual										■													
Análisis de la situación actual										■	■	■											
Evaluación de alternativas de solución												■											
Capítulo 5													■	■									
Conclusiones													■	■	■								
Recomendaciones													■	■	■								
Capítulo 6																■	■	■	■	■	■	■	■
Propuesta de diseño																	■	■	■				
Plan de implementación																			■	■	■	■	
Costo de la inversión																					■	■	■
Evaluación financiera																						■	■

**Nota: Mariana Mora López**

Esta herramienta que se presenta en la **Figura No 12** se complementa bien con la realización del proyecto ya que sirve para planificar y programar las actividades que se deben hacer a lo largo de la investigación y dentro de un tiempo definido. Por medio de esta herramienta se puede obtener la secuencia lógica a seguir para el desarrollo de la investigación.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

En este capítulo se diagnostica lo que sucede actualmente en la bodega de la empresa MC Logística en función del porqué no se está cumpliendo con los procesos de alisto y chequeo. Se deben identificar las causas que han afectado esos procesos con el fin de encontrar los verdaderos problemas que existen en el área de bodega para poder atacarlos y eliminarlos, así los procesos cumplirán con los requerimientos de los clientes.

Lo primero que se lleva a cabo es el mapeo de procesos para conocer cuáles son los procesos estratégicos, operativos y de apoyo que se realizan dentro de la empresa, al igual que en el área de bodega. Además, se realizan los diagramas de procesos de la empresa en general como del área de bodega para que quede claro los pasos que se deben seguir para el cumplimiento de los objetivos. Se ejecuta el diagrama de flujo para conocer cada paso que se debe realizar en bodega además de quién es la persona o departamento encargado de realizarlo.

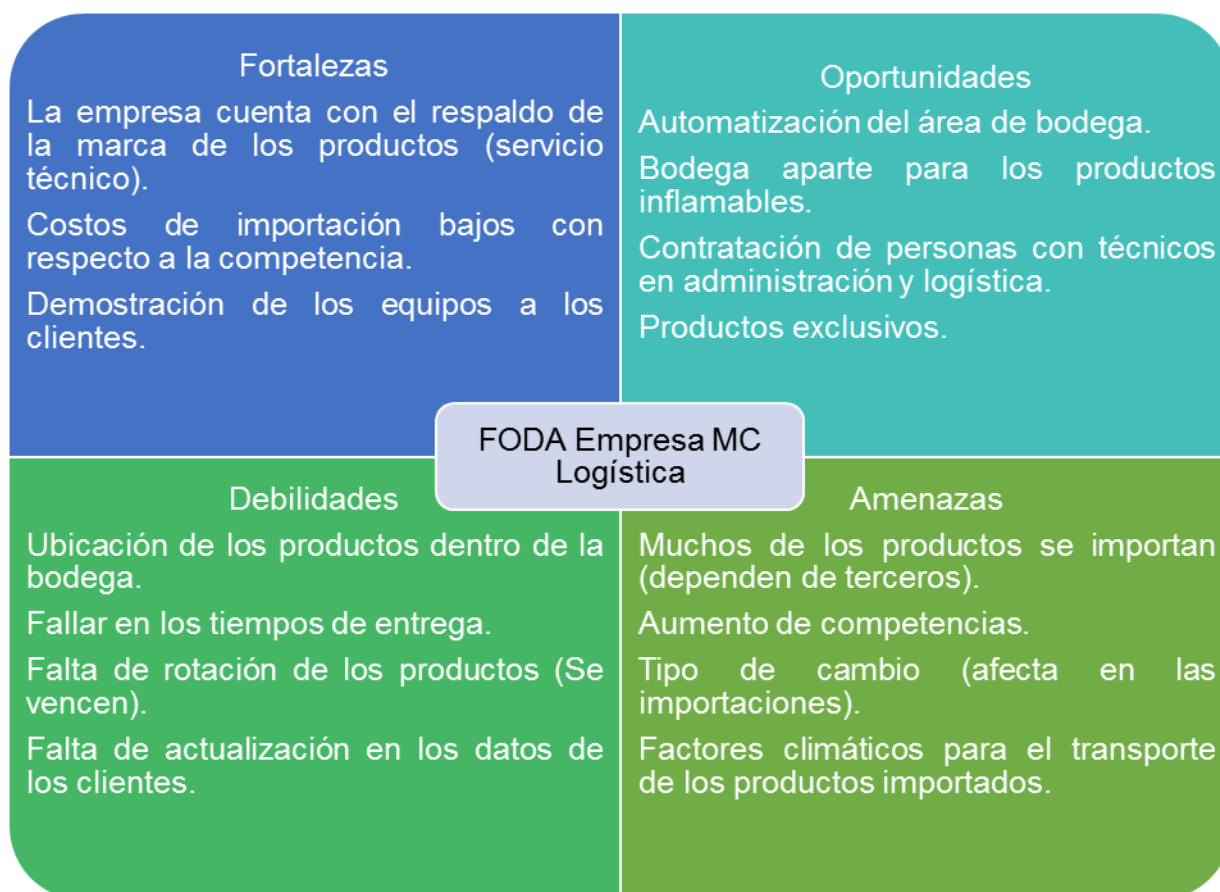
También para conocer las actividades que le agregan valor a los procesos y las que no lo hacen se construye la cadena de valor en etapas de antes, durante y después. Para la identificación de las causas al problema principal se utiliza el diagrama de Ishikawa, una vez que estas causas han sido definidas se les da un peso por medio de datos históricos de cada una de ellas para conocer cuáles son las principales causas que deben ser atacadas para solucionar el problema, esto se hace con ayuda del diagrama de Pareto. Estas causas deben ser clasificadas en asignables y controlables.

Se debe realizar el análisis interno y externo de la empresa donde se detallan las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas. Finalmente, en el diagnóstico se analizan las necesidades que tienen los procesos dentro de la empresa, los procesos y procedimientos, el recurso humano, los sistemas de información y la distribución de la bodega con el fin de encontrar todas las mejoras que se puedan realizar para el sistema que actualmente maneja la empresa.

## FODA

Para el desarrollo del proyecto se procede a realizar una matriz FODA para analizar la situación competitiva que tiene la empresa. Según Dvoskin (2014) esta matriz permite relacionar las fortalezas y las debilidades de la empresa con las oportunidades y las amenazas del ambiente, con el objetivo de elaborar un diagnóstico. A continuación se presenta en la **Figura No 13**.

**Figura No 13 Análisis FODA de la empresa MC Logística**



**Nota: Mariana Mora López**

### Análisis de las fortalezas

Se encontró que dentro de las fortalezas la empresa les brinda a sus clientes un muy buen servicio y les ayuda con las necesidades que ellos tienen además de brindarles la seguridad de lo que están comprando. La empresa les ofrece a sus clientes la opción de instalar el equipo que solicitan por un determinado tiempo según el cliente con el fin de que visualicen el funcionamiento del mismo dentro de su propia empresa.

### **Análisis de las oportunidades**

Se toman como oportunidades todas aquellas acciones que pueden realizar en la empresa para que esta crezca. Entre las oportunidades que la empresa tiene se encuentra el poder automatizar el área de la bodega, además de que en el caso de MC Logística que maneja productos inflamables estos se tienen en una bodega aparte ya que estos tienen otro modo de manipulación. También se encuentran realizando contrataciones de personas con técnicos en administración y logística por lo que ese conocimiento les ayuda a mejorar los procesos dentro de la bodega. Asimismo la empresa maneja productos exclusivos en el país por lo que el mercado recurre a ellos.

### **Análisis de las debilidades**

Entre las debilidades de la empresa se encuentra la distribución de los productos que actualmente tienen dentro de la bodega, y esto provoca que se falle en los tiempos de entregas, a la falta de rotación de los productos por lo que algunos de ellos se llegan a vencer. Además de la desactualización del sistema por lo que muchos datos son erróneos y por esto se cometen errores.

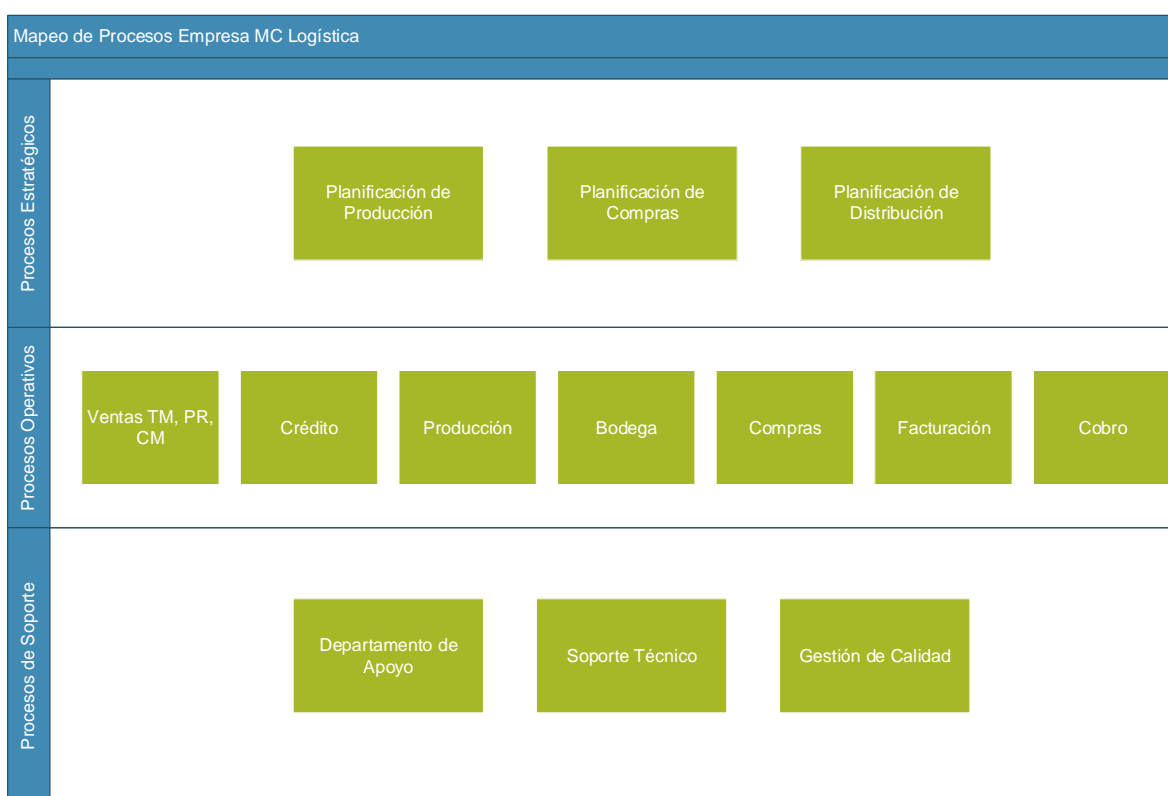
### **Análisis de las amenazas**

Dentro de las amenazas que tiene la empresa se encuentra que muchos de los productos son importados por lo que dependen de terceros y esto pueden generar inconvenientes en ciertos momentos, la competencia en este mercado ha crecido últimamente, ya que ellos manejan muchas importaciones el tipo de cambio los afecta y el factor climático también los afecta ya que el transporte de los productos importados se puede ver afectado ya sea el marítimo o el aéreo.

## Mapa de Procesos

Según Urbina (2015) el mapeo de un proceso “es una representación gráfica y secuencial de los diferentes pasos o etapas de un proceso, y puede limitarse a un subproceso, a un proceso específico o ampliarse a toda la organización y se realiza con apoyo de un diagrama”. Para el desarrollo del proyecto se realiza un mapa de procesos de toda la organización y así conocer cuáles son los procesos estratégicos, operativos y de soporte que lo conforman, a continuación en la **Figura No 14** se muestra el mapa de proceso.

**Figura No 14 Mapeo de proceso empresa MC Logística**



### Nota: MC Logística

En los procesos estratégicos que se identifican en la **Figura No 14** se encuentra la planificación de la producción que es manejada por un encargado del departamento de producción quien se encarga de solicitar la cantidad de materia prima necesaria según los pedidos de los clientes, en la planificación de las compras se encuentra a cargo el departamento de compras quien debe responder a la solicitud del departamento de producción para que toda la materia prima se encuentre en la empresa cuando sea necesitada y de esta forma evitar los

faltantes y la planificación de la distribución que se encuentra a cargo del departamento de logística encargado de que las rutas con los pedidos solicitados por los clientes cumplan con todas las especificaciones.

En los procesos operativos se muestra desde donde inicia el pedido de cliente a la empresa por medio de ventas realizadas por los ejecutivos encargados, una vez que ingresa el pedido esto abre paso a una serie de procesos los cuales son crédito que se realiza dependiendo del cliente, la producción de las etiquetas, el almacenamiento de materia prima y producto terminado en bodega, las compras de la materia prima, la facturación de los pedidos y el cobro.

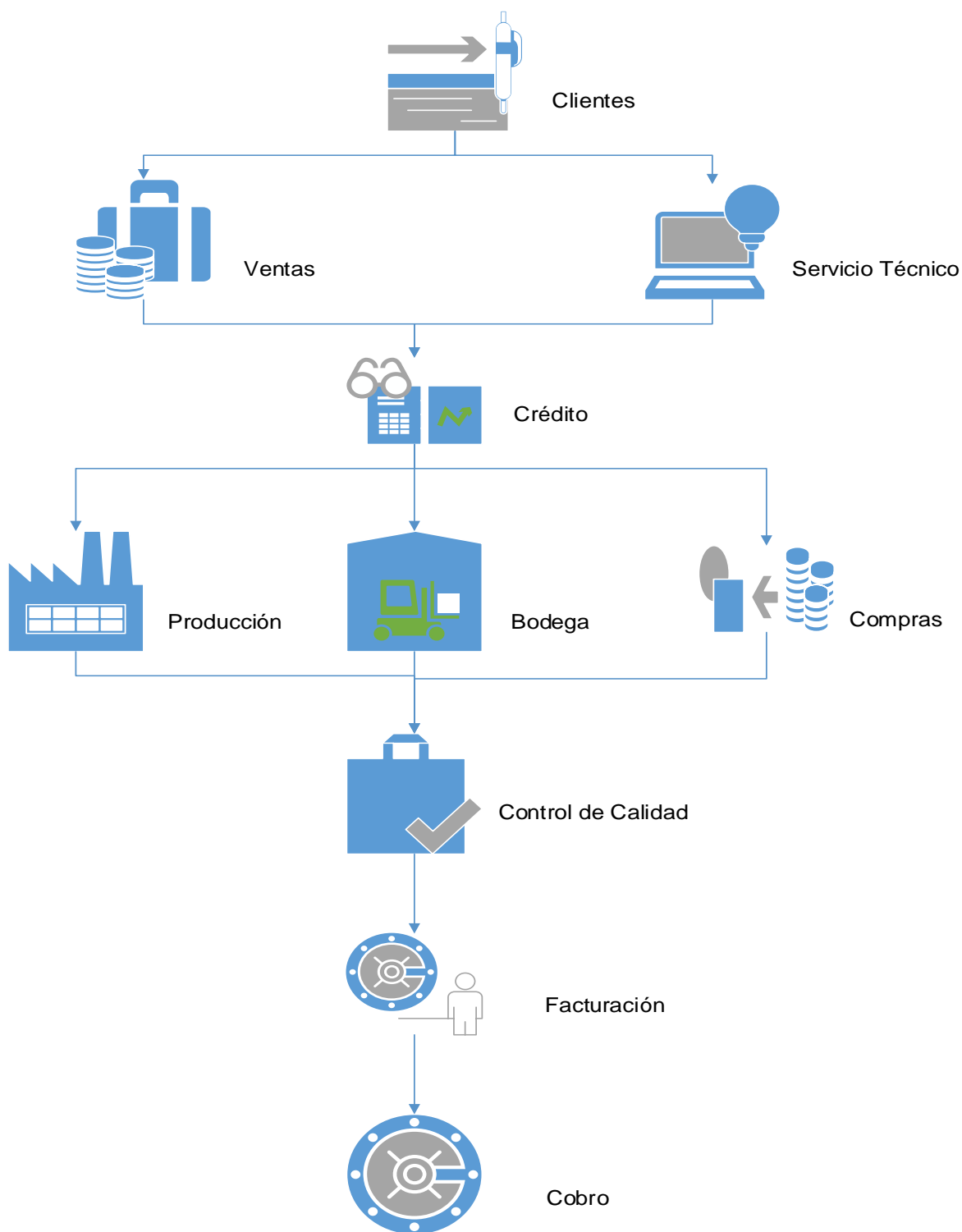
En cuanto a los procesos de apoyo se encuentra un departamento que se encarga de brindarle al departamento general reportes de todas las situaciones dentro de la empresa, el soporte técnico le ayuda a los clientes externos e internos con algún problema dentro de los equipos y la gestión de calidad verifica que los productos cumplan con los estándares establecidos.

