

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

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

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

**Diseño de un Modelo de Gestión de Inventarios en la
empresa Prevención y Seguridad Industrial S.A**

AUTOR

Ana Laura Coronado Obando

TUTOR

Ing. Alejandro Leiva González

LECTOR

Ing. Allan Maroto Coto

San José, Diciembre 2019

Dedicatoria

En primera instancia quiero dedicar a Dios mi trabajo por permitirme llegar hasta este momento, por la paciencia y fortaleza que me ha dado para cumplir mis objetivos y enseñarme que son los momentos difíciles los que me han enseñado a valorarte cada día más.

A mis padres, Johel y Xinia, quienes son mi ejemplo a seguir, mis pilares y por haber forjado la persona que soy en la actualidad, por su amor y apoyo incondicional, no hay palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mi.

A mis hermanos, por su cariño y apoyo, por siempre estar ahí.

A mi familia y amigos, a los que me alentaron y creyeron en mi inclusive cuando yo no creía en mi misma.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme culminar este proyecto, por darme la paciencia y fortaleza necesaria para culminar esta etapa de mi vida.

A mi familia por su amor, motivación y apoyo.

A la Universidad Internacional de las Américas por fortalecer nuestros conocimientos durante nuestra carrera profesional.

A la Empresa Prevención y Seguridad Industrial S.A por permitirme realizar el trabajo final de graduación en sus instalaciones.

A los profesores de la universidad, por transmitir sus conocimientos y formar nuestra carrera profesional.

A mis compañeros de universidad, que fueron parte del camino, .

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo se realizó en la empresa Prevención y Seguridad Industrial S.A, compañía dedicada a la comercialización e importación de productos contraincendios, rescate, industrial y médicos, específicamente en el área de bodega, surge de la necesidad de mejorar la situación de esta empresa, caracterizada por los problemas fundamentales de exceso de inventario de baja rotación, así como la falta de control en las salidas de inventario.

Este proyecto se inició con un análisis de la situación actual, en donde se describirá el proceso operativo de la gestión de la bodega, para poder identificar los procedimientos que están fallando y así dar una visión más detallada de los problemas que enfrenta la empresa.

Se procedió a medir y clasificar los productos almacenados en la bodega de acuerdo a su valor para identificarlos y tener un mayor control sobre estos. Como resultado del análisis se determina que un 25% son los artículos tipo A, con un 31% los artículos catalogados como tipo B, y un 44% los artículos de tipo C.

Uno de los datos más importantes revelados con este proyecto es la rotación de inventario, se identificó que el 64% del total del inventario para un total de \$356,782.80 no tiene rotación hace más de 5 meses, producto de pedidos mal realizados.

Este proyecto busca disminuir los errores en los procedimientos que se realizan en la bodega y las áreas relacionadas, para tener un mejor control y precisión de cuando, cuanto y que pedir, así mismo un control en las salidas de mercadería para evitar diferencias entre lo físico con lo que indica el sistema.

Se realizó un análisis de la demanda para realizar los pronósticos para realizar los pedidos de mercadería al proveedor así mismo, para el control de los máximos y mínimos de las existencias de bodega, para cubrir las necesidades y requerimientos de los clientes.

Igualmente se diseñó un Manual de Procesos para que los procesos de control, recepción y revisión de mercadería que ingresen a la bodega se apliquen correctamente.

Contenido

| | |
|---|-----------|
| Dedicatoria | 1 |
| Agradecimientos..... | 2 |
| Carta Autorización del Tutor | 3 |
| Carta solicitud de Defensa | 4 |
| Carta de Revisión Filológica | 5 |
| Declaración Jurada | 6 |
| Código de Ética..... | 7 |
| RESUMEN EJECUTIVO | 8 |
| CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN..... | 17 |
| Generalidades de la Empresa | 18 |
| Historia | 18 |
| Misión | 18 |
| Visión | 18 |
| Valores | 18 |
| Servicios..... | 19 |
| PS Incendio | 19 |
| PS Rescate..... | 19 |
| PS Médica | 20 |
| PS Industria..... | 20 |
| PS Servicio..... | 20 |
| Organigrama | 21 |
| Planteamiento del Problema | 21 |
| Objetivos..... | 22 |
| Objetivo General | 22 |
| Objetivos Específicos | 22 |
| Justificación..... | 23 |
| Antecedentes..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| Proyecciones | 30 |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO | 31 |
| Conceptos Generales de Gestión de Inventarios | 31 |
| Inventarios | 31 |
| Propósitos de Inventario | 32 |
| Costos de Manejo de Inventarios | 33 |
| Control de Inventarios | 34 |
| Sistema de Inventarios..... | 34 |
| Cadena de Suministros | 35 |
| Modelo de Inventarios | 35 |
| Herramientas para el desarrollo de la investigación..... | 37 |
| FODA | 37 |
| Modelo ABC..... | 39 |
| Conteos Cíclicos..... | 40 |
| Diagrama de Procesos | 41 |
| Diagrama de Flujo de Procesos..... | 42 |
| Diagrama Ishikawa..... | 43 |
| Mapeo de Procesos..... | 45 |
| Diagrama de Pareto | 47 |
| Diagrama de Gantt..... | 49 |
| Pronóstico de la demanda | 51 |
| Métodos de pronósticos para el análisis de series de tiempo..... | 52 |
| Errores de Pronóstico | 54 |
| Punto de Reorden | 55 |
| Stock de Seguridad..... | 56 |
| Cantidad económica a pedir (EOQ) | 57 |
| CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO..... | 58 |
| Enfoque..... | 59 |
| Alcance..... | 60 |
| Diseño..... | 61 |
| Muestra de la Investigación | 62 |
| Variables o Unidades de Análisis..... | 63 |
| Instrumentos..... | 63 |
| Proceso para la Recolección de Datos..... | 64 |

| | |
|---|------------|
| Método de Análisis | 65 |
| Cronograma | 66 |
| Estructura de descomposición de la investigación | 66 |
| CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN | 67 |
| Análisis de los procesos de Inventario | 68 |
| Antecedentes..... | 68 |
| Análisis FODA..... | 71 |
| Mapeo de los procesos | 73 |
| Cadena suministros | 74 |
| Diagrama de Proceso..... | 76 |
| Diagrama de Flujo de PSIndustrial..... | 77 |
| Funciones actuales del almacén | 78 |
| Diagrama Ishikawa. | 79 |
| Personal..... | 79 |
| Almacenamiento..... | 80 |
| Empaque | 80 |
| Facturación..... | 81 |
| Entregas | 81 |
| Sistema actual para el mantenimiento del inventario | 83 |
| Sistema de control de producto..... | 83 |
| Sistema de pedido actual | 88 |
| Sistema de Informes. | 91 |
| Toma física de inventarios | 91 |
| Análisis de los aspectos causantes y sus consecuencias | 97 |
| Análisis de Inventario..... | 98 |
| Clasificación ABC..... | 98 |
| Rotación de Inventario..... | 100 |
| Costo de Tenencia de Inventarios. | 106 |
| Datos de ventas PSIndustrial | 107 |
| Demanda..... | 109 |
| Síntesis de análisis de demanda | 114 |

| | |
|--|------------|
| Diseño de Planta | 114 |
| CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 116 |
| Conclusiones | 116 |
| Recomendaciones | 117 |
| CAPÍTULO VI PROPUESTA..... | 118 |
| 5S` s..... | 118 |
| Seiri-Clasificación. | 119 |
| Seiton-Orden | 120 |
| Seiso-Limpieza..... | 121 |
| Seiketsu-Estandarizar | 121 |
| Shitsuke-Disciplina | 122 |
| Ciclo de Deming | 122 |
| Resguardo de la mercadería. | 123 |
| Ubicaciones en la bodega de la empresa. | 125 |
| Clasificación de Inventario. | 128 |
| Políticas para mercadería de baja rotación..... | 129 |
| Máximos y mínimos..... | 129 |
| Política de Inventario | 131 |
| Declaración de Políticas | 131 |
| Gestión de Inventarios | 131 |
| Valoración..... | 132 |
| DMS One-Órdenes de Trabajo..... | 132 |
| Manual de Procedimientos de entradas y salidas de Bodega..... | 133 |
| Análisis Económico | 163 |
| Plan de Implementación..... | 165 |
| REFERENCIAS | 167 |
| APÉNDICES | 170 |
| Apendice 1. Auditoria del Inventario | 170 |
| Apendice 2. Formulario Entrada de Mercancías | 172 |
| Apendice 3. Formulario de salidas de inventario | 173 |

| | |
|---|------------|
| Apéndice 4. Fotografías bodega, resguardo. | 174 |
| Apéndice 5. Errores de pronóstico Producto 10130..... | 175 |
| Apéndice 6. Errores de pronóstico Producto 10131..... | 175 |
| Apéndice 7. Errores de pronóstico Producto 10117..... | 176 |
| Apéndice 8. Errores de pronóstico Producto 10118..... | 176 |
| Apéndice 9. Errores de pronóstico Producto 10138..... | 177 |
| Apéndice 10. Errores de pronóstico Producto 10001..... | 177 |
| Apéndice 11. Cotización Handheld..... | 178 |
| Apéndice 12. Factura Etiquetas para estantes. | 179 |

Tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 Análisis de Tiempo..... | 51 |
| Tabla 2 Tipos de Errores de Pronósticos..... | 54 |
| Tabla 3 Rotación de Inventarios | 55 |
| Tabla 4 Variables de la Investigación | 63 |
| Tabla 5 Instrumentos para la recolección de datos para la investigación | 64 |
| Tabla 6 Análisis ABC | 99 |
| Tabla 7 Costos Promedio de Inventario | 101 |
| Tabla 8 Rotación anual de Inventario PSIndustrial | 101 |
| Tabla 9 Rotación Inventario Categoría Extintores..... | 102 |
| Tabla 10 Resumen No Rotación de Inventario PSIndustrial..... | 104 |
| Tabla 11 Inventario Baja Rotación. | 104 |
| Tabla 12 Cobertura de Mercadería en Bodega | 105 |
| Tabla 13 Costos mensuales de Inventario | 107 |
| Tabla 14 Datos de venta PSIndustrial 2017-2019 | 108 |
| Tabla 15 Modelo de Pronósticos | 114 |
| Tabla 16 Pautas a seguir de la 5s PSIndustrial | 122 |
| Tabla 17 Ciclo de Deming..... | 123 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 18 Inventario Cíclicos..... | 128 |
| Tabla 19 Proyección de venta a 3 meses | 130 |
| Tabla 20 Punto de reorden, máximos y mínimos | 130 |
| Tabla 21 Inversión del plan de Implementación en PSIndustrial | 163 |
| Tabla 22 VAN Y TIR Proyecto de Sistema de Gestión de Inventarios | 164 |
| Tabla 22 Plan de implementación..... | 165 |

Figura

| | |
|--|----|
| Figura 1 Organigrama Prevención y Seguridad Industrial | 21 |
| Figura 2 Modelo I de Inventario | 35 |
| Figura 3 Modelo II de Inventario | 36 |
| Figura 4 Modelo III de Inventario | 36 |
| Figura 5 Modelo IV de Inventario | 37 |
| Figura 6 FODA | 38 |
| Figura 7 Proceso de aplicación del análisis FODA | 39 |
| Figura 8 Diagrama de Procesos | 41 |
| Figura 9 Simbología de diagrama de flujo. | 43 |
| Figura 10 Diagrama de Ishikawa | 44 |
| Figura 11 Mapeo de procesos por tipo de proceso | 46 |
| Figura 12 Diagrama Pareto..... | 47 |
| Figura 13 Diagrama de Gantt | 49 |
| Figura 14 Ecuación Promedio Móvil Simple | 52 |
| Figura 15 Ecuación Regresión Lineal | 53 |
| Figura 16 Ecuación Suavización Exponencial | 54 |
| Figura 17 Cálculo Error de Pronóstico..... | 54 |
| Figura 18 Fórmula cálculo del EOQ..... | 57 |
| Figura 19 Costos con respecto a la cantidad a pedir Q | 58 |
| Figura 20 Tipos de Muestra..... | 62 |

| | |
|--|-----|
| Figura 21 Diagrama de Gantt | 66 |
| Figura 22 Estructura de descomposición de la investigación..... | 66 |
| Figura 23 Codificación de Mercadería..... | 69 |
| Figura 24 Distribución de Bodegas..... | 70 |
| Figura 25 FODA PSIndustrial S.A | 73 |
| Figura 26 Mapeo de Procesos PSIndustrial..... | 74 |
| Figura 27 Cadena de Suministros PSIndustrial S.A | 75 |
| Figura 28 Diagrama de Procesos PSIndustrial S.A | 76 |
| Figura 29 Diagrama de Flujo PSIndustrial..... | 77 |
| Figura 30 Diagrama de Ishikawa PSIndustrial | 82 |
| Figura 31 Captura de pantalla SAP “Datos Maestros de artículo” | 83 |
| Figura 32 Captura de pantalla SAP “Datos Maestros de artículo” | 84 |
| Figura 33 Captura de pantalla SAP “Datos Maestros de artículo” | 85 |
| Figura 34 Captura de pantalla SAP “Informe de auditoría de Stocks” | 85 |
| Figura 35 Función del sistema de dato maestro de artículo | 86 |
| Figura 36 Captura de pantalla SAP “Solicitud de Compra”..... | 88 |
| Figura 37 Captura de pantalla SAP “Pedido”..... | 89 |
| Figura 38 Función del sistema de pedido..... | 90 |
| Figura 39 Captura de pantalla SAP “Lista de materiales” | 91 |
| Figura 40 Nota de Estados Financieros PSIndustrial..... | 92 |
| Figura 41 Captura documento para conteo de Inventario | 93 |
| Figura 42 Toma Física de Inventario | 93 |
| Figura 43 Cuestionario procedimientos de bodega PSIndustrial..... | 94 |
| Figura 44 Aspectos causales, efecto y consecuencias..... | 98 |
| Figura 45 Distribución Porcentual del Inventario..... | 99 |
| Figura 46 Gráfico análisis ABC..... | 100 |
| Figura 47 Ventas PSIndustrial 2017-2019 | 108 |
| Figura 48 Análisis de demanda producto 10130 | 109 |
| Figura 49 Análisis de demanda producto 10131 | 110 |

| | |
|--|--------------------------------------|
| Figura 50 Análisis de demanda producto 10117 | 111 |
| Figura 51 Análisis de demanda producto 10118 | 111 |
| Figura 52 Análisis de demanda producto 10138 | 112 |
| Figura 53 Análisis de demanda producto 10006 | 113 |
| Figura 54 Distribución de la Bodega PSIndustrial | 115 |
| Figura 55 Estado de la bodega PSIndustrial | 118 |
| Figura 56 Entrada y acomodo de mercadería | 119 |
| Figura 57 Clasificación de Productos | 120 |
| Figura 58 Resguardo de la Mercadería | 124 |
| Figura 59 Áreas de la bodega encerradas en "jaulas" | 124 |
| Figura 60 Tipos de estantes utilizados en la bodega PSIndustrial | 125 |
| Figura 60 División de la bodega para ubicaciones | 126 |
| Figura 61 Ejemplo de ubicación de estantes | 126 |
| Figura 62 Rotulación de estantes-Ubicaciones | 127 |
| Figura 63 Nuevo Diagrama de flujo PSIndustrial S.A..... | ¡Error! Marcador no definido. |

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se realizó en la empresa Prevención y Seguridad Industrial S.A (PSIndustrial), compañía que se dedica a la comercialización e importación de productos contraincendios, rescate, industrial y médicos, cuenta con una sucursal en Salvador y además realiza ventas al resto de países centroamericanos.

La línea de investigación que se usa en este trabajo es evaluación, diseño y el desarrollo de un Sistema de Gestión de inventarios para la optimización de los procesos del área de bodega, principalmente en las salidas de mercancías. La empresa no cuenta con un respectivo control de inventarios, no se tiene conocimiento de cuándo y cuánto solicitar de cada línea de productos, lo que provoca un desabastecimiento o exceso de insumos, lo que ocasiona malestar entre los clientes, cuando se agotan las existencias de determinado producto además causa que los productos caduquen o se dañen por antigüedad generando pérdidas a la empresa.

En este proyecto se desarrollaron seis capítulos consecutivos, en el I capítulo se describe la compañía denominada Prevención y Seguridad Industrial S.A, se detalla la misión, visión, objetivo de la investigación, justificación y antecedentes. En el capítulo II se explican los términos técnicos de que se desarrollan a lo largo de la investigación, en el capítulo III se determina la metodología que se utilizó para determinar el enfoque del proyecto y las herramientas utilizadas. En el capítulo IV se ejecutó el diagnóstico de la situación actual y el respectivo análisis por medio de las herramientas desarrolladas en la metodología. En el V capítulo se desarrollaron las conclusiones y las posibles recomendaciones para mejorar control de los inventarios de la empresa. En el VI capítulo se desarrolló la propuesta de diseño de un Sistema de Gestión de Inventarios para controlarlos de forma eficiente y mejorar la eficiencia de los procesos de la bodega de PSIndustrial.

Generalidades de la Empresa

La empresa Prevención y Seguridad Industrial se dedica a la importación y comercialización de equipos industriales, médicos, contra incendios y para rescate. Sus ventas incluyen una capacitación y el mantenimiento de los equipos brindados. Además actualmente representa a otras compañías en Costa Rica de diversas marcas reconocidas internacionalmente.

Historia

Desde 1978, Prevención y Seguridad Industrial se ha dedicado en Costa Rica a la importación y comercialización de Equipo contra Incendio y Rescate, representando marcas líderes a nivel mundial. En el 2010 se incursiona en el mercado de equipo médico y en el 2012 en productos Industriales, todo bajo el mismo modelo de negocio de representar las mejores marcas mundiales en instituciones estatales como privadas. Sus colaboradores trabajan en labores de ventas que incluyen asesoría técnica, capacitación y mantenimiento de los equipos que representan. Cuentan con más de 70 distribuidores en Costa Rica y representan algunas marcas a nivel centroamericano. Actualmente, además de Costa Rica PSI tiene sucursales en el Salvador la cual es solo ventas y próximamente en Honduras, Guatemala, Nicaragua y Panamá.

Misión

Asesorar a nuestros clientes a cumplir con todos los estándares de seguridad y calidad, brindándoles el mejor y más profesional apoyo y servicio.

Visión

Ser la mejor y más respetada empresa en las líneas de productos que representamos, ofreciendo productos y servicios de liderazgo y reconocimiento mundial.

Valores

- Pasión
- Servicio

- Integridad

Servicios

Actualmente se está reestructurando la empresa, la cual trajo algunos cambios con respecto a las divisiones de trabajo que existían, a continuación, se presenta como quedó reestructurado la parte comercial de la empresa.

Se divide en 5 áreas

PS Incendio: Es la división más grande y antigua desde 1978, representando una gran gama de áreas de combate contra incendios en Costa Rica y en Centroamérica. Representan marcas líderes a nivel mundial tales como: Oshkosh, Pierce, Metalcraft Marine, Bronto Skylift, National Foam, Akron Brass, Scott Safety, Veridian, Bullard, Bauer Compresors, Amerex entre otras. Especializada en la venta, mantenimiento y asesoría en áreas como:

- o Extintores
- o Mangueras, Pitones y Accesorios Contra Incendio
- o Protección Personal Contra Incendio
- o Sistemas de Agua o Espuma
- o Compresores de Aire Respirable
- o Camiones y Lanchas Contra Incendio

PS Rescate: Acompaña a la división de incendios desde los inicios de la empresa. Desde el inicio se ha especializado en rescate vehicular, vertical y acuático. Ambulancias y camiones de rescate y espacios confinados/estructuras colapsadas. Algunas marcas que representan son: Hurst Jaws of Life, Airshore, Rescue Tech, Spencer, Mindray, Road Rescue entre otras. En los últimos 5 años PS Rescate ha crecido e incorporado atención Pre- Hospitalaria y Equipo de Canopy.

- o Rescate Vehicular
- o Rescate Vertical y Acuático
- o Atención Pre-Hospitalaria
- o Espacios Confinados y Estructuras Colapsadas
- o Ambulancias y Camiones de Rescate
- o Equipo para Canopy

PS Médica: Se especializa en atender las necesidades de equipo médico en Instituciones Públicas como privadas en el mercado de Costa Rica. Algunas marcas representadas son: Mindray, EDAN, Sonotrax, Ambu, Veinlite entre otras, y algunos equipos que se importan son los siguientes.

- o Doppler Fetales
- o Electrodo
- o Vía Aérea
- o Cateterismo
- o Monitores de Signos Vitales
- o Oxímetros de Pulso
- o Transiluminadores

PS Industria: Es la división más nueva, establecida en el 2012 para atender los requerimientos industriales que tiene el país. Algunas de las marcas representadas son: HMT, Pyramex, Scott Safety, Bullard entre otras. Cubre una gran gama de tanques de almacenamiento de Hidrocarburos y agua, hasta materiales peligrosos, protección vial y la gama completa de equipos protección personal o de protección personal de Industrias.

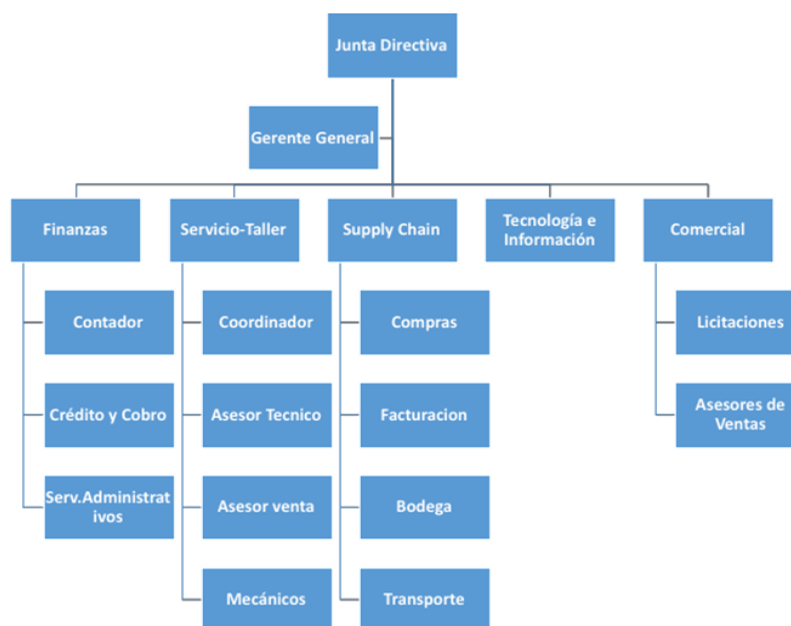
- o Protección para la Cabeza
- o Protección Auditiva
- o Protección Visual
- o Protección Respiratoria
- o Trajes y Otros
- o Trabajo en Alturas
- o Protección Vial
- o Materiales Peligrosos
- o Tanques de Almacenamiento

PS Servicio: Cuentan con la experiencia y un equipo técnico altamente especializado en cada una de sus divisiones, se da un servicio pre y post venta en cual consta de asesorías, instalaciones, inspecciones, mantenimiento preventivo y correctivo, garantías, además de que cuenta con talleres de extintores, vehículos de emergencias, equipo de respiración y de rescate.

Organigrama

A continuación, se muestra el organigrama general de la empresa PS:

Figura 1 Organigrama Prevención y Seguridad Industrial



Nota: PSIndustrial.

Planteamiento del Problema

El control de inventarios es de vital importancia para cualquier empresa ya sea grande, o pequeña, tener un almacén estructurado e inventariado puede ayudar a la eficacia y eficiencia de la economía de cualquier empresa.

En el caso de Prevención y Seguridad Industrial S.A, las inversiones que se realizan en inventarios son cuantiosas ya que los productos que comercializan en su mayoría son especializados y de gran valor, por lo cual requiere un gran esfuerzo para poder adquirirlos. Esta empresa tiene gran participación y es reconocida en su segmento de mercado. Pero a pesar de esto no cuentan con un adecuado manejo de inventarios, los pedidos lo realizan los encargados de cada categoría, sin importar que tanto tiene en *stock* ya que “supone” que va a vender más, lo que genera en muchas ocasiones que el inventario no rote como se esperaba y se vuelva obsoleto generándole

más gastos a la empresa. Así mismo, un mal cálculo de la demanda ocasiona que haya desabastecimiento del producto lo que genera un descontento entre los clientes provocando que estos busquen otras opciones en el mercado.

La mayoría de sus artículos tenían un código interno para poder almacenarlo en su base de datos, no obstante se tomó la decisión de utilizar los códigos de los proveedores, lo que ocasionó una duplicidad de códigos y cantidades en el sistema, ya que cuando el encargado realizaba una solicitud de compra utilizaba el código creado por la empresa o el del proveedor, para esto se decidió cargar más de cincuenta mil códigos de los proveedores en el sistema, generando lentitud en el sistema, cuando realmente los que se utilizan son menos de dos mil códigos.

Cuando los artículos los ingresan a la bodega y al sistema, en muchas ocasiones los encargados de las divisiones solicitan estos para reparaciones, demostraciones a clientes, entre otros y el bodeguero se los entrega llenando un documento, sin embargo, en otras no las realiza en el sistema lo que genera diferencias o pérdida de estos, al no existir procesos, las malas prácticas se realizan muy a menudo.

Actualmente por malas decisiones realizadas en el pasado existe inventario en mal estado, caducado o de muy lento movimiento de los cuales no se han tomado ninguna decisión y siguen en la bodega, provocando costos de almacenamiento innecesarios y quitando espacio a mercadería que si tiene alta rotación.

Es por estos problemas que se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo diseñar un Modelo de Gestión de Inventarios para la optimización de los procesos de la bodega de Prevención y Seguridad Industrial?

Objetivos

Objetivo General

Diseño de un Modelo de Gestión de Inventarios para la optimización de los procesos de la bodega en la empresa Prevención y Seguridad Industrial S.A

Objetivos Específicos

- Describir el proceso operativo de la gestión de inventarios actual de la empresa.
- Medir y clasificar el stock existente en el almacén que interviene en el modelo.

- Mantener un control máximo y mínimo de las existencias en bodega, que permita cubrir las necesidades y requerimientos de los clientes.
- Diseñar un Manual de Procesos para la bodega de la empresa.

Justificación

La visión de la empresa es ser líder en su área, y su inventario es de vital importancia para lograrlo, por lo cual es fundamental tener establecidos los procesos y las buenas prácticas para tener el control adecuado del mismo, por lo tanto, la idea principal de este proyecto se centra en el diseño de un modelo de gestión de inventarios para determinar cuándo y cuánto pedir, además de definir la estructura de comunicación entre las partes involucradas en los diferentes procesos y departamentos involucrados.

La empresa no cuenta con buenas practicas ni procesos establecidos cuando solicitan producto para consignación, muestra o instalación en equipos para luego facturarlos, lo que lleva a una pérdida de inventario, y desactualización del sistema ya que indica que hay cierta cantidad cuando no es así, debido a que el bodeguero no realiza el traslado en sistema solo en documento físico. En el año 2017 se realizó el primer inventario a la empresa el cual tuvo como consecuencia un faltante de cuarenta millones de colones en inventario lo cual generó una alerta sobre cómo se estaban realizando los procesos en esta área, es a partir de ahí donde la empresa ha estado realizando esfuerzos para generar una confiabilidad de este.