### **Diagramas de Procesos**

Para un mayor entendimiento de los procesos que se realizan dentro de la empresa y específicamente en el área de bodega en el proceso de alisto se proceden a realizar los diagramas de procesos de cada uno. Ya que estos por medio de dibujos ayudan a explicar los procedimientos. A continuación, se presentan los diagramas.

#### **Diagrama de procesos de la empresa**

En la se presentan los procesos que se realizan en la empresa MC Logística desde el momento en que el cliente solicita un pedido hasta cuando se le realiza el cobro del mismo. Se muestran todos los departamentos que se ven involucrados a lo largo del proceso.

**Figura No 15 Diagrama de proceso de la empresa**

**Nota: Mariana Mora López**

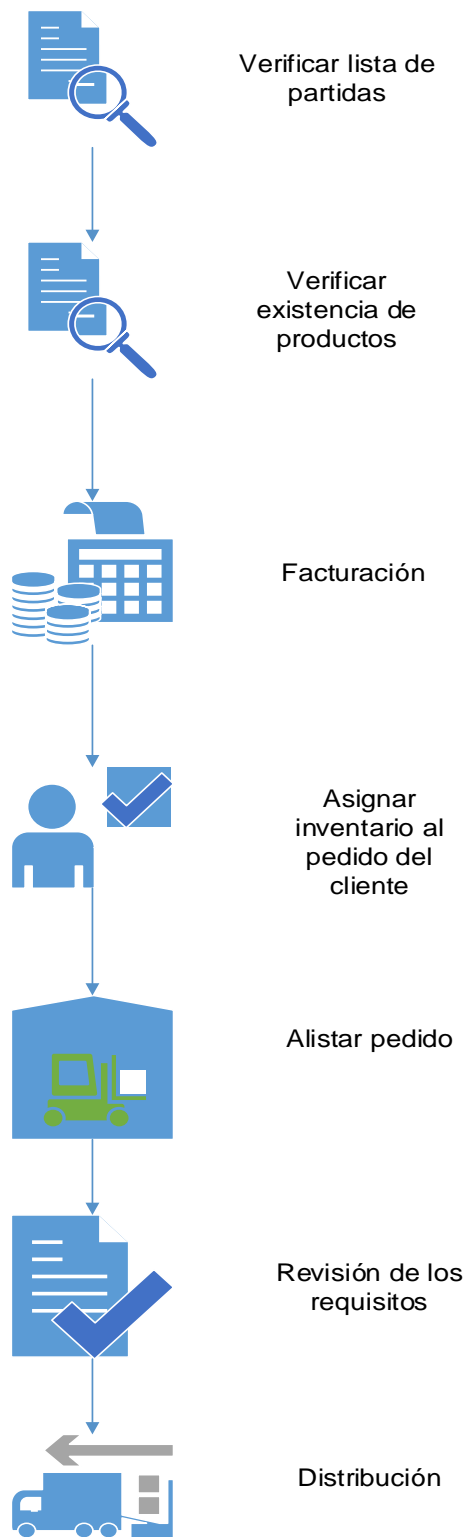
En la se muestran cuáles son los procesos que realiza la empresa desde el momento en que se ingresa un pedido del cliente por lo que a continuación se va a explicar cada uno de los procesos, iniciando con el cliente el cual se comunica con la empresa para realizar un pedido el cual va directamente a ventas los cuales se encargan de tomar los datos del cliente y los detalles de los pedidos o el cliente se comunica con la empresa para adquirir los servicios técnicos que ellos brindan.

Una vez que se pasa por ventas o por los servicios técnicos se procede a verificar si el cliente tiene crédito en la empresa y si el pedido puede ser realizado. Al obtener esta información del pedido se ingresa al departamento de compras para verificar que los productos estén disponibles dentro de la bodega o si bien se encuentran en producción para así proceder a tirar la orden de compra y poder proceder al alisto de los pedidos.

Al tener los productos listos se debe realizar el control de calidad y asegurarse que cumplan con las normas. Con los productos listos y en bodega se debe continuar con la facturación de los pedidos de los clientes para después poder formalizar el proceso de cobro.

### **Diagrama de procesos de alisto**

En la **Figura No 16** se presentan los procesos que se realizan en cuanto al alisto de los pedidos, esto para un mayor entendimiento del proceso iniciando con verificar los pedidos que ingresan por solicitud de los clientes.

**Figura No 16 Diagrama de proceso del proceso de alisto**

**Nota: Mariana Mora López**

En la **Figura No 16** el proceso inicia verificando las listas de partidas las cuales son entregadas a bodega por parte de los vendedores, esta verificación consiste en que el pedido que está ingresando sea el solicitado por el cliente, se debe verificar la existencia de productos en la bodega para informar al cliente si el pedido puede ser entregado a tiempo o si bien si se necesitará más tiempo en caso de no tenerlo disponible, en este caso se debe proceder a realizar la solicitud de producción del pedido.

Si el producto se encuentra disponible, se encuentra en bodega listo para ser empacado y asignado a un pedido se procede a realizar la entrega del pedido a los operarios es decir que se le asigna el inventario al pedido del cliente para que los operarios puedan realizar el alistado y de esta forma la facturación del mismo.

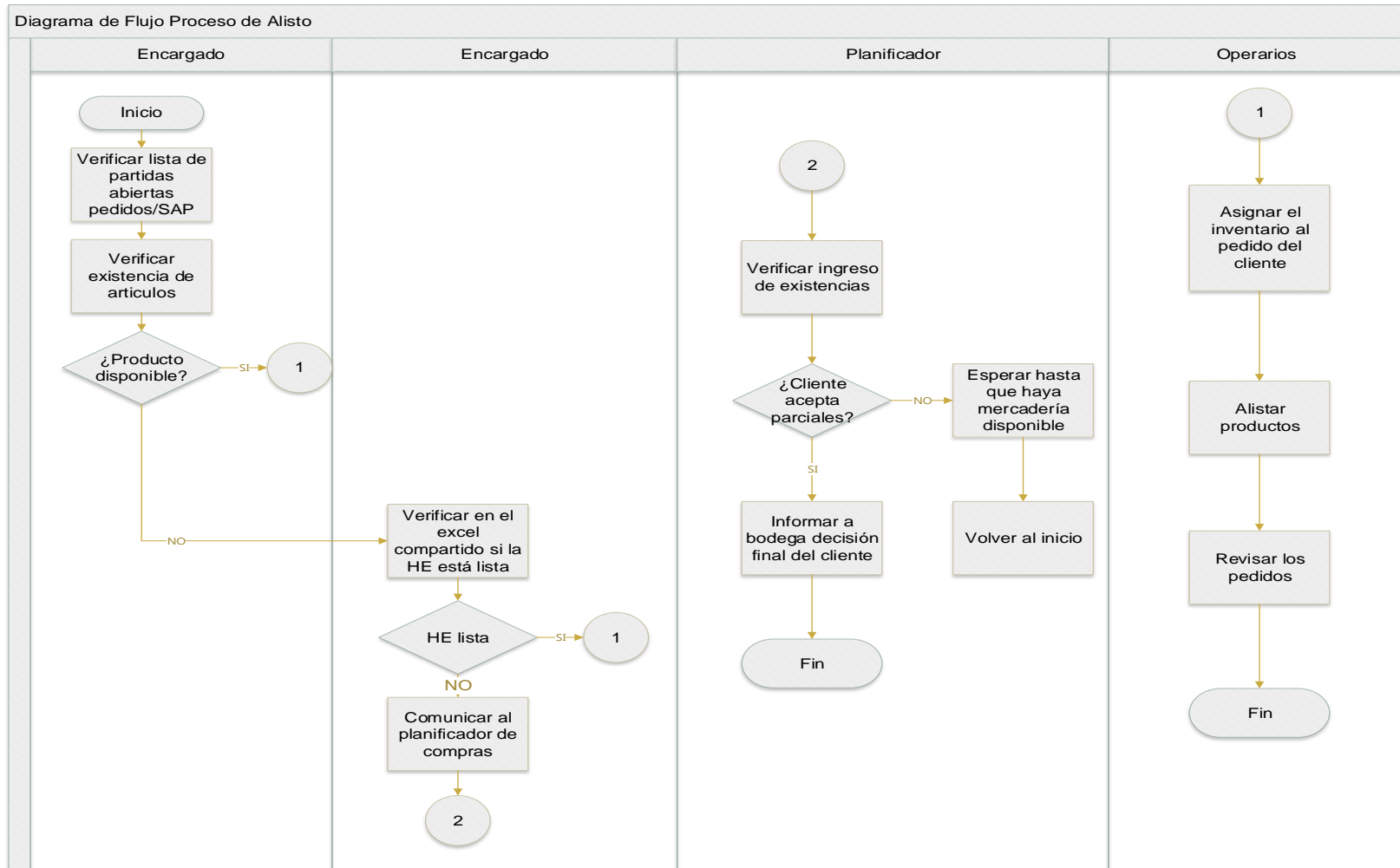
Una vez que la facturación es realizada los operarios pueden proceder a alistar el pedido correspondiente según las rutas asignadas, ya que los pedidos que se encuentren completos se confirman los requisitos y a continuación se cargan los camiones para así dar inicio a la distribución.

### **Diagrama de Flujo de la Bodega**

El diagrama de flujo del proceso también llamado flujograma según Rojo (2014) se convierte en una de las herramientas esenciales de variados sistemas de gestión al ser una representación gráfica de los pasos lógicos y secuenciales que se siguen para llevar a cabo un proceso o realizar alguna actividad.

Mediante la descripción de la cita anterior, se procede a realizar el diagrama de flujo del proceso de alistado en la bodega de la empresa MC Logística especificando quién es el encargado de la realización de cada una de las actividades, esto para que haya una mejor comprensión del papel que ocupa cada persona dentro del procedimiento.

**Figura No 17 Diagrama de flujo del proceso de alisto**



**Nota: Mariana Mora López**

En la **Figura No 17** se observan las actividades que se deben realizar para el alisto de los pedidos. El proceso inicia cuando ingresan los pedidos al sistema, una vez que ingresan se debe verificar que todos los artículos se encuentren esto lo realiza el encargado para proceder a la asignación del inventario que lo realiza el operario, al concluir con este proceso se comienza con el alisto de los productos y finalmente se revisa que las cantidades solicitadas por el cliente sean las correctas según el pedido y que los códigos coincidan, todas estas actividades son realizadas por el operario.

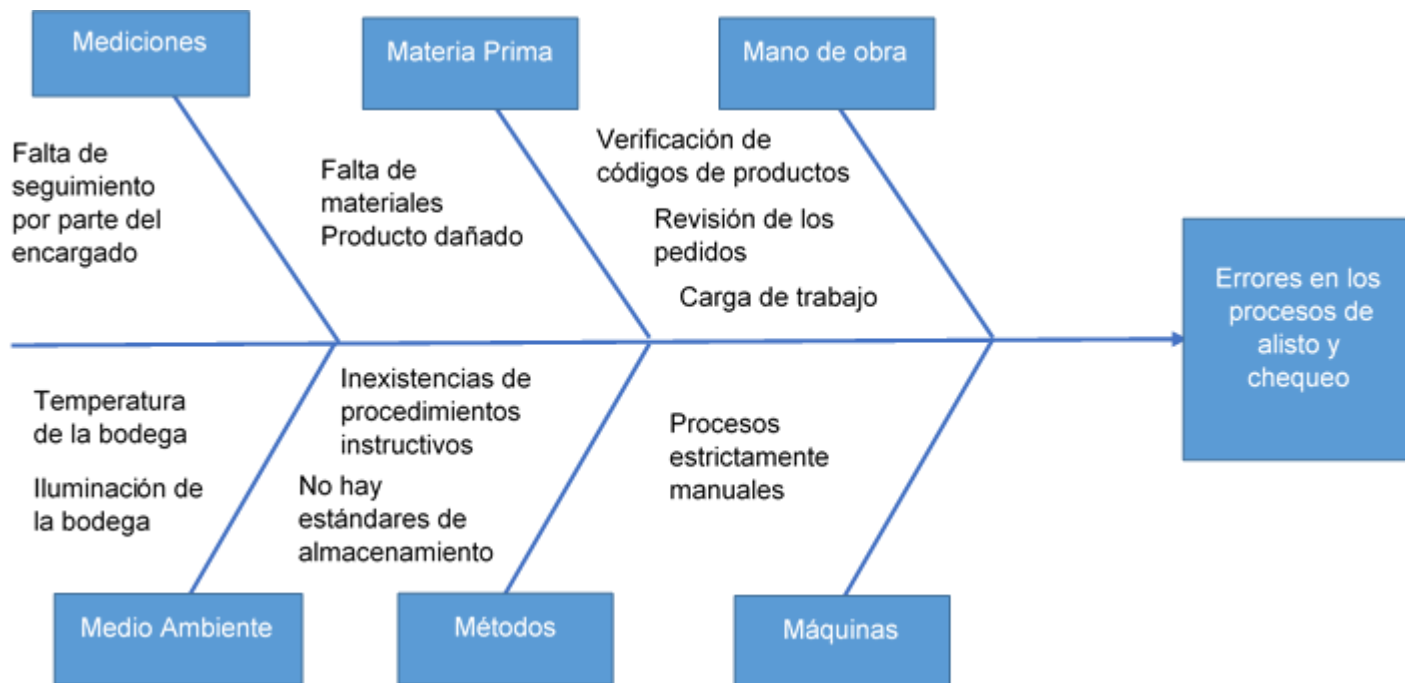
En el caso de que el producto no se encuentre disponible se debe verificar en el Excel si las hojas de empaque están listas, estas salen de un sistema de producción que se llama Label Traxx y es con lo que producción entrega el producto terminado a bodega. Si las HE están listas se procede a realizar la asignación del inventario, continuando con la facturación y el alisto y revisión del pedido. Y si las HE no están listas se debe comunicar al planificador de compras quien verifica ingreso de existencias.