No toda la mercadería esta codificada o identificada por lo que cuando llega un cliente y en el caso que el bodeguero no esté debido a que tambien se encarga de realizar encomiendas y entregas de mercadería, alguien más debe de realizar el despacho de mercadería y si este no sabe cuál es el producto o donde esta almacenado, ya que no existen localizaciones dentro de la bodega lo que agrava la situación, ocasionándole retrasos al cliente.

Uno de los principales problemas observados es la facturación, la persona encargada de realizarlo no se percató que el vendedor en la orden de venta puso mal la bodega de donde se debe de facturar y aun así lo hace provocando un desajuste en las cantidades de la bodega principal, o realizan una nota de crédito al cliente sin devolver la mercadería al bodeguero incrementando el problema, además se percató que en muchas ocasiones se facturaron productos con un código llamado “comodín” (no rebaja inventario) el cual fue creado para ocasiones muy puntuales y los

vendedores lo están utilizando para no tener que buscar el código correspondiente al artículo, el bodeguero entrega el producto sin percatarse de esto provocando que no concuerden las cantidades debido a que hay más que lo que debería al no realizarse el consumo por la utilización del código comodín.

El control eficiente de los procesos de inventarios le va a permitir a la empresa reducir costos relacionados a extravíos, obsolescencias o deterioro de los productos por una mala gestión de inventarios. De igual manera, la empresa puede contar con información precisa y actualizada sobre los inventarios y su afectación a los registros contables.

Antecedentes

Prevención y Seguridad Industrial S.A no cuenta con un adecuado modelo de gestión de inventarios por lo cual el motivo de desarrollar el presente proyecto, como antecedentes se presentan: revisión de trabajos previos sobre el tema en estudio, basados en la importancia de tener un adecuado modelo de gestión para poder cumplir con la demanda, mejorar el servicio al cliente y no incurrir a gastos extras por tener inventario de poca rotación y generar problemas financieros en la empresa.

Calderón (2014) en su tesis “Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo” en Lima, Perú, realizó una clasificación de insumos y productos mediante un ABC para determinar cuáles son los que generan más desperdicios provocando un desbalance en el inventario. Luego del análisis se determina que existe una falta de planificación en el área de compras, falta de seguimiento de la cantidad de stock para los insumos y el reproceso que existe en el etiquetado de los envases.

La autora propone un mapa de procesos para que cada trabajador lo pueda utilizar como guía, así como diagramas de flujo y metodología de pedidos para poder estandarizar cada uno de los procesos involucrados, implementación de EOQ, un diagrama SIPOC para tener un mejor control en el área de compras, e indicadores para toma de decisiones.

Figueroa & Tobar (2015) en su tesis Propuesta de un modelo de Gestión de Inventarios para la mejora del ciclo logístico de una empresa del ramo ferretero ubicada en Barcelona, Estado Anzoátegui, realizaron un análisis y evaluación de la situación actual del sistema logístico de la

empresa mediante encuestas a los involucrados en los procesos del sistema, tiene como resultado que existe una inexactitud en los inventarios ya que las actividades la realizan de forma manual, software que no se utiliza de la manera correcta y equipos obsoletos. Se realizó un análisis ABC para clasificar los productos y determinar a cuáles se le debe de poner más atención y un control más estricto.

Las autoras realizan un análisis de la demanda para elegir el modelo de pronóstico adecuado a cada producto, por medio del cálculo del coeficiente de variabilidad. De acuerdo con el comportamiento de la demanda realizan la propuesta de modelo de inventario para los productos y, por último, proponen siete planes de acción para el control y cumplimiento del modelo elegido para la empresa, en busca de la mejora del ciclo logístico de la misma.

Vásquez & Tomalá (2016) en su tesis Diseño de un modelo de Gestión por procesos para el control de inventarios, realizada en Guayaquil, Ecuador, la empresa EMDIQUIN Cía. Ltda presenta incongruencias entre las tomas físicas de inventario y las mostradas en el sistema electrónico utilizado. Además, el desabastecimiento de la materia prima para producir genera retrasos lo que provoca malestar entre los clientes ya que los productos no son entregados a tiempo, lo cual ha provocado que el 5% de los clientes hayan buscado otros proveedores lo cual afecta a la rentabilidad y competitividad de la empresa.

Se procedió a realizar encuestas para analizar la situación de la empresa, en las cuales se detectaron los principales problemas que tienen en el área de inventarios. Tomando en cuenta los resultados, las autoras proceden a realizar propuestas para cada área que involucra la gestión de inventarios, desde el área de compras hasta la salida del producto terminado, basándose en el diseño de procesos, políticas, responsables de cada área y control, para mejorar la atención al cliente, y optimizar la rotación del inventario.

Salas, Miguél, & Avecedo en su artículo Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministros, Colombia mencionan la metodología de Gestión de inventarios en la empresa de sector madera y muebles de la ciudad de Barranquilla la cual según el análisis realizado presentan problemas en el manejo de inventarios por la poca comunicación que existe entre las áreas involucradas en la cadena de suministro, en su

artículo mencionan la metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en la cadena de suministro.

“La Metodología de Gestión de Inventarios comprende los pasos lógicos que permite medir los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro, de tal forma que se generen políticas y estrategias conjuntas para mejorar el desempeño de los actores en la cadena. Dicha metodología incluye cinco pasos: 1) Definición de políticas para la integración y colaboración, 2) Planificación colaborativa, 3) Integración de procesos claves y críticos, 4) Medición del desempeño y 5) Elaboración de planes de acción; los que permiten implementar una estrategia de integración y colaboración en la planificación de la cadena de suministro bajo un enfoque de mejoramiento continuo.” (Salas, Miguél, & Avecedo , 2016, pág. 328).

Para validar la metodología se les aplicó a 27 empresas del sector madera, la cual da como resultado que la integración de los procesos y la colaboración de los interesados realmente es muy baja debido al desconocimiento que existe de los inventarios, procesos y flujos de información, el 93% de las empresas manejan sus inventarios de manera manual, por lo cual necesitan una mejora en planificación, pronósticos y reabastecimiento. Las empresas necesitan fortalecer las relaciones que existen entre todos los colaboradores tanto de compras como de toda la cadena para que exista una mejor atención al cliente y en sus ventas.

Ramírez & Ramos (2016) en su tesis Diseño de un Sistema de Gestión para el control de inventario en la empresa electrónica Frank “R” , Colombia, al diagnosticar la situación actual de la empresa se dan cuenta que no cuenta con un software ni un sistema efectivo de control, todo lo realizan de una manera empírica y en base a la observación.

Se procedió a clasificar los productos por medio de la utilización de la clasificación ABC, para definir cuáles son los productos a los que se le debe de poner mayor atención, se proponen indicadores que permiten llevar el control y la rotación de inventario. De acuerdo a la clasificación ABC las autoras proceden a realizar estrategias y las acciones que se deben de tomar para cada estrato de esta clasificación se enfocan en tres áreas: revisión de existencias, políticas de pedido y cantidad optima a pedir.

El artículo de Bofill, Sablón, & Florido (2017) llamado Procedimiento para la Gestión de Inventario en el almacén central de una cadena comercial Cubana tiene como objetivo proponer

un procedimiento para la gestión de inventarios para disminuir los costos asociados y mejorar el servicio al cliente. En la empresa donde desarrollan la investigación, la estimación de la demanda de los productos se realiza sobre la base de la demanda anterior y experiencia de compradores lo cual provoca que las estimaciones lleguen a ser mayores o menores de la demanda real.

El desarrollo del estudio inicia con un diagnóstico de la situación actual, buscando información sobre el sistema de inventario, se basa en entrevistas y revisión documental. Seguidamente, se lleva a cabo una recolección de datos (selección de productos) para verificar cual es el mejor método para estimar la demanda y planificación de compras.

Luego de realizar los análisis y toma de decisión de cuál es el mejor método, prosiguen a la aplicación y seguimiento. Asignar valores y variables para los productos que anteriormente se seleccionaron para realizar el estudio, para decidir cuánto y cuando comprarlos. En caso de ser necesario se realizan ajustes en los parámetros de entrada en los modelos que se utilizaron. Concluyen que por medio de las herramientas y metodología utilizadas se logró una mejora en la reducción de costos y el nivel de servicio de un 95%.

En el artículo científico Bayas & Cejas, (2017) llamado La gestión de inventario como factor estratégico de la administración de empresas el objetivo primordial fue analizar la efectividad de la gestión de inventarios mediante la aplicación de modelos matemáticos y estadísticos, con la finalidad de recalcar los costos asociados a los productos que se comercializan en las Pymes del cantón Riobamba, Ecuador.

“...se destaca que el modelo de Gestión de Inventario es aquel que ofrece planificación, orientación, dirección, control y evaluación a las actividades de trabajo que desarrollan las empresas para poder obtener sus productos y servicios con eficiencia, eficacia y efectividad o bien sea para mantener el nivel de calidad de las operaciones que se realizan dentro de la misma.” (Bayas & Cejas, 2017, pág. 114).

Se ponen en estudio tres PYMES (Promin SA, Motos Riobamba y Hornos los Andes), para realizar el estudio el cual tiene como resultado que los principales problemas de la gestión de inventarios corresponden al manejo empírico de los abastecimientos, control adecuado de los pedidos y determinación de los inventarios de seguridad.

Para este análisis se utilizaron herramientas dependiendo del tipo de negocio y producto como, por ejemplo: modelo de la cantidad económica de pedidos (EOQ), modelo de Inventario de la cantidad económica del lote de producción (POP), sistema de inventario con demanda probabilística: modelo de revisión continua y cálculo de inventario de seguridad.

Luego de los análisis matemáticos y estadísticos para determinar cuándo y cuánto comprar, dependiendo del tipo de producto y demanda, tomando en cuenta los costos asociados a los productos, se tiene como conclusión que los modelos aplicados a cada una de las empresas tienen un papel multifuncional dentro del sistema administrativo, tomando en cuenta toda la cadena de abastecimiento. Se destaca la importancia de la gestión de inventarios de las empresas PYMES, para la toma de decisiones, definir el comportamiento y costos de los productos.

Aragón (2017) en su tesis Diseño de un Modelo de Gestión de Inventarios para una empresa Comercializadora realizada en México, expone una metodología para la política inicial de inventarios, tomando en cuenta la oferta y la demanda de la empresa para poder determinar cuándo, cuánto y que pedir.

El proyecto se realiza en la empresa RGD Corp. Ubicada en Oaxaca, la cual es una PYME, es distribuidor mayorista en la venta de motores de servicio ligero, pesado e industrial, la política de inventarios actual de la empresa consta de conteos manuales periódicos, para realizar los pedidos a los proveedores, toman como referencia las unidades vendidas en periodo de un mes y medio, sin tomar en cuenta un análisis de datos históricos o tendencias. La empresa tiene un sistema de información administrativo el cual tiene un segmento para llevar a cabo el proceso y actualización de inventarios, sin embargo, los pedidos y el envío de estos lo realizan de forma manual.

El desarrollo del proyecto consta de tres fases principales, selección de familia de productos mediante la categorización ABC, tomando en cuenta el costo de los productos y de almacenamiento para tener una perspectiva más amplia de lo que implica tener ese inventario en bodega, para los productos clase A establecer cuál es el pronóstico más adecuado y por último el establecimiento de lotes óptimos y puntos de reorden mediante la herramienta EOQ.

El autor al realizar una comparativa en el método actual y el propuesto ve un ahorro de \$ 6,995.37 por año, al igual que se reduce cantidad de pedidos de varios productos y el aumento de otros que era necesario para satisfacer la demanda actual.

Porras (2017) en su tesis Diseño de un modelo de Gestión de Inventarios basado en una predicción de ventas, realizada en Costa Rica realizó una propuesta de diseño para un modelo de gestión de inventarios utilizando los recursos existentes de la empresa y la utilización del software al 100%, el cual genere una predicción de las ventas para evitar un desabastecimiento de producto en el centro de distribución. Realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa realizando un análisis de los procesos involucrados, comportamiento de demanda, establecimiento de costos asociados, almacenamiento de producto, etc.

Como conclusiones del proyecto se establece el análisis ABC que se utiliza para el modelo de gestión de inventario así como para el de predicción, establecen indicadores para control y toma de decisiones en relación a pedidos y recepción de productos, además se incluyen en el software que utiliza la empresa para la generación sea más sencilla y este a la mano en caso de ser necesario, para las predicciones se escoge el modelo Holt – Winters el cual es el que más se adapta al tipo de negocio y demanda del supermercado. Se utiliza la metodología 5´s para mantener el orden y aseo de las áreas de almacenamiento, se realizan modificaciones en el software para optimizar su utilización y para que la información se mantenga almacenada en un solo sitio.

De acuerdo al artículo de investigación Valuación y Control del Inventario y su efecto en la rentabilidad Espinoza & Álvaro (2018) exponen la importancia que tiene el control de inventario en la rentabilidad de una empresa, el estudio lo realizan en la empresa Ramírez S.A. su principal actividad económica es el transporte de carga por carreta y venta al por mayor y menor de materiales de construcción.

Al realizar un análisis de la situación actual se percatan que tienen una mala planificación de inventario ya que se encontró un exceso de inventario que podría quedar obsoleto y generar gastos a la empresa al tener que desecharlos.

Se realizó un análisis de datos para establecer el impacto que tiene el inventario sobre la rentabilidad, primeramente, se analizó el estado de resultados, en el año 2017 se evidencia un aumento en las ventas, sin embargo, a pesar del aumento de estas la empresa no cuenta con una

política sobre control de inventario de producto terminado ni tiempos de cumplimiento de entregas lo cual es un reto a largo plazo que se deben de plantear para mejorar el control y servicio brindado.

Como conclusiones del artículo, evidencian el poco control en inventarios lo que limita una gestión adecuada y eficiente para la toma de pedidos, a pesar de esto el proceso de compras en relación con los productos de mayor movimiento generan un abastecimiento oportuno y brinda un flujo positivo en las ventas, de acuerdo con los estos financieros la empresa muestra un aumento en las ventas y utilidades. La valuación del inventario tiene un efecto positivo en la rentabilidad, pero se enfatiza en la necesidad de cambios en los procedimientos de inventario ya que se incrementó los residuos de materiales. La empresa no cuenta con planificación ni pronóstico de inventarios, lo que impide tomar decisiones acertadas o eficientes que eviten costos extras por almacenar producto de baja rotación.

Proyecciones

- Definir los procesos de operación de la gestión de inventarios.
- Clasificar los productos para toma de decisiones y priorizar recursos dentro del almacén.
- Evitar el desabastecimiento o exceso de inventarios en el almacén.
- Crear un sistema de gestión de inventario adecuado para el tipo de negocio de la empresa.
- Generar los procesos operativos para un control de inventarios de acuerdo con las necesidades de la empresa.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el capítulo II permite conocer los conceptos básicos necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto en PSIndustrial durante el diagnóstico y propuesta de mejora, a manera de guía para el lector.

Conceptos Generales de Gestión de Inventarios

Inventarios

“Un inventario, sea cual sea la naturaleza que lo contiene, consiste en un listado ordenado y valorado de productos de la empresa. El inventario por tanto, ayuda a la empresa al aprovisionamiento de sus almacenes y bienes ayudando al proceso, comercial o productivo, y favoreciendo con todo ello la puesta disposición del producto al cliente.” (Cruz, 2017)

El mismo autor menciona que existen clasificaciones o tipos de inventarios que sirven para identificar su naturaleza, los más elementales son:

Inventario Materia Prima: Este es suministrado por el proveedor el cual forma parte de proceso productivo para ser convertido en producto en proceso o terminado.

Inventarios Producto semiterminado: Inventario que está en un proceso de modificación a medida que se va transformando va aumentando su valor debido a los costos asociados.

Inventario Producto terminado: Productos que ya terminaron su fase de transformación y están listos para ser entregados para la venta a cliente final. Este es el tipo de inventario que se va a analizar en este proyecto, debido a que la empresa en estudio es comercializadora de producto terminado. (pág. 4)

Cruz (2017) considera que las variables más importantes que afectan al inventario son, el tiempo, por ejemplo, el que se toma para realizar el pedido para el proveedor, el tiempo que este dura en producirlos, el que se tarda en realizar la recepción de los productos, entre otros. La demanda, tener claro cuál es la demanda de los productos hace que la gestión de inventario sea más eficiente y rentable ya que teniendo este dato se sabe cuánto es lo que se tiene que pedir y cuánto va a durar aproximadamente el inventario en las bodegas de la empresa y por último los costos, la gestión de inventarios llevan consigo una serie de gastos principalmente asociado al almacenamiento y mantenimiento del inventario por un periodo de tiempo en las bodegas de la empresa, a continuación se detallará un poco más esta variable tan importante del inventario. (pág. 7).

Propósitos de Inventario

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2009) los propósitos primordiales de los inventarios son:

1. Para mantener la independencia entre las operaciones. El suministro de materiales en el centro de trabajo permite flexibilidad en las operaciones. Por ejemplo, debido a que hay costos por crear una nueva configuración para la producción, este inventario permite a la gerencia reducir el número de configuraciones.

La independencia de las estaciones de trabajo también es deseable en las líneas de ensamblaje. El tiempo necesario para realizar operaciones idénticas varía de una unidad a otra. Por lo tanto, lo mejor es tener un colchón de varias partes en la estación de trabajo de modo que los tiempos de desempeño más breves compensen los tiempos de desempeño más largos. De esta manera, la producción promedio puede ser muy estable.

2. Para cubrir la variación en la demanda. Si la demanda del producto se conoce con precisión, quizá sea posible (aunque no necesariamente económico) producirlo en la cantidad exacta para cubrir la demanda. Sin embargo, por lo regular, la demanda no se

conoce por completo, y es preciso tener inventarios de seguridad o de amortización para absorber la variación.

3. Para permitir flexibilidad en la programación de la producción. La existencia de un inventario alivia la presión sobre el sistema de producción para tener listos los bienes. Esto provoca tiempos de entrega más alejados, lo que permite una planeación de la producción para tener un flujo más tranquilo y una operación a más bajo costo a través de una producción de lotes más grandes. Por ejemplo, los altos costos de configuración favorecen la producción de mayor cantidad de unidades una vez que se realiza la configuración.

4. Protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima. Al pedir material a un proveedor, pueden ocurrir demoras por distintas razones: una variación normal en el tiempo de envío, un faltante del material en la planta del proveedor que da lugar a pedidos acumulados, una huelga inesperada en la planta del proveedor o en una de las compañías que realizan el envío, un pedido perdido o un embarque de material incorrecto o defectuoso.

5. Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido. Hay costos relacionados con los pedidos: mano de obra, llamadas telefónicas, captura, envío postal, etc. Por lo tanto, mientras más grande sea el pedido, la necesidad de otros pedidos se reduce. Asimismo, los costos de envío favorecen los pedidos más grandes; mientras más grande sea el envío, menor será el costo unitario. (pág. 548).

Costos de Manejo de Inventarios

Según Sierra et al (2010) El inventario representa gran proporción de los bienes de una compañía, tener demasiado inventario es tan problemático como disponer de poco. En general, los costos relevantes del inventario son los siguientes:

- Costo de almacenamiento: el inventario requiere espacio y tiene que ser acarreado para entrar o salir del almacén. Los costos de almacenamiento incluyen los costos de manipulación, costos de seguros, obsolescencia, deterioro de calidad, entre otros.
- Costos por ordenar: costos administrativos y de oficina involucrados en el proceso de una orden de compra, despacho, trámite del pedido, costo de transporte o costo de iniciar una tanda de producción, en caso de fabricación (se expresa en unidad monetaria por orden).

- Costo por faltantes/escasez (déficit): considera los requerimientos de tiempo extra ocasionado por el déficit, tiempo adicional de oficinas administrativas, costo de apresuramiento, pérdida de reputación, costo especial de manipulación y embarque, pérdida de tiempo de producción y cualquier otro costo atribuible al déficit (expresado en unidad monetaria/unidad-unidad de tiempo). No considera ventas perdidas porque supone que esto no ocurre ya que contemplan solo retrasos en las entregas.
- Otros Costos: Los costos de inventarios asociados al retraso se traducen en pérdidas en ventas o de clientes, los costos de preparación procesamiento. (págs. 32-34)

Control de Inventarios

Zapata (2014) El control de inventarios busca mantener disponible los productos que se requieren para la empresa y para los clientes, por lo que implica la coordinación de las áreas de compras, manufactura distribución. Debido a que la gestión adecuada de los inventarios requiere la participación activa de varios departamentos de la empresa (Compras, manufactura, almacenamiento, distribución, finanzas) se requiere que exista una buena comunicación entre estas partes e inventario, de tal manera que se asegure que los materiales que existen y se requieren para la empresa sean los correctos y en las cantidades adecuadas. Esto conduce a la necesidad de contar con sistemas de información adecuados, con los cuales obtener, transmitir y administrar la información de manera que la gestión de inventarios sea eficiente. (pág. 13)

El principal objetivo del control de los inventarios es asegurar el funcionamiento de las operaciones de la empresa mediante la optimización de los costos de inventario, costos operativos y el servicio al cliente.

Sistema de Inventarios

“Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles del inventario y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y qué tan grandes deben ser los pedidos.” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

El sistema es el responsable de establecer el momento de hacer los pedidos, tener un histórico de lo que se ha pedido, cuando y a quién se le pidió, al momento del ingreso de la mercadería llevar el control de lo que ingresó y lo que se pidió concuerdan y si está en buen estado para la venta.

Cadena de Suministros

La idea consiste en aplicar un enfoque de sistemas total para manejar todo el flujo de información, materiales y servicios de los proveedores de materia prima a través de fábricas y bodegas al usuario final. El término cadena de suministro proviene de una imagen de la manera en que las organizaciones están vinculadas, desde el punto de vista de una compañía en particular. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, pág. 358).

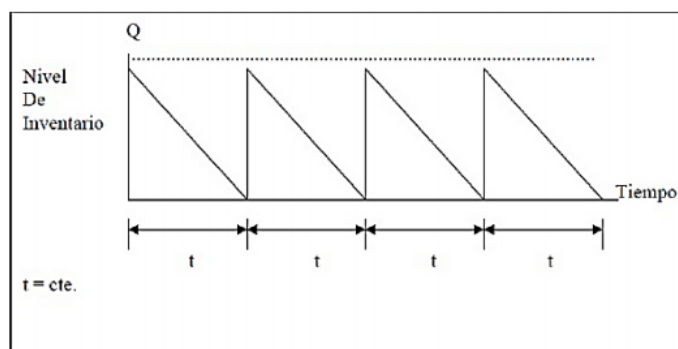
De acuerdo a Chase et al (2009) Las cadenas de suministro deben estar estructuradas para cubrir las necesidades de distintos productos y grupos de clientes. Se empieza por desarrollar cierta terminología que será útil para medir el desempeño de la cadena de suministro; luego, se observan, de manera estratégica, diferentes diseños de la cadena de suministro y retos involucrados. (pág. 359).

Modelo de Inventarios

Peréz (2006) establece que existen diferentes modelos de inventarios que van a depender de la demanda y del tiempo de realización de los pedidos al proveedor.

- Modelo I: la demanda es determinística, los tiempos (t) de espera se conocen y son constantes, la cantidad óptima (Q) que se ordena ha sido previamente determinada en la Figura 2 se muestra gráficamente el modelo I.

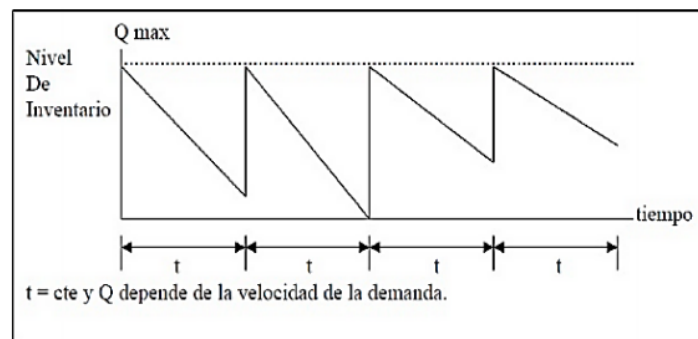
Figura 2 Modelo I de Inventario



Nota: (Pérez, 2006)

- Modelo II: se utiliza cuando la demanda es variable y se pide una cantidad de modo que el nivel de inventario llegue a un nivel predeterminado llamado $Q_{\text{máx.}}$, pero siempre se pide en un tiempo fijo. En la Figura 3 se muestra gráficamente el modelo II.

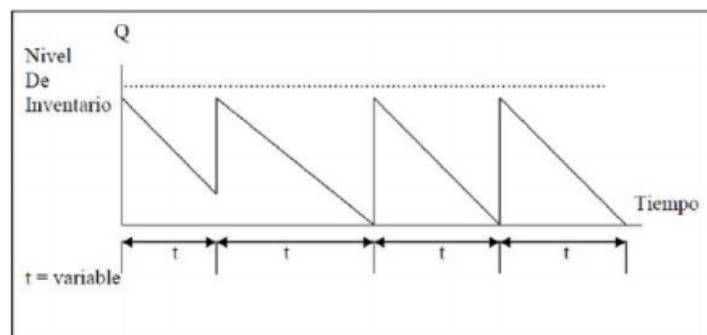
Figura 3 Modelo II de Inventario



Nota: (Pérez, 2006)

- Modelo III: la cantidad a pedir es fija y ha sido previamente determinada, se solicita siempre la Q óptima, el tiempo varía dependiendo del nivel mínimo de reorden. En la Figura 4 se muestra gráficamente el modelo III.

Figura 4 Modelo III de Inventario

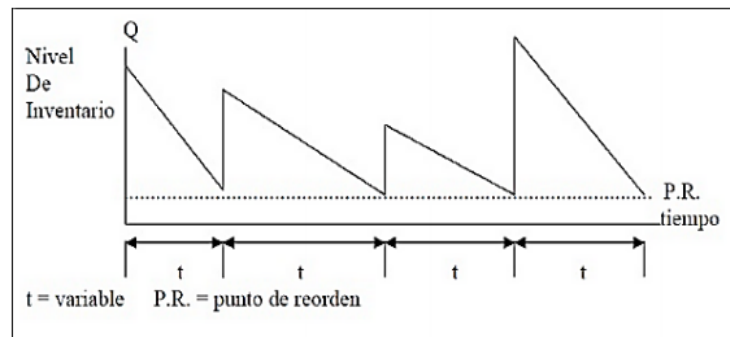


Nota: (Pérez, 2006)

- Modelo IV: cuando la demanda, la cantidad a pedir y el tiempo son variables. La cantidad es previamente determinada para cada pedido, se coloca una orden de pedido cuando los inventarios llegan a un nivel predeterminado previamente. (págs. 7-9).

En la Figura 5 se muestra gráficamente el modelo IV.

Figura 5 Modelo IV de Inventario



Nota: (Pérez, 2006)

Herramientas para el desarrollo de la investigación

Es este apartado se desarrollan de manera teórica las herramientas a utilizar a lo largo de la situación actual y la propuesta de le empresa Prevención y Seguridad Industrial S,A.