Después se procede a preguntarle al cliente si acepta parciales lo que quiere decir que si el cliente pidió 25 rollos de etiquetas y solo hay disponibles 12, el cliente acepta las 12 y el resto se le envían después cuando hallan y se le informa a bodega la decisión del cliente y en caso de que el cliente no acepta las parciales vuelve al inicio y tiene que esperar a que el pedido esté completo.

### **Diagrama de Ishikawa**

Para la identificación de las causas se utiliza el método Ishikawa que según Borrego (2009) se define como una herramienta que se utiliza para identificar las causas potenciales de un problema. Este método consiste en agrupar las causas en 6 ramas potenciales: métodos de trabajo, materia prima, mano de obra, mediciones, medio ambiente y máquinas. Una vez identificadas las causas que conllevan a los errores en los procesos de alisto y chequeo en la bodega se procede a realizar el diagrama de Ishikawa que se presenta a continuación en la **Figura No 18**:

**Figura No 18 Diagrama de Ishikawa de la bodega**



**Nota: Mariana Mora López**

En la **Figura No 18** se muestran las causas que actualmente generan los errores en los procesos de alisto y chequeo dentro de la bodega, divididas en las 6 M las cuales serán explicadas a continuación:

**Mediciones:**

Falta de seguimiento por parte del encargado: Los operarios realizan los alisto de los pedidos una vez que ingresaron al sistema, sin embargo, el encargado no verifica si los pedidos fueron correctamente empacados para la entrega al cliente.

**Materia Prima:**

Falta de materiales: Se quedan sin productos por lo que no pueden enviar los pedidos incompletos, esto sucede cuando no se programa bien lo que se necesita y producción no realiza las cantidades necesarias para abastecer los pedidos de los clientes.

Producto dañado: Ya que en bodega no se tiene un buen orden suele suceder que los productos se dañan estando ahí ya que se encuentran expuestos a ser golpeados por los operarios o por la maquinaria.

### **Mano de Obra:**

Verificación de códigos de productos: Los operarios cometen el error de que no verifican los códigos de los productos y por esta razón se equivocan al alistar un pedido ya que toman otro producto porque tiene un código similar.

Carga de trabajo: La empresa recibe productos tanto aéreos como marítimos, ocurre que ambos transportes llegan al mismo tiempo por lo que la bodega colapsa y se llena de productos lo que les genera a los operarios una carga de trabajo muy alta por lo que cometen errores cuando se encuentran realizando los alisto.

### **Métodos:**

Inexistencias de procedimientos instructivos: No existe un procedimiento instructivo que les ayude a los operarios a realizar las actividades de una forma más rápida y eficiente sin necesidad de recurrir a tantos errores.

No hay estándares de almacenamiento: Al no haber estándares de almacenamiento los productos terminados como la materia prima se guardan en donde haya un espacio y no de una forma estratégica y segura dentro de la bodega.

### **Máquinas:**

Procesos estrictamente manuales: Todos los procesos que realizan dentro de la bodega son manuales por lo que se presta para los errores humanos.

### **Medio Ambiente:**

Temperatura: Dentro de la bodega la temperatura es muy irregular por lo que los operarios deben tener cuidado con algunos productos ya que existen productos como algunas tintas que utilizan que son inflamables.

Iluminación: En la parte de la iluminación existen zonas que no se encuentran con buena iluminación por lo que esto puede incurrir a un accidente dentro de la bodega por lo que se debe evitar el riesgo a los operarios.

### Registro de producción

Para la producción de etiquetas en la empresa se presenta a continuación en la **Tabla No 3** se encuentran los datos correspondientes, dentro de los períodos del 11 de diciembre del 2017 al 02 de abril del 2018.

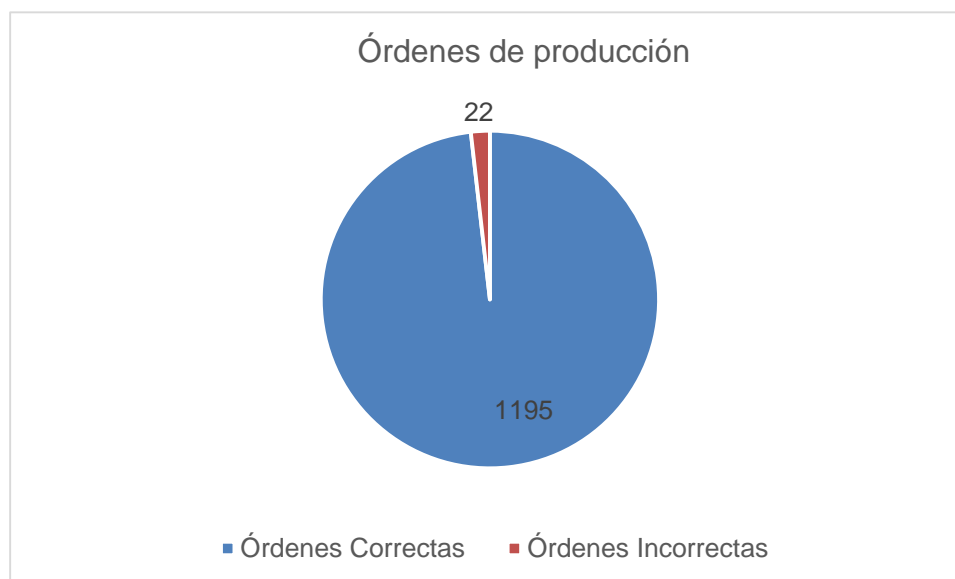
**Tabla No 3 Órdenes de producción**

Total Órdenes	1217	100%
Órdenes Correctas	1195	98%
Órdenes Incorrectas	22	2%

**Nota: MC Logística**

En la **Tabla No 3** se muestran las cantidades y los porcentajes que corresponden al total de órdenes realizadas con 1217, después la cantidad de órdenes correctas siendo estas 1195 y un 98% y la cantidad de órdenes incorrectas que equivalen a 22 con un 2%. Según los datos anteriores se evidencia que un 2% de órdenes incorrectas no impacta de gran manera la calidad de los pedidos de producción.

En el área de producción se está manejando un porcentaje de error aceptable siendo este un 2%, sin embargo este es traspasado al área de bodega por lo que este porcentaje se puede incrementar con los errores provenientes de bodega. A continuación se muestra el gráfico en la **Figura No 19**.

**Figura No 19 Gráfico de órdenes de producción****Nota: Tabla No 3 Órdenes de producción**

Anteriormente en la **Figura No 19** se identifica de una forma visual la cantidad de órdenes de producción correspondientes a los períodos de diciembre del 2017 a abril del 2018. Según muestra el gráfico la oportunidad de mejora del proceso de producción se presenta en el 2% de las órdenes que entran a bodega de forma que el proceso de producción no incremente el porcentaje de error. Partiendo de que no se conoce el costo de cada una de las órdenes consideradas el porcentaje es mínimo, sin embargo qué pasaría si el porcentaje representará un costo alto para la empresa.

Bajo este supuesto una mejora en el proceso debe considerarse por medio de un filtro o detección de estos errores antes de que pasen a bodega. A continuación se presenta la **Tabla No 4** en donde se muestran cuáles son los problemas que se presentan en la producción de las etiquetas y la cantidad de veces que esto ocurre.

**Tabla No 4 Tabla de los problemas de producción**

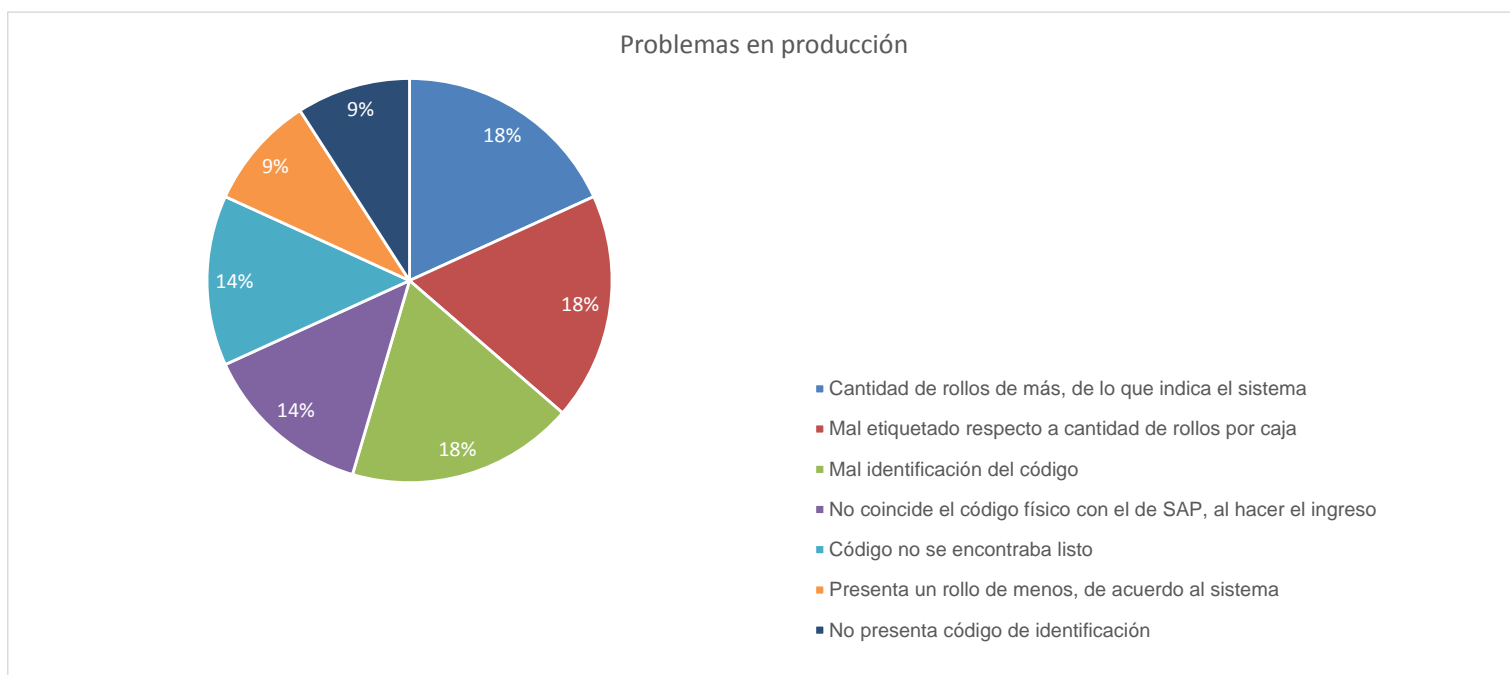
Cantidad de rollos de más, de lo que indica el sistema	4	18%
Mal etiquetado respecto a cantidad de rollos por caja	4	18%
Mal identificación del código	4	18%
No coincide el código físico con el de SAP, al hacer el ingreso	3	14%
Código no se encontraba listo	3	14%
Presenta un rollo de menos, de acuerdo al sistema	2	9%
No presenta código de identificación	2	9%
Total	22	100%

**Nota: MC Logística**

Anteriormente se muestra en la **Tabla No 4** cuales son estos problemas que se están teniendo en el área de producción y la cantidad de problemas que se tuvieron durante ese período de tiempo del 11 de diciembre del 2017 al 02 de abril del 2018. Entre los principales problemas con cuatro errores de cada uno son los siguientes: cantidad de rollos de más de lo que indica el sistema, mal etiquetado respecto a la cantidad de rollos por caja y la mala identificación del código, lo que corresponde a un 55% y estos se dan por el factor humano.

Después los siguientes problemas con tres errores lo que es un 27% fue que no coincide el código físico con el de SAP al momento de realizar el ingreso al sistema siendo este por el factor tecnológico y además en código no se encontraba listo. Y los últimos problemas con dos errores cada uno que corresponde al 18% son: se presenta un rollo menos de acuerdo con el sistema y no se presenta el código de identificación, donde el factor humano influye. A continuación se presenta la **Figura No 20** que corresponde a los problemas en producción.

**Figura No 20 Gráfico de los problemas en producción**



**Nota: Tabla No 4 Problemas de producción**

Con respecto a lo que se observa en la **Figura No 20** se presentan cuáles son los problemas en el área de producción siendo estos la cantidad de rollos de más, mal etiquetado con respecto a la cantidad de rollos por caja, mal identificación del código todos con un 18%, no coincide el código físico con el de SAP, el código no se encontraba listo ambos con un 14%, se presenta un rollo menos de acuerdo al sistema y no presenta código de identificación ambos con un 9%.

Estos problemas suceden por la desconcentración de los operarios al momento de realizar el proceso. Esto genera que los operarios puedan enviar las cajas con más o menos etiquetas de las solicitadas también esto ocasiona que no se le coloque la etiqueta de identificación en la caja por lo que en ocasiones queda como faltante, el sistema debe dar un apoyo adicional de validación para que estos errores sean detectados antes de concluir con el proceso y las actividades multitareas que se les asignan hace que se desconcentren y no concluyen con un proceso antes de comenzar con otro.

Ya que no existen controles a los errores operacionales esto influye a que se realicen reprocesos en las operaciones ya que envían a bodega cajas de etiquetas con algún error. Con

respecto a lo anterior se debe revisar la carga de trabajo que tiene asignada cada persona y en caso de que no se tenga ese estudio hecho, la sugerencia es colocar a una persona exclusiva encargada de la revisión de las cajas que van a ingresar a bodega para así evitar errores.

### **Cantidad de Pedidos**

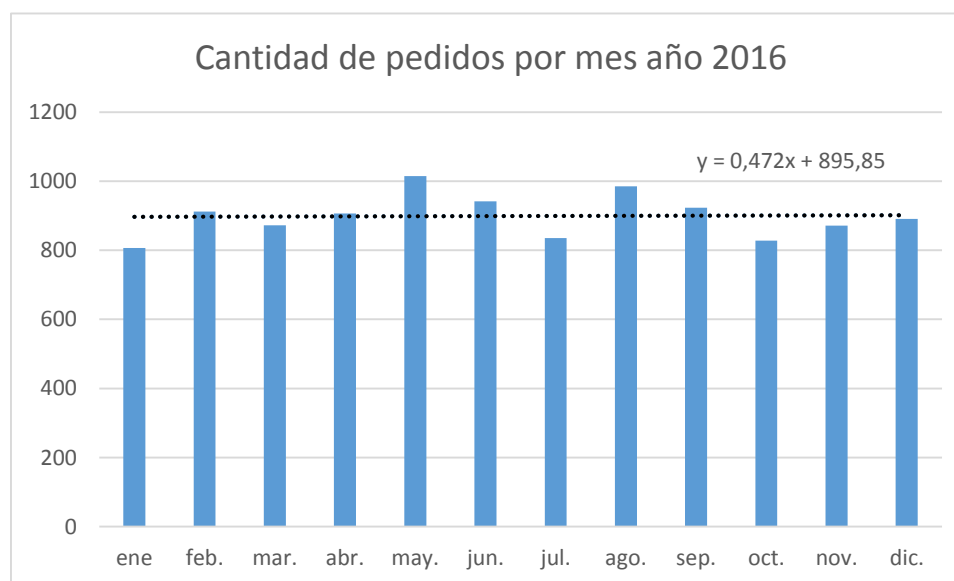
A continuación se presenta un histórico de la cantidad de los pedidos por mes en la empresa MC Logística del año 2016, 2017 y los primeros dos meses del año 2018. Esto con el fin de observar cómo han sido los movimientos durante estos años y ver el comportamiento que la empresa ha tenido. En la **Tabla No 5** se muestran los pedidos del año 2016.

**Tabla No 5 Cantidad de pedidos 2016**

Cantidad de pedidos por mes año 2016	
ene-16	807
feb-16	912
mar-16	872
abr-16	906
may-16	1015
jun-16	942
jul-16	835
ago-16	985
sep-16	923
oct-16	828
nov-16	871
dic-16	891

**Nota: MC Logística**

En el primer semestre se tuvo una demanda de 5454 pedidos y en el segundo semestre una cantidad de 5333 pedidos. En promedio en el año 2016 se enviaron 899 pedidos. A continuación se presenta en la **Figura No 21** una representación visual de la cantidad de pedidos por mes del año 2016.

**Figura No 21 Gráfico cantidad de pedidos año 2016****Nota: Tabla No 5 Cantidad de pedidos 2016**

En la **Tabla No 6** se presenta los que corresponde a las cantidades de los pedidos de año 2017.

Cantidad de pedidos por mes año 2017	
ene-17	940
feb-17	877
mar-17	1031
abr-17	660
may-17	915
jun-17	947
jul-17	781
ago-17	997
sep-17	929
oct-17	927
nov-17	1095
dic-17	816

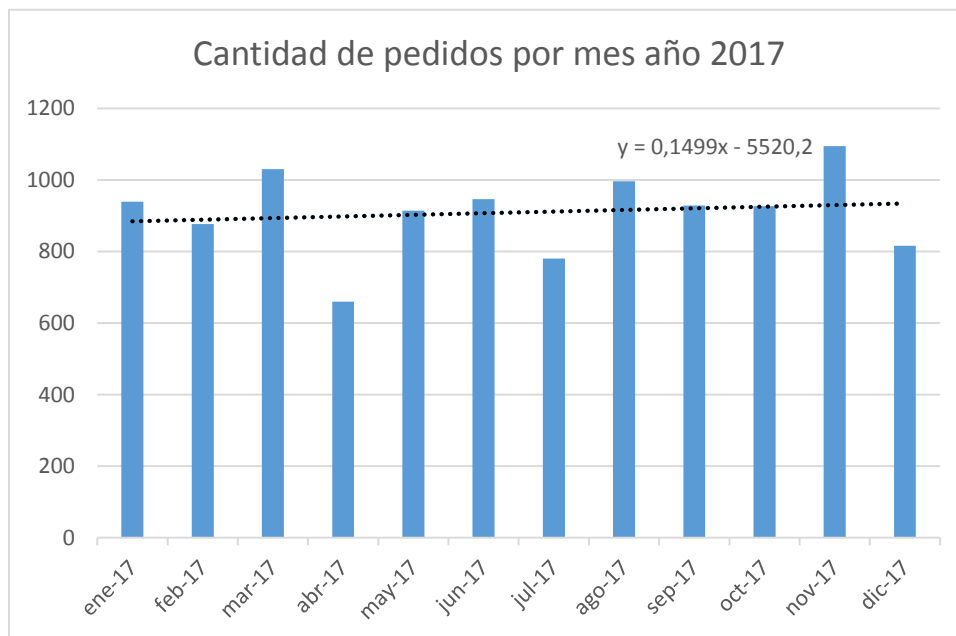
**Tabla No 6 Cantidad de pedidos 2017**

**Nota: MC Logística**

En la **Tabla No 6** se presentan los datos de las cantidades de los pedidos que ingresaron durante cada mes en el año 2017. Durante el primer semestre se tuvo un total de 5370 pedidos y el segundo semestre se tuvo un total de 5545 pedidos. En promedio en el año 2017 se enviaron

910 pedidos. A continuación en la **Figura No 22** se muestra visualmente la cantidad de pedidos por mes del año 2017.

**Figura No 22 Gráfico cantidad de pedidos año 2017**



**Nota: Tabla No 6 Cantidad de pedidos 2017**

Seguidamente se procede a mostrar la **Tabla No 7** donde se encuentran la cantidad de pedidos de los años 2016, 2017 y 2018 esto con el fin de realizar una comparación de los datos de ambos años y tomando en cuenta los datos que se tienen del año 2018 y así conocer el comportamiento de la demanda durante este tiempo.

Con respecto a los promedios de los pedidos solicitados por los clientes durante el año 2016 de 899 pedidos enviados y el año 2017 de 910 pedidos enviados se muestra que en el año 2017 hubo un crecimiento de un 1% con respecto al 2016.

**Tabla No 7 Cantidad de pedidos de los años 2016, 2017 y 2018**

Cantidad de pedidos por mes			
MES	2016	2017	2018
ene	807	940	935
feb.	912	877	852
mar.	872	1031	
abr.	906	660	
may.	1015	915	
jun.	942	947	
jul.	835	781	
ago.	985	997	
sep.	923	929	
oct.	828	927	
nov.	871	1095	
dic.	891	816	

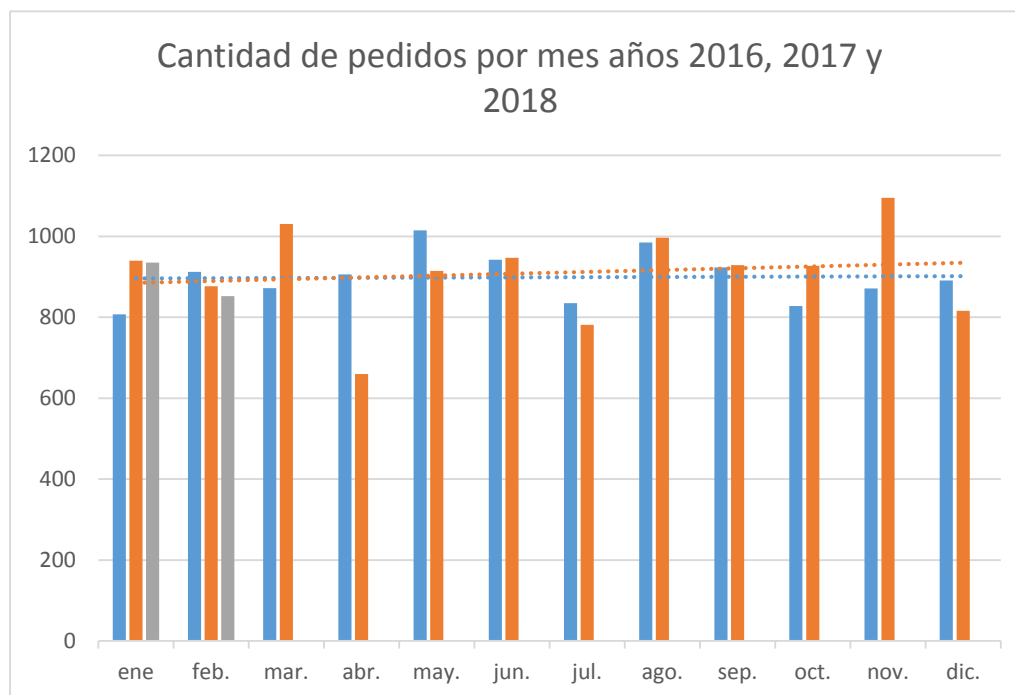
**Nota: MC Logística**

En la **Tabla No 7** se muestran la cantidad de pedidos realizados a la empresa por parte de los clientes durante los meses del año. En el caso del año 2018 se presenta únicamente los 2 primeros meses, los cuales serán incluidos en el gráfico comparativo que se realizará. Con respecto a los pedidos del 2016 se tiene un total de 10787 pedidos, en el año 2017 un total de 10915 pedidos y en el 2018 que corresponde a los 2 primeros meses se tiene un total de 1787 pedidos.

Según los datos anteriores se muestra que la empresa se ha mantenido constante durante los años 2016 y 2017 con respecto a los pedidos solicitados por los clientes, la tendencia mensual de los pedidos no se ha visto afectada aún por el porcentaje de error de las órdenes incorrectas del área de producción que son del 2%. Bajo el supuesto de eliminar los errores que se trasladan de producción a bodega se puede obtener un crecimiento en los pedidos solicitados.

A continuación en la **Figura No 23** se representa gráficamente la comparación de la demanda de los años.

**Figura No 23 Comparación de la cantidad de pedidos de los años 2016, 2017 y 2018**



**Nota: Tabla No 7 Cantidad de pedidos de los años 2016, 2017 y 2018**

En la **Figura No 23** se muestra el comportamiento de los pedidos durante esos tres años además de la comparación entre ellos. Se identifica incrementos de pedidos en algunos meses y también disminuciones las cuales pueden deberse a la cantidad de quejas que se registran en la **Tabla No 10**. Siendo el mes con más quejas febrero del 2017 y su efecto se ve reflejado en la cantidad de pedidos del mes. El siguiente mes con mayor cantidad de quejas fue enero 2017 donde también se evidencia una disminución.

Con estos datos se espera que los siguientes meses del 2018 puedan tener un comportamiento similar. A continuación en la **Tabla No 8** se presenta el posible comportamiento que tendrán los meses del 2018 en cuanto a los pedidos solicitados, estos pedidos son los marcados en rojo.

**Tabla No 8 Pronósticos de los meses del 2018**

Pronósticos de los meses del 2018			
MES	2016	2017	2018
ene	807	940	935
feb.	912	877	852
mar.	872	1031	1190
abr.	906	660	414
may.	1015	915	815
jun.	942	947	952
jul.	835	781	727
ago.	985	997	1009
sep.	923	929	935
oct.	828	927	1026
nov.	871	1095	1319
dic.	891	816	741

Nota: Mariana Mora López

En la **Tabla No 8** se muestran en rojo los pronósticos para los meses del 2018, donde se observan que los pedidos de los meses próximos tienen una tendencia similar al de los años anteriores, sin embargo el mes de abril tiene una baja de 246 pedidos según el mismo mes del año 2017.

A continuación se presenta en la **Tabla No 9** los posibles errores que se pueden tener en esos meses de acuerdo con la tendencia de los últimos períodos pronosticados.

**Tabla No 9 Posibles errores**

Posibles errores	
2018	Error de producción (2%)
935	18,7
852	17,04
1190	23,8
414	8,28
815	16,3
952	19,04
727	14,54
1009	20,18
935	18,7
1026	20,52
1319	26,38
741	14,82
Total	218,3

**Nota: Mariana Mora López**

En la **Tabla No 9** se muestran los datos de los posibles errores que pueden haber en los meses pronosticados del 2018 con respecto al 2% de errores que son traspasados del área de producción a bodega, obteniendo que se pueden tener 218 errores durante el proceso. A continuación se presenta la **Tabla No 10** donde se resumen la cantidad de quejas por mes dentro del período de octubre 2016 a agosto del 2017.

**Cantidad de Quejas por Mes por los Períodos 2016 y 2017**

Para llevar a cabo el análisis de la **Figura No 23** se utilizó la información presente en la **Tabla No 10** únicamente como referencia donde se muestra la cantidad de quejas existentes durante el período de octubre 2016 hasta julio del 2017.

**Tabla No 10 Cantidad de quejas por mes**

Meses	Cantidad de Quejas
Octubre	2
Noviembre	5
Diciembre	1
Enero	6
Febrero	9
Marzo	7
Abril	4
Mayo	4
Junio	4
Julio	1
Total	43

**Nota: MC Logística**

Anteriormente en la **Tabla No 10** se muestra que los meses con mayor cantidad de quejas son febrero con 9, marzo con 7 y enero con 6 meses del 2017 para así analizar la magnitud que éstas tienen en comparación a los mismos meses del año 2018. En total se tienen 43 quejas del período de octubre del 2016 hasta julio del 2017. Se utilizan esos datos ya que fueron los brindados por la empresa. Además se sacó un promedio de las quejas que se tienen obteniendo que al menos se tendrán 5 quejas por mes de los pedidos con errores que son enviados a los clientes.

### Reclamos Operacionales

Se procede a realizar la identificación y la cuantificación de los reclamos en los pedidos realizados por los clientes en el último año y así conocer las quejas que más se atienden en servicio al cliente, ya que estas quejas han sido identificadas y se pueden encontrar las causas con el fin de realizar una propuesta acorde a ellas y de esta forma eliminar los errores durante el proceso de alisto y chequeo. A continuación se presenta la **Tabla No 11**.

**Tabla No 11 Reclamos Operacionales**

Reclamos Operacionales	Cantidad	Porcentaje
Faltante en pedidos	16	37%
Tiempo de entrega	12	28%
Control final del producto	6	14%
Coordinación de entregas	2	5%
Especificaciones del producto	2	5%
Seguimiento de requerimientos	2	5%
Control de recibidos	1	2%
Disponibilidad del producto	1	2%
Identificación y empaque de productos	1	2%
Total	43	100%

**Nota: MC Logística**

En la **Tabla No 11** se muestran cuáles son los reclamos que fueron realizados en el último año, los reclamos que tienen una mayor frecuencia son los faltantes en los pedidos con 16 quejas, el tiempo de entrega con 12 quejas y el control final del producto con 6 quejas, obteniendo una magnitud del 79%. Mientras que el 21% restante de los reclamos se divide en la coordinación de entregas, las especificaciones del producto y el seguimiento de los requerimientos con 2 quejas cada reclamo y el control de recibidos, la disponibilidad del producto y la identificación y empaque de productos con 1 queja cada reclamo.

A continuación se presenta en la **Figura No 24** el gráfico con la cantidad de reclamos que han realizado los clientes.

**Figura No 24 Reclamos Operacionales****Nota: Tabla No 9 Reclamos Operacionales**

En la **Figura No 24** se presentan los reclamos realizados por los clientes y que han sido atendidos por servicio al cliente. Para la identificación y empaque de productos se obtiene que la queja se da porque el cliente recibe el pedido y se da cuenta de que la cantidad indicada en la caja es diferente a la entregada. En la disponibilidad del producto se indica que el cliente solicita cancelar el pedido ya que la empresa no puede cumplir con el tiempo de entrega puesto que no tienen en inventario el producto solicitado. En cuanto al control de recibido este se da porque la empresa no cumple con el retiro de un equipo solicitado por el cliente. Estos reclamos equivalen al 6%.