FODA

Según (Luna, 2014) las siglas FODA significan fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, es decir: El análisis FODA implica evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa y lograr conclusiones referentes a los siguientes puntos:

- La ponderación de las fortalezas y oportunidades de la empresa, en cuanto a sus capacidades de recursos y a sus oportunidades de mercado.
- La importancia para la empresa de solucionar sus debilidades de recursos y anticiparse con medidas de protección contra amenazas a riesgos externos.
- Constituye una base para emprender acciones estratégicas de mejora continua y sostenible.

- Motiva a reflexionar y contesta cuestionamientos referentes al tipo de fortalezas y capacidades futuras que necesitará la empresa en cuanto a las condiciones competitivas para obtener resultados exitosos.
- Toda debilidad o amenaza que se logre solucionar se transformará en una fortaleza u oportunidad.
- Al finalizar el análisis FODA, los directivos pueden encontrar que para la misión, visión, valores, objetivos y estrategias que analizaron, con las decisiones de mantenimiento, revisión al alza, baja, invalidación y reelaboración de la misión, visión, valores, objetivos y estrategias. (págs. 15-16).

En la Figura 6 se representa el proceso de aplicación del FODA según (Luna, 2014).

Figura 6 FODA



Nota: (Administración estratégica, 2014)

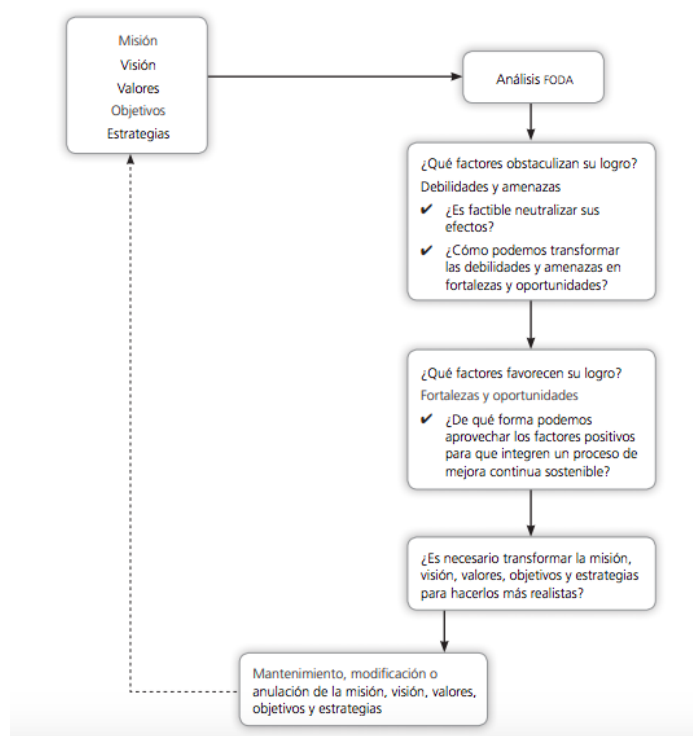
Aplicación del análisis FODA

Continuando con (Luna, 2014) Una fortaleza o punto fuerte de la empresa, es algo que puede hacer bien o alguna característica que le proporciona una capacidad importante; puede consistir en una habilidad, capacidad, recurso valioso, una capacidad competitiva de la organización o un logro que dé a la empresa una situación favorable en el mercado, por ejemplo, tener un mejor producto, mayor reconocimiento a su nombre, tecnología superior o mayor servicio al cliente.

Así mismo Luna (2012) dice: “Una debilidad o punto débil es algo que hace falta a la empresa o que hace mal, en comparación con otras; también puede ser una condición que la coloca en una situación desfavorable, que obstaculiza el logro de la administración”. (pág. 9).

A continuación en la Figura 7 se detalla el esquema proceso de aplicación del análisis FODA.

Figura 7 Proceso de aplicación del análisis FODA



Nota: (Administración estratégica, 2014)

Modelo ABC

La clasificación ABC es una técnica que establece diferencias entre grupos de artículos que deben ser manejados de una manera determinada, así como normas de manejo y rutinas para los diferentes grupos. El valor en volumen de un artículo es el consumo anual en unidades multiplicado por el precio unitario. En un almacén pueden existir artículos de diversos, con lo cual la gestión puede ser más eficaz si se centra en los de mayor importancia. (Arencibia , 2017)

Según Arencibia (2017) este método consiste en clasificar los artículos de acuerdo a su valor y cantidad en el inventario actual que tiene la empresa para poder categorizarla y darle la atención que cada uno requiere, entre mayor es el impacto económico del inventario se necesitaran mayores esfuerzos para controlarlo. Se utilizan 3 categorías:

- Artículos A: Representan el 20% del inventario y aproximadamente el 80% del valor de este, necesita un estricto control como por ejemplo evaluaciones frecuentes de pronósticos, conteos cíclicos mensuales
- Artículos B: Representa el 30% del inventario y aproximadamente el 15% del valor del inventario, necesita control, pero menos estricto que los artículos A, necesitará evaluaciones menos frecuentes conteos cíclicos bi o trimestrales
- Artículos C: Representa el 50% del inventario y aproximadamente el 5% del valor del inventario, aunque represente la mayor parte del inventario al tener bajo costo necesita controles menos estrictos, realizar conteos semestralmente.

El método consiste en los siguientes pasos:

1. Determinar el consumo anual en unidades por cada artículo, ya sea por historia o por pronóstico.
2. Determinar el costo unitario de cada artículo.
3. Multiplicar el costo unitario por el consumo anual en unidades para calcular el costo anual de cada artículo.
4. Calcular el porcentaje individual que representa el costo anual del valor total de su valor.
5. Ordenar de mayor a menor los artículos de acuerdo al porcentaje individual.

Conteos Cíclicos

El conteo de ciclo es una técnica en la que el inventario se cuenta con frecuencia en lugar de una o dos veces al año. La clave para un conteo de ciclo efectivo y, por lo tanto, registros precisos radica en decidir qué piezas se van a contar, cuándo y por quién. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

El conteo cíclico es una herramienta que programa realizar conteos durante el año considerando la clasificación ABC, ya que a cada clase se le asigna una frecuencia de recuento diferente; se seleccionan los artículos a contar y después se concilian las cantidades encontradas contra los registros del inventario. Esta herramienta tiene como objetivo primordial la fiabilidad y exactitud de los inventarios para poder corregirlo a tiempo las diferencias y evitar mal entendidos con los clientes.

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2009) La pregunta sobre el error que es tolerable entre el inventario físico y los registros ha sido objeto de muchos debates. Algunas empresas buscan una precisión de 100%, mientras que otras aceptan 1, 2 o 3% de error. El nivel de precisión que los expertos recomiendan con frecuencia es $\pm 0.2\%$ para las piezas A, $\pm 1\%$ para las piezas B y $\pm 5\%$ para las C. Sin importar la precisión específica decidida, el punto es que el nivel sea dependiente de modo que haya inventarios de seguridad como protección. La precisión es importante para un proceso de producción uniforme con el fin de que los pedidos de los clientes se puedan procesar según está programado y no se detengan debido a que no hay piezas disponibles. (pág. 572).

Diagrama de Procesos

Según Niebel y Freivalds (2009) “el diagrama de procesos se identifica mediante un título Diagrama de flujo de procesos y la información adicional que lo acompaña que generalmente incluye el número de parte, el número de diagrama, la descripción del proceso, el método actual o propuesto, la fecha y el nombre de la persona que elaboró el diagrama. Dentro de la información adicional que puede ser útil para identificar totalmente el trabajo que se está realizando se encuentra la planta, edificio o departamento; el número de diagrama; la cantidad; y el costo”.

La simbología utilizada en la elaboración de un diagrama de proceso es la siguiente, que se detalla en la Figura 8.

Figura 8 Diagrama de Procesos

| | | | |
|--|---|--|---|
| Operación  Un círculo grande indica una operación, como |  Clavar |  Mezclar |  Taladrar orificio |
| Transporte  Una flecha indica transporte, como |  Mover material mediante un carro |  Mover material mediante una banda transportadora |  Mover material transportándolo (mediante un mensajero) |
| Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como |  Materia prima en algún almacenamiento masivo |  Producto terminado apilado sobre tarimas |  Archiveros para proteger documentación |
| Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como |  Esperar un elevador |  Material en un cartón o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado |  Documentos en espera a ser archivados |
| Inspección  Un cuadrado indica inspección, como |  Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad |  Leer el medidor de vapor en el quemador |  Analizar las formas impresas para obtener información |


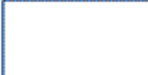








Nota: (Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo, 2009)

Diagrama de Flujo de Procesos

El Diagrama de Flujo o Flujograma es la representación gráfica de los pasos relevantes de un proceso, por lo que contribuye a la comprensión de este. Estos diagramas muestran las entradas, los puntos de decisiones y las salidas de un proceso determinado. (González, Domingo, & Sebastian, 2013, pág. 129)

Además de permitir el proceso de forma objetiva y transparente; hace posible la distinción entre aquellas actividades que aportan valor y las que no lo hacen dentro del proceso. A continuación en la Figura 9 se muestra de forma ilustrativa la simbología de acuerdo al tipo de actividad que se realice en el proceso.

Figura 9 Simbología de diagrama de flujo.

| SÍMBOLO | SIGNIFICADO | SÍMBOLO | SIGNIFICADO |
|--|---|---|---|
|  | Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso. |  | Actividad: Representa la actividad llevada a cabo en el proceso. |
|  | Decisión: Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No". |  | Documento: Documento utilizado en el proceso. |
|  | Multidocumento: Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente. |  | Inspección / Firma: Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión. |
|  | Conector de un Proceso: Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso. |  | Archivo: Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente. |
|  | Base de Datos: Empleado para representar la grabación de datos. |  | Línea de Flujo: Indica el sentido del flujo del proceso. |

Nota: Aiteco Consultores, 2017

Diagrama Ishikawa

“El diagrama de Ishikawa conocido también como causa-efecto, es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos” (Stachú, 2009)

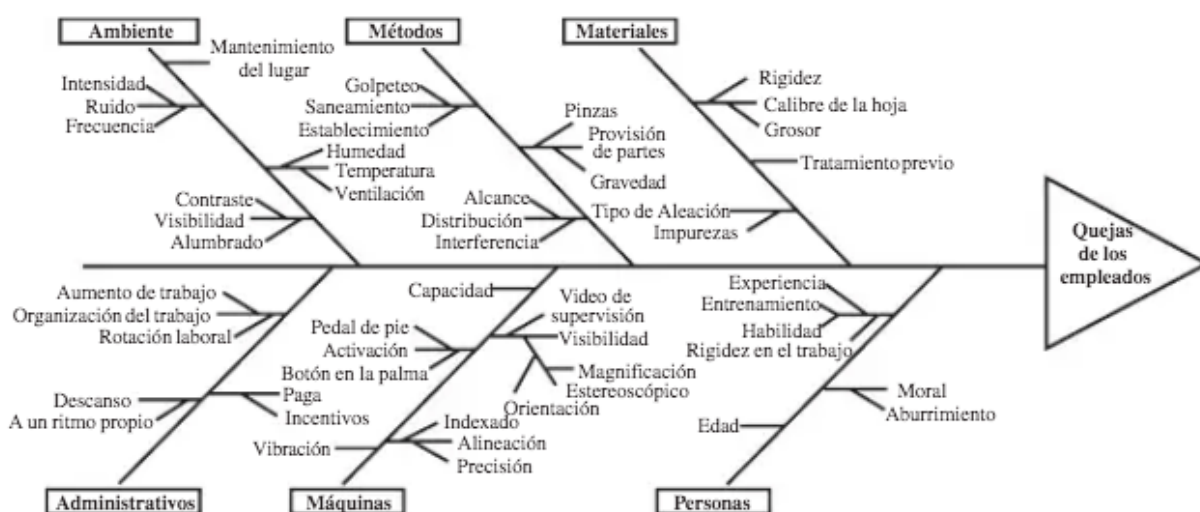
Se le da una utilidad sumamente importante para obtener cuales pueden ser las causas que están afectando el servicio en sí, y por ende, sus efectos para clasificar las causas en controlables y no controlables. Se puede decir que es una herramienta para la resolución de problemas que determinan la relación existente en una característica o efecto y su respectivo factor o causa.

Además, (Niebel & Freivalds, 2009) explica que, las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales humanas, de las máquinas, de los, de los materiales, del medio ambiente, administrativas, cada una de las cuales se subdividen en subcausas. El proceso continúa hasta que se detectan todas las causas posibles, las cuales deben incluirse en una lista. Un buen diagrama tendrá varios niveles de espinas y proporcionará un buen panorama del problema y de

los factores que contribuyen a su existencia. Después, los factores se analizan de manera crítica en términos de su probable contribución a todo el problema. Es posible que este proceso también tienda a identificar soluciones potenciales. (pág. 19).

En la Figura 10 se muestra un ejemplo de un diagrama de pescado o Ishikawa que se utiliza para identificar las quejas de salud de los trabajadores en una operación de corte.

Figura 10 Diagrama de Ishikawa



Nota: (Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo, 2009)

Aplicación del diagrama de Ishikawa

Según Betancourt (2016) La elaboración de un diagrama de Ishikawa gira en torno a una lluvia de ideas que tiene como enfoque un problema o situación. En este sentido, puede ser útil considerar técnicas de generación de ideas que te permitan “exprimir” al máximo a los asistentes. Antes que nada, se debe considerar desarrollar el diagrama de Ishikawa en compañía, con papel, lápiz o una pizarra.

- Definir y escribir el problema, situación o evento que se desea analizar. Se escribe y luego se dibuja una caja alrededor de él, esta es la cabeza del pescado. Hecho esto, traza una recta (la espina central) por el lado izquierdo de la caja de texto.
- Hacer una lluvia de ideas de causas probables de lo escrito en la cabeza del diagrama.

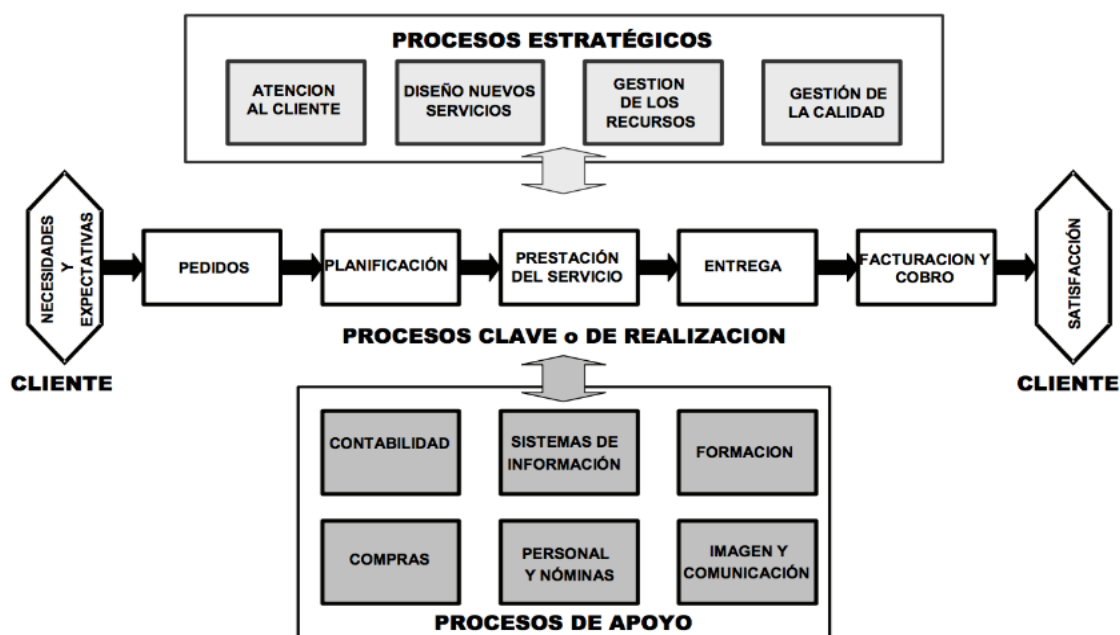
- Cada una de las causas detectadas será una espina mayor derivada de la espina.
- Analizar el problema desde cada una de las espinas mayores. Trazar una línea desde espina mayor y coloca la respuesta. Este es el segundo nivel de causas.
- Analizar el problema desde el segundo nivel de causas: Tomar la respuesta del interrogante anterior y hacer el mismo procedimiento con respecto al problema central.
- Trazar una línea desde el segundo nivel de causas y coloca la respuesta.
- Continuar profundizando en las causas según sea necesario: Profundizar en las causas tanto como lo termina el problema.
- Completar las otras causas probables: Realizar el mismo procedimiento según tantas causas mayores se haya identificado.
- Si el grupo se queda sin ideas, centrar la atención en aquellas espinas donde las ideas son pocas.
- Finalizado el diagrama, analizar las causas obtenidas y determinar en cuáles se va a actuar: Por votación o consenso se define cuáles son las causas principales y cuáles van a intervenir. Aquí se consideran factores como el número de veces que se presenta la causa, el impacto sobre el problema central, el costo, tiempo y esfuerzo que se requeriría para su solución.

Mapeo de Procesos

El mapeo consiste en mostrar gráficamente, mediante símbolos y diagramas, el conjunto de actividades de una organización ya sea de forma general o específica, es decir, para un departamento como puede ser compras, mercadotecnia, ventas, logística distribución, etc (Vázquez, 2014)

El mapeo de procesos representa la situación donde se identifican las interrelaciones y la secuencia de los procesos. Es de vital importancia para poder identificar puntos de mejora y definir responsabilidades de cada área para poder cumplir a tiempo con las tareas y funciones a cargo. El mapeo de procesos se puede realizar por niveles, por el tipo de proceso, siempre respetando el principio de los procesos como muestra en la Figura 11.

Figura 11 Mapeo de procesos por tipo de proceso



Nota: Google Imágenes

A continuación, se presentan los pasos a seguir para realizar un mapeo de procesos.

1. **Identificar a los actores que van a intervenir en él.** Se entiende por actores a todas aquellas personas, empresas o instituciones que formen parte de la empresa de uno u otro modo.
2. **Plasmar la línea operativa.** El segundo paso es establecer la línea que se sigue en el proceso /procesos a analizar. Para ello es necesario responder a qué se dedica la empresa. La respuesta es lo que se conoce como procesos clave y es lo que plasmaremos en este segundo punto.
3. **Identificar los procesos de apoyo.** Seguro que el proceso principal requiere de procesos extra que le ayuden a desarrollarse por completo. Estos procesos de ayuda son los que hay que enumerar en este punto.
4. **Establecer los procesos estratégicos.** Se conocen como procesos estratégicos a todos aquellos que hacen referencia a la dirección de la empresa: marketing, nuevos productos, contabilidad...

5. Ahora es el momento de **plasmear todos estos procesos en el mapa y establecer relaciones entre ellos** de manera que, con un simple vistazo quede claro cuál es la función de cada proceso y cuál es su importancia para el desarrollo de la actividad. (Mapa de procesos: Tipos, definición y desarrollo, 2017)

Diagrama de Pareto

Según (Niebel & Freivalds, 2009) las áreas del problema pueden definirse mediante una técnica desarrollada por el economista Vilfredo Pareto para explicar la concentración de la riqueza. En el análisis de Pareto, los artículos de interés son identificados y medidos con una misma escala y luego se ordenan en orden descendente, como una distribución acumulativa. Por lo general, 20% de los artículos evaluados representan 80% o más de la actividad total; como consecuencia, esta técnica a menudo se conoce como la regla 80-20. (pág. 18)

Esta herramienta es utilizada para asignar un orden de prioridades para la toma de decisiones, es evaluar las fallas que se tienen para poder valorar si se pueden resolver o evitarlas.

En la Figura 12 se muestra un ejemplo del diagrama de Pareto.

Figura 12 Diagrama Pareto



Nota: (Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo, 2009)

Según Maldonado (2018) “El objetivo del Diagrama de Pareto es el identificar los "pocos vitales" o ese 20% de tal manera que la acción correctiva que se tome, se aplique dónde nos

produzca un mayor beneficio. El Diagrama de Pareto, al catalogar los factores por orden de importancia. Facilita una correcta toma de decisiones”.

Pasos para realizar el diagrama de Pareto

Según Maldonado (2018) el diagrama de Pareto se asemeja, en gran medida, a un diagrama de barras, y su construcción comprende los siguientes pasos:

1. Identifique el problema o área de mejora en la que se va a trabajar, en base a los componentes de la Calidad Total.
2. Elabore una lista de los factores incidentes en el problema, considerando, por ejemplo, características fuera de especificación, tipos de defectos, tiempos de entrega, etc.
3. Establezca el periodo de tiempo dentro del cual se recolectarán los datos. El periodo de tiempo a ser estudiado dependerá de la situación que se esté analizando.
4. Construya una Hoja de Verificación para la frecuencia con que ocurre cada factor o tipo de defecto dentro del periodo fijado, especificando el número total de casos verificados.
5. Con base en los datos de la Hoja de Verificación, ordene los distintos factores conforme a su frecuencia, comenzando con la que se da un número mayor de veces. Registre, además, el número de casos de cada factor, n_i ($i = 1, 2, \dots, m$), siendo m el número total de factores distintos en la lista tal que: $n_1 + n_2 + \dots + n_m = d$ * donde d es el número total de veces que se presentó el problema.
6. En caso de conocer el número total de observaciones ($N = d + d$) se puede calcular el porcentaje absoluto de casos con respecto a ese total para cada factor identificado: $a_i \% = (n_i / N) \times 100$. Cada a_i representa el porcentaje de mejora que se obtendría al eliminar el factor i correspondiente.
7. Obtenga el porcentaje relativo de casos atribuibles a cada factor, con respecto a d : $r_i \% = (n_i / d) \times 100$ donde $i = 1, 2, \dots, m$, tal que $r_1 + r_2 + \dots + r_m = 100\%$.
8. Calcule el porcentaje relativo acumulado ($R1\%$), sumando en forma consecutiva los porcentajes de cada factor. Con esta información se señala el porcentaje de veces que se presenta el problema y que se eliminaría si se emprendiesen acciones efectivas que

supriman los factores principales de los productos defectuosos.

9. Presente la información obtenida hasta este paso en una tabla.

10. Construya el Diagrama de Pareto.

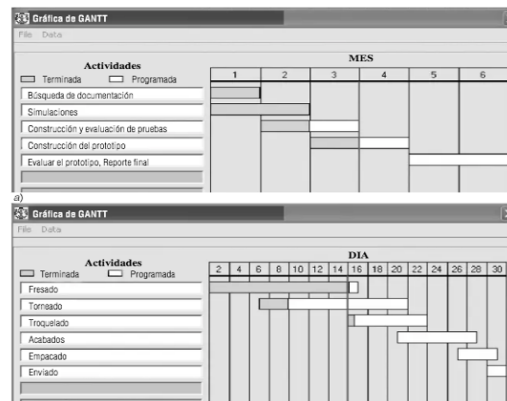
- En el eje horizontal se anotan los factores de Izquierda a derecha, en orden decreciente en cuanto a su frecuencia. El eje vertical izquierdo se gradúa en tal forma que sirva para mostrar el número de casos que se da en razón de cada uno de los factores. El eje vertical derecho mostrará el porcentaje relativo acumulado.
- Trace las barras correspondientes a los distintos factores. La altura de las barras representa el número de veces que ocurrió el factor, y se dibujan con la misma amplitud, unas tras otras.
- Coloque los puntos que representan el porcentaje relativo acumulado, teniendo en cuenta la graduación de la barra vertical derecha; los puntos se colocan en la posición que corresponde al extremo derecho de cada barra, y se traza una curva que una dichos puntos. En esta forma queda graficada la curva del porcentaje relativo.
- El Diagrama de Pareto debe acompañarse de la debida documentación, mencionando el problema, fechas, responsables, lugares, etc. (págs. 105-106).

Diagrama de Gantt

Según Niebel y Freivalds (2009) El diagrama de Gantt constituyó probablemente la primera técnica de control y planeación de proyectos que surgió durante los años cuarenta como respuesta a la necesidad de administrar proyectos y sistemas complejos de defensa de una mejor manera. El diagrama de Gantt muestra anticipadamente de una manera simple las fechas de terminación de las diferentes actividades del proyecto en forma de barras graficadas con respecto al tiempo en el eje horizontal. (pág. 19).

En la Figura 13 se detalla un ejemplo de una grafica de gantt.

Figura 13 Diagrama de Gantt



Nota: (Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo, 2009)

Pasos básicos para realizar un diagrama de Gantt

- 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.
- Reunir la información necesaria acerca de todos los pasos o procesos que forman parte del desarrollo del plan y los recursos que se requieren en cada momento. Ésta será la información que empleará el director del proyecto como punto de partida para construir el diagrama de Gantt.
- Determinar los plazos que llevará cada actividad. Asignaremos un tiempo de realización a cada tarea o fase del proyecto. La longitud de las barras horizontales en el diagrama de Gantt es la que representa la duración de cada etapa.
- Programar las tareas a realizar para ajustar bien los plazos, escalonar los procesos y eliminar tiempos muertos. Para cada etapa, debemos fijar una fecha de ejecución. Así, el diagrama de Gantt será de gran ayuda para cumplir con el plazo límite de entrega final del proyecto.
- Colocar todas las barras de las tareas a realizar en el gráfico. El diagrama de Gantt ensambla todas las piezas con un objetivo temporal fijado. A mayor plazo para la realización del proyecto, aquellos procesos de menor tamaño, se verán más claros.

- Evaluar y asignar las relaciones de 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.
- 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 de Gantt y a una toma de decisiones mejor orientada. (OBS Business School, s.f.)

Pronóstico de la demanda

El objetivo de los pronósticos es reducir la incertidumbre acerca de lo que puede acontecer en el futuro proporcionando información cercana a la realidad que permita tomar decisiones sobre los cursos de acción a tomar tanto en el presente como en el futuro.

“El pronóstico es un insumo para las decisiones de operaciones relacionados con el diseño del proceso, la planeación y de capacidad y los inventarios” (Schroeder, Meyer, & Rungtusanatham, 2011)

Los pronósticos buscan entonces entender la demanda futura de los clientes, con lo cual la empresa pueda adelantarse a sus exigencias. Sin embargo, esto supone que se debe encontrar la cantidad de materiales que los clientes van a ordenar en periodos posteriores, lo cual supone prever el futuro, lo cual está muy lejos de ser un proceso exacto. Esto nos lleva al uno de los principios fundamentales de la elaboración de pronósticos, el cual es que el futuro es un reflejo del pasado. Esto es, para intentar predecir la demanda de los clientes se analiza cómo ha sido el pasado de las órdenes, y después de entender su comportamiento se realiza la suposición de que el comportamiento se mantendrá a través del tiempo, por lo cual es posible obtener una idea de cómo será su demanda en el futuro. (Zapata , 2014, pág. 19)

En la Tabla 1 se detalla las técnicas de pronósticos de series de tiempo y modelos comunes.