Los reclamos por el seguimiento de requerimientos se presentan por errores del personal de la empresa MC Logística siendo en un caso por falta del equipo adecuado donde el repartidor no puede ingresar a la empresa del cliente sin los zapatos indicados y la otra situación se da por la faltante de una firma del proveedor en un documento. Con los reclamos de las especificaciones del producto estos se dan porque al cliente se le entregan productos que no fueron los solicitados. Con respecto a la coordinación de las entregas este se da porque el cliente solicita que le entreguen solo cierta cantidad del pedido y al enviarlo se le envía el total de la compra que realizaron. Estos reclamos equivalen al 15%.

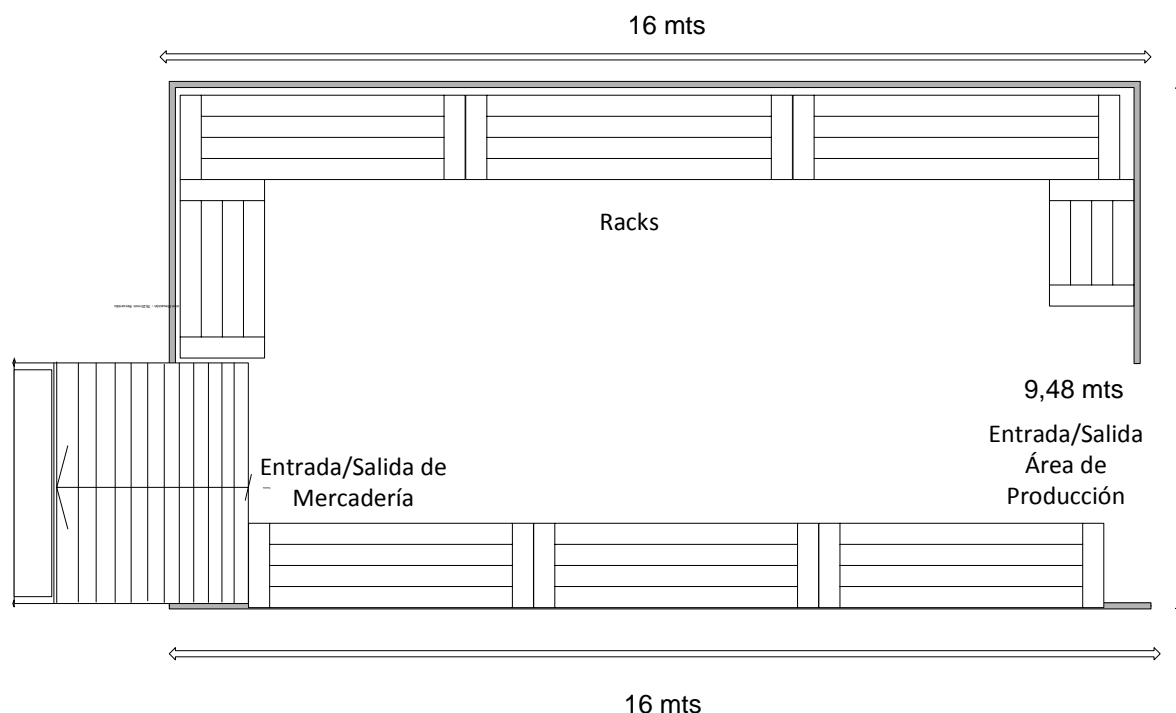
Con respecto al control final del producto estos reclamos se dan ya que al entregar los pedidos a los clientes estos van en mal estado, como cajas mojadas, productos arrugados y sucios. En función al tiempo de entrega los reclamos se presentan porque a los clientes no se les están enviando los productos en el tiempo solicitado además de que los encargados de rutas tampoco notifican que estos no se han entregado, muchos de estos clientes retiran el pedido y solicitan el reembolso del dinero.

Con respecto al reclamo de faltantes en pedidos estos son que al cliente se le entrega etiquetas distintas a las que solicitó y en las cajas que se enviaron a los clientes vienen menos rollos de los que se indican en la etiqueta en donde vienen contados en la factura pero no van físicamente. Estos últimos tres reclamos que se realizan equivalen al 79%, por lo que son de gran prioridad poder atacarlos en la propuesta por medio del rediseño de los procesos de alisto y chequeo.

### **Distribución de la Bodega**

En relación con las visitas que se realizaron a la bodega de la empresa MC Logística, se observaron las áreas donde se colocan los productos terminados y la materia prima, las áreas de trabajo de los operarios, los espacios con los que cuentan para el almacenaje de los productos además de la cantidad de **racks** disponibles. En la **Figura No 25** se muestra gráficamente como está distribuida actualmente la bodega.

**Figura No 25 Distribución actual de la bodega**



**Nota: Mariana Mora López**

En la **Figura No 25** se presenta la distribución actual del área de bodega, donde partiendo de la esquina inferior izquierda está la zona del andén donde se cargan los camiones de ruteo y dentro de la bodega en todos sus extremos se encuentran colocados los **racks**, la empresa en total cuenta con 143 **racks**. En el costado derecho se encuentra la puerta que conecta con la oficina del encargado de bodega y facturación. Y en la esquina inferior derecha el pasillo que conecta con el área de producción.

Dentro de la bodega existen problemas los cuales se suman al porcentaje de error que es traspasado del área de producción aumentando el porcentaje de error en los alisto de los pedidos que son enviados a los clientes provocando la inconformidad de los mismos. Los problemas dentro de la bodega se mencionan a continuación: control, organización y espacio, errores de **picking**, problemas de inventario, integración del sistema e inexistentes zonas de seguridad. Seguidamente para mayor entendimiento se ampliarán cada uno de los problemas.

**Control, organización y espacio:** No se tienen ubicaciones establecidas para los productos terminados y la materia prima, además no se cuenta con señalización para cada tipo de producto por lo que se comete el error de colocar productos iguales en distintos espacios. El no contar con estas ubicaciones provoca que el tiempo de manipulación en busca de los productos sea mayor, por lo tanto el plazo de entrega de los clientes también aumenta. En ocasiones se tiene mucho producto fuera de los **racks** por lo que el espacio de la bodega es reducido para el movimiento de los operarios y del equipo aumentando el riesgo de daño en los materiales y el producto terminado.

**Errores de picking:** Estos errores afectan negativamente la fiabilidad del **stock** como a la satisfacción del cliente. Entre las causas que potencian estos errores se encuentran: el entorno y el lugar del trabajo de los operarios y el diseño del proceso. Existen problemas de la mala identificación de los productos por lo que algunos pedidos que son enviados a los clientes van con el producto incorrecto.

**Problemas de inventario:** Se encuentra la falta de rotación de inventario por lo que tienen productos que se les vence generándoles pérdidas, además del abastecimiento inadecuado por lo que se demora el armado de los pedidos y las entregas son atrasadas ocasionando la insatisfacción del cliente.

**Integración del sistema:** Con respecto a este punto se trata de que en ocasiones servicio al cliente toma el pedido mal por lo que el error se trasmite durante toda la cadena hasta el cliente causando inconformidad por parte del cliente, reprocesos en los alisto y costos innecesarios.

**Inexistencias de zonas de seguridad:** La bodega no cuentan con ningún tipo de señalización de seguridad por lo que los operarios, la materia prima y los productos terminados se ven afectados. Esto puede ocasionar accidentes para los operarios y un mal manejo de los materiales donde si esto ocurre la empresa se verá afectada por altos costos.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

En el capítulo anterior se aplicaron herramientas con el fin de conocer la situación actual que existe en la bodega de la empresa MC Logística. Una vez que se describieron los procesos de alisto y chequeo se encontró que a pesar de que existe un diagrama de flujo de cómo deben ser realizados estos procesos no siempre los operarios siguen ese orden por lo que eso provoca inconvenientes al momento de alistar los pedidos y de esta forma atrasos en las entregas.

Al identificar en donde están fallando los operarios y por qué están fallando permite que se puedan encontrar las oportunidades de mejora en los procesos de alisto y chequeo y que de esta forma los procesos se puedan realizar de la manera correcta cumpliendo con los tiempos de entrega y haciendo que el proceso sea más rápido y se haga sin errores. Algunas de las causas por la que se dan estos errores son las cargas de trabajo que tienen los operarios, falta de materiales, la verificación de códigos de los productos, procesos estrictamente manuales, entre otros que se muestran en el diagrama de Ishikawa.

Para poder cuantificar estos errores se tomaron en cuenta los reclamos operacionales que han realizado los clientes entre los períodos de octubre 2016 hasta agosto del 2017 los reclamos que tienen un mayor impacto son los faltantes en los pedidos con 16 quejas, el tiempo de entrega con 12 quejas y el control final del producto con 6 quejas, obteniendo una magnitud del 79%. Muchas de estas quejas se dan por las causas mencionadas anteriormente.

Una vez que estas quejas fueron cuantificadas se identifica en que ocasiones los errores se dan porque los vendedores toman los pedidos de los clientes y al momento de digitar estos proceden a cometer un error por lo que el pedido que se envía a bodega no corresponde con la solicitud del cliente, ocasionando que al cliente se le envíe un pedido erróneo por lo tanto esto genera la inconformidad del cliente y los reprocesos en los procesos de alisto.

Ya que las causas son identificadas se procede analizarlas para que así se pueda conocer las razones por las que no se está cumpliendo con los estándares de la empresa y por lo que el área de bodega está teniendo problemas. Se analizan cuáles son los factores que influyen en estos errores como la falta de capacitación, el tener a los operarios en actividades multitareas y las malas condiciones de trabajo.

Se procedió a realizar un análisis comparativo de las cantidades de pedidos solicitados en los años 2016, 2017 y dos meses del 2018, esto para poder identificar si las causas han afectado el crecimiento de demanda, en el año 2016 se tuvo una cantidad de 10787 pedidos, en el año 2017 una cantidad de 10915 pedidos y los dos primeros meses del 2018 una cantidad de 1787 pedidos. La tendencia mensual no se ha visto afectada aún por el porcentaje de error que se traspasa del área de producción siendo este un 2%.

Actualmente, la bodega no tiene un sistema eficiente por lo que no cumple con las especificaciones de la empresa de poder tener una bodega modelo para que esta pueda ser utilizada por el departamento de ventas en demostración para los clientes. Esto sucede ya que la bodega no tiene áreas específicas para los productos terminados y la materia prima además no existe una señalización adecuada de donde se encuentran los productos terminados que van a proceder a ser alistados para el envío.

Para que esto fuera mayor entendimiento se realizó una distribución actual de la bodega con el fin de mostrar cuáles son los problemas que se presentan ahí y por los cuales los procesos de alisto y chequeo se están viendo afectados transmitiendo estos errores hasta el cliente ocasionando la insatisfacción de los mismos y los reprocesos en los alisto.

## Recomendaciones

Se le recomienda a la empresa analizar si el diagrama de flujo actual cumple con todos los pasos necesarios del proceso de alisto y chequeo y así poder asegurarse del cumplimiento del mismo. De lo contrario se deben realizar las modificaciones correspondientes para que el diagrama de flujo cumpla con todas actividades que llevan a realizar un alisto de los pedidos rápido y eficiente, cumpliendo con las horas de salidas de las rutas.

Es importante que la empresa les brinde a los operarios capacitaciones con el fin de que todos conozcan los procedimientos y las mejoras que se realizarán en el proceso esto para que se eviten reprocesos por errores al momento de alistar los pedidos al igual que se desea evitar lentitudes durante el proceso por el desconocimiento de las actividades.

Se recomienda realizar interfaces que permitan eliminar los errores desde el proceso donde los clientes se comunican con los vendedores y estos toman los pedidos, otra interfaz sería la que se utilizaría de producción a bodega con el fin de eliminar el 2% de los errores que se traspasan y la última interfaz sería la correspondiente con el proceso de alisto y chequeo, siendo utilizada por medio de un **hand held**.

Es factible implementar el alisto de los pedidos el día de anterior a la fecha de entrega, esto para cumplir con el cliente en forma satisfactoria y además maximizar la productividad del personal de bodega en la jornada normal.

Con respecto algunas causas que se presentan, las cuales son las que provocan los errores en los procesos de alisto y chequeo se debe proceder a atacar cada una por lo que se analiza realizar un reacomodo dentro de la bodega con el fin de que los productos se encuentren de una forma más rápida, además de implementar la señalización de los productos dentro de la bodega para que estos puedan ser ubicados rápidamente. Una vez que los cambios se han propuestos se deben realizar indicadores que permitan medir si los cambios que se realizaron ayudan al crecimiento de la empresa y si las efectividades de los procesos subieron.

## CAPÍTULO VI: PROPUESTA

En el siguiente capítulo se presenta la propuesta del rediseño de los procesos de alisto y chequeo con respecto a las necesidades que se hallaron en el sistema actual que tiene el área de bodega de la empresa MC Logística. La propuesta se divide en tres áreas: Una mejora física de la bodega, la calidad de los procesos y productos y la automatización.

En lo que corresponde a la mejora física de la bodega esta incluye las ubicaciones en los **racks**, la seguridad por medio de señalización y el manejo del inventario. Para la calidad se propone realizar un sistema automatizado controles con los que se puedan evitar los errores. Y también automatizar los procesos desde la toma de los pedidos por parte de los vendedores hasta los procesos de alisto y chequeo para así evitar los errores con el fin de estandarizar la información.

Una vez que la propuesta este completa se procede a realizar un análisis de todos los costos relacionados y un estudio económico que incluya todos los gastos y aspectos que se vean sumados a las mejoras para determinar cuál sería la inversión final.

Al ser una limitante que no se tenga la información de costos para mantener la confiabilidad de la empresa, el diseño se enfoca en la mejora de los procesos que van a minimizar las fallas que tengan impacto sobre la operación de forma que no se están considerando únicamente aquellas que afectan la rentabilidad de la empresa ya que el diseño está enfocado en tres áreas en forma integral en beneficio del proceso operativo.

### Área # 1 Mejora Física de la Bodega

Para el área # 1 que corresponde a la optimización física de la bodega. Esta mejora se desarrolla por medio de un sistema de ubicaciones del inventario en los **racks** y el señalamiento de zonas importantes dentro de la bodega. También como un punto importante se deben colocar señalizaciones de seguridad. A continuación se detalla cada uno de los aspectos a considerar.

#### Ubicaciones

Se procede a realizar las ubicaciones secuenciales considerando la posición y nivel de cada uno de los materiales dentro de los **racks** además de rotularlos por medio de etiquetas de color. Estas nuevas ubicaciones van a ser ingresadas al nuevo sistema de información para asegurar el orden y el uso correcto del acomodo y el manejo de inventario.

Se debe señalar las zonas de alisto, las zonas de seguridad y las zonas de recepción y despacho, con el fin de que cada proceso tenga su propia área y esta pueda ser respetada para así evitar errores durante los procesos.