Tabla 1 Análisis de Tiempo

| Análisis de series de tiempo | | | |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------|
| Método | Técnica | Patrón de datos | Horizonte |
| Promedio Móvil Simple | Se calcula el promedio de un periodo que contiene varios puntos de datos dividiendo la suma de los valores de los puntos entre el número de éstos. Por lo tanto, cada uno tiene la misma influencia. | Datos estacionarios: sin tendencia ni estacionalidad | De corto a mediano plazo |
| Promedio Móvil ponderado | Puede ser que algunos puntos específicos se ponderen más o menos que los otros, según la experiencia | Datos deben ser estacionarios | Corto plazo |
| Suavización exponencial simple | Los puntos de datos recientes se ponderan más y la ponderación sufre una reducción exponencial antiguos | Datos deben ser estacionarios | Corto plazo |
| Suavización exponencial tendencia | Conforme los datos se vuelven más antiguos | Datos estacionarios y con tendencia | Corto plazo |
| Análisis de regresión | Ajusta una recta a los datos pasados casi siempre en relación con el valor de los datos. La técnica de ajuste más común es la de los mínimos cuadrados. | Datos estacionarios, con tendencias y temporalidad. | De corto a mediano plazo |

Nota: (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Métodos de pronósticos para el análisis de series de tiempo

Promedio Móvil Simple

Este método se usa “cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez; y no tiene características estacionales” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) A continuación en la Figura 14 se presenta la fórmula a utilizar para promedio móvil simple

Fórmula:

Figura 14 Ecuación Promedio Móvil Simple

$$F(T) = \frac{A_{(T-1)} + A_{(T-2)} + A_{(T-n)}}{n}$$

(Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Donde:

- FT: Pronóstico para el siguiente período
- N: Número de períodos a promediar
- A (T-x): ocurrencia real de los períodos.

Una de las desventajas que posee este método es que le da en el mismo grado de importancia a todos los datos.

Regresión Lineal

El modelo de pronóstico de regresión lineal permite hallar el valor esperado de una variable aleatoria a cuando b toma un valor específico. (Salazar López, 2017).

La aplicación de este método implica un supuesto de linealidad cuando la demanda presenta un comportamiento creciente o decreciente, por tal razón, se hace indispensable que previo a la selección de este método exista un análisis de regresión que determine la intensidad de las relaciones entre las variables que componen el modelo. A continuación, en la Figura 15 se presenta la fórmula a utilizar para regresión lineal.

Figura 15 Ecuación Regresión Lineal

$$X_t = a + bt$$

(Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Donde:

X_t: Pronóstico del período t

a: Intersección de la línea con el eje

b: Pendiente (positva/negativa)+

T: Período de tiempo

Suavización exponencial

Esta técnica es una de las más usadas a nivel de análisis de series de tiempo, porque son más precisas, desarrollar el modelo es relativamente sencillo de aplicar y entender; para efectos de pruebas de error da mayor precisión. (Chase B, Jacobs, & Aquilano, 2009)

La suavización exponencial tiene tres factores fundamentales para su desarrollo:

1. Pronóstico más reciente
2. Demanda real del período del pronóstico
3. Constante de uniformidad alpha (α)

A continuación en la Figura 16 se presenta la fórmula a utilizar para la suavización exponencial

Figura 16 Ecuación Suavización Exponencial

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

(Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Donde:

- FT: Pronóstico suavizado exponencialmente para el período T
- FT-1: Pronóstico suavizado exponencialmente para el período anterior
- A (T-1): Demanda real del período anterior
- α = índice de respuesta deseado, o constante de suavización.
- n= número de períodos. estacionalidad

St= Estimado de estacionalidad

Errores de Pronóstico

La calidad de los pronósticos puede medirse según la magnitud y dirección del error entre lo pronosticado y lo real. El error en el pronóstico es la diferencia numérica entre la demanda pronosticada y la real. Evidentemente, un método cuyo resultado contiene grandes errores de predicción es menos deseable que uno que implica menos errores. (Chase B, Jacobs, & Aquilano, 2009) Como se muestra en Figura 17 un error en los pronósticos es la diferencia entre el valor que dio el pronóstico y la realidad.

Figura 17 Cálculo Error de Pronóstico

$$E_T = Y_T - F_T$$

Donde:

- Et: error del pronóstico del período T
- Y: valor real para el período
- Ft: Valor pronosticado

En la Tabla 2 se detallan los tipos de errores de acuerdo con el pronóstico de la demanda.

Tabla 2 Tipos de Errores de Pronósticos

| | |
|---|--|
| Error absoluto de la media (MAD) | $MAD = \frac{\sum_{t=1}^N E_t }{N}$ |
| Error absoluto porcentual de la media (MAPE) | $MAPE = \frac{\sum_{t=1}^N \left \frac{E_t}{Y_t} \right }{N}$ |
| Desviación porcentual absoluta de la media (PMAD) | $PMAD = \frac{\sum_{t=1}^N E_t }{\sum_{t=1}^N Y_t }$ |
| Error cuadrático de la media (MSE) | $MSE = \frac{\sum_{t=1}^N E_t^2}{N}$ |

Nota: (Fermín, y otros, 2012)

Punto de Reorden

Define el nivel del inventario que indica que ya es tiempo de crear un pedido porque ya ese producto se encuentra en su valor mínimo permitido para una no-afectación de las ventas, ese punto de re-orden es determinado por el consumo general del producto, así como el tiempo de colocación de tiempo y el tiempo de entrega del mismo, se puede definir bajo las variables de rotación de inventario y tiempo de entrega del producto por parte de los suplidores.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se detallan la rotación de inventarios de acuerdo con el tiempo de entrega de los productos por parte de los proveedores.

Tabla 3 Rotación de Inventarios

| | Rotación de Inventario Baja | Rotación de Inventario Alta |
|--------------------------------|---|---|
| Tiempo de entrega corto | Punto de re-orden a niveles bajos, podría colocarse cuando existan pocas o ninguna unidad disponible | Punto de re-orden a niveles bajos, podría colocarse cuando existan pocas o un solo pedido que cubra el periodo con el fin de disminuir el costo por entregas pequeñas |
| Tiempo de entrega largo | Punto de re-orden moderado, considerando el tiempo de entrega del producto y aun así no tener una afectación en la producción | Planificación estratégica, colocación de pedidos anticipados de acuerdo al pronóstico y no al inventario actual |

Nota: (Fermín, y otros, 2012)

Stock de Seguridad

El inventario de seguridad es una cantidad de mercancía que busca evitar problemas en el servicio al cliente y ahorrarse los costos ocultos por concepto de agotados, estableciendo una determinada cantidad de mercancía en el almacén como inventario de seguridad. Ese inventario es una protección contra la incertidumbre de la demanda, del tiempo de entrega y de la escases. Este inventario es realmente útil cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en la fecha convenida y con una calidad aceptable, o bien, cuando en el proceso de producción se generan desperdicios o reprocesos. El inventario de seguridad garantiza que la operación fluya normalmente. (Zapata , 2014, pág. 34)

Es el nivel extra de stock que se mantiene en almacén para hacer frente a eventuales roturas de stock. Se genera para reducir las incertidumbres que se producen en la oferta y la demanda. La fórmula para establecer el punto de reorden es la siguiente:

$$PR=d*Te+B$$

PR= punto de reorden, d= demanda promedio en día, Te: tiempo de entrega, B: inventario de seguridad

Nivel de existencia crítica: Es el límite más bajo en que puede llegar la cantidad almacenada en bodega. Desde este punto puede producirse una interrupción en el flujo de abastecimiento.

Existencia crítica= Existencia mínima- (Consumo promedio*Tiempo de reposición)

Nivel de existencias máxima: Se refiere a la cantidad mínima de material necesario para satisfacer las necesidades de funcionamiento u operación de la empresa.

Nivel de existencias máxima = Existencia mínima- (Consumo mínimo*Tiempo de reposición)) +LEC

Nivel de existencia mínima: Es la cantidad mínima de material necesario para satisfacer las necesidades de funcionamiento u operación.

Existencia mínima= (Consumo máximo *Tiempo de reposición) + Stock de seguridad

Cantidad económica a pedir (EOQ)

Zapata (2014) Todo pedido al proveedor implica realizar un proceso de solicitud de abastecimiento y almacenamiento de mercancía, por lo tanto se generan dos costos asociados a la orden: el costo de pedir y el costo de mantener el inventario, cuya suma es en esencia, el costo total del manejo del inventario. (pág. 35)

El EOQ no es más que la cantidad de producto que se le debe de pedir al proveedor, donde la suma de los costos para ordenar y mantener este inventario es óptima. Para poder utilizar este modelo es necesario que el comportamiento del artículo tenga algunas suposiciones:

- La demanda del artículo es constante.
- El tiempo de entrega es constante
- No hay restricciones en almacenamiento o transporte que condicione la cantidad a pedir.
- El artículo no es dependiente a otros
- Los únicos costos que tiene son en el almacenamiento son el costo del manejo del artículo y el costo de la gestión con el proveedor (Zapata , 2014, pág. 36)

Como calcular el EOQ

En la Figura 18; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la fórmula para poder calcular la cantidad a pedir al proveedor de un determinado producto.

Figura 18 Fórmula cálculo del EOQ

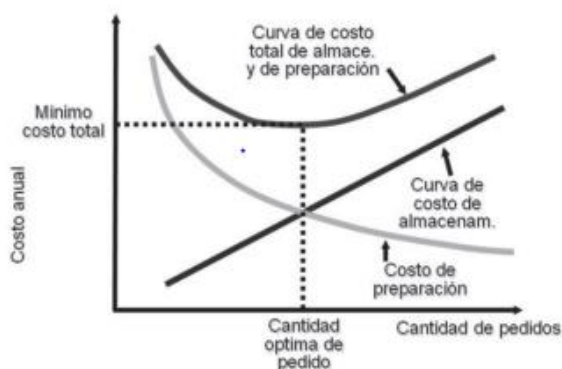
$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{hC}}$$

Donde S es el costo de lanzamiento del pedido (costo de ordenar), D es la demanda anual y Q es la cantidad a ordenar. Este costo incluye los costos relacionados con el transporte y el recibo de la mercancía, h es el costo de mantener un ítem en inventario anualmente, C es el costo unitario del producto.

De esta manera, la interpretación errada de este concepto lleva a pensar que el modelo del EOQ arroja solo un punto que define la cantidad a pedir al proveedor. Este concepto es mucho más amplio y realmente la importancia del modelo radica en identificar un intervalo sobre la zona de optimización. Es decir, no se trata de identificar el tamaño del lote que permite minimizar el total de los costos anuales de hacer pedidos y de manejo de inventario, sino de identificar el intervalo más adecuado en tamaños del lote que permite minimizar el total de los costos anuales de hacer pedidos y del manejo de inventario. (Zapata , 2014, pág. 40)

En la Figura 19 se detalla los costos con respecto a la cantidad a pedir.

Figura 19 Costos con respecto a la cantidad a pedir Q



Nota (Zapata , 2014)

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En el capítulo III se desarrolla la metodología usada para la ejecución de la investigación en la empresa Prevención y Seguridad Industrial. Luego de definir el problema, se detalla el

enfoque, alcance, diseño, muestra, sus variables e instrumentos para la recolección de datos para la evaluación de la situación actual y la propuesta de mejora.

Enfoque

El enfoque de la investigación puede ser cuantitativo, cualitativo o mixto, esto depende del tipo de investigación y el análisis que se le desee dar. Los tipos de enfoque según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) son:

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 4)

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, para refinarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” y no siempre la secuencia es la misma, varía de acuerdo con cada estudio en particular. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 7)

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 534)

El enfoque que se va a utilizar en este proyecto es el cuantitativo debido a que este es descriptivo, los datos a analizar son cuantificables, predice el comportamiento de la demanda, así como la recolección de datos para dar respuesta a los objetivos planteados para el análisis de los procesos de gestión de inventarios.

Alcance

Hernández , Fernández , & Baptista (2014) explican que el diseño “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de resolver a planteamiento del problema” (pág. 128) En el enfoque cuantitativo clasifican el tipo del diseño de la siguiente forma:

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 91)

Los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 92)

Los estudios correlacionales tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 93)

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en

explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 95)

El alcance que se adapta más a la investigación de acuerdo a los objetivos, es el correlacional, ya que, por medio de la recolección de datos, determinación de las causas, sus efectos para PSIndustrial, permiten explicar por qué ocurren los problemas, como se relacionan y cuáles son los puntos de mejora para darle solución a los problemas que presentan. Además, Permite predecir cuál es la demanda para saber cuánto pedir para un tiempo determinado.

Diseño

(Hernández, Fernández, & Baptista) En el enfoque cuantitativo, el investigador utiliza sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto de los lineamientos de la investigación. (2014, pág. 128)

El diseño experimental se construye el contexto y se manipula de manera intencional la variable independiente (en este caso, el consumo del alcohol) y se observa el efecto de esta manipulación sobre la variable dependiente (aquí, la calidad de los reflejos) (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

Investigación no experimental son los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

Los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

El diseño utilizado en este proyecto es el no experimental, debido a los objetivos planteados se realiza el análisis de la situación actual, buscando los problemas que tiene la empresa y solucionarlos mediante el uso de herramientas matemáticas y estadísticas, y transversal ya que

debido al tiempo que se tiene para poder realizar el proyecto es necesario recolectar la información y analizarla en un periodo corto de tiempo.

Muestra de la Investigación

Para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población (en el sentido de la validez externa que se comentó al hablar de experimentos). El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 173)

A continuación, en la Figura 20 se detalla el esquema de las clases de muestra que se pueden presentar en las diferentes investigaciones.

Figura 20 Tipos de Muestra



Nota: (Monge, 2011)

En este proyecto, el tipo de muestreo que más se adecua es el no probabilístico por cuota, dividiendo el inventario en subgrupos mediante el análisis ABC que se divide los productos de acuerdo a su valor económico, además de evaluar la proporción que cada segmento tiene en relación a todo el inventario. Se van a evaluar los productos A que son los de más valor para la empresa para realizarles un análisis más detallado y ver su comportamiento en el tiempo, además se ejecutará la observación directa del proceso para determinar aspectos importantes de la situación actual.

Variables o Unidades de Análisis

“Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 93)

Las variables de investigación de PSIndustrial son todos los procesos que se generan en el proceso operativo de la gestión de inventarios, los métodos de control que se deben de ejecutar para tener una confiabilidad del inventario, establecer predicciones para realizar pedidos de cuándo y cuánto pedir a los proveedores, para así poder brindar un mejor servicio al cliente

A continuación, en la Tabla 4 se definen las variables de investigación requeridas para el análisis de la situación actual de PSIndustrial.

Tabla 4 Variables de la Investigación

| Objetivo | Variable | Concepto | Operación | Instrumento |
|---|---|--|--|------------------------------|
| Describir el proceso operativo de la gestión de inventarios actual de la empresa | Proceso operativo gestión de inventarios | Secuencia de actividades lógicas para el cumplimiento de un objetivo | $Eficacia = \frac{\text{Procesos Mapeados}}{\text{Total de procesos de Gestión}}$ | Entrevista Mapeo de Procesos |
| Medir y clasificar el stock existente en el almacén que interviene en el modelo. | Valor de inventario | Medición y clasificación del inventario de acuerdo a su valor económico, para darla más énfasis a los artículos de mayor valor | Metodología ABC $Valor = \frac{\text{Ventas Acumuladas}}{\text{Inventario Promedio}}$ | Excel, SAP |
| Analizar y establecer el comportamiento de la demanda de los productos que existen en el almacén. | Demanda | Identificar la cantidad que se debe pedir al proveedor en un tiempo determinado | $\text{Error de Pronóstico} = \text{Demanda Real} - \text{Valor Pronosticado}$ | Excel, SAP |
| Definir los modelos de inventario aplicables a cada tipo de producto | Aprovisionamiento y reposición del inventario | Determinar cuando y cuanto pedir, para evitar un exceso o faltante de mercadería | $\text{Tasa de Cobertura} = \frac{\text{Stock Promedio}}{\text{Demanda Promedio}}$ $\text{Exactitud del Inventario} = \frac{\text{Valor Diferencia \$}}{\text{Valor Total de Inventario}}$ | Excel, SAP |
| Establecer los procesos e indicadores necesarios para un correcto control de inventarios. | Indicadores de control | Monitoreo de los procesos y actividades que se ejecutan con el fin de lograr control y estandarización. | $\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Ventas Acumuladas}}{\text{Inventario Promedio}}$ $\text{Duración de Inventario} = \frac{\text{Inventario Final}}{\text{Ventas Promedio}}$ $\text{Vejez Inventario} = \frac{\text{Unidades dañadas} + \text{obsoletas} + \text{vendidas}}{\text{Unidades disponibles inventario}}$ | Excel, SAP |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Instrumentos

Según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) “Instrumento de medición es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (pág. 200) Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad.

En la Tabla 5 se muestran los instrumentos que se utilizaron a lo largo de la investigación tomando en cuenta su validez, confiabilidad y objetividad para el lograr cumplir la meta propuesta en el objetivo.

Tabla 5 Instrumentos para la recolección de datos para la investigación

| Indicador | Instrumento | Recursos | Beneficios |
|--|--------------------------------------|----------------------|--|
| $\text{Eficacia} = \frac{\text{Procesos Mapeados}}{\text{Total de procesos de Gestión}}$ | Mapeo de Procesos, diagrama de flujo | Visio | Permite conocer el proceso operativo para su respectivo análisis |
| <p>Metodología ABC</p> $\text{Valor} = \frac{\text{Ventas Acumuladas}}{\text{Inventario Promedio}}$ | Registros Formulario | Sistema SAP Excel | Permite un mejor control del inventario y asignación de los recursos. Tener conocimiento de cuanto rota el inventario |
| $\text{Error de Pronóstico} = \text{Demanda Real} - \text{Valor Pronosticado}$ | Registros Formulario | Sistema SAP Excel | Toma de decisiones frente a qué método de pronóstico es el mejor, para detectar cuando algo de la previsión de la demanda no está marchando bien, para tomar las mejores elecciones. |
| $\text{Tasa de Cobertura} = \frac{\text{Stock Promedio}}{\text{Demanda Promedio}}$ $\text{Exactitud del Inventario} = \frac{\text{Valor Diferencia \$}}{\text{Valor Total de Inventario}}$ | Registros Formulario | Sistema SAP Excel | Mejora en el nivel de atención al cliente, disminución de costos, confiabilidad de la información, manejo contable y mejora de los niveles operativos. |
| $\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Ventas Acumuladas}}{\text{Inventario Promedio}}$ $\text{Duración de Inventario} = \frac{\text{Inventario Final}}{\text{Ventas Promedio}}$ $\text{Vejez Inventario} = \frac{\text{Unidades dañadas + obsoletas + vendidas}}{\text{Unidades disponibles inventario}}$ | Registros Formulario | Sistema SAP Excel | Mejor planeación y toma de decisiones más eficientes |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Proceso para la Recolección de Datos

Según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) “Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (pág. 198)

Para el desarrollo de esta investigación el proceso de recolección de datos se da por medio del sistema SAP, este sistema es alimentado por las entradas de mercancías y los costos realizados para los productos, para tener una confiabilidad de que el sistema SAP y lo que existe físico en la bodega sean compatibles se van a realizar inventarios completos y cíclicos para comprobar dicha

información. Estos se realizarán con el encargado de la bodega y encargados de áreas como ventas y finanzas para tener un mejor control de lo que se lleva a cabo.

Se realizará un análisis ABC para saber cuáles son los productos de mayor valor en la empresa, proyecciones de demanda para saber cuánto es lo que se le debe de pedir al proveedor para no tener más de lo necesario en la bodega o bien menos de lo requerido, evitando movimientos lentos de producto y así evitar obsolescencias y daños de mercadería.

Método de Análisis

En primera instancia, se realiza un mapeo de los procesos operativos de la gestión de inventarios para poder saber dónde y qué se debe medir, permitiendo definir las variables y cuál es la manera de recolectar los datos para definir las necesidades del sistema. Con la información recolectada se realizará un análisis el cual establecerá de acuerdo a las características e importancia de los productos de mayor a menor costo, con la finalidad de establecer el o los modelos de inventario que más se ajusten al tipo de negocio de la empresa.

En la empresa se utiliza la herramienta SAP como el sistema integrado de gestión el cual permite controlar todos los procesos que se llevan a cabo en la empresa, el manejo de los inventarios también se lleva en SAP, se determina que para la recopilación y tabulación de los datos se exporten del sistema a Excel para un manejo más fácil de la información, se procesará la información para saber la magnitud del problema, clasificar los productos para asignación de recursos, tener control y conocimiento de cómo rota el inventario, exactitud que lo que dice el sistema es lo que hay físico en la bodega, y determinar si las incidencias encontradas tiene relación relevante.

Se evaluará con los involucrados los posibles puntos de mejora para tener un mejor control de los inventarios y el impacto económico que este tiene para la empresa. Se estudió por medio de mapeo de procesos, análisis ABC, pronósticos de demanda, rotación de inventarios, los alcances del proceso operativo de los inventarios en la empresa, de esta manera se puede desarrollar la propuesta del sistema de gestión de inventario para ayudar al proceso de control de la bodega de la empresa.

Cronograma

El cronograma es la descripción gráfica de referencia del tiempo que se va a tomar en realizar la investigación en PSIndustrial, el cual se ve reflejado por medio de un Diagrama de Gantt, el cual refleja la descomposición de las tareas a realizar. La Figura 21 muestra cómo se desarrolló el proyecto desde el primer hasta el sexto capítulo de acuerdo a la cantidad de semanas disponibles para realizar la investigación.

Figura 21 Diagrama de Gantt

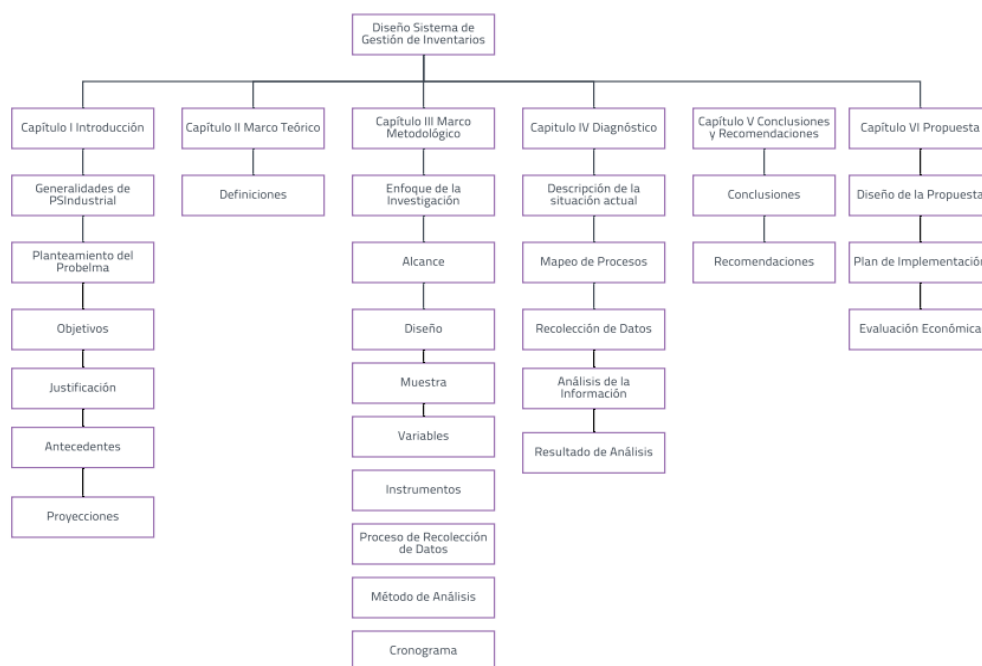
| CAPÍTULOS | ANTEPROYECTO | | | | | | | | PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|---|---|---|---|---|---|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | SEMANA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| I CAPÍTULO INTRODUCCIÓN | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II CAPÍTULO MARCO TEÓRICO | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| III CAPÍTULO MARCO METODOLÓGICO | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IV CAPÍTULO DIAGNÓSTICO | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| V CAPÍTULO CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| VI CAPÍTULO PROPUESTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Estructura de descomposición de la investigación

En la Figura 22 se muestra la estructura de descomposición de cómo está dividida la investigación en la empresa PSIndustrial de acuerdo a los capítulos desarrollados.

Figura 22 Estructura de descomposición de la investigación



Nota: Ana Laura Coronado Obando

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

En el capítulo IV se desarrolla el análisis de la situación actual de PSIndustrial con respecto al mantenimiento y control del inventario y su necesidad de tener un sistema de gestión para que exista tanto el área de ventas, bodega y despacho una exactitud en las cantidades de mercadería que indica el sistema, y tener un mejor control del inventario y establecer procedimientos para estandarizar los procesos de la bodega.

Es por lo que este proyecto propone un diseño de un modelo de gestión de inventarios, del cual se requiere conocer el funcionamiento actual que tiene la empresa, analizando sus procesos y herramientas tecnológicas para manejo de datos, gestión y control del inventario.

Análisis de los procesos de Inventario

Antecedentes

PSIndustrial en octubre del 2016 adquiere un sistema informático llamado SAP, el cual fue mal parametrizado por parte del encargado en ese momento del área contable, ocasionando múltiples problemas (cuentas mal parametrizadas) en conjunto al poco entrenamiento que se realizó con el personal y al ser un cambio de sistema era necesario ya que los colaboradores no tenían conocimiento de como utilizarlo, lo cual ocasionó que el sistema no fuera confiable, tanto en el área contable, ventas e inventarios, al no haber control ni capacitación, se utilizaban los módulos sin saber si se estaban haciendo bien las cosas o no. Asimismo, se realizaron compras que en ese momento se creyó que eran necesarias para el tipo de negocio que maneja la empresa, sin haber hecho un estudio previo de mercado generando niveles excesivos de inventario de baja rotación, destinando grandes recursos a productos que en la actualidad no se han vendido.

La junta directiva al enterarse que la situación de empresa económicamente no esta bien, se toma la decisión de cambiar de Gerente General. La gerencia actual opera desde el mes de octubre del año 2018, la cual decide realizar una auditoria externa, dando como resultado que el sistema tenia muchas fallas y repararlas iba a tomar mucho tiempo y dinero. Es por lo que en el mes de abril de 2019 se decide crear bajo el mismo sistema SAP una nueva compañía creando nuevas bases de datos tanto contables como de inventarios, para poder “limpiar” lo que se había hecho en el sistema anterior, se toman la información a partir de octubre de 2018 (por el cierre del año fiscal no se pueden hacer cambios anteriores a esta fecha) y se comienza a llenar la base de datos de la manera correcta (cuentas por cobrar, cuentas por pagar, costeos de importación, inventario). La administración anterior no le dio énfasis al control de inventarios y lo importante que es para la compañía, principalmente por la cantidad de recursos invertidos en este (más de 400 millones de colones).

Tomando en cuenta esto, se toma la decisión de invertir más tiempo y recursos a mejorar el control de los inventarios, se procede a crear una nueva base de datos de los artículos, dejando solo los que tenían existencias en ese momento (en el sistema anterior existían 52mil líneas de artículos, se tomaron la base de datos de los proveedores y se incluyeron al sistema, ocasionando atrasos en búsquedas, por las descripciones, el sistema era lerdo por la gran cantidad de información), la

empresa al tener varias líneas de negocio opta por crear códigos internos de acuerdo al tipo de familia a la que pertenecen, para tener una lógica al momento de buscarlos en el sistema y para la creación de códigos nuevos, como se observa en la Figura 23.