Para un sistema de control de ubicaciones de la bodega se realizará una distribución por posición fija donde el material o componente principal permanece inmóvil en una posición determinada, de forma que los elementos que sufren los desplazamientos son el personal, la maquinaria y los diversos materiales. Todos los puestos de trabajo se instalan con carácter provisional y junto al elemento principal para que los productos terminados se trasladen a la zona de alisto.

#### **Ventajas de una distribución por posición fija:**

Menores costos por manejo de material: Reduce el manejo de los materiales y producto terminado, por lo que se reduce la probabilidad de daños.

Permite el trabajo simultáneo: Permite que trabajadores altamente cualificados completen su trabajo en un punto y la responsabilidad de la calidad recae en una persona o equipo de montaje.

Alta flexibilidad de operaciones: Permite cambios frecuentes en el producto o productos diseñados y en la secuencia de operaciones. No requiere de una distribución muy organizada ni costosa, ni precauciones contra las interrupciones en la continuidad del trabajo.

Diversificación de productos: Se adapta a gran variedad de productos y a los cambios intermitentes en su demanda.

#### **Desventaja de la distribución por posición física:**

Altos costos de inventario: Ya que se debe tener muchos productos terminados para realizar la rotación.

#### **Condiciones de aplicación para la distribución para posición fija:**

El costo de mover los materiales es muy alto.

Es necesario hacer recaer la responsabilidad de la calidad en una sola persona.

Entre las razones por las cuales se recomienda implementar un sistema de control de ubicaciones por posición fija en la bodega es para reducir el tiempo de la preparación de los alisto

esto con el fin de cumplir con la meta del tiempo de entregas a los clientes además al tener un sistema organizado con señalización en los racks se conoce la ubicación de cada producto por lo que el operario no debe cometer ningún error en la identificación de los productos al realizar los alisto. Estas ubicaciones disminuyen la probabilidad de que los productos se dañen por estar en lugares inadecuados.

Realizar estas mejoras les permite a los operarios un fácil acceso y manejo de los productos con una señalización adecuada, mejorar la calidad del producto y por lo tanto aumentar el nivel de satisfacción del cliente. La propuesta se realiza de la siguiente manera:

Se debe dimensionar cada uno de los **racks** y los niveles que tiene en alto, ancho y profundidad para saber qué tipo de producto puede ser colocado ahí.

Se debe realizar un levantamiento de cada uno de los embalajes, tomando en cuenta cada uno de los productos de hay en la bodega.

Clasificación por categoría de los productos y a cada producto según sus características se le va asignar la categoría a la que corresponde.

Registrar en el sistema, de forma que cuando se registra un producto nuevo se le asigne la categoría correspondiente y por ende tenga una ubicación dentro de la misma familia de productos.

Cada familia de productos va a tener un espacio físico establecido como localización fija dentro de la bodega, claramente identificado.

El espacio de cada familia será calculado según la cantidad de artículos, la rotación, el costo del producto y el **stock** de seguridad que se quiera administrar.

### **Seguridad**

Para cumplir con el proceso de certificación que la empresa está gestionando actualmente se debe implementar todos los conceptos de salud ocupacional para mejorar el ambiente laborar y evitar accidentes y el uso incorrecto del equipo. Se debe dar prioridad a la señalización de la zona donde transita el montacargas para que esta no sea invadida por personas o materiales. De igual forma se requiere contar con la identificación del área para alisto y mercadería en tránsito para ser despachada.

El aseguramiento de las condiciones laborales para proteger al personal es parte de las responsabilidades del área logística esto para velar por el óptimo estado de los elementos que intervienen y así evitar los riesgos sobre las personas, interrupciones en los servicios y daños en los productos.

Para garantizar la máxima protección y minimizar cualquier riesgo se debe seguir algunos puntos primordiales para el cumplimiento de la seguridad en la bodega. Entre ellos está la formación, la prevención, la responsabilidad y el mantenimiento. A continuación se define que implica cada una.

**Formación:** Implicar y motivar al personal de la bodega para que trabaje en la dirección adecuada en la gestión de la seguridad y la salud en su puesto de trabajo.

**Prevención:** Es de suma importancia identificar las zonas de riesgos y de esta forma poder prevenir los accidentes laborales. Se debe acomodar la bodega proporcionándole al personal una zona segura y en buen estado.

**Responsabilidad:** La gerencia de logística en conjunto con RRHH es la encargada de hacer cumplir las normas de seguridad en la bodega y brindarles las condiciones de trabajo apropiadas a su personal.

**Mantenimiento:** El mantenimiento, el control y la vigilancia de forma habitual son factores que influyen positivamente en la seguridad y el buen estado de la instalación. Con respecto a la bodega es bueno que se realice una inspección diaria por parte de los operarios para detectar anomalías fácilmente visibles y proceder inmediatamente en su corrección.

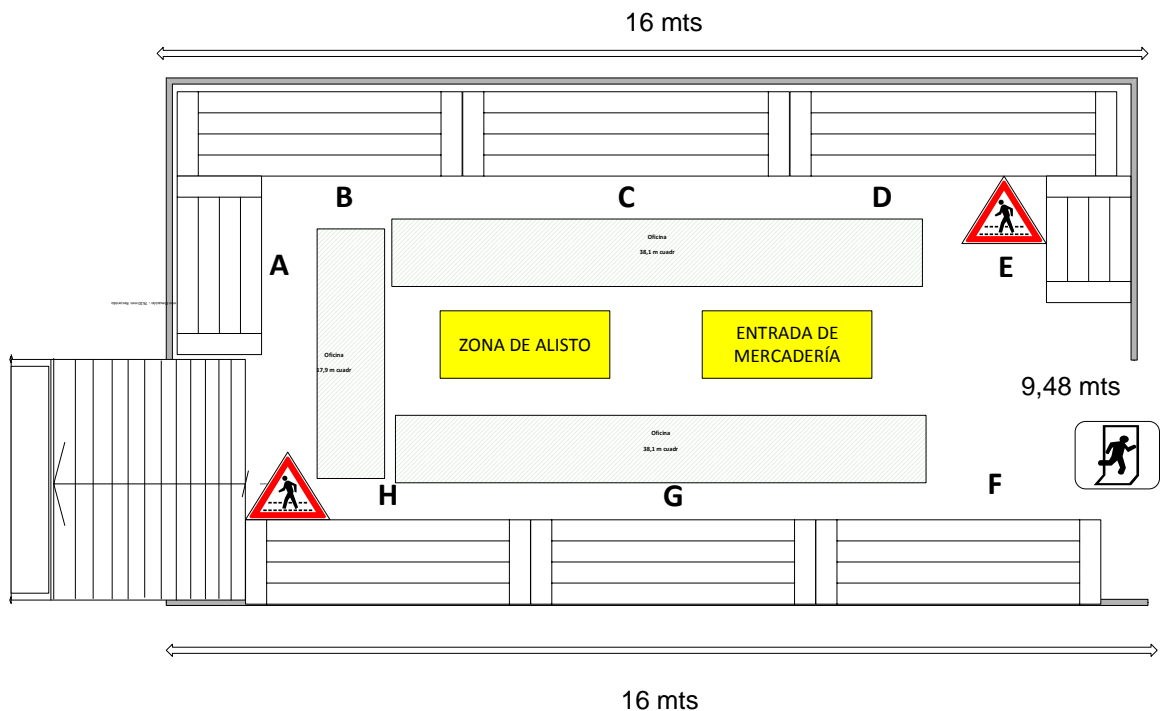
Lo ideal es que la empresa tenga por su proceso productivo un profesional del área de higiene ocupacional en su planilla pero por un tema de costos se propone contratar los servicios de una empresa que haga el diseño de la rotulación requerida como zonas de paso, salidas de emergencia, ubicación de extintores y puntos de reunión en caso de siniestros. También se recomienda para la implementación que el área de recursos humanos coordine charlas con personas capacitadas con el tema y que se le brinden al personal.

Finalmente y con el objetivo de motivar más al personal están las alternativas de implementar un esquema de pausas activas dentro de la jornada normal de trabajo las cuales tendrán por objetivo que el personal tome consciencia de que al mantener una misma postura por

un tiempo prolongado puede afectar su salud física, disminuyendo la calidad del trabajo que deben realizar.

### Propuesta de la Distribución de la Bodega

A continuación en la **Figura No 26** se presenta la propuesta de la distribución de bodega ya con los cambios propuestos anteriormente.



**Figura No 26 Propuesta de la distribución de bodega**

**Nota: Mariana Mora López**

Por medio de esta nueva distribución de la zona de alisto, la zona de tránsito del montacargas y la zona de entrada de mercadería se pretende minimizar la cantidad de producto dañado ya que existe un área para cada operación dentro de la bodega evitando dejar mercadería en lugares inadecuados. También se les brinda a los operarios condiciones laborales adecuadas para laborar de una forma segura evitando los accidentes.

Para el sistema de ubicación que se propone se requiere que cada uno de los productos existentes tenga un código interno único para así evitar problemas de acomodo en la bodega ya que cada código debe tener una ubicación. Por el tamaño de la bodega la cantidad de ubicaciones es finita por lo que no se puede ingresar productos nuevos sino se tiene una ubicación ya asignada

para ese producto, con esto se asegura que cada producto tenga una ubicación conocida e identificada que elimine los errores de alisto.

El sistema de ubicación se compone de dos coordenadas que sería la vertical que corresponde al nivel en el rack que va de 1 al 5 y la horizontal que corresponde a la letra del rack que sería la columna, además según las dimensiones de los productos el rack puede dividirse en segmentos para los cuales se pueden usar subíndices. Es importante que la localización de cada producto este registrada en el sistema para así tener el control de lo que entra y sale de la bodega.

Como insumo para implementar este sistema de ubicaciones es necesario hacer un levantamiento de las dimensiones de cada uno de los embalajes para poder asignar el espacio necesario. A continuación se presenta en la **Tabla No 12** la propuesta de interface que se utilizará para el sistema de ubicaciones.

**Tabla No 12 Interface del sistema de ubicaciones**

Código Interno	Descripción	Alto	Ancho	Largo	Número de Rack	Número del nivel	Cantidad de frente	Cantidad de fondo	Cantidad de alto

**Nota: Mariana Mora López**

En la **Tabla No 12** se muestra la interface que se utilizará para realizar el sistema de ubicaciones dentro de la bodega. Lo principal es tener el código interno de cada uno de los productos ya que cada producto tiene uno distinto. Se muestra la descripción de producto que está en cada rack. La interface muestra también el alto, ancho y en largo de cada uno de los niveles del **rack** para así saber qué tipo de producto puede ser ubicado en ese espacio según las dimensiones de cada producto. Se identifica también cual es el número de rack y el número de nivel donde se encuentra cada producto.

Y para finalizar se encuentra la cantidad de productos de frente, la cantidad de productos de fondo y la cantidad de productos de alto según su embalaje. Por medio de este sistema los operarios saben exactamente donde se encuentra cada producto por lo que no deben andar buscándolo por toda la bodega. Además se conoce la cantidad de inventario que hay de cada producto.

**Beneficios**

Uso eficiente del espacio

Aumento de capacidad de almacenamiento

Orden

Mejor acceso de los productos

Disminución de tiempos en búsqueda de productos

Ambiente más seguro

**Área # 2 Calidad de los procesos y productos****Manejo de inventario**

Para controlar el inventario, es importante mantener una descripción de todos los artículos. Estandarizar los artículos y descripciones para garantizar que ningún producto sea registrado dos veces, con códigos diferentes. Así, será posible controlar el flujo de mercancías, evitar errores y excesos en el manejo del inventario y eliminar el deterioro de los productos.

Con el sistema de ubicaciones propuesto anteriormente se solucionan los errores que corresponden al manejo de inventario, al realizar la correcta codificación de los productos para que estos sean ubicados en los racks se evita que los operarios confundan productos y envíen a los clientes productos erróneos. Ya que estos tienen una ubicación específica se elimina la cantidad de producto dañado. Estos cambios ayudan a la mejora de los tiempos de entrega y por ende mejora la satisfacción del cliente al no recibir pedidos fuera de tiempo e incorrectos.

Adicionalmente se sugiere implementar un sistema de identificación por color al momento del ingreso de los artículos esto con el fin de tener una adecuada rotación de inventario y conocer el tiempo que cada producto tiene de estar en la bodega. Para el producto que tiene 4 semanas en bodega se le aplica una etiqueta verde, al producto que tiene 6 semanas se le aplica una etiqueta amarilla y en el caso de los productos que tienen 8 semanas de estar en la bodega se le aplica una etiqueta roja, que indica que ese producto ya debe ser despachado.

El cambio de las etiquetas se realiza por medio de un reporte semanal realizado por el encargado de la bodega que indica la fecha de ingreso del producto a bodega, la cantidad de

existencias, la cantidad de semanas que tiene de estar en bodega y si se le debe realizar el cambio de etiqueta de color según las semanas que tenga.

Para la rotación de inventario de un mismo producto en una misma localización con diferentes fechas de ingreso se propone imprimir la fecha de ingreso en la etiqueta para conocer cuáles son los productos que deben rotar primero del inventario. La etiqueta debe ser adherida a cada unidad del producto.

### **Alisto de pedidos**

Se le propone a la empresa que una vez que los pedidos del día han sido alistados y enviados, los operarios comiencen a realizar el alisto de los pedidos del día siguiente esto con fin de que se aproveche el tiempo de la jornada normal y se adelante el trabajo del día siguiente para así cumplir con las horas de entrega que los clientes solicitan y con la hora de salida de la ruta, siendo está a las 8:30 am.

Estos alistos se realizan con los pedidos de los clientes que se encuentran en el sistema y con los pedidos de los clientes que van ingresando en el transcurso del día hasta que la jornada laboral termine. Se realiza el alisto y se le coloca la etiqueta con lo que el cliente está solicitando, una vez que está listo se colocan las cajas cerca de la zona de carga para que al día siguiente sean cargadas en los camiones.

### **Manejo de materia prima y su codificación**

Para un correcto manejo de la materia prima se propone tener rangos de códigos que correspondan únicamente a materia prima en donde se le coloque un código específico a cada producto, código que será utilizado tanto para el manejo dentro de la bodega como para el uso del proveedor, que deberá colocarlo en el producto cuando sea entregado en la bodega para que los operarios lo puedan escanear por medio del hand held y sea ingresado directamente al sistema.

Por medio de este código se le da a la materia prima un lugar específico dentro la bodega, un espacio en el cual estará ubicado cerca de la entrada al área de producción de manera que el material sea trasladado la menor distancia posible evitando daños en el mismo. Para esto se realizará una interface donde se ingresen los datos necesarios para el manejo del material, donde se tomará en cuenta el código interno del material, su descripción, sus dimensiones para saber el lugar donde debe ser colocado, el número de rack y nivel donde se ubica y la cantidad de materia

prima que se encuentra en bodega. A continuación en la **Tabla No 13** se muestra la interface que será utilizada por los operarios para el ingreso de datos.