Figura 23 Codificación de Mercadería

| Significado Codificación | | |
|--------------------------|--------------|--|
| X | X | XXX |
| Negocio | Familia | Consecutivo |
| Negocio | Codificación | Familia |
| PS Incendio | 10000 | Extintores |
| | 11000 | Mangueras, Pitones y accesorios contra Inc |
| | 12000 | Sistema de Agua o Espuma |
| | 13000 | Camiones y Lanchas Contra Incendio |
| PS Rescate | 20000 | Equipo de Rescate |
| | 21000 | Rescate Vertical y Acuático |
| | 22000 | Atención Pre-Hospitalaria |
| | 23000 | Vehiculos de Rescate |
| PS Personal | 30000 | Equipo Protección Personal |
| | 31000 | Equipo Protección Personal Especializado |
| | 32000 | Protección Respiratoria |
| | 33000 | Trabajo en Altura |
| | 34000 | Materiales Peligrosos |
| PS Medica | 35000 | Compresores de Aire Respirable |
| | 40000 | Doppler Fetales |
| | 41000 | Electrodos |
| | 42000 | Vía Aérea |
| | 43000 | Cateterismo |
| | 44000 | Monitores de Signos Vitales |
| PS Servicio | 45000 | Oxímetro de Pulso |
| | 46000 | Transiluminadores |
| | 50000 | Consumibles |

Nota: Ana Laura Coronado Obando.

Se tomó la base de datos de artículos con existencias y se comenzó a categorizar de esta manera, el tipo de negocio es el primer número, por ejemplo, giro de negocio 1 para PS Incendio la cual comprende 4 familias:

- 10 extintores
- 11 mangueras, pitones y accesorios contraincendios.
- 12 sistema de aguas
- 13 camiones, lanchas contraincendios y sus repuestos,

Y así con cada giro de negocio, cada uno con su consecutivo correspondiente. De la misma forma, en el sistema anterior existían muchas bodegas, es importante destacar que la empresa solo posee una bodega física, se crearon las otras para tener un control de las transacciones que suceden a diario y los movimientos que estas tengan y se puedan visualizar, aunque no se le daba un buen uso, se procede a eliminar varias bodegas que no eran útiles y se dejan las que se consideran importantes como se observa en la Figura 24

Figura 24 Distribución de Bodegas

| Bodegas Propuesta | | Bodegas Anteriores |
|-------------------|------------------------|--------------------|
| Bodega 01 | Inventario en Tránsito | 1 |
| Bodega 02 | General | 02 |
| | | 06 |
| | | 09 |
| | | 22 |
| | | 35 |
| Bodega 03 | Demostraciones | 03 |
| Bodega 04 | Especial | 4 |
| Bodega 100 | Consignación | 21 |
| Bodega 200 | Taller Móvil | 80 |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Existen 6 bodegas en sistema las cuales se explican a continuación:

- Bodega 01 Inventario en tránsito: Esta se utiliza para realizar los costeos de importación, cuando ingresa la mercadería al sistema se pone en esta bodega para que las personas de facturación o ventas sepan que están en bodega en proceso de revisión y prontas a ser costeadas, también sirve para las ventas en el extranjero debido a que si se ingresan a otra bodega afecta el costo promedio del artículo, debido a que al estar en el extranjero no paga impuestos de nacionalización.
- Bodega 02 General: Luego de ser costeados los artículos, se trasladan de la bodega 01 a la 02 en la cual ya deben de estar etiquetados, puestos en un estante y listos para la venta.
- Bodega 03 Demostraciones: Esta bodega es de inventario para realizar muestras a clientes, capacitaciones, entre otros. No es producto para venta.

- Bodega 04 Especial: Esta bodega se creó con el motivo de que en ocasiones es necesario reservar mercadería para una licitación o casos especiales, por lo cual se traslada a esta bodega y se bloquea para que no se pueda realizar ningún tipo de movimiento en sistema.
- Bodega 100 Consignación: Se crea con el motivo que en ocasiones se les presta equipo a los vendedores para que los lleven a los clientes, ferias, demostraciones, entre otros. Al igual que se les presta mercadería a clientes para que la puedan mostrar o una posible venta, esto se da con previa autorización por parte de gerencia o del vendedor.
- Bodega 200 Taller Móvil: esta bodega se crea por la necesidad que tener un mejor control de los repuestos que utilizan los técnicos en los mantenimientos, al ser artículos que deben de ser instalados y luego de una revisión por parte del cliente para visto bueno de la reparación y consecuentemente la facturación de estos, es por ello que se crea la bodega se entregan los productos con previa autorización del encargado del taller o con una cotización, con esto el bodeguero entrega lo indicado al técnico, hace el traslado de la bodega 02 a la 200.

También se han realizado varios conteos cíclicos como completos para verificar que el sistema y físico sean iguales, dando como diferencias ₡76 millones de colones, de los cuales se tuvieron que dar salida como una pérdida. En junio se realizó un inventario auditado ver apéndice 1

A pesar de que se han hecho muchos esfuerzos, se siguen dando problemas como los que se van a exponer más adelante, tanto en el sistema como de procedimientos, es necesario realizar más esfuerzos para poder tener un mayor control en el área de inventarios y así evitar pérdidas, tener una mayor exactitud y utilizar los recursos económicos en mercadería de alta rotación.

Análisis FODA

Esta herramienta permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa para obtener un diagnóstico de manera general de lo que está sucediendo para la construcción de una estrategia

de mejora, esta consiste en analizar la situación en la que se encuentra la empresa tanto interna como externamente y en función de ello tomar decisiones acorde a los objetivos de la empresa.

Como fortalezas se encuentra que la empresa es representante tanto a nivel nacional como centroamérica de marcas de renombre a nivel mundial en el área de rescate, equipos para la extinción de incendios que solo por medio de PSIndustrial se pueden comprar lo que genera ventaja competitiva en comparación a la competencia. Los agentes de ventas y técnicos son certificados y poseen capacitaciones de las marcas que se representan para tener un mejor respaldo y brindar asesorías a los clientes.

Como oportunidades se evidencia que es necesario una mejora en el servicio al cliente y de post venta dado que un excelente servicio podría ser un indicador de un cliente recurrente, sin embargo, en la empresa no se le da seguimiento a las cotizaciones ni a las ventas realizadas, es necesario tener retroalimentación de los clientes para mejorar la atención. Los procesos ayudan a que el personal, pueda realizar su trabajo de manera más eficaz, además medir el desempeño mediante indicadores de rendimiento, en la empresa no existe un manual ni procesos establecidos para ninguna de las áreas por lo cual no se puede identificar procesos ineficientes dentro de la empresa para mejorarlos. Y por último existen atrasos en las entregas de los productos, en varias ocasiones cuando el cliente llega tiene que esperar mas de lo esperado para poder retirar su mercadería lo que generan disgustos por parte de los clientes, por errores internos tanto de facturación como de bodega que se deben de mejorar.

Las debilidades que tiene la empresa se encuentra la poca capacitación que tiene los empleados con el sistema que se utiliza para realizar todas las funciones como ofertas, facturas, inventarios, cuentas por cobrar, cuentas por cobrar, hace 3 años se realizó un cambio de sistema donde no hubo la adecuada capacitación y producto de esto se generaron atrasos, reprocesos, errores que todavía se siguen replicando.

Como amenazas el tipo de cambio y la inflación juegan un papel muy importante, en la empresa se compra y vende en dólares, sin embargo los clientes que compran en colones esto les afecta y pueden tomar la decisión de comprar en otros lugares que venden en colones. El aumento de los combustibles afecta directamente los costos de los productos, ya sean los fletes locales como los internacionales. La posibilidad de que ingresen nuevos competidores al mercado es un elemento

importante para medir la rentabilidad y de cuidado al ser un mercado atractivo. En la Figura 25 se detalla en análisis FODA de PSIndustrial.

Figura 25 FODA PSIndustrial S.A



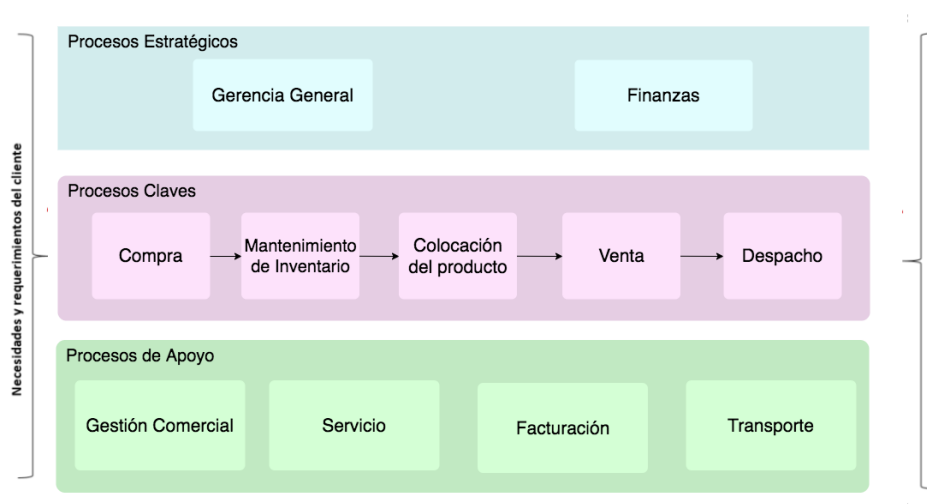
Nota: Ana Laura Coronado

Mapeo de los procesos

En la Figura 26 se encuentran los procesos estratégicos la cual brinda la información requerida para la toma de decisiones, mediciones y control (Gerencia General y Finanzas), estos definen los créditos para los clientes y descuentos máximos para la mercancía, además, cuando y cuanto se les debe de pagar a los proveedores y realizar previsión de costos y recursos . Por otro lado, se encuentran los procesos claves los cuales son necesarios para el buen funcionamiento de la empresa y la satisfacción al cliente, para PSIndustrial al ser una empresa comercializadora es de vital importancia el inventario, por lo cual como procesos claves se encuentra compras, el cual se encarga de solicitarle al proveedor la mercadería y darle seguimiento hasta que llegue a bodega, seguidamente el mantenimiento, colocación para tener exactitud tanto físico como sistema de lo que hay en las bodegas para poder realizar la venta y su despacho.

Los procesos de apoyo son aquellos que refuerzan la operación como tal, entre estos están: la gestión comercial que son los vendedores, la parte de servicio el cual brinda asesoría, mantenimiento tanto preventivo como correctivo del equipo que ha sido vendido en la empresa, ya que se cuenta con técnicos especializados para este fin, otro proceso de apoyo es el área de facturación la cual debe de tener cuidado de cuanto y en que bodega se esta realizando la transacción para evitar desajustes en el inventario y por último el área de transporte, se le brinda este servicio a clientes o distribuidores que necesiten que la mercadería sea entregada en sus oficinas. Es importante mencionar que en la empresa no existe un proceso de medición y evaluación de ningún área.

Figura 26 Mapeo de Procesos PSIndustrial

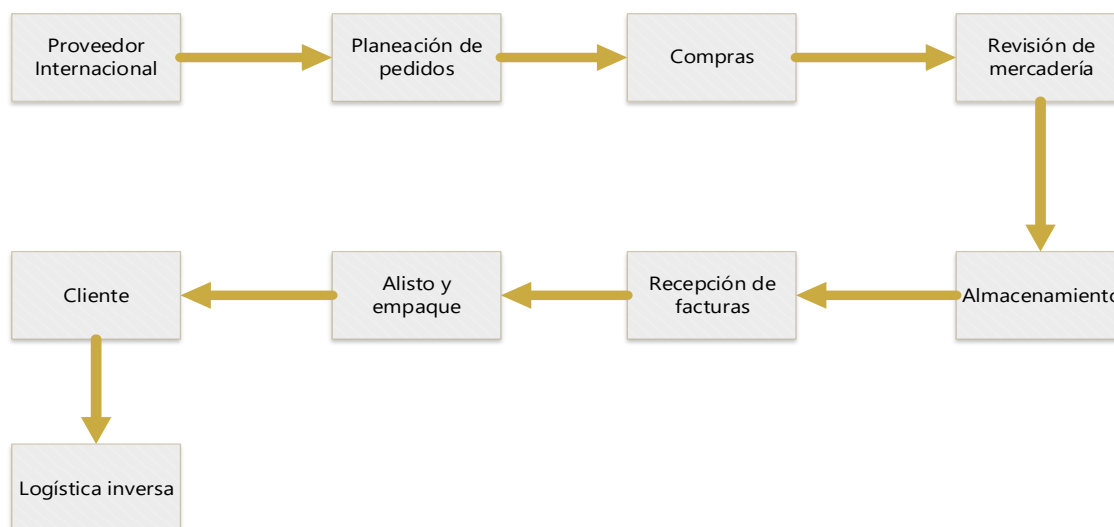


Nota: Ana Laura Coronado Obando

Cadena suministros

El análisis de la cadena de suministros se realizó tomando en cuenta el mapeo de procesos y sus niveles, esta es una cadena tradicional donde se realizan las solicitudes de compra basados en los niveles de inventario existente. A continuación, en la Figura 27 se presenta una pequeña descripción de los proceso que integran dicha cadena de suministros.

Figura 27 Cadena de Suministros PSIndustrial S.A



Nota: Ana Laura Coronado

La cadena de suministros de PSIndustrial inicia desde el canal de distribución que son los proveedores de las diferentes marcas que representa la empresa, teniendo orígenes de procedencia de Estados Unidos, Italia, México, Finlandia y China. Las importaciones que más duran en tránsito son las de China, Italia y Finlandia, con 45, 25 y 15 días respectivamente, el tránsito de Estados Unidos y México es de 5-7 días si son marítimos y si son aéreos 24 hrs. Adicionalmente se deben de tomar en cuenta el tiempo que transcurre en trámites de nacionalización que dependiendo de las cargas pueden durar entre 2 a 7 días.

En los procesos internos de la empresa están compuestos desde la planeación de pedidos hasta la entrega del producto al cliente. La planeación de los pedidos se realiza tomando en cuenta las existencias para venta en la bodega y un histórico por medio de reportes para realizar el cálculo de lo que debe de pedirle al proveedor.

Las compras deben de ir relacionadas con la planeación de los pedidos ya que se realizan de acuerdo a las necesidades del cliente, es por ello importante la revisión de este y su almacenamiento respectivo, así como cumplir con la recepción de facturas para el alisto de la mercadería.

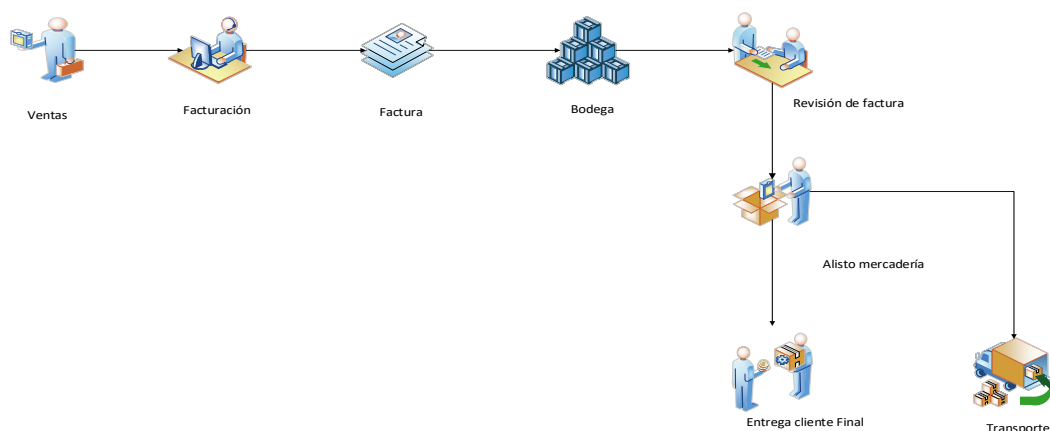
El empaque son las ordenes aprobadas por los clientes, los requerimientos en cantidad, características y embalaje son de acuerdo a lo solicitado por el cliente. La logística inversa se presenta cuando hay garantías o devoluciones por daños en los productos, así como entregas de productos erróneamente, cerrando así la cadena.

Diagrama de Proceso

El siguiente diagrama representa gráficamente el proceso y los involucrados del área de distribución de productos de la empresa PSIndustrial S.A, que inicia desde que se realiza una oferta de venta hasta que se le entrega al cliente.

El vendedor es el que atiende la solicitud del cliente, si se concreta la venta este envía la orden de venta al área de facturación para que emitan la factura, en caso que el cliente llega a la empresa por la mercadería, el área de facturación le entrega la factura al cliente y este se dirige al área de bodega, se la entrega al bodeguero, este revisa la factura y procede al alisto de la mercadería para entregarsela, en caso que haya que irle a dejar la mercadería al cliente, facturación entrega a bodega la factura para su alisto y el bodeguero se encarga de realizar la ruta para entregas, las cuales se realizan martes y jueves. A continuación se detalla la Figura 28.

Figura 28 Diagrama de Procesos PSIndustrial S.A

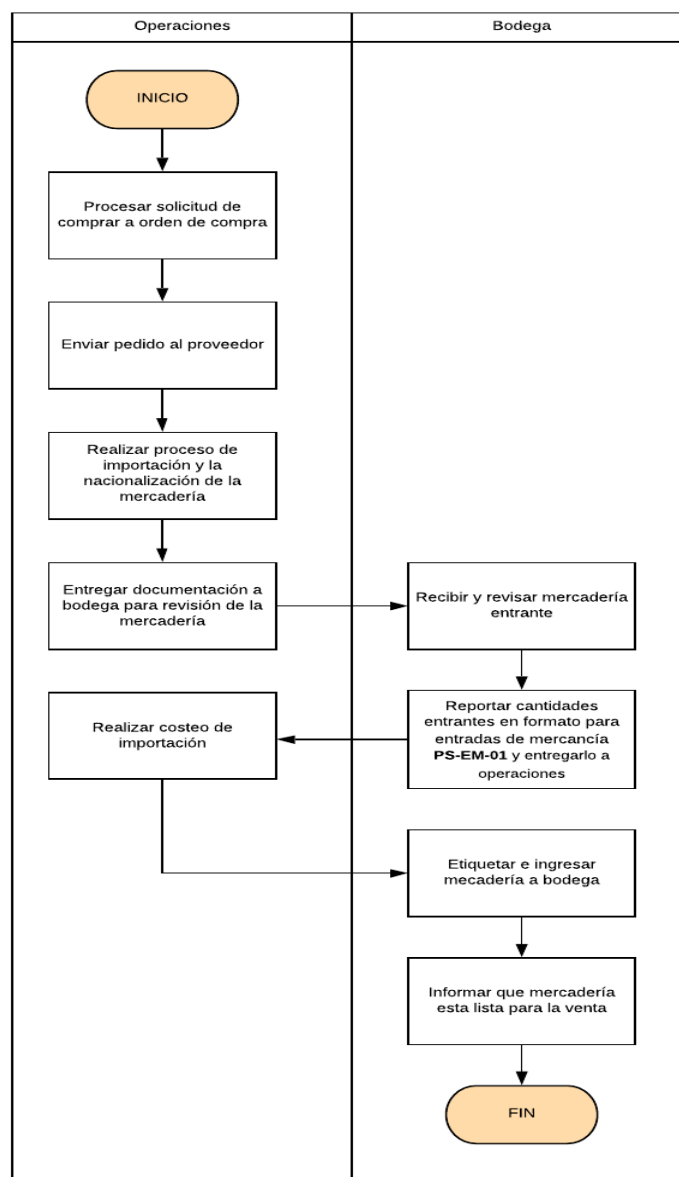


Nota: Ana Laura Coronado

Diagrama de Flujo de PSIndustrial

Detectando como un proceso clave la gestión de inventarios la cual esta constituida por la compra, mantenimiento del inventario, colocación de los productos y la venta, es importante poder conocer el procedimiento, así como sus involucrados. El diagrama de flujo representa de manera gráfica los pasos que se deben de seguir en el proceso, asi como las verificaciones y revisiones.

Figura 29 Diagrama de Flujo PSIndustrial



Nota: Ana Laura Coronado Obando

En la Figura 29 se detalla el proceso desde que se solicita la mercadería, hasta que ingresa la mercadería a la bodega.

El proceso comienza cuando se le comunica al área de operaciones para que realice la orden de compra en el sistema, una vez que este la aprobación se envía al proveedor, cuando la mercadería está lista, envían la lista de empaque, la cual indica lo que se está despachando junto con la factura y se realiza la importación de la mercadería, cuando se realiza la nacionalización se le avisa a bodega la llegada de los productos y cantidades para que vaya preparando campo en la bodega.

Una vez que el producto llegue a la empresa, el bodeguero procede a abrir las cajas para realizar conteo y verificar que la carga llegue en buen estado, es caso de que llegue golpeada o con faltantes este procede a revisar nuevamente e indicarle al área de operaciones para que realice el respectivo reclamo a la agencia aduanal o al proveedor, el bodeguero en una plantilla de entrada de mercancías (ver anexo 3) procede a realizar el levantamiento de lo que ingresó a la bodega, colocando el número de pedido del sistema, proveedor, fecha de ingreso, cantidad, código, descripción y las observaciones que sean necesarias, esta plantilla se la entrega al área de operaciones para que pueda realizar el costeo de la mercadería y poderla incluir al sistema para la venta, mientras esto sucede en el área de operaciones, el bodeguero se encarga de etiquetar la mercancía, seguidamente operaciones le indica a bodega que ya el producto está ingresado en el sistema para que este lo pueda ingresar a los estantes y a su vez informar que ya la mercadería está lista para despacho.

Funciones actuales del almacén

La administración de inventarios en la empresa PSIndustrial tiene como tareas principales en manejo de las funciones de recepción, almacenamiento y entrega de artículos, actualmente la empresa posee solo una bodega disponible para albergar toda la mercadería disponible para la venta, las funciones son descritas a continuación:

- Recepción de pedido.
- Descarga de mercadería
- Revisión y registro del pedido.

- Etiquetado de la mercadería con el código interno de la empresa.
- Acomodo de la mercadería.
- Despacho de mercadería.
- Entrega de encomiendas y mercadería a clientes fuera de la empresa.
- Registro de préstamo y salidas de mercadería.
- Recepción y registro de devolución de mercadería.
- Devolución de mercadería
- Revisión de facturación diaria.
- Limpieza del almacén.

Cabe destacar que el almacén solo cuenta con un bodeguero, el cual tiene que cumplir con múltiples funciones en diferentes áreas de la empresa, lo que no le permite desempeñar exitosamente todas las funciones que se les son asignadas. Cuando es requerido la encargada de operaciones, algún técnico o vendedor lo asiste para que pueda completar sus funciones a tiempo.

Diagrama Ishikawa.

Los elementos que son analizados en cada causa se describen a continuación:

Personal

Motivación: No existen actividades o incentivos para que el personal este motivado, al ser solo una persona encargada de la bodega, la carga de trabajo es grande por lo que genera estrés y retrasos y hasta equivocaciones en la entrega de los pedidos, generando molestia en los clientes.

Falta de experiencia: El conocimiento de la persona encargada de la bodega es muy poca por la falta de capacitación, tanto en el uso de la herramienta (SAP) como en la práctica, antes de ingresar a la empresa el bodeguero no tenia conocimiento ni experiencia de como manejar una bodega, no se lleva un control riguroso de lo que se mueve tanto físico como en el sistema, generando diferencias en el inventario.

Poco personal: Como se indicó anteriormente solo hay una persona que se encarga de recibo e ingreso de la mercadería, acomodo, codificación, entrega a cliente y despacho, es por lo

que otras personas de la empresa (técnicos o logística) le brindan ayuda para poder llevar a cabo sus funciones.

Almacenamiento

Desorden: Esto sucede principalmente cuando hay entradas de mercancía debido a que se debe de abrir donde viene embalada la mercadería y mientras se realiza el acomodo de las tarimas, al haber solo una persona en bodega es difícil mantener el orden cuando se tienen muchas tareas que realizar.

Lector código de barras: No existe una herramienta que brinde el servicio de escaneo de código de barras (Handheld) que le sería de gran ayuda a bodeguero para reducir tiempos realizando búsquedas, tener un mejor control del inventario, evitar errores de digitación, así como darle un seguimiento al inventario.

Resguardo de Mercadería: La bodega es una zona de paso para el taller que esta en el edificio, por lo cual no se puede negar la entrada a los técnicos, además estos solicitan repuestos para realizar algún mantenimiento sin ninguna proforma u orden de trabajo y se les entrega con solo llenar una boleta que muchas veces solo queda en papel y el bodeguero no registra en el sistema, generando alteraciones en el sistema y físico, al igual que los vendedores ingresan para confirmar que exista el producto o para enseñarlo a algún cliente lo que genera movimientos que no son registrados ocasionando pérdida de mercadería.

Ubicación de mercadería: El almacenamiento del producto en la bodega, no tienen ningún orden o lógica, además, no se tiene un control mediante sistema, un mismo código de artículo puede estar en varias zonas y al no tener ubicación cuesta encontrar la mercadería lo que provoca atrasos en la entrega al cliente.

Empaque

Cajas mal cerradas: En ocasiones cuando ingresan a buscar mercadería abren las cajas de los productos para verificar y enseñar a algún cliente y las dejan abiertas o mal cerradas lo que puede ocasionar que se puedan caer y provocar un daño mayor a que si estuviera cerrada, además que puede ingresar suciedad hasta dañar el equipo.

Limpieza de cajas y estantes: Es muy poca la frecuencia con la que realiza limpieza en el área de estantes y cajas, cuando un cliente llega se ha tenido que en ese momento buscar un

implemento de limpieza para eliminar el polvo que hay en los productos para no crear una mala imagen de la empresa.

Rotulación de mercadería: Todavía existen artículos sin identificar con los códigos nuevos del sistema inclusive hay algunos que poseen los códigos antiguos generando confusión a la hora de las entregas de mercadería, es importante recordarle al bodeguero que esto se debe de realizar apenas ingresa el producto para evitar confusiones y entregas erróneas.

Facturación

Demoras: En ocasiones los clientes llegan directamente al área de facturación y por falta de iniciativa de la persona de facturación se producen retrasos innecesarios, como la búsqueda de los códigos en sistema, dan información errónea al cliente sobre las cantidades y estatus de los productos al no fijarse bien en el sistema.

Error de bodega de salida de mercancía: Cuando se va a realizar la facturación se debe de tener cuidado de que bodega se debe de facturar, por ejemplo, si es un repuesto que se les entregó a los técnicos para diagnóstico y reparación, las salidas deben de ser de la bodega 200 que es la de taller, sin embargo, se han dado casos que se factura de la bodega general 02 ocasionando distorsiones en las cantidades de los productos.

Reprocesos de digitalización: Al día en promedio se realizan 5 notas de crédito por errores simples que se pueden omitir con tener cuidado de la información que se ingresa al sistema antes de facturar, esto ocasiona retrasos en la entrega de facturas debido a que se le debe de informar a operaciones para que anule la factura y así poderla volver a hacer.

Entregas

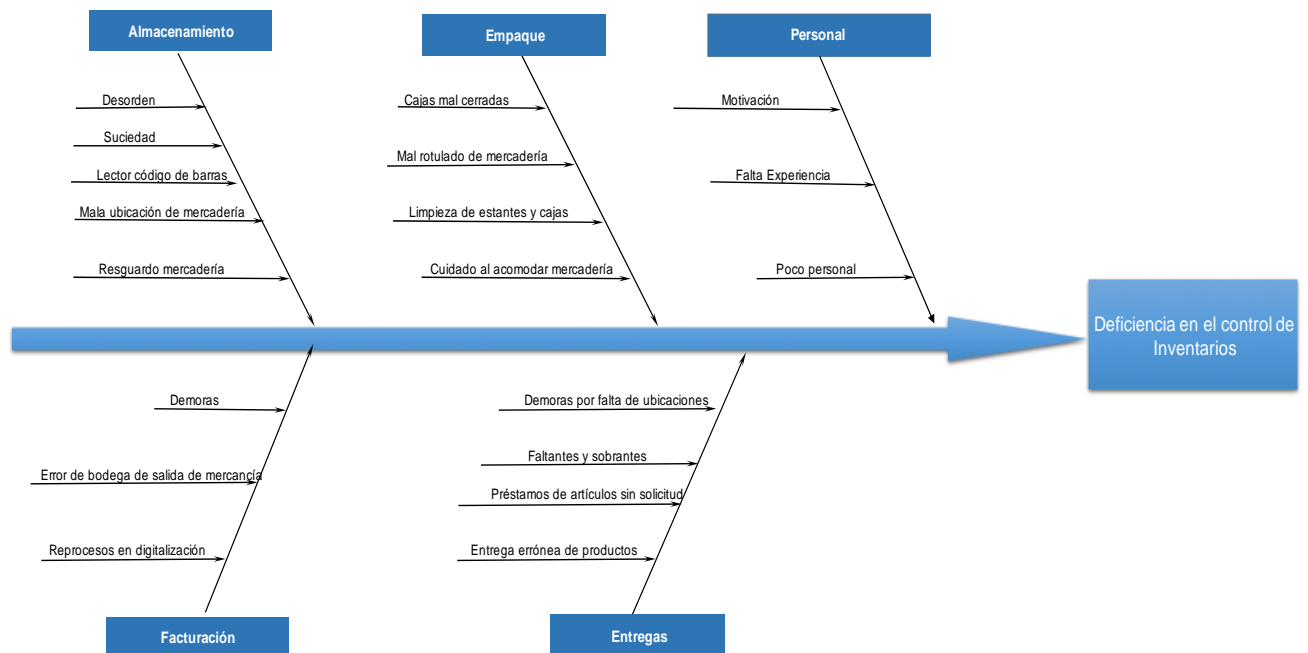
Faltantes y sobrantes: En la rotación del inventario cabe la posibilidad que exista un sobrante o faltante de uno o varios artículos posiblemente por un pedido mal estimado o una entrega que no se hizo correctamente generando que cuando el cliente llegue a buscar la mercadería no haya, provocando una pérdida en venta.

Demoras por falta ubicaciones: La bodega no cuenta con ubicaciones lo que genera retrasos en el momento de la búsqueda de los productos, principalmente si el bodeguero está ausente del almacén y es otra persona que se debe de encargar de realizar las entregas.

Préstamo de artículos sin solicitud: Entrega de producto sin ningún tipo de documentación o solicitud del encargado, solo se realiza el llenado de la boleta de salida ver Apéndice 3 y no se realiza en sistema, lo que genera distorsiones en el inventario.

A continuación se presenta en la Figura 30 el diagrama de Ishikawa de la empresa.

Figura 30 Diagrama de Ishikawa PSIndustrial



Nota: Ana Laura Coronado Obando

Sistema actual para el mantenimiento del inventario

Para el proceso de mantenimiento de inventario la empresa utiliza un software a nivel interno. Se realiza una valoración de las funciones utilizadas del sistema para conocer el porcentaje de utilización de cada plataforma para poder analizar que más se puede utilizar y mejorar el proceso de control del inventario. El área de inventarios y pedidos en el sistema es de vital importancia debido a que se alimentan entre sí y brindan información para todas las áreas de la empresa, el área de ventas la necesita para saber cuanta mercedería hay en existencias y esta para la venta, el área de operaciones y bodega para analizar cuantas cantidades existen de cada producto y movimientos que este tenga dentro del sistema, controlar de que bodega sale cada producto, el área contable para tener análisis de lo que tiene la empresa en activos y sus movimientos durante el tiempo, por lo cual tenerlo alimentado de la manera correcta puede facilitar las cosas en todos los ámbitos de la empresa.

Sistema de control de producto

En la empresa utilizan un sistema informático integrado llamado SAP el cual permite administrar los recursos financieros-contables, recursos humanos, operaciones e inventarios. En el área de Inventario, tiene la información de cada producto que se registra en el inventario, este apartado se llama “Dato maestro de artículo”

Figura 31 Captura de pantalla SAP “Datos Maestros de artículo”

Nota: Sistema Software PSIndustrial

En la Figura 31 se refleja el código interno del producto, descripción tanto en español como en el idioma de origen ya que la mayoría de los productos se compran en Estados Unidos, China o Italia. En grupo de artículos indica a que categoría corresponde el artículo y la lista de precios en la cual aparece el precio de compra, y el de venta tanto para distribuidores como el precio de clientes regulares. En la cejilla llamada “General” despliega varia información, como si es sujeto a impuestos o no, nombre del fabricante si tiene un código adicional, así como si es un código activo o no.

Figura 32 Captura de pantalla SAP “Datos Maestros de artículo”

Nota: Sistema Software PSIndustrial

En la.

Figura 32 en la cejilla de dato de compra despliega información por ejemplo si el artículo tiene un determinado proveedor, cual es el número de catálogo del fabricante, esto sirve para emitir la solicitud de pedido al proveedor debido a que este es el numero o código que se debe de indicar en el pedido para que el proveedor lo pueda procesar, si este campo se llena automáticamente se carga al pedido. También, muestra información de la unidad de medida, como se compra si por unidad, caja de 12 unidades, entre otros. Igualmente brinda información de las medidas del artículo o su embalaje

Figura 33 Captura de pantalla SAP “Datos Maestros de artículo”

The screenshot shows the SAP 'Datos Maestros de artículo' (Master Data of Article) screen. The 'Datos de inventario' (Inventory Data) tab is selected, displaying a table with the following data:

| # | Código de almacén | Nombre del almacén | Bloqueado | En stock | Comprometido | Pedido | Disponible | Stock mínimo | Stock máximo | Nivel de stock necesario | Costo del artículo |
|---|-------------------|------------------------|--------------------------|----------|--------------|--------|------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------|
| 1 | 01 | INVENTARIO EN TRANSITO | <input type="checkbox"/> | | | 32 | 32 | | | | |
| 2 | 02 | GENERAL | <input type="checkbox"/> | 10 | | | 10 | | | | 46,004.62 |
| 3 | 03 | DEMONSTRACIONES | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | |
| 4 | 04 | ESPECIAL | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | |
| 5 | 100 | CONSIGNACION | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | |
| 6 | 200 | TALLER MOVIL | <input type="checkbox"/> | | | 32 | 42 | | | | |

Nota: Sistema Software PSIndustrial

En la Figura 33 la cejilla de datos de inventario es la más importante de todas, debido a que brinda información más detallada del estatus actual del producto, indica en que bodega esta ubicado, las cantidades, si hay unidades pedidas, si tienen alguna orden de venta abierta, y se puede observar el costo del artículo.

Figura 34 Captura de pantalla SAP “Informe de auditoría de Stocks”

Informe de auditoría de stocks

De fecha Hasta fecha

Moneda Colón

Artículos 11121

Almacenes Todos

| # | Número de artículo | Descripción | Almacén | Fecha del sistema | Fecha de contabilización | Documento | Cantidad | Costos | Valor trans. | Cantidad acumulada | Valor acumulado |
|----|--------------------|-----------------------------|---------|-------------------|--------------------------|-------------|----------|-----------|---------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 11121 | VALVULA DE ANGULO 2-1/2" UL | 02 | | | | | | | 10.000 | 460.046.21 |
| 2 | | | | | | | | | | 10.000 | 460.046.21 |
| 3 | | | | | | | | | | 0.000 | 0.000 |
| 4 | | | | 19/03/2019 | 30/09/2018 | SI 1 | 30.000 | 45.352.14 | 1.360.564.20 | 30.000 | 1.360.564.20 |
| 5 | | | | 01/04/2019 | 17/10/2018 | TT 509 | 52.000 | 43.355.34 | 2.254.477.67 | 82.000 | 3.615.041.87 |
| 6 | | | | 01/04/2019 | 14/11/2018 | DI 12 | 0.000 | 3.025.71 | 157.337.08 | 82.000 | 3.772.378.95 |
| 7 | | | | 02/04/2019 | 01/10/2018 | RC 501 | 25.000 | 46.004.62 | 1.150.115.53 | 107.000 | 4.922.494.48 |
| 8 | | | | 02/04/2019 | 01/10/2018 | RF 38468 | -25.000 | 46.004.62 | -1.150.115.53 | 82.000 | 3.772.378.95 |
| 9 | | | | 02/04/2019 | 09/11/2018 | RF 1000075 | -26.000 | 46.004.62 | -1.196.120.15 | 56.000 | 2.576.258.80 |
| 10 | | | | 02/04/2019 | 21/12/2018 | RF 1000556 | -11.000 | 46.004.62 | -506.050.84 | 45.000 | 2.070.207.96 |
| 11 | | | | 04/04/2019 | 28/03/2019 | RF 1001406 | -13.000 | 46.004.62 | -598.060.08 | 32.000 | 1.472.147.88 |
| 12 | | | | 27/05/2019 | 27/05/2019 | SM 50 | -13.000 | 46.004.62 | -598.060.08 | 19.000 | 874.087.80 |
| 13 | | | | 30/05/2019 | 30/05/2019 | RF 10001971 | -9.000 | 46.004.62 | -414.041.59 | 10.000 | 460.046.21 |
| | | | | | | | | | | | 460.046.21 |

OK

Activate Windows

Expandir

Comprimir

Nota: Sistema Software PSIndustrial

En la Figura 34 en la parte de datos maestros del artículo dando clic derecho aparecen varias funciones más que se pueden hacer en este bloque, la auditoría de stocks es muy utilizado debido a que indica los movimientos que se han realizado en cada bodega que afectan el sistema, traslados, facturación, notas de crédito, salidas de inventarios, costos de importación, le permite al usuario tener toda la información de cada movimiento que ha tenido este artículo y la afectación que pueda tener.

Actualmente varios de los módulos que posee el sistema no son utilizados. Para cuantificar la utilización del sistema se realiza la siguiente verificación de las funciones disponibles ver la

Figura 35.

Figura 35 Función del sistema de dato maestro de artículo

| Función del Sistema | ¿Se utiliza? | |
|--|--------------|----|
| | Si | No |
| Datos Maestro de artículo | | |
| Detalle | | |
| General | | |
| Sujeto a impuesto | X | |
| Fabricante | X | |
| ID adicional | | X |
| Número de serie o lote | | X |
| Activo/Inactivo/Avanzado | X | |
| Datos de Compra | | |
| Proveedor predeterminado | | X |
| Número de catálogo de fabricante | X | |
| Nombre de unidad de medida | X | |
| Artículo por unidad de compra | X | |
| Nombre de unidad de medida de embalaje | | X |
| Cantidad por paquete | | X |
| Datos de Venta | | |
| Nombre Unidad de medida | X | |
| Artículo por unidad de venta | X | |
| Longitud | | X |
| Ancho | | X |
| Altura | | X |
| Volumen | | X |
| Peso | | |
| Datos de Inventario | | |
| Nombre unidad de medida | X | |
| Peso | | X |
| Método de valoración | X | |
| Unidades Necesarias | | X |
| Mínimo | | X |
| Máximo | | |
| Datos de Planificación | | |
| Método de aprovisionamiento | | X |
| Método de planificación | | X |
| Intervalo de pedido | | X |
| Pedido múltiple | | X |
| Cantidad de pedido mínimo | | X |
| Regla de verificación | | X |
| Tiempo lead | | X |
| Días de tolerancia | | X |
| Datos de Producción | | |
| Propiedades | | |
| Comentarios | | |
| Anexos | | |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

En el apartado de Datos maestros de artículos se obtiene que de los 36 campos que posee el apartado de datos maestros solo se utilizan 10 es decir, un 27% de la información del sistema para esta sección no se utilizan para caracterizar el producto. Esta sección posee una utilización del 27%, la cual puede ser mayor y de gran utilidad, como por ejemplo, los máximos y mínimos para solicitar mercadería, lo cual el mismo sistema emitiría una alarma cuando el producto este llegando al mínimo para que realice el pedido al proveedor. Es importante destacar que ese 73% que no se utiliza, algunas de las casillas no poseen funciones que puedan ser útiles para el proceso por ejemplo la de datos de producción ya que la empresa solo comercializa productos finales.

Sistema de pedido actual

En el ERP también se realizan los pedidos de mercadería, este inicia con una solicitud por parte del vendedor o encargado de categoría y de ahí se pasa al pedido, el vendedor lo realiza por criterio experto, tomando en cuenta cotizaciones o análisis de la demanda del año anterior.

Figura 36 Captura de pantalla SAP “Solicitud de Compra”

The screenshot shows the SAP 'Solicitud de compra' (Purchase Request) form. The form is titled 'Solicitud de compra' and includes the following fields and sections:

- Solicitante:** Usuario (dropdown), alco (text).
- Nombre de solicitante:** (text field).
- Sucursal:** Principal (dropdown).
- Departamento:** General (dropdown).
- Enviar correo electrónico si se agregó pedido o pedido e
- Dirección de correo elec:** (text field).
- Nº:** Primario (dropdown), 88 (text).
- Estado:** Abiertos (dropdown).
- Fecha de contabilización:** 21/08/2019 (text).
- Válido hasta:** 21/09/2019 (text).
- Fecha de documento:** 21/08/2019 (text).
- Fecha necesaria:** (text field).

The main section is a table with the following columns: #, Número..., Descripción del ..., Proveedor, Fecha necesaria, Cantida..., Precio info, % d..., Indica..., Total (ML), and Código de unidad de medida. The table has a header row and several empty rows below it.

Below the table, there are fields for:

- Propietario:** (text field).
- Comentarios:** (text area).
- Total antes del descuento:** (text field).
- Gastos adicionales:** (text field).
- Impuesto:** (text field).
- Total pago vencido:** COL 0.00 (text field).

At the bottom, there are buttons for 'Crear', 'Cancelar', 'Copiar de', and 'Copiar a'.

Nota: Sistema Software PSIndustrial

En la Figura 36 se muestra la pantalla para realizar la solicitud de compra, se indica el nombre de la persona que la solicita, la fecha en que lo necesita, y la información del artículo como su código, descripción, el proveedor, cantidad, precio. En la parte de comentarios, normalmente indican alguna consideración en especial que necesite el pedido, número de contrato, entre otros.

Figura 37 Captura de pantalla SAP “Pedido”

Nota: Sistema Software PSIndustrial

En la .

Figura 37 se observa la pantalla de pedido, en la cual se indica el proveedor al cual va dirigido el pedido, una vez que se digita el código del proveedor este despliega la información de la persona de contacto, de acuerdo al dato maestro de proveedores, se indica el tipo de moneda en la que se desea hacer el pedido, este sistema solo permite los colones y los dólares para evitar problemas con los tipos de cambio. En el área de contenido de debe de incluir la información de la solicitud de compra la cual se carga automáticamente de la solicitud, es importante revisar los precios que sean los mismos de la solicitud, cantidades, la casilla de los impuestos y la bodega que como se mencionó anteriormente por motivo de costeo se debe de poner la 01.

Los apartados de logística, finanzas y anexos no se utilizan, hay unos datos que se cargan automáticamente del dato maestro del proveedor con información que se llena en esa área, pero el encargado de llenar el pedido no los utiliza.

Actualmente varios de los módulos que posee el sistema no son utilizados. Para cuantificar la utilización del sistema se realiza la siguiente verificación de las funciones disponibles ver la Figura 38.

Figura 38 Función del sistema de pedido

| Función del Sistema | ¿Se utiliza? | |
|---|--------------|----|
| | Si | No |
| Pedido | | |
| Detalle | | |
| Contenido | | |
| Proveedor | X | |
| Numero de referencia | | X |
| Fecha contabilización | X | |
| Fecha entrega | | X |
| Fecha documento | X | |
| Clase de articulo/Servicio | X | |
| Clase de resumen | | X |
| Encargado de compra | | X |
| Comentarios | X | |
| Información detallada del producto (numero de articulo, descripción, nuemro de fabricacion, numero de serie, cantidad, precio por unidad, % descuento, indicador de impuestos, entre otros) | X | |
| Finanzas | | |
| Destino | | X |
| Pagar a | X | |
| Clase de expedición | | X |
| Idioma | | X |
| Finanzas | | |
| Entrada en el diario | X | |
| Condiciones de pago | X | |
| Forma de pago | | X |
| Indicador de banco central | | X |
| Proyecto | | X |
| Fecha cancelación | | X |
| Fecha necesaria | | X |
| Indicador de banco central | | X |
| Numero de pedido | | X |
| Calcular manualmente fecha de vencimiento | X | |
| Periodo fecha de descuento por pronto pago | | X |
| Anexos | | |
| Via de acceso destino | | X |
| Nombre de archivo | | X |
| Fecha de anexo | | X |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Para esta sección se tiene que de las 28 casillas solo se utilizan 10, es decir, un 35% de la información son utilizados por el personal. Y un 65% no son utilizadas para la elaboración de la orden de compra lo cual indica que existe un porcentaje alto en la plataforma que pueden ser aprovechadas para la gestión del inventario.

Cabe destacar que en la Figura 39 existe un apartado en el segmento de producción que se utiliza para realizar lo que se llama un “assembly”, consiste en un código padre y este despliega sus códigos hijos, principalmente se realiza para las recargas o pruebas hidrostáticas que se realizan en la empresa al ser varios artículos que componen dicho servicio se toma la decisión de crearlo

para facilitar a la hora de realizar una cotización o factura. El código padre no rebaja el inventario ya que es solo la descripción, pero los códigos hijos si rebajan el inventario.

Figura 39 Captura de pantalla SAP “Lista de materiales”

| # | Tipo | Nº | Descripción | Cantidad | Unid. | Almacén | Método emisior | Costo estándar... | Costo estándar... | Lista de pre... | Precio unitario | Total | C... |
|---|----------|------------|---------------------------------|----------|-------|---------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------|------|
| 1 | Artículo | 10141 | LBS DE CO2 (DIÓXIDO DE CARBONO) | 9.6 | UN | 02 | Notificación | COL 0.00 | COL 0.00 | Regular | USD 0.81 | USD 7.78 | |
| 2 | Artículo | 10120 | MARCHAMO EXTINTORES NINGBO | 1 | UN | 02 | Notificación | COL 0.00 | COL 0.00 | Regular | USD 0.09 | USD 0.09 | |
| 3 | Artículo | MANO OBR A | MANO OBR A CON IVA | 0.5 | | 02 | Notificación | COL 0.00 | COL 0.00 | Regular | USD 5.00 | USD 2.50 | |
| 4 | Artículo | | | | | | | | | Regular | | | |
| | | | | | | | | | | | | USD 10.37 | |

Nota: Sistema Software PSIndustrial

Sistema de Informes.

El sistema SAP, en la parte de inventarios posee una sección de informes cuya función es otorgar datos de movimientos por artículos, cantidad de todos los artículos con sus costos y bodega, entre otros.

Esta sección es conocida por el encargado de pedidos. Sin embargo, los informes que se solicitan por medio de esta plataforma no otorgan más información al proceso, y existen unos que deben ser modificados por el tipo de formato sin embargo generan costos extras a la empresa la cual no quiere incurrir a estos. Al igual en la parte financiera existen reportes de ventas diaria, mensual, trimestral por articulo o cliente, igual reportes de ventas de cada vendedor, del cual se puede tomar para realizar los pedidos.

Toma física de inventarios

PSIndustrial esta en un proceso de cambio en el cual esta haciendo el esfuerzo por mejorar los controles del inventario y pasar de una confiabilidad del 80% al 99% de manera escalonada mediante las tomas físicas de inventario para poder tener una exactitud tanto física como en el sistema. Los recuentos de inventario consisten en detallar todas las existencias que están en la bodega para la venta en una fecha determinada. Es de suma importancia, que exista una planificación detallada con anticipación para que el equipo de trabajo este consciente de su

participación, y de las funciones que van a desempeñar, es importante indicarles lo importante que son estos recuentos para la empresa y los beneficios que tiene que se haga de la manera correcta.

El objetivo más importante de los conteos físicos es mantener las existencias y costos reales de inventarios, así como una sincronía con lo registrado en el sistema. La empresa ha realizado esfuerzos para tener una mejor confiabilidad de los inventarios, como se aprecia en la Figura 40, las notas de los estados financieros de la empresa se han tenido que dar de baja a ₡71,986.061 en los inventarios que se han realizado, por falta de existencias o producto en mal estado, este monto es solo el costo de la mercadería, no incluye el costo de almacenamiento.

Figura 40 Nota de Estados Financieros PSIndustrial

NOTA 4 - INVENTARIOS

El saldo de este rubro al 30 de setiembre de 2018 y 2017, está conformado de la siguiente manera:

| Concepto | 2018 ₡ | 2017 Reexpresado ₡ |
|------------------------|--------------------|--------------------------|
| LÍNEA INCENDIO | 212,517,120 | 371,579,905 |
| LÍNEA RESCATE | 107,125,475 | |
| LÍNEA PERSONAL | 62,842,311 | |
| LÍNEA SERVICIO | 824,805 | |
| INVENTARIO EN TRANSITO | 13,644,975 | 46,710,233 |
| Total | 396,954,685 | 418,290,138 |

La mercadería en tránsito al 30 de setiembre 2018 corresponde a importaciones a Hurst Jaws of Life y Akron Brass, desalmacenada e ingresada para el mes de octubre 2018, para el año 2017 no existía políticas de inventario que permitieran clasificar o agrupar el inventario en categorías representadas por la compañía. La implementación de las NIIF ha incidido en la valuación inicial y posterior de los inventarios, además de que se ha mejorado en cuanto a su custodia y almacenamiento, se realizan inventarios totales en forma mensual con la finalidad de dar seguimiento a la implementación de las normas.

El saldo del inventario al 30 de setiembre 2017 se determinó que no era real debido a que existían costos correspondientes a períodos anteriores, adicional a esto no existían políticas estrictas para controlar el inventario y su valuación, el monto del ajuste por costos mal registrados corresponde a ₡ 71,986,061 en 2017 y se acredita a resultados acumulados.

pág. 17

Nota:PSIndustrial

Se tomó la decisión de realizar los conteos cada viernes hasta que esté en una confiabilidad del 99%, realizando comparación de las líneas contadas con lo que indica el sistema, realizando 2 dos conteos auditados para analizar si se esta llevando a cabo todo el proceso de la manera correcta y en caso de los faltantes o sobrantes buscar que fue lo que pasó para tomar una decisión sobre lo que se va a hacer en el sistema. El día fue definido por el Gerente General de la empresa y es comunicado mediante un correo electrónico a los involucrados en el proceso. Para ello se definen grupos de trabajo que lo conforman el departamento de contabilidad, licitaciones, ventas y bodega, donde existe un control detallado a la hora de proceder con el conteo físico.

Para el conteo físico el Gerente prepara el documento con el cual se va a realizar el conteo como se puede observar en la

Figura 41, este lo envía por correo electrónico al que se va a encargar de realizar la digitalización de los datos en cada pareja, esta persona además de digitalizar se encarga de fiscalizar como se realiza el conteo, ver Figura 42, esta persona puede ver las cantidades que dice el sistema y en caso que no concuerde lo físico y el sistema, puede indicarle a su compañero que vuelva a contar o analizar el por qué la diferencia, se determinan zonas con respectivos grupos de trabajo (parejas), se lleva a cabo con el denominado “barrido”, las parejas empiezan el conteo por el primer estante de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, cuando realicen el conteo del ítem se procede a ponerle una etiqueta de color para que se sepa que ya se contó. Cuando terminan la zona establecida proceden a enviar el documento al Gerente General el cual una vez ya terminado en conjunto con contabilidad y bodega proceden a hacer el análisis y realizar los ajustes necesarios para que calce lo físico con lo que indica el sistema.

Figura 41 Captura documento para conteo de Inventario

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|--------------------|--|---------|---------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|
| | Número de artículo | Descripción del artículo | Almacén | almacén en fecha de | Cantidad de unidad de medida contada | Grupo de artículos | Fabricante | Número de catálogo de fabricante |
| 2 | 10000 | MANÓMETRO 125PSI HALOTRÓN 14418 AMEREX | 2 | 4 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200241 |
| 3 | 10001 | ANILLO PARA EXTINTOR #3 | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | PREVEN | 11204005 |
| 4 | 10002 | CARGA DE ESPUMA AR-AFFF 23702 | 2 | 10 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 11103505 |
| 5 | 10003 | FILTRO COOLANT/REFRIGERANTE | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | PREVEN | P554073 |
| 6 | 10004 | TUBO DE DESCARGA CO2 5LBS 01769 AMEREX | 2 | 11 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11202141 |
| 7 | 10005 | AGUJA VALVULA P/J EXTINTOR AGUA, CLASE K, AFFF 23795 | 2 | 52 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 11200501 |
| 8 | 10006 | EXTINTOR ABC 2.5LBS PREVEN | 2 | 1,282.00 | | PSI INCENDIO | PREVEN | 10010253 |
| 9 | 10007 | EXTINTOR ABC 20LBS PREVEN | 2 | 56 | | PSI INCENDIO | PREVEN | 10012003 |
| 10 | 10008 | EXTINTOR PK 20LBS AMEREX A413 | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 10154201 |
| 11 | 10009 | CUBETA PQ ABC 50LBS 96% AMEREX 555 | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11101515 |
| 12 | 10010 | DEMARCAION P 30 X 40 AB | 2 | 8 | | PSI INCENDIO | PREVEN | 11400102 |
| 13 | 10011 | EXTINTOR CLASE D 30 LBS AMEREX B570 | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 10155501 |
| 14 | 10012 | DEMARCAION P 30 X 40 K | 2 | 18 | | PSI INCENDIO | PREVEN | 11400106 |
| 15 | 10013 | MANGUERA ABC 20 LB NINGBO | 2 | 204 | | PSI INCENDIO | NINGBO JINMANYU NEW M | 11201514 |
| 16 | 10014 | MANGUERA ABC 20 LB PREVEN | 2 | 339 | | PSI INCENDIO | PREVEN | 11201614 |
| 17 | 10015 | EXTINTOR ABC 2.5LBS AMEREX B417T | 2 | 58 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 10010251 |
| 18 | 10016 | EXTINTOR ABC 5LBS AMEREX B402T | 2 | 95 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 10010501 |
| 19 | 10017 | CARGA DE CLASE K 2.5GAL | 2 | 13 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11102010 |
| 20 | 10018 | EXTINTOR ABC 2.5LBS BADGER ADV-250 | 2 | 121 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 21007865 |
| 21 | 10019 | CARRETA ABC 125LB BADGER 150MB | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 20653 |
| 22 | 10020 | LBS DE POLVO QUIMICO ABC DE 90% | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 11101510 |
| 23 | 10021 | MANOMETRO 100 PSI AMEREX 06479 | 2 | 13 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200201 |
| 24 | 10022 | MANOMETRO P.Q BADGER 195 | 2 | 1 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 294063 |
| 25 | 10023 | MANOMETRO 195 PSI 03103-006 AMEREX | 2 | 51 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200211 |
| 26 | 10024 | AGUJA VALVULA CO2 AMEREX 01539 | 2 | 12 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200401 |
| 27 | 10025 | AGUJA EXT. P.Q. BADGER 440068 | 2 | 29 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 11200413 |
| 28 | 10026 | AGUJA VALVULA STEM ASY AMEREX 06092 | 2 | 83 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200421 |
| 29 | 10027 | AGUJA EXT HALOTRON A 13288 | 2 | 12 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200431 |
| 30 | 10028 | EXTINTOR ABC 5LBS BADGER ADV-550 | 2 | 147 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 21008936 |
| 31 | 10029 | ORING CUELLO EX A P.05241 | 2 | 125 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200601 |
| 32 | 10030 | EMPAQUE CAB. P.Q. 340035 | 2 | 1 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 11200603 |
| 33 | 10031 | ORING CUELLO EX A CO 01124 | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200611 |
| 34 | 10032 | O'RING, CUELLO EXT BAD CO2 | 2 | 0 | | PSI INCENDIO | BADGER FIRE PROTECTION | 11200613 |
| 35 | 10033 | ORING CUELLO EX AGUA 05240 | 2 | 72 | | PSI INCENDIO | AMEREX CORPORATION | 11200621 |

Nota: Ana Laura Coronado Obando.