**Tabla No 13 Interface de manejo de materia prima**

Código Interno MP	Descripción MP	Ancho	Alto	Largo	Número de rack	Número de nivel	Cantidad de fondo	Cantidad de frente	Cantidad de alto

**Nota: Mariana Mora López**

### **Evaluación de desempeño de los operarios**

Se crea un programa de incentivos por cada operario que disminuya el porcentaje de errores y mantenga la tendencia a disminuir en forma continua en el envío de pedidos al final de cada semana, así se motiva a los operarios a controlar los alisto que realizan y evitar que tengan errores. Inicialmente el seguimiento que se le debe dar a este esquema será en forma semanal con el fin de darles a los operarios tiempo de adaptarse a estos nuevos controles. Se espera llegar a la meta de realizar este seguimiento dos veces por semana esperando retroalimentación por parte de los clientes.

Se propone que la retroalimentación de los clientes se realice por medio de una encuesta electrónica enviada por servicio al cliente una vez que el transportista entregue la documentación del recibido del pedido. Las encuestas se deben tabular y hacer llegar la información al encargado de bodega, si es positiva para que sea parte de la motivación de los operarios y si es negativa que se valoren las correcciones requeridas y con esto se inicie un ciclo de mejora continua. En el apéndice 1 se encuentra el machote de la encuesta que se le enviará a los clientes.

Es importante capacitar al personal del área de inventario y bodega con respecto al sistema de ubicaciones propuesto y la nueva distribución de bodega se busca que los operarios se adapten y conozcan las ubicaciones de los productos al igual se les debe de explicar el funcionamiento de los sistemas de etiquetas para que ellos cumplan con lo estandarizado y de esta forma se eviten los errores.

### **Indicadores propuestos**

A continuación se presentan los indicadores que se utilizarán para evaluar el desempeño de los operarios donde se evalúan la cantidad de pedidos incompletos, la cantidad de pedidos erróneos y la cantidad de pedidos dañados donde el porcentaje de estos deben ir disminuyendo y serán evaluados por semana. Y el indicador de total de pedidos despachados debe aumentar ya que estarían cumpliendo con la cantidad de pedidos enviados por semana.

#### **Indicador pedidos incompletos**

$$\frac{\text{Cantidad de pedidos incompletos}}{\text{Total de pedidos enviados por semana}}$$

#### **Indicador pedidos erróneos**

$$\frac{\text{Cantidad de pedidos erróneos}}{\text{Total de pedidos enviados por semana}}$$

#### **Indicador de pedidos despachados**

$$\frac{\text{Total de pedidos despachados}}{\text{Total de horas laboradas por semana}}$$

#### **Indicador de pedidos dañados**

$$\frac{\text{Cantidad de pedidos dañados}}{\text{Total de pedidos enviados por semana}}$$

Por el momento se va a realizar por semana para ajustar el proceso y que los operarios de adapten a los cambios sin embargo se propone después hacerlo quincenal.

### **Dashboard**

Como insumo para desarrollar un sistema de evaluación de desempeño se propone la implementación de un **dashboard** en el cual se establezca un indicador que se refiera a los pedidos, este indicador cuantifica los pedidos que se entregan de forma correcta es decir, todos los productos que solicita el cliente, la cantidad que solicita y la fecha en que la solicita. Y el indicador de pedidos con error refiriéndose a cualquier pedido que no cumpla con al menos una de las tres condiciones anteriores. Los datos serán obtenidos de las encuestas realizadas a los clientes y serán tabuladas por servicio al cliente.

En el dashboard se va a visualizar la métrica actual de 5 pedidos malos al mes según los datos obtenidos, se va a incluir la métrica esperada que debe ser establecida y revisada permanentemente por la gerencia. El dashboard se actualizará de forma diaria y se mantendrá un histórico móvil de los últimos 30 días. En el dashboard se van a visualizar en color verde aquellos que estén por debajo de la métrica esperada, en amarillo aquellos que están entre la métrica esperada y la métrica actual y en rojo aquellos que están por encima, considerándose estos como que incumplen con ambas métricas.

Con esta gráfica de color se facilita la interpretación de los datos del dashboard al entender que aquellos en verde son muy buenos, en amarillo los buenos y en rojo los malos, partiendo de esta base se deben tomar las acciones correctivas necesarias en el proceso para mejorar el dato y también esta base será considerada para hacer el reconocimiento del desempeño.

### **Indicadores**

Los indicadores que serán necesarios para medir el progreso de las evaluaciones de desempeño son los mencionados a continuación.

$$\frac{\text{Cantidad de pedidos correctos}}{\text{Total de pedidos enviados por semana}}$$

$$\frac{\text{Cantidad de pedidos incompletos}}{\text{Total de pedidos enviados por semana}}$$

$$\frac{\text{Cantidad de pedidos entregados tarde}}{\text{Total de pedidos enviados por semana}}$$

$$\frac{\text{Cantidad de pedidos dañados}}{\text{Total de pedidos enviados por semana}}$$

### **Área # 3 Automatización**

Con el fin de eliminar los errores en el proceso de recepción del pedido del cliente, los errores de las entregas realizadas de producción a bodega y los errores durante el proceso de alistado y chequeo se propone implementar la automatización en estos procesos.

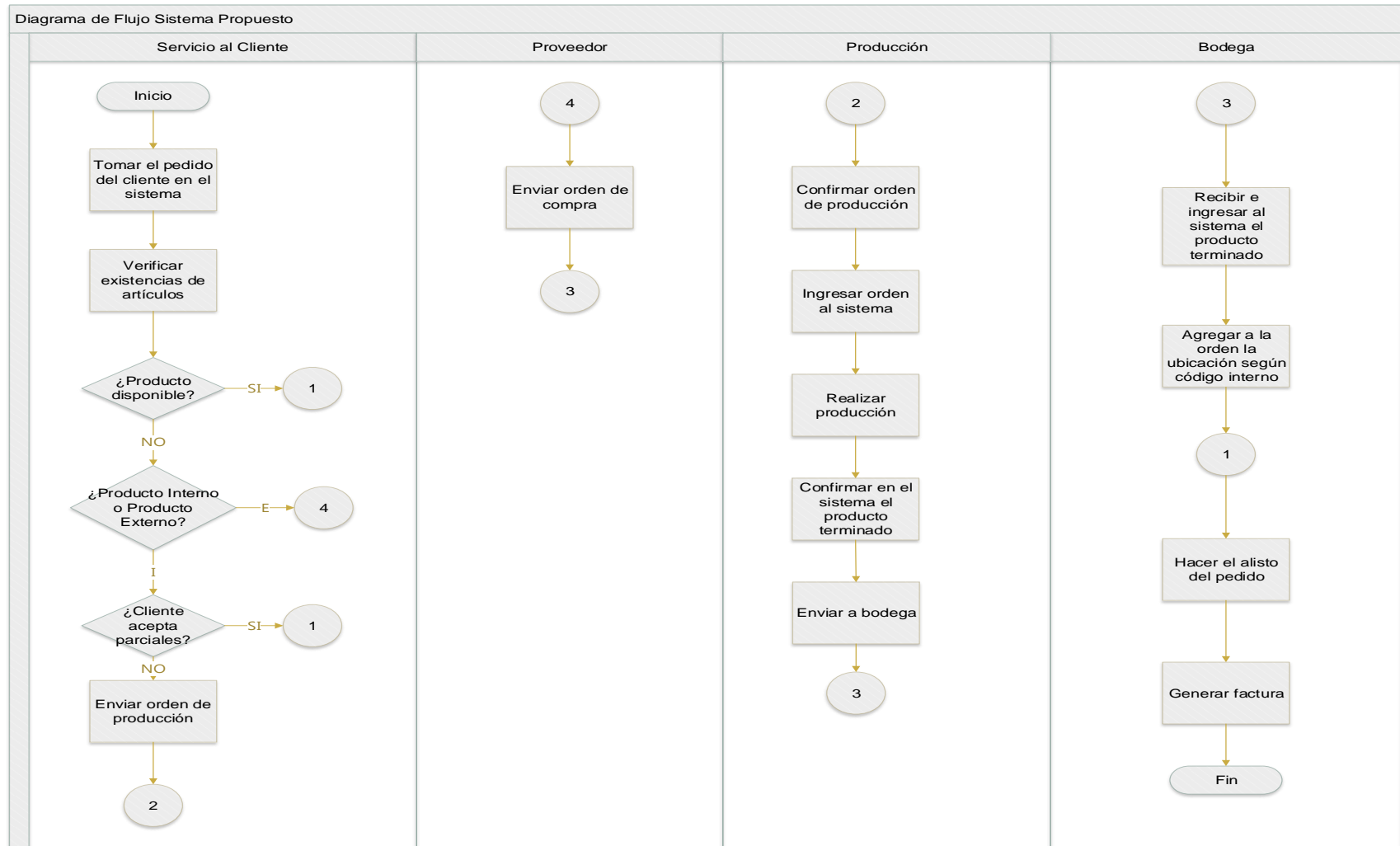
El nuevo sistema debe integrar la entrada de información desde que se recibe el pedido en servicio al cliente o la compra de productos o materiales a un proveedor. La información viaja por medio del sistema a producción como una orden de pedido o a bodega como una orden de compra. Una vez que se tiene el producto terminado se registra en el sistema la orden de entrega para la bodega, el producto se recibe en la bodega y se registra el inventario de producto terminado.

La salida de mercadería hacia el cliente se registra como una disminución del inventario. La compra de mercadería se registra y debe afectar de forma inmediata aumentando el inventario. De igual forma las entregas a los clientes disminuirán el mismo, logrando la administración de un inventario permanente.

#### **Diagrama de flujo del sistema propuesto**

A continuación en la **Figura No 27** se presenta la propuesta del nuevo sistema, iniciando los procesos en el servicio al cliente, pasando al proveedor, el área de producción y la bodega.

**Figura No 27 Diagrama de flujo del sistema propuesto**



**Nota: Mariana Mora López**

Anteriormente en la **Figura No 27** se realiza el diagrama del sistema que se le propone a la empresa implementar con el fin de acabar con los errores que se trasladan desde que se toman los pedidos del cliente hasta el alisto de los pedidos. Se inicia con servicio al cliente quienes son las personas encargadas de tomar los pedidos, deben verificar si los artículos solicitados se encuentran en existencias, si el producto está disponible se traslada la orden a bodega para preparar el alisto y generar la factura. En el caso de que no se tenga el producto se verifica si es un producto interno, es decir lo fabrica la empresa o un producto externo, que depende de proveedores.

Una vez que se conoce este dato, si el producto es externo se le debe de enviar al proveedor la orden de compra, ya que el proveedor envía el producto este es recibido por el encargado de la bodega quien debe ingresar al sistema el pedido y agregar a la orden la ubicación dentro de la bodega según el código interno del producto. Después se procede con el alisto del pedido y su respectiva factura.

Siendo el caso de ser un producto interno se le pregunta al cliente si acepta parciales, si el cliente las acepta se envía la orden a bodega quien debe realizar el alisto y generar la factura. Y si el cliente no acepta parciales se le debe enviar la orden de producción al área de producción donde el encargado debe confirmar orden de producción, ingresar la orden al sistema, realizar la producción del pedido y una vez que este es terminado se debe confirmar en el sistema la finalización y ser enviado a bodega donde el encargado lo recibe y lo ingresa al sistema dándole una ubicación según el código interno. Después se realiza el alisto y por último se genera la factura.

### **Interface servicio al cliente**

Pantalla de servicio al cliente para digitar orden de pedido del cliente: Esta pantalla debe tener la fecha de ingreso, el nombre del cliente, fecha de entrega del producto al cliente, el código interno del producto, la descripción del producto, cantidad de pedido, la ubicación, la cantidad en existencias, el costo y el costo total. Cuando servicio al cliente vaya ingresando el pedido al sistema debe indicar si hay existencias o no. Y si no se tiene el sistema debe preguntar si se manda la orden de compra en caso de ser un producto terminado o se envía la orden de producción.

Previo a la validación con el cliente en aceptar parciales se genera una orden de alisto de los productos en existencias y va directo a la interface de bodega. A continuación en la **Figura No 28** se presenta la pantalla que se propone.

**Figura No 28 Interface de servicio al cliente**

**Nota: Mariana Mora López**

### **Interface de producción**

Pantalla de producción: Una vez que servicio al cliente envía la orden de producción se debe confirmar la orden y se ingresa a producción. Cuando el producto es terminado se debe confirmar en el sistema y esa orden es la que se recibe en la puerta de bodega, ahí se confirma la recepción. A continuación se presenta en la **Figura No 29** la pantalla que será utilizada por el encargado del área de producción.

**Figura No 29 Interface de producción**

MCLOGISTICA Desde 1982  
Codificación y Captura de Datos

Usuario

Fecha de ingreso a producción

Fecha de envío a bodega

Código Interno

Producto

Cantidad de pedido

Aceptar

Modificar

Eliminar

**Nota: Mariana Mora López**

### **Interface de bodega**

Pantalla en bodega: Esta pantalla es la que se utiliza cuando producción le entrega a bodega los productos terminados y es donde el encargado recibe y confirma el pedido una vez que lo ingresa el sistema le va a agregar a la orden la ubicación en cual debe ser colocado el producto según el código interno. A continuación se presenta en la **Figura No 30**.

**Figura No 30 Interface de bodega**

MCLOGISTICA Desde 1982  
Codificación y Captura de Datos

Usuario

Fecha de ingreso de producción

Código Interno	Producto	Cantidad recibida	Ubicación	Cantidad de Existencias	Total de inventario
----------------	----------	-------------------	-----------	-------------------------	---------------------

Aceptar      Modificar      Eliminar

**Nota: Mariana Mora López**

### **Interface de alisto**

Pantalla de alisto: En la pantalla que corresponde al proceso de alisto se realizan tres gestiones las cuales son cuando se recibe el producto terminado solicitado al proveedor, producto terminado de producción y la orden de alisto de los que hay en existencias. Seguidamente se menciona lo que cada botón de la interface debe tener.

Existencias: Se realiza el alisto, ubicaciones, generar factura y orden de salida esto para pedidos totales o parciales.

Producción o tercero: Se debe hacer la entrada o la salida al inventario en el sistema.

Con el uso de un **hand held** se va a descargar cada pedido, el encargado de bodega según la ubicación que tiene cada producto va a pistolear los códigos de barras y va a ingresar en el **hand held** la cantidad requerida una vez que esta función es realizada automáticamente se va disminuyendo la cantidad en inventario. A continuación en la **Figura No 31** que será utilizado por los operarios por medio del **hand held**.



Se necesita la cooperación de servicio al cliente, pues ellos son quienes tienen la información que los clientes brindan acerca de cómo ha sido el servicio y si la empresa cumplió con sus requerimientos.

Para la señalización de la bodega se necesita realizar la contratación por servicios profesionales de un ingeniero en seguridad e higiene ocupacional quien será la persona encargada de realizar la medición de la bodega para hacer la compra de los materiales necesarios.

### **Plan de implementación**

Para la implementación de esta propuesta se necesita recurso humano, materiales, equipo y se necesita de una inversión económica, ya que para lograr el funcionamiento de la propuesta se ocupa de capital. Los costos que se utilizarán serán contemplados en la evaluación económica que se presenta más adelante. A continuación, se mencionan cuáles son las actividades que se deben realizar y la duración de cada una de ellas.