Figura 42 Toma Física de Inventario



Nota: Ana Laura Coronado Obando

Para continuar con el análisis se aplica el siguiente cuestionario Figura 43 con el objetivo de analizar cuales son los puntos más importantes de la gestión de inventarios, así mismo se podrá observar las deficiencias en los procesos del almacén y sus puntos de mejora, se realizó con la colaboración del personal de Gerencia, Bodega y Contabilidad.

Figura 43 Cuestionario procedimientos de bodega PSIndustrial

Prevención y Seguridad Industrial S.A

| Control | Efectividad |
|---------------|-------------|
| Se cumple | Si |
| Con se cumple | No |
| No Aplica | N/A |

| Pregunta | Puntos a considerar | N/A | Si | No | Observaciones |
|----------|--|-----|----|----|--|
| 1 | ¿Existen políticas, procedimientos por escrito para el departamento de bodega? | | | X | |
| 2 | ¿Existe un horario limite establecido en el departamento de Bodega para la recepción de correos electrónicos con solicitudes de pedidos? | | | X | |
| 3 | ¿Existen minimos y máximos de inventario para satisfacer la demanda de los clientes? | | | X | |
| 4 | ¿Existen un listado definido de minimos y máximos establecidos para cada producto? | | | X | |
| 5 | ¿Se utiliza la orden de compra para ingresar la mercadería? | | X | | Orden de Compra y factura del proveedor |
| 6 | ¿Las políticas y acuerdos con los proveedores se revisan periodicamente? | X | | | Esto lo ve el Encargado de Categoría |
| 7 | ¿El departamento de contabilidad recibe detalle de los pedidos para analizar con base en el presupuesto de compras? | | | X | Solo si hay que realizar pagos or adelantado a proveedores |
| 8 | ¿Existe una planificación para la toma física de inventarios? | | X | | |
| 9 | ¿Las políticas de toma física de inventario son respetadas por todo el personal de la empresa? | | X | | |
| 10 | ¿Se toman inventarios físicos o conteos ciclicos en forma periódica y se ajusta al tipo de inventario? | | X | | Se realizan mensualmente |
| 11 | ¿Se investigan los ajustes significativos o recurrentes para determinar su razón y se toman las acciones apropiadas para tratarlas? | | X | | Contabilidad y Gerencia |
| 12 | ¿Esta restringido el acceso a la bodega donde se almacena mercadería? | | | X | |
| 13 | ¿Cuentan con alguna póliza para salvaguardar el inventario? | | X | | |
| 14 | ¿Se cuenta con condiciones optimas para almacenar la mercadería? | | X | | |
| 15 | ¿Se encuentra la bodega debidamente rotulada con los códigos de los productos y su ubicación física? | | X | | Esta parcialmente rotulada, la mercaderia si esta rotulada con su código interno |
| 16 | ¿El costo de adquisición del inventario comprende el almacenamiento del producto? | | | X | |
| 17 | ¿El costo de adquisición del inventario comprende los transportes realcionados a la mercadería? | | | X | |
| 18 | ¿El personal involucrado en el manejo de inventarios tiene el conocimiento del sistema utilizado? | | X | | El encargado de bodega tiene muy poco conocimiento |
| 19 | ¿El sistema utilizado da el soporte suficiente para determinar movimientos irregulares dentro del inventario? | | X | | SAP |
| 20 | ¿El departamento de bodega presenta informes regularmente sobre los productos obsoletos que registren poco movimiento o cuya existencia es excesiva? | | | X | Ahorita se esta enfocando en ordenar y confiabilidad |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

En estos procedimientos se observaron deficiencias en cuanto al control y registro de la mercadería principalmente en las salidas, además en temas de organización y distribución del almacén, entre otros. Estos fueron algunos de los hallazgos detectados:

- La empresa no cuenta con procesos ni procedimientos establecidos para el departamento de bodega de manera escrita, el Departamento de Bodega no cuenta con una metodología definida para realizar sus actividades diarias
- No existen los máximos o mínimos para cada producto o categoría para satisfacer la demanda de los clientes, en muchas ocasiones por un mal cálculo la empresa se ha quedado sin producto, provocando perdidas en ventas, es importante recalcar

que el sistema si existe un apartado en el cual se pueden poner estos datos, e inclusive mandar alerta cuando esta a punto de llegar al mínimo, sin embargo al estar en un 80% de confiabilidad la gerencia no ha querido utilizarlo. Además que ningun empleado tiene el conocimiento de como se realiza.

- El área comercial no realiza revisiones de los acuerdos con los proveedores, montos máximos de créditos, días de pago y políticas de pago no se hacen periódicamente.
- El departamento de Contabilidad no recibe un detalle de los pedidos, se aprueba por parte de gerencia la compra e inmediatamente se manda al proveedor, se solicita ayuda cuando es un proveedor de contado y hay que realizar el pago para que despache la mercadería, de caso contrario el área contable se da cuenta hasta que la factura este pronta a vencer.
- PSIndustrial actualmente no cuenta con una política en el área de ventas que contemple el establecimiento de los precios, en los envíos de mercadería que se realizan los días martes y jueves no se contemplan el costo por flete, no se lo cobran al cliente, sino que lo asume la empresa. Esto provoca un incremento en los costos de distribución y una disminución de la utilidad neta.
- No existe un acceso restringido a la bodega, esta queda como zona de paso entre los talleres de pruebas hidrostáticas y el de equipo menor, por lo cual los técnicos para llegar a su zona de trabajo deben de pasar por la bodega, los vendedores ingresan a menudo para verificar cantidades y estado de la mercadería o en caso que le bodeguero deba de hacer alguna entrega, el área de logística, técnico o vendedor que este disponible se encarga de realizar despachos a los clientes. Como proyecto se propuso poner rejas en algunas zonas de la bodega para resguardar inventario de alto movimiento y de valor alto para evitar faltantes en la bodega y tener un mejor control de la empresa, estas solo se abrirían previa autorización del bodeguero.
- La Gerencia no recibe informes regularmente por parte del departamento de bodega. El departamento de bodega no cuenta con métricas establecidas, existe una deficiencia para detectar productos con fechas de expiración caducadas, ya que el

bodeguero los identifica hasta el momento de la venta. Actualmente tanto la gerencia como la bodega esta enfocada en aumentar la confiabilidad del inventario para poder ver cual artículo tiene muy poca rotación o fechas de expiración pronta a vencer, el inventario que maneja la empresa es muy poco el producto que se venza, sin embargo si se ha detectado que hay mucho inventario que hace mucho no rota, por lo cual se deben de tomar decisiones comerciales y contables de que se va a hacer con ese inventario.

- En muchos casos el registro de despacho y devoluciones es obviado. Existe un formato de registro para el almacén denominado requisición o salidas de inventario, dependiendo del uso que se le vaya a dar a la mercadería, pero en este no se anota todo lo que se despacha o sale del almacén, además esta el hecho de que las anotaciones se hacen un tiempo después de que se ha entregado el material debido a disposiciones de la empresa de despachar los materiales lo más rápido posible para no atrasar el proceso productivo, y el bodeguero esta realizando otra función (atención de cliente, acomodo de mercadería, entre otros) lo que ha tenido como consecuencia la dificultad del registrar y controlar los materiales, quedando como único respaldo del movimiento de mercadería de lo que recuerda el bodeguero. Asimismo, no se realizan revisiones diarias del formato de control del registro para verificar si se ha devuelto o no el artículo, en muchas ocasiones la ausencia del articulo es percatada sólo cuando es solicitado o en una toma física del inventario.
- La bodega no cuenta con ubicaciones lo que resulta difícil poder ubicar la mercadería, solo el bodeguero sabe donde esta ubicada (como se mencionó anteriormente si el bodeguero no está, el área de logística, técnico o vendedor que este disponible se encarga de realizar despachos a los clientes), generando atrasos en las entregas mientras se busca la mercadería.

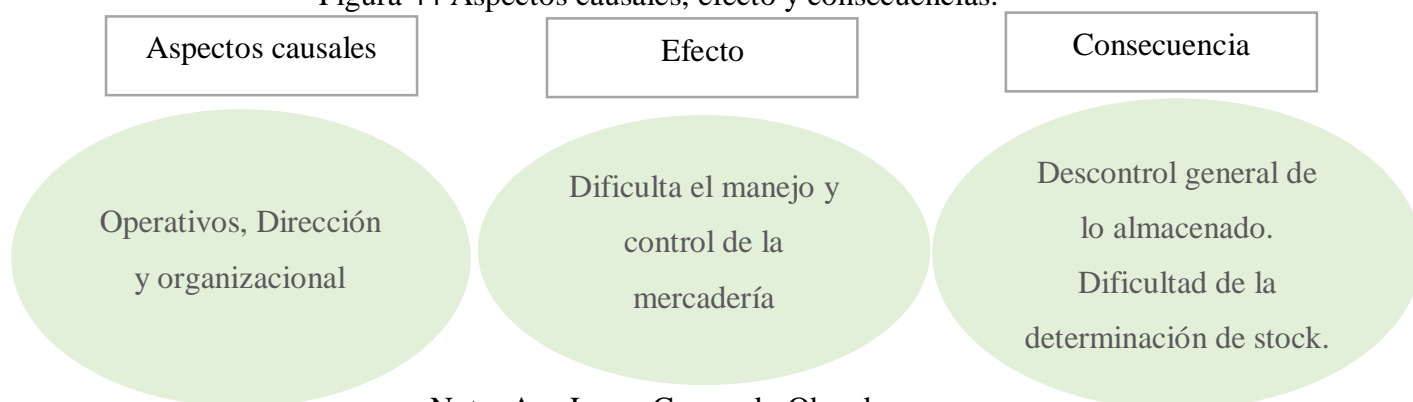
Análisis de los aspectos causantes y sus consecuencias

Estas deficiencias se pueden clasificar en problemas de aspecto operativos, de organización y dirección.

- Operativos, al no tener normas y procedimientos establecidos para el correcto funcionamiento de las actividades que se realizan en la bodega de la empresa por lo cual el bodeguero realiza sus funciones en ocasiones de manera errónea al no tener un lineamiento establecido de como se deben de hacer las cosas.
- De dirección y organizacional por que el personal no tiene definidas sus funciones y actividades a desarrollar, desorganización en la identificación de áreas y una correcta distribución de acuerdo con las necesidades de almacenamiento. La empresa exige que el despacho de mercadería sea de una manera rápida para evitar atrasos en entrega de repuestos a los técnicos para evitar atrasos en sus labores, así como a los clientes, inclusive si esta todavía no esta debidamente costeada e ingresada al sistema, esta es una de las necesidades más importante.

Como se observa en la Figura 44 se puede concluir que estas causas operativas, dirección y organizacionales acarrear un descontrol general en lo almacenado en la bodega, lo que dificulta la determinación de la mercadería, los pedidos de compras y distribución, acarreando problemas en despachos y confusiones en el sistema.

Figura 44 Aspectos causales, efecto y consecuencias.



Nota: Ana Laura Coronado Obando

Análisis de Inventario

Clasificación ABC

Por la gran cantidad de líneas que posee el inventario (1084 líneas) es necesario realizar una segmentación para analizar la información y a su vez será utilizada para la recomendación de

tratamientos de productos. Los productos que pertenezcan al tipo A, son considerados de mayor importancia y se utilizarán como base para la elaboración propuesta de gestión de inventarios.

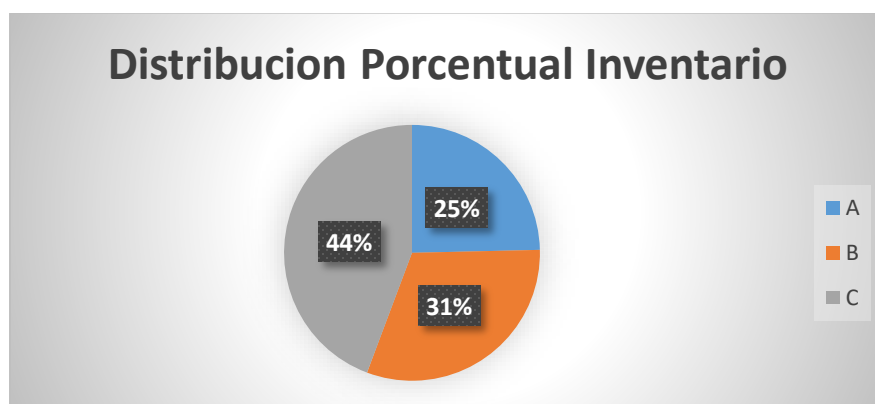
Tabla 6 Análisis ABC

| | Zona | N Elementos | %Articulos | % Acumulado | % Inversión | % I Acumulado | Total \$ |
|----------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| 0-80% | A | 267 | 25% | 25% | 80% | 80% | \$ 671,992.20 |
| 80%-95% | B | 337 | 31% | 56% | 15% | 95% | \$ 125,233.90 |
| 95%-100% | C | 480 | 44% | 100% | 5% | 100% | \$ 37,822.30 |
| | Total | 1084 | 100% | | 100% | | \$ 835,048.40 |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

En el resumen de la Tabla 6 se obtiene que un 80% de la inversión la componen 267 elementos que acumulan un total de \$671,992.2 invertidos. El 15% de la inversión la componen 337 elementos que suman un total de \$125,233.9 y el 5% de la inversión la componen 480 elementos con un total de \$37,822.3, para un total acumulado de inventario de 1084 líneas equivalente a \$835,048.40 invertidos en inventario para venta.

Figura 45 Distribución Porcentual del Inventario

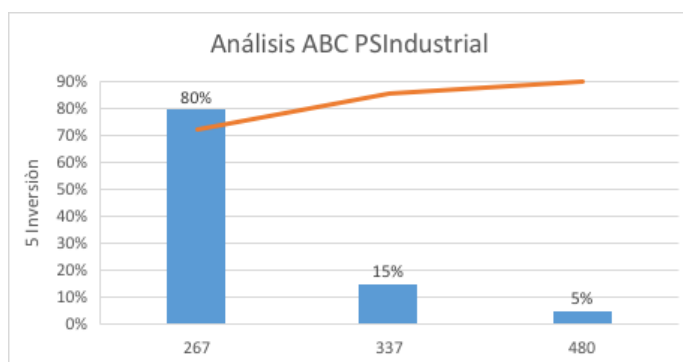


Nota: Ana Laura Coronado Obando

En la Figura 45 se evidencia porcentualmente como está dividido el inventario: un 25% son los artículos de tipo A, con un 31% los artículos catalogados como tipo B, y un 44% los artículos de tipo C. Es importante destacar que los artículos tipo C, aunque tengan un costo mucho menor a las otras 2 categorías, las cantidades son muy elevadas ocupando espacio en la bodega, generando

costos de almacenamiento innecesarios equivalentes a \$17,107.20 anuales (ver apartado 7.3) además de ser propensos a que se dañen y ensucien por tener poco movimiento.

Figura 46 Gráfico análisis ABC



Nota: Ana Laura Coronado Obando

Debido a la cantidad de productos que se incluyeron para realizar la clasificación, la funcionalidad de un gráfico detallado es un poco limitada. Por lo que en la Figura 46 se ejemplifica la gráfica de manera general, utilizando la cantidad de artículos de cada tipo y su porcentaje sobre el valor total de inventario. Es posible observar el comportamiento de los porcentajes de mercadería clasificados, los artículos tipo A representan el 80% del valor del inventario. Y, por otro lado, los artículos tipo C sobrepasan la cantidad de artículos A pero su porcentaje de representación de estos en el costo del inventario total es tan solo de un 5%, por lo que el procedimiento de gestión para estos productos no debe consumir más recursos que con los productos tipo A y B.

Rotación de Inventario

Es pertinente analizar el inventario de los productos según su rotación, al realizarse en el año 2016 un cambio de sistema se perdió la trazabilidad de las fechas de compra, movimientos entre otros, y además este año 2019 se realiza nuevamente un cambio en el sistema (nueva

compañía) estos datos también se perdieron es por ello que no se puede hacer una rotación tan certera de cada artículo, la Tabla 8 muestra la rotación de inventario anual de la empresa PSIndustrial, tomando el costo de la mercadería vendida entre setiembre 2018-2019 que equivale a \$1,277,618.36 para calcular este valor se toma un reporte de ventas anual, se suman los costos totales de todas las líneas vendidas y se divide entre los meses de periodo en estudio, este resultado se divide entre el promedio de inventario de ese mismo año que son \$756,293.66 Como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7 Costos Promedio de Inventario

| Mes | Costo |
|-----------------|------------------------|
| Setiembre | \$ 724,000.11 |
| Octubre | \$ 697,709.65 |
| Noviembre | \$ 695,337.02 |
| Diciembre | \$ 654,545.56 |
| Enero | \$ 746,126.98 |
| Febrero | \$ 811,190.58 |
| Marzo | \$ 850,952.09 |
| Abril | \$ 835,876.59 |
| Mayo | \$ 775,544.75 |
| Junio | \$ 696,647.48 |
| Julio | \$ 799,320.10 |
| Agosto | \$ 788,272.98 |
| Total | \$ 9,075,523.89 |
| Promedio | \$ 756,293.66 |

Nota: Ana Laura Coronado

El resultado de esa división es 1.69 lo que quiere decir es que el valor invertido en inventario se recupera 1.69 veces al año, las ventas en comparación a la cantidad de inventario deberían de ser más altas, aunque si se recupera lo invertido, es muy poco tomando en consideración que mucho de lo que se encuentra en inventario es de lento movimiento.

Tabla 8 Rotación anual de Inventario PSIndustrial

| Rotación Inventario Septiembre 2018-2019 | |
|---|-----------------|
| Costo Promedio Inventario | \$ 1,277,618.36 |
| Promedio Inventario | \$ 756,293.66 |
| Rotación de Inventario | 1.69 |
| Periodo medio de almacenamiento (días) | 216.06 |
| Periodo medio de almacenamiento (meses) | 7.10 |

Nota: Ana Laura Coronado Obando.

Esto no quiere decir que todas las líneas del inventario tienen una rotación tan lenta, es por lo que, a modo de ejemplo, se decide hacer un análisis de rotación de inventario de las categorías de extintores y prehospitario que son a las que mayor atención le muestra la gerencia durante el año y tiene mayor demanda por parte de los distribuidores de la empresa, por lo cual es indispensable tener siempre unidades en el inventario.

En la Tabla 9 se aprecia que el 100% de los items de la categoría de extintores (inician con 10) rotan más de una vez al año, llegando a rotar hasta 26 veces, lo cual es muy importante para la empresa ya que esta categoría es una de las de mayor venta y permite que la empresa tenga liquidez para hacerle frente a sus obligaciones financieras.

Igualmente, los items de la categoría de Pre-Hospitalario se aprecia que el 80% de los items rotan más de una vez al año llegando a rotar hasta 26.4 veces, hay que ponerle atención a los artículos que no están rotando y los motivos para tomar decisiones si volverlos a comprar y cuando hacerlo para no tenerlos estancados en la bodega más tiempo de lo necesario.

Tabla 9 Rotación Inventario Categoría Extintores

| Extintores | | | | Pre-Hospitalaria | | | |
|--------------------|-----------------|-------------------------|------------------|--------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Número de artículo | Ventas Totales | Costo total de Inv Prom | Rotación # veces | Número de artículo | Ventas Totales | Costo total de Inv Prom | Rotación # veces |
| 10086 | ₡ 833,523.24 | ₡ 32,011 | 26.0 | 22233 | ₡ 1,315,535 | ₡ 49,787 | 26.4 |
| 10091 | ₡ 1,995,114.67 | ₡ 137,436 | 14.5 | 22222 | ₡ 1,237,288 | ₡ 49,846 | 24.8 |
| 10133 | ₡ 1,978,915.28 | ₡ 144,350 | 13.7 | 22124 | ₡ 277,900 | ₡ 12,146 | 22.9 |
| 10017 | ₡ 2,548,004.08 | ₡ 204,121 | 12.5 | 22211 | ₡ 38,314,464 | ₡ 1,726,512 | 22.2 |
| 10131 | ₡ 81,441,087.55 | ₡ 6,563,904 | 12.4 | 22223 | ₡ 3,610,664 | ₡ 205,374 | 17.6 |
| 10008 | ₡ 1,155,849.02 | ₡ 97,878 | 11.8 | 22242 | ₡ 90,000 | ₡ 5,538 | 16.3 |
| 11063 | ₡ 683,177.90 | ₡ 61,187 | 11.2 | 22121 | ₡ 404,740 | ₡ 32,751 | 12.4 |
| 10170 | ₡ 3,999,602.91 | ₡ 373,638 | 10.7 | 22221 | ₡ 1,938,793 | ₡ 166,881 | 11.6 |
| 10128 | ₡ 13,414,413.32 | ₡ 1,286,247 | 10.4 | 22220 | ₡ 4,185,142 | ₡ 439,406 | 9.5 |
| 10114 | ₡ 837,007.61 | ₡ 102,900 | 8.1 | 22207 | ₡ 17,400 | ₡ 1,911 | 9.1 |
| 10094 | ₡ 369,306.89 | ₡ 49,023 | 7.5 | 22212 | ₡ 725,717 | ₡ 86,999 | 8.3 |
| 10127 | ₡ 13,007,684.10 | ₡ 1,959,507 | 6.6 | 22127 | ₡ 20,000 | ₡ 2,404 | 8.3 |
| 10136 | ₡ 1,148,478.94 | ₡ 182,168 | 6.3 | 22232 | ₡ 961,482 | ₡ 130,959 | 7.3 |
| 10130 | ₡ 67,268,417.98 | ₡ 11,063,607 | 6.1 | 22213 | ₡ 8,201,962 | ₡ 1,398,272 | 5.9 |
| 10095 | ₡ 20,737,257.33 | ₡ 3,636,863 | 5.7 | 22217 | ₡ 5,050,605 | ₡ 864,902 | 5.8 |
| 10111 | ₡ 10,171,784.63 | ₡ 1,805,998 | 5.6 | 22226 | ₡ 524,920 | ₡ 92,151 | 5.7 |
| 10135 | ₡ 387,700.38 | ₡ 71,688 | 5.4 | 22219 | ₡ 1,140,931 | ₡ 234,579 | 4.9 |
| 10106 | ₡ 4,628,507.64 | ₡ 866,262 | 5.3 | 22157 | ₡ 229,724 | ₡ 50,010 | 4.6 |
| 10028 | ₡ 4,818,608.33 | ₡ 922,265 | 5.2 | 22172 | ₡ 244,861 | ₡ 56,878 | 4.3 |
| 10108 | ₡ 6,696,938.57 | ₡ 1,322,414 | 5.1 | 22210 | ₡ 1,223,015 | ₡ 318,693 | 3.8 |
| 10129 | ₡ 3,188,439.06 | ₡ 646,715 | 4.9 | 22231 | ₡ 16,061,852 | ₡ 4,262,489 | 3.8 |
| 10109 | ₡ 1,087,605.01 | ₡ 223,129 | 4.9 | 22216 | ₡ 11,848,592 | ₡ 3,358,305 | 3.5 |
| 10007 | ₡ 6,385,782.24 | ₡ 1,322,171 | 4.8 | 22194 | ₡ 436,291 | ₡ 161,863 | 2.7 |
| 10138 | ₡ 22,062,531.61 | ₡ 4,597,082 | 4.8 | 22129 | ₡ 145,362 | ₡ 54,932 | 2.6 |
| 10115 | ₡ 428,128.04 | ₡ 97,600 | 4.4 | 23003 | ₡ 1,588,470 | ₡ 622,461 | 2.6 |
| 10117 | ₡ 28,254,704.12 | ₡ 7,539,571 | 3.7 | 23004 | ₡ 941,010 | ₡ 427,304 | 2.2 |
| 10015 | ₡ 1,304,893.09 | ₡ 376,308 | 3.5 | 22215 | ₡ 102,276 | ₡ 76,544 | 1.3 |
| 10118 | ₡ 39,422,722.90 | ₡ 11,468,772 | 3.4 | 22197 | ₡ 29,960 | ₡ 22,836 | 1.3 |
| 10119 | ₡ 10,650,247.24 | ₡ 3,142,213 | 3.4 | 22112 | ₡ 329,450 | ₡ 350,678 | 0.9 |
| 10113 | ₡ 3,706,806.50 | ₡ 1,179,958 | 3.1 | 22176 | ₡ 68,286 | ₡ 74,471 | 0.9 |
| 10018 | ₡ 2,180,446.53 | ₡ 756,895 | 2.9 | 22132 | ₡ 182,000 | ₡ 201,933 | 0.9 |
| 10016 | ₡ 4,160,585.60 | ₡ 1,502,593 | 2.8 | 22224 | ₡ 311,752 | ₡ 421,488 | 0.7 |
| 10126 | ₡ 1,837,012.90 | ₡ 672,492 | 2.7 | 22186 | ₡ 460,170 | ₡ 717,906 | 0.6 |
| 10132 | ₡ 1,809,138.22 | ₡ 865,708 | 2.1 | 22214 | ₡ 504,439 | ₡ 934,434 | 0.5 |
| 10006 | ₡ 3,485,482.97 | ₡ 2,607,631 | 1.3 | 22199 | ₡ 88,270 | ₡ 165,606 | 0.5 |
| 10093 | ₡ 3,437,550.70 | ₡ 3,225,611 | 1.1 | | | | |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Además de lo expuesto anteriormente, se realizó un estudio de la rotación que tiene el inventario analizando ítem por ítem cuales son los que tienen más de 5 meses de estar en la bodega sin rotación alguna, se toma la decisión de ese periodo de tiempo debido a como se mencionó anteriormente por los cambios de sistema no hay una trazabilidad de movimientos certera de los productos, el análisis se realiza para poder establecer acciones sobre este inventario que esta generando costos a la empresa como lo son el de almacenamiento y los costos de importación (impuestos, fletes), en vez de generar utilidades.