La aprobación del diseño: Tiene una duración de 2 días y es realizada por la empresa.

Diseño de la aplicación: Tiene una duración de 3 días, para esta actividad se requiere la contratación de un programador junior.

Diseño de la rotulación: Se estima una duración de 1 semana y se requiere la contratación de un profesional en seguridad e higiene ocupacional.

Implementación de lineamientos de seguridad en la bodega: Tiene una duración de 3 días y la realiza el profesional en seguridad.

La programación y desarrollo de la aplicación: Tiene una duración de 3 semanas y lo realiza el programador.

Pruebas de la aplicación y aceptación de las pruebas: Duración de 1 semana y es esta actividad es realizada por el programador.

Elaboración de documentación: Se dura 1 semana y lo realiza el programador.

Capacitación: Tiene una duración de 2 días y es dada el programador.

Implementación del sistema de ubicaciones para el acomodo de la bodega: Levantamiento del inventario físico y cargar el inventario en el sistema: Se estima una duración de 1 semana y es realizada por los operarios quienes trabajaran al menos 6 horas extras.

Monitoreo del funcionamiento: Al menos de 1 mes y es realizado por el encargado de la bodega.

Implementación del programa de incentivos: Tiene una duración de 3 semanas y se realiza en conjunto con RRHH.

Para iniciar con la implementación de la propuesta se realiza un diagrama Gantt que muestra cuáles son las actividades que se deben realizar y la duración de cada una de ellas, donde se conoce que la duración total del proyecto será de tres meses. A continuación en la **Figura No 32** se muestra el diagrama de Gantt de la implementación de la propuesta.

**Figura No 32 Diagrama de Gantt de la implementación de la propuesta**

Actividades/ Tiempo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Aprobación del diseño	2 días											
Diseño de aplicación	3 días											
Diseño de rotulación												
Implementación de lineamientos de seguridad en la bodega		3 días										
Programación y desarrollo de la aplicación												
Pruebas de la aplicación y aceptación de las pruebas												
Elaboración de la documentación												
Capacitación							2 días					
Implementación del sistema de ubicaciones												
Monitoreo del funcionamiento												
Implementación del programa de incentivos												

**Nota: Mariana Mora López**

En la **Figura No 32** se muestra cuáles son las actividades que se deben realizar para la implementación de la propuesta y la duración de cada una de ellas, para iniciar se debe tener la aprobación de la empresa la cual tiene una duración de dos días, ya con la aprobación se procede a realizar de forma paralela el diseño de la aplicación con una duración de 3 días y el diseño de la rotulación con una duración de una semana. Una vez que esto se concluya se procede a ejecutar la implementación de los lineamientos de seguridad con una duración de tres días mientras se hacer la programación y el desarrollo de la aplicación en tres semanas.

Para continuar se deben ejecutar pruebas de la aplicación y la aceptación de las pruebas lo que dura una semana. Al tener esta aceptación el programador puede proceder a realizar la documentación la cuál dura una semana. Ya al concluir con la documentación se puede proceder a la capacitación de los operarios con una duración de 2 días a cargo del programador. Después de realizar la capacitación se hace la implementación del sistema de ubicaciones en la bodega con una duración de una semana. La siguiente actividad es un monitoreo del funcionamiento del sistema que tiene una duración de un mes. Y para finalizar se implementa el programa de incentivos en conjunto con RRHH y tiene una duración de tres semanas.

### Evaluación Económica

En esta etapa se calculan todos los costos relacionados con la propuesta, desde la mano de obra, los materiales necesarios, y el equipo requerido para llevar a cabo la implementación. Se hace un detalle que cada uno de los costos relacionados a cada uno de los factores.

#### Costos de mano de obra

**Tabla No 14 Costos de Mano de Obra**

Costo de Mano de Obra			
Recursos	Salario Nominal	Cargas Sociales	Costo
Programador Junior	₡ 800.000,00		₡ 1.108.545,03
Capacitación			₡ 100.000,00
Profesional Seguridad Ocupacional	₡ 800.000,00		₡ 295.612,01
Salario Operarios	₡ 350.000,00	₡ 157.500,00	₡ 507.500,00
Horas extras 2 operarios			₡ 43.952,08
Salario Encargado	₡ 500.000,00	₡ 225.000,00	₡ 725.000,00
Horas extras encargado			₡ 31.394,34
Total			₡ 2.812.003,46

**Nota: Mariana Mora López**

En la **Tabla No 14** se desglosan los costos de mano de obra. Iniciando con la contratación de servicios profesionales de un programador junior quien será el encargado de diseñar e implementar la aplicación del sistema, estos servicios tienen un costo de ₡ 1.108.545,03 además debe brindar una capacitación a los operarios con un costo de ₡ 100.000.

Después se debe contratar el servicio profesional de un ingeniero en seguridad ocupacional quien estará a cargo del diseño y la implementación de la señalización dentro de la

bodega, esto con un costo ₡ 295.612. Para la implementación de estos sistemas se debe realizar un levantamiento de inventario por lo que se le debe pagar horas extras a los operarios y al encargado con un costo de ₡75.346 por 6 horas de trabajo extra tomando en cuenta el salario con las cargas sociales. Para tener un costo total en mano de obra de ₡ 2.812.003.

Los costos utilizados fueron obtenidos de los salarios bases presentes en el mercado y en el caso de los operarios y el encargado fueron costos brindados por la empresa, en el apéndice 2 se muestran los cálculos realizados para obtener el costo de mano de obra del proyecto.

### **Costos de materiales**

**Tabla No 15 Costos de Materiales**

Costo de Materiales	
Recursos	Costo
Señalización	₡ 800.000,00
Programa de Incentivos	₡ 50.000,00
<b>Total</b>	<b>₡ 850.000,00</b>

**Nota: Mariana Mora López**

En la **Tabla No 15** en el factor material se presentan los recursos que serán utilizados en la implementación de este proyecto, en el tema de la seguridad se necesita material de señalización lo cual tiene un costo ₡ 800.000. Y para realizar el programa de incentivos se necesita un monto de ₡50.000 para la compra de los materiales para la realización de los gráficos de control propuestos. Para un total de ₡850.000 en materiales.

Los costos de la señalización que fueron utilizados anteriormente fueron obtenidos por una compañía llamada Saintec. Y con respecto a los costos para los materiales que se utilizarán en el programa de incentivos fue un estimado.

## Costos de equipo

**Tabla No 16 Costos de Equipo**

Costo de Equipo		
Recursos	Características	Costo
Hand Held	€ 918.400,00	€ 1.836.800,00
Total		€ 1.836.800,00

**Nota: Mariana Mora López**

Anteriormente en la **Tabla No 16** se presenta el costo del equipo necesario para la implementación de la propuesta con un monto de €1.836.800 por la compra de 2 **hand held** para la automatización de los procesos. El costo de los **hand held** fue brindado por la empresa MC Logística quienes son encargados de distribuirlos en el país.

## Costos Totales

En la **Tabla No 17** se desglosan el total de costos relacionados a la propuesta presentada.

**Tabla No 17 Total de Costos**

Total de Costos	
Costo de Mano de Obra	€ 2.812.003,46
Costo de Equipo	€ 1.836.800,00
Costo de Materiales	€ 850.000,00
Total de Costos	€ 5.498.803,46

**Nota: Mariana Mora López**

Anteriormente se obtiene el costo total de la implementación del proyecto que es de €5.498.803.

### **Beneficios de la implementación**

Entre los beneficios que se esperan obtener con la propuesta de este proyecto se encuentran:

- Se le permitirá hacer un mejor aprovechamiento del recurso humano, tiempo, espacio y equipo dentro de la bodega.
- Minimizará los errores de digitación mediante el uso de código de barras y el uso de los **hand held**.
- Permitirá un **picking** más rápido y certero por lo que ya no se cometerán errores en los alisto.
- Le permitirá una mejor definición de tareas y asegurar la realización de las mismas, midiendo la efectividad de cada proceso.
- Le permitirá contar con procedimientos de administración estandarizados.
- Mejor control de existencias y mayor orden de los artículos de su bodega.
- Le permitirá tener un mejor control de los artículos en rotación dentro de la bodega.

Las mejoras en eficiencia, eficacia, control y orden, traerán consigo los siguientes beneficios:

- Aumento en la productividad.
- Menores pérdidas por daños en la mercadería.

Con respecto a los beneficios económicos estos no pueden ser determinados ya que la empresa no brindo datos de los costos o los precios de los productos.

## Bibliografía

- Abbate, P. (28 de Diciembre de 2015). *Master Marketing*. Obtenido de Master Marketing: <http://mastermarketingla.com/como-realizar-un-analisis-foda/>
- Acuña, J. A. (2010). *Control de Calidad*. Cartago: Tecnológica de Costa Rica.
- Alvarado Valencia, J., & Obagi Araújo, J. (2008). *Fundamentos de inferencia estadística*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Asociación Española para la calidad. (2003). *Herramientas para grupos de participación*.
- Borrego, D. (23 de Febrero de 2009). *Herramientas para pymes*. Obtenido de Herramientas para pymes: <http://www.herramientasparapymes.com/%C2%BFcomo-elaborar-un-diagrama-de-causa-efecto>
- Chuquino, J. (17 de Septiembre de 2015). *MeetLogistics*. Obtenido de MeetLogistics: <https://meetlogistics.com/inventario-almacen/gestion-de-almacenes-definicion-procesos-e-informacion-que-la-soporta/>
- Córdoba, C. H. (10 de Abril de 2008). *Gerencia de procesos*. Obtenido de Gerencia de procesos: <http://gerenciaprosesos.comunidadcoomeva.com/blog/index.php?/categories/3-3-Macroprocesos>
- Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y Estadística para Ingenierías y Ciencias*. México: Brooks Cole.
- Dvoskin, R. (2014). *Fundamento de Marketing*. Buenos Aires: Granica S.A.
- García, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución bodegas y almacenes*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Guevara, L. J. (Abril de 2015). *Unimilitar*. Obtenido de Unimilitar: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13722/2/Dise%C3%B1o%20de%20un%20modelo%20de%20almacenamiento%20y%20distribuci%C3%B3n.pdf>
- Gutiérrez. (2010).
- Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2014). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México DF: Mc Graw Hill.

- Jauregui, A. (2017). *Lifeder*. Obtenido de Lifeder: [https://www.lifeder.com/distribucion-de-planta/#Distribucion\\_por\\_posicion\\_fija](https://www.lifeder.com/distribucion-de-planta/#Distribucion_por_posicion_fija)
- Leiva, M. R. (Diciembre de 2016). *FODA: Matriz o Análisis FODA*. Obtenido de FODA: Matriz o Análisis FODA: <http://www.analisisfoda.com/>
- López, B. A. (2010). *Logística y abastecimiento*. Obtenido de Logística y abastecimiento: <https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gesti%C3%B3n-de-inventarios/>
- López, B. S. (2016). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de Ingeniería Industrial Online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- Mecalux Esmena. (2016). *Mecalux Esmena*. Obtenido de Mecalux Esmena: <https://www.mecalux.es/manual-almacen/picking-que-es>
- Moguel, E. R. (2005). *Metodología de la Investigación*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Muther, R. (1970). *Distribución de planta*. España: Hispano Europea.
- Nieto, E. C. (2006). *Manufactura y automatización*. Scielo.
- Pulido, H. G. (2014). *Calidad y Productividad*. México DF: Mc Graw Hill.
- Quintero , J., & José , S. (2006). *La cadena de valor: una herramienta de pensamiento estratégico* (Vol. 8). Telos.
- Ramos, C. G. (2008). *Guía práctica de economía*. Barcelona.
- Retos Supply Chain. (19 de Julio de 2016). *EAE Business School*. Obtenido de EAE Business School: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/como-hacer-un-diagrama-de-flujo-y-como-puede-ayudar-a-tu-empresa/>
- Retos Supply Chain. (1 de Junio de 2017). *EAE Business School*. Obtenido de EAE Business School: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/como-hacer-un-mapa-de-procesos/>
- Rojo, A. (17 de Septiembre de 2014). *SBQ Consultores*. Obtenido de SBQ Consultores: <https://www.s bqconsultores.es/diagrama-de-flujo/>

- Rubio Ferrer, J. J., & Villaroel Valdemoro, S. (2014). *Aula Mentor*. Obtenido de Aula Mentor: [http://descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/segu\\_almacen.pdf](http://descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/segu_almacen.pdf)
- Rueda, C. A. (2011). *Gestión de inventarios, stocks y almacenes*. Perú.
- Salas, H. G. (2009). *Inventarios*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Sampieri, R. H. (2017). *Fundamentos de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- SofOS. (15 de enero de 2014). *SofOS*. Obtenido de SofOS: <http://www.sofoscorp.com/glosario-online/sistemas-de-gestion-empresarial-de-sap/>
- Tarquin. (2008). *Ingeniería Económica*. México: Mc Graw Hill.
- Tuya , J., Ramos Román, I., & Dolado Cosín , J. (2007). *Técnicas cuantitativas para la gestión en la ingeniería del software*. España: Netbiblo.
- Urbina, G. B. (2015). *Proyectos de sistemas de información*. México: Patria.
- Verdín, V. M. (2014). *Probabilidad y Estadística*. México: Ebook.

## Apéndices

### Apéndice 1 Machote de la encuesta

## Encuesta Satisfacción del Cliente



FECHA:

Nombre  
Nombre de la empresa  
Teléfono

Para MC Logística es importante que sus clientes se sientan satisfechos por el servicio por lo que se le solicita ayuda con la siguiente encuesta:

Preguntas	Cumplió	No cumplió
¿Su pedido llegó en el tiempo indicado?		
¿Recibió exactamente lo que pidió?		
¿Su pedido cumple con las especificaciones solicitadas?		
¿Se dio el trato que esperaba durante la entrega?		
¿Recibió la documentación de respaldo completa y en buenas condiciones?		

Recomendaciones:

## Apéndice 2 Cálculo de los costos de mano de obra

Cálculo del Programador Junior

$$\frac{800.000}{4,33} = 184.757 \text{ x semana}$$

$$184.757 \times 6 \text{ semanas} = 1.108.545$$

Cálculo del Profesional de Seguridad Ocupacional

$$\frac{800.000}{4,33} = 184.757 \text{ x semana}$$

$$\frac{184.757}{5} = 36.951 \text{ x día}$$

$$36.951 \times 8 \text{ días} = 295.612$$

Cálculo de las horas extras de los operarios

$$\frac{507.500}{4,33} = 117.205 \text{ x semana}$$

$$\frac{117.205}{48} = 2441 \text{ x hora}$$

$$2441 \times 1,5 \times 6 = 21.976$$

$$21.976 \times 2 = 43.952$$

Cálculos de las horas extras del encargado

$$\frac{725.000}{4,33} = 167.436 \text{ x semana}$$

$$\frac{167.436}{48} = 3488 \text{ x hora}$$

$$3488 \times 1,5 \times 6 = 31.394$$