De las 1084 líneas que posee el inventario 702 líneas que es equivalente a 18050 artículos no tiene rotación hace más de 5 meses, es el 64% del total del inventario para un total de \$356,782.80, y lo más alarmante es que muchas de estas no tienen rotación desde hace más de dos años, las cuales suman 271 líneas, 7833 unidades equivalentes a \$147,22, (la información de no

rotación en más de dos años es validada y suministrada por el bodeguero y vendedores, debido a que el sistema por los cambios sufridos no puede calcularla, se realizó por medio de una reunión en donde se les enseña los datos y ellos indican que estas líneas no ha habido movimientos debido a que fueron compras especiales que no resultaron en las ventas esperadas), lo cual es mucho dinero estancado al cual posiblemente mucho de este inventario ya es pérdida para la empresa, debido a la especialización de los productos la venta de estos es muy específica por lo cual lo dificulta. En la Tabla 10 se puede observar de manera resumida lo dicho anteriormente.

Tabla 10 Resumen No Rotación de Inventario PSIndustrial

| | N Elementos | % Elementos | Costo |
|--------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| Inventario 0 rotación | 702 | 65% | \$ 365,782.80 |
| Inventario con rotación | 382 | 35% | \$ 469,265.60 |
| Total | 1084 | 100% | \$ 835,048.40 |

Nota: Ana Laura Coronado

La Tabla 11 ejemplifica lo realizado para dar con los resultados de la Tabla 10, se tomaron varios reportes del sistema para realizarla, se utilizaron las cantidades vendidas de los últimos 5 meses y las cantidades existentes en bodega, observando cuales líneas no habían tenido movimiento en todo ese período.

Tabla 11 Inventario Baja Rotación.

| Número de artículo | Cantidad Disponible | Ventas | Promedio | Cobertura |
|--------------------|---------------------|--------|----------|-----------|
| 10002 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 10004 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| 35362 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 35361 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 35360 | 33 | 0 | 0 | 0 |
| 35359 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 35186 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 35185 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 10027 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 35181 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 10030 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 10033 | 72 | 0 | 0 | 0 |
| 10035 | 23 | 0 | 0 | 0 |
| 35179 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 10040 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| 35178 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 35177 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 10043 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 10045 | 37 | 0 | 0 | 0 |
| 35175 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 35174 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 10050 | 21 | 0 | 0 | 0 |
| 10052 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| 10053 | 51 | 0 | 0 | 0 |
| 10054 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 35173 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 10056 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| 10057 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 10059 | 109 | 0 | 0 | 0 |
| 10060 | 22 | 0 | 0 | 0 |
| 10062 | 39 | 0 | 0 | 0 |
| 10064 | 33 | 0 | 0 | 0 |
| 10065 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| 10068 | 143 | 0 | 0 | 0 |
| 35167 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 10076 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 10077 | 63 | 0 | 0 | 0 |
| 10080 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 35162 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 35161 | 10 | 0 | 0 | 0 |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Esto es producto de una mala planificación y control de los pedidos, que los vendedores solo pedían sin saber las consecuencias que estas podrían tener a futuro en la empresa. Es preocupante ver la cantidad de líneas que no tienen rotación dentro de la bodega por las cuales ya se pagaron a los proveedores y no han tenido el movimiento esperado ni el retorno del dinero en ganancias.

Adicional al análisis de rotación, se decidió realizar un análisis de la cobertura actual que posee el inventario, esta indica la cantidad de días de consumo que las existencias de los productos en la bodega pueden cubrir, esta se obtiene de dividir la cantidad de mercancía existente entre el consumo medio, que serían los cinco meses en estudio.

Tabla 12 Cobertura de Mercadería en Bodega

| Número de artículo | Cantidad Disponible | Total Vendidos | Promedio | Cobertura días | Número de artículo | Cantidad Disponible | Total Vendidos | Promedio | Cobertura |
|--------------------|---------------------|----------------|----------|----------------|--------------------|---------------------|----------------|----------|-----------|
| 10034 | 471 | 3 | 0.6 | 785 | 22015 | 117 | 133 | 26.6 | 4 |
| 10036 | 470 | 3 | 0.6 | 783 | 20112 | 7 | 8 | 1.6 | 4 |
| 32105 | 136 | 1 | 0.2 | 680 | 22213 | 5 | 6 | 1.2 | 4 |
| 32138 | 132 | 1 | 0.2 | 660 | 11052 | 9 | 11 | 2.2 | 4 |
| 32008 | 126 | 1 | 0.2 | 630 | 22124 | 7 | 9 | 1.8 | 4 |
| 32137 | 123 | 1 | 0.2 | 615 | 11116 | 48 | 62 | 12.4 | 4 |
| 32210 | 118 | 1 | 0.2 | 590 | 10131 | 527 | 692 | 138.4 | 4 |
| 32240 | 118 | 1 | 0.2 | 590 | 10041 | 3 | 4 | 0.8 | 4 |
| 32296 | 117 | 1 | 0.2 | 585 | 13064 | 5 | 7 | 1.4 | 4 |
| 10066 | 101 | 1 | 0.2 | 505 | 13066 | 7 | 10 | 2 | 4 |
| 11056 | 99 | 1 | 0.2 | 495 | 22217 | 284 | 412 | 82.4 | 3 |
| 11094 | 95 | 1 | 0.2 | 475 | 13176 | 6 | 9 | 1.8 | 3 |
| 32027 | 83 | 1 | 0.2 | 415 | 22231 | 6 | 9 | 1.8 | 3 |
| 22132 | 80 | 1 | 0.2 | 400 | 10110 | 15 | 23 | 4.6 | 3 |
| 32118 | 75 | 1 | 0.2 | 375 | 10115 | 97 | 152 | 30.4 | 3 |
| 32249 | 129 | 2 | 0.4 | 323 | 13065 | 8 | 13 | 2.6 | 3 |
| 32298 | 127 | 2 | 0.4 | 318 | 13058 | 6 | 10 | 2 | 3 |
| 32315 | 63 | 1 | 0.2 | 315 | 35163 | 7 | 13 | 2.6 | 3 |
| 32189 | 62 | 1 | 0.2 | 310 | 22176 | 9 | 17 | 3.4 | 3 |
| 32007 | 57 | 1 | 0.2 | 285 | 32271 | 49 | 94 | 18.8 | 3 |
| 32311 | 112 | 2 | 0.4 | 280 | 10129 | 10 | 20 | 4 | 3 |
| 10122 | 2049 | 38 | 7.6 | 270 | 10170 | 9 | 18 | 3.6 | 3 |
| 10055 | 52 | 1 | 0.2 | 260 | 11091 | 1 | 2 | 0.4 | 3 |
| 32144 | 103 | 2 | 0.4 | 258 | 13223 | 3 | 6 | 1.2 | 3 |
| 10013 | 204 | 4 | 0.8 | 255 | 13242 | 2 | 4 | 0.8 | 3 |
| 10023 | 51 | 1 | 0.2 | 255 | 13261 | 1 | 2 | 0.4 | 3 |
| 32317 | 101 | 2 | 0.4 | 253 | 13295 | 1 | 2 | 0.4 | 3 |
| 10063 | 98 | 2 | 0.4 | 245 | 13321 | 1 | 2 | 0.4 | 3 |
| 32251 | 46 | 1 | 0.2 | 230 | 22026 | 1 | 2 | 0.4 | 3 |
| 11119 | 88 | 2 | 0.4 | 220 | 22078 | 1 | 2 | 0.4 | 3 |
| 32104 | 42 | 1 | 0.2 | 210 | 32173 | 1 | 2 | 0.4 | 3 |
| 32228 | 42 | 1 | 0.2 | 210 | 22000 | 72 | 151 | 30.2 | 2 |
| 32237 | 124 | 3 | 0.6 | 207 | 11112 | 30 | 63 | 12.6 | 2 |
| 32132 | 123 | 3 | 0.6 | 205 | 10121 | 334 | 724 | 144.8 | 2 |
| 11115 | 81 | 2 | 0.4 | 203 | 11137 | 15 | 33 | 6.6 | 2 |
| 32323 | 40 | 1 | 0.2 | 200 | 13098 | 3 | 7 | 1.4 | 2 |
| 32243 | 119 | 3 | 0.6 | 198 | 11114 | 5 | 12 | 2.4 | 2 |
| 32264 | 78 | 2 | 0.4 | 195 | 10010 | 8 | 20 | 4 | 2 |
| 11057 | 76 | 2 | 0.4 | 190 | 10094 | 4 | 10 | 2 | 2 |
| 32148 | 114 | 3 | 0.6 | 190 | 11063 | 2 | 5 | 1 | 2 |
| 13214 | 33 | 1 | 0.2 | 165 | 11140 | 12 | 30 | 6 | 2 |
| 32321 | 98 | 3 | 0.6 | 163 | 13063 | 4 | 10 | 2 | 2 |
| 32241 | 158 | 5 | 1 | 158 | 30021 | 8 | 20 | 4 | 2 |
| 10029 | 125 | 4 | 0.8 | 156 | 32297 | 1995 | 5029 | 1005.8 | 2 |
| 22057 | 31 | 1 | 0.2 | 155 | 31029 | 3 | 8 | 1.6 | 2 |
| 32074 | 31 | 1 | 0.2 | 155 | 10017 | 11 | 31 | 6.2 | 2 |
| 32139 | 123 | 4 | 0.8 | 154 | 11110 | 1 | 3 | 0.6 | 2 |
| 22076 | 57 | 2 | 0.4 | 143 | 13341 | 2 | 6 | 1.2 | 2 |
| 32101 | 56 | 2 | 0.4 | 140 | 31012 | 1 | 3 | 0.6 | 2 |
| 11010 | 106 | 4 | 0.8 | 133 | 10095 | 50 | 151 | 30.2 | 2 |
| 32267 | 52 | 2 | 0.4 | 130 | 32262 | 21 | 66 | 13.2 | 2 |
| 32301 | 129 | 5 | 1 | 129 | 22219 | 7 | 23 | 4.6 | 2 |
| 32268 | 75 | 3 | 0.6 | 125 | 22223 | 12 | 44 | 8.8 | 1 |
| 32335 | 24 | 1 | 0.2 | 120 | 13099 | 2 | 8 | 1.6 | 1 |
| | | | | | 13143 | 1 | 4 | 0.8 | 1 |
| | | | | | 22243 | 1 | 4 | 0.8 | 1 |
| | | | | | 31006 | 1 | 4 | 0.8 | 1 |
| | | | | | 20042 | 7 | 34 | 6.8 | 1 |
| | | | | | 10044 | 4 | 20 | 4 | 1 |
| | | | | | 10150 | 1 | 5 | 1 | 1 |
| | | | | | 22222 | 3 | 15 | 3 | 1 |
| | | | | | 10111 | 12 | 72 | 14.4 | 1 |

Nota: Ana Laura Coronado

En la Tabla 12 se refleja la cobertura por línea de inventario, en la cual se puede observar y analizar que hay líneas que poseen hasta más de un año de cobertura, de igual forma, hay productos que tienen pocas existencias y es necesario realizar el pedido al proveedor lo antes posible para no quedar desabastecido, con estos análisis se confirma que los pedidos no se han realizado de una manera correcta, el método realizado no es el idóneo para la empresa.

Costo de Tenencia de Inventarios.

Los costos de almacenamiento corresponden al mantenimiento de un determinado nivel de inventario.

El cálculo se realizó de la siguiente manera:

- Costo de Almacenaje: Incluye el costo de alquiler, los cuales alcanzan los \$1500 mensuales, al ser 1200mts² de bodega equivale a \$1.25 en metro cuadrado. (\$18,000 anuales) , la empresa posee un montacargas pero ya se encuentra depreciado.
- Costo de seguro de mercadería: es el costo de asegurar la mercadería, la cual tiene un monto de \$833.33 mensuales, es decir \$10,000.00 anuales. (El monto asegurado es por \$690,000.00).
- El encargado de mantener y controlar los movimientos de inventario tiene un sueldo de \$735 mensuales.
- Costos del Sistema: es el costo del sistema SAP que utiliza el encargado de la bodega para poder ver los movimientos de inventarios, hacer transferencias, etc.
- Costo de deterioro: Al tener mercadería de poca rotación genera el deterioro de las cajas donde viene el producto, se pueden golpear, al cambiarlas de ubicación entre otros.

Todos estos costos se encuentran en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 13 Costos mensuales de Inventario

| Costos mensuales de la tenencia de Inventario | |
|--|----------------------|
| Descripción | Costo mensual |
| Costo Almacenaje | \$ 1,500.00 |
| Costo Seguro | \$ 833.33 |
| Costo Encargado-Mantenimiento | \$ 735.00 |
| Cosotos Sistema | \$ 121.87 |
| Costo Deterioro | \$ 50.00 |
| Total | \$ 3,240.20 |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Como se muestra en la Tabla 13 el costo de almacenamiento es de \$3,240.20 mensuales, lo que equivale a \$38,882.40 al año, la bodega tiene un espacio de almacenamiento de 1200 m², lo que equivale a que el metro cuadrado tiene un costo de \$32.40 anual por tener mercadería almacenada. Esto sin contar que en más de una ocasión se ha tenido que tomar parte del taller de equipo menor para poder almacenar mercadería ya que la bodega no da abasto. Teniendo un mejor control y método para realizar pedidos se evitaría que esto suceda, disminuyendo la mercadería de baja rotación que impide la utilización de ese espacio en bodega para artículos que rotan más y poder tener un mejor control y custodia de esta mercadería.

Datos de ventas PSIndustrial

Se tomó en cuenta las ventas de los últimos 2 años de la empresa donde se puede analizar que hay estacionalidad, sin embargo es importante analizar cada categoría de manera individual debido a que cada una tiene sus particularidades, ya que no es lo mismo pedir extintores que son productos de venta diaria a repuestos que son solicitados de manera específica de acuerdo al equipo que estén arreglando.

Es importante realizar los respectivos pronósticos para realizar compras de una manera óptima para lograr satisfacer la demanda sin incurrir a excesos de inventario. En la Tabla 14 se desglosan las cifras, donde se nota que los meses con ventas más altas son marzo, junio, setiembre y diciembre.

Igualmente se evidencia que este año las ventas han disminuido considerablemente, esto se debe principalmente a situaciones del país, regulaciones, cambio de gobierno, entre otros, además

de los cambios realizados dentro de la empresa que han afectado las ventas pero que se espera que exista una mejoría.

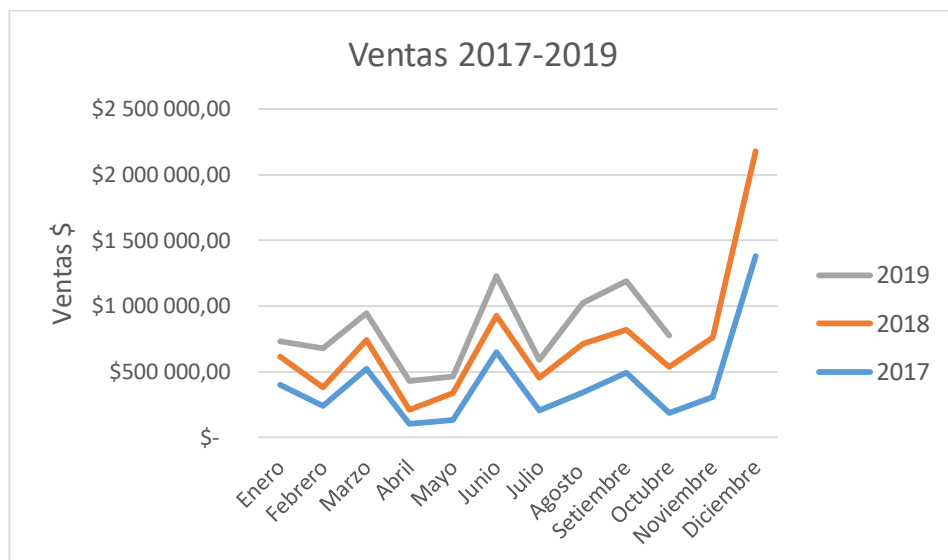
Tabla 14 Datos de venta PSIndustrial 2017-2019

| Mes | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Enero | \$ 397,957.97 | \$ 214,696.65 | \$ 119,406.23 |
| Febrero | \$ 237,427.23 | \$ 141,661.40 | \$ 298,651.76 |
| Marzo | \$ 521,558.68 | \$ 218,763.96 | \$ 206,003.28 |
| Abril | \$ 103,749.20 | \$ 104,081.73 | \$ 219,856.99 |
| Mayo | \$ 130,634.96 | \$ 207,962.87 | \$ 126,778.44 |
| Junio | \$ 648,223.18 | \$ 280,795.22 | \$ 300,114.13 |
| Julio | \$ 204,309.16 | \$ 247,383.65 | \$ 136,343.02 |
| Agosto | \$ 342,540.89 | \$ 371,846.34 | \$ 307,901.38 |
| Setiembre | \$ 491,678.37 | \$ 328,999.89 | \$ 368,237.18 |
| Octubre | \$ 187,502.56 | \$ 350,035.62 | \$ 235,959.12 |
| Noviembre | \$ 307,565.72 | \$ 455,191.91 | |
| Diciembre | \$ 1,382,447.43 | \$ 797,340.11 | |
| TOTAL | \$ 4,955,595.37 | \$ 3,718,759.36 | \$ 2,319,251.54 |

Nota: Ana Laura Coronado

En la Figura 47 se observa la estacionalidad y los picos en comparación de los 34 meses.

Figura 47 Ventas PSIndustrial 2017-2019



Nota: Ana Laura Coronado

Demanda

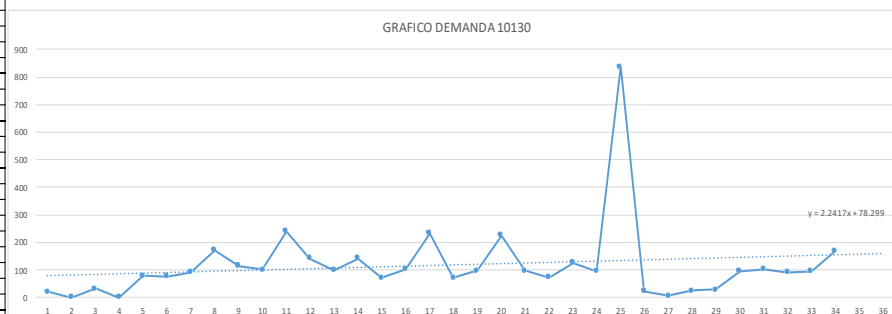
Este análisis se realiza para identificar tendencias y el comportamiento de los datos, para poder realizar un pronóstico y realizar los pedidos al proveedor es necesario saber que tipo de demanda tiene el producto para predecir cuando y cuanto se debe solicitar, es por ello que se tomo la decisión de tomar 6 ítems de la categoría de extintores de los 3 proveedores a los cuales se les compra mercadería para realizarles todo el análisis y así replicarlo con todas las demás líneas del inventario, a cada una de ellas se les debe de realizar el mismo estudio para analizar su comportamiento de demanda y de ahí ver que tipo de pronóstico corresponde.

Para realizar el análisis se tomaron los datos de enero 2017 hasta octubre 2019 es decir 34 meses para ver el comportamiento que ha tenido cada ítem durante este tiempo.

En la Figura 48 se muestra el comportamiento de ítem 10130 correspondiente a un extintor ABC 10lbs certificado.

Figura 48 Análisis de demanda producto 10130

| 10130 10lbs ABC Bad | |
|---------------------|----------|
| Mes | Cantidad |
| Enero (2017) | 195 |
| Febrero (2017) | 36 |
| Marzo (2017)- | 120 |
| Abril (2017)- | 75 |
| Mayo (2017)- | 125 |
| Junio (2017) | 143 |
| Julio (2017) | 241 |
| Agosto (2017) | 423 |
| Septiembre (2017) | 273 |
| Octubre (2017) | 186 |
| Noviembre (2017) | 310 |
| Diciembre (2017) | 324 |
| Enero (2018) | 170 |
| Febrero (2018) | 207 |
| Marzo (2018) | 179 |
| Abril (2018) | 267 |
| Mayo (2018) | 244 |
| Junio (2018) | 99 |
| Julio (2018) | 62 |
| Agosto (2018) | 336 |
| Setiembre (2018) | 63 |
| Octubre (2018) | 117 |
| Noviembre (2018) | 361 |
| Diciembre (2018) | 336 |
| Enero (2019) | 1369 |
| Febrero (2019) | 159 |
| Marzo (2019) | 83 |
| Abril (2019) | 70 |
| Mayo (2019) | 90 |
| Junio (2019) | 147 |
| Julio (2019) | 80 |
| Agosto (2019) | 220 |
| Setiembre (2019) | 133 |
| Octubre (2019) | 124 |



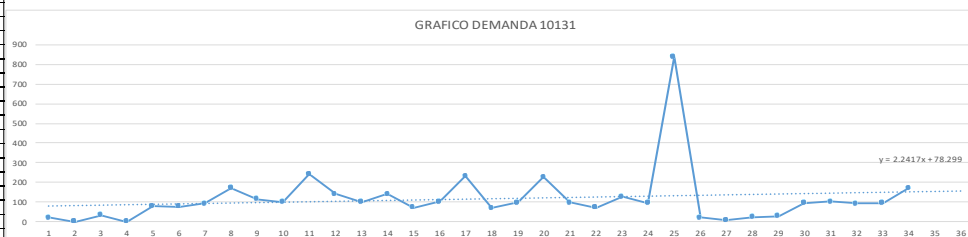
Nota: Ana Laura Coronado

Como se puede observa posee un comportamiento irregular pero estable, se ve que tuvo un pico bastante importante en el mes de enero 2019, además que en el mes de agosto de los 3 años presenta un alza en las ventas, es decir presenta estacionalidad.

En la Figura 49 se muestra el comportamiento de item 10131 correspondiente a un extintor CO2 10lbs certificado.

Figura 49 Análisis de demanda producto 10131

| 10131 CO2 10lbs Bad | |
|---------------------|----------|
| Mes | Cantidad |
| Enero (2017) | 21 |
| Febrero (2017) | |
| Marzo (2017) | 33 |
| Abril (2017)- | 1 |
| Mayo (2017)- | 79 |
| Junio (2017) | 77 |
| Julio (2017) | 93 |
| Agosto (2017) | 172 |
| Septiembre (2017) | 115 |
| Octubre (2017) | 102 |
| Noviembre (2017) | 241 |
| Diciembre (2017) | 142 |
| Enero (2018) | 100 |
| Febrero (2018) | 141 |
| Marzo (2018) | 72 |
| Abril (2018) | 103 |
| Mayo (2018) | 233 |
| Junio (2018) | 71 |
| Julio (2018) | 98 |
| Agosto (2018) | 226 |
| Setiembre (2018) | 98 |
| Octubre (2018) | 73 |
| Noviembre (2018) | 127 |
| Diciembre (2018) | 96 |
| Enero (2019) | 838 |
| Febrero (2019) | 23 |
| Marzo (2019) | 7 |
| Abril (2019) | 25 |
| Mayo (2019) | 29 |
| Junio (2019) | 97 |
| Julio (2019) | 104 |
| Agosto (2019) | 93 |
| Setiembre (2019) | 96 |
| Octubre (2019) | 170 |



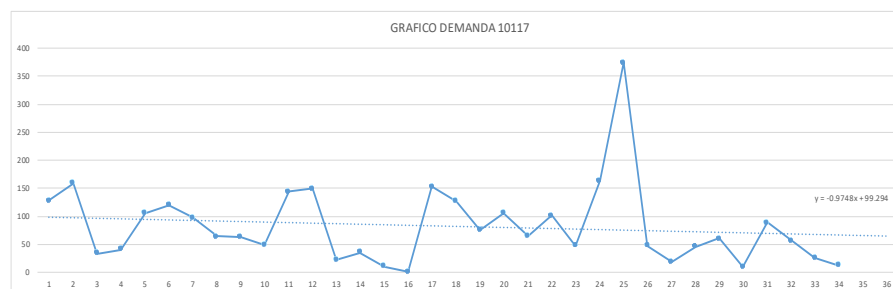
Nota: Ana Laura Coronado

Como se puede observa posee un comportamiento irregular, se ve que tuvo un pico bastante importante en el mes de enero 2019, además que en el mes de agosto de 2017 y 2018 presenta un alza en las ventas, al igual que en noviembre 2017 y mayo 2018.

En la Figura 50 se muestra el comportamiento de ítem 10117 correspondiente a un extintor ABC 10lbs certificado.

Figura 50 Análisis de demanda producto 10117

| 10117 ABC 10 Lbs Ame | |
|----------------------|----------|
| Mes | Cantidad |
| Enero (2017) | 128 |
| Febrero (2017) | 159 |
| Marzo (2017) | 33 |
| Abril (2017) | 40 |
| Mayo (2017) | 106 |
| Junio (2017) | 120 |
| Julio (2017) | 98 |
| Agosto (2017) | 64 |
| Septiembre (2017) | 63 |
| Octubre (2017) | 49 |
| Noviembre (2017) | 144 |
| Diciembre (2017) | 149 |
| Enero (2018) | 22 |
| Febrero (2018) | 35 |
| Marzo (2018) | 10 |
| Abril (2018) | 0 |
| Mayo (2018) | 153 |
| Junio (2018) | 127 |
| Julio (2018) | 76 |
| Agosto (2018) | 106 |
| Setiembre (2018) | 65 |
| Octubre (2018) | 101 |
| Noviembre (2018) | 47 |
| Diciembre (2018) | 163 |
| Enero (2019) | 374 |
| Febrero (2019) | 47 |
| Marzo (2019) | 18 |
| Abril (2019) | 46 |
| Mayo (2019) | 61 |
| Junio (2019) | 9 |
| Julio (2019) | 89 |
| Agosto (2019) | 57 |
| Setiembre (2019) | 25 |
| Octubre (2019) | 12 |



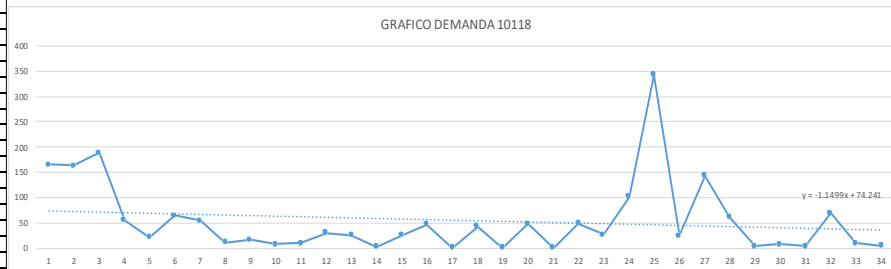
Nota: Ana Laura Coronado

Como se puede observa posee un comportamiento bastante irregular, se ve que tuvo un pico bastante importante en el mes de enero 2019, igual que una caída en los meses de enero a abril 2018, presenta tendencia a la baja.

En la Figura 51 se muestra el comportamiento de ítem 10118 correspondiente a un extintor CO2 10lbs certificado.

Figura 51 Análisis de demanda producto 10118

| 10118 CO2 10lbs Ame | |
|---------------------|----------|
| Mes | Cantidad |
| Enero (2017) | 166 |
| Febrero (2017) | 163 |
| Marzo (2017) | 189 |
| Abril (2017) | 56 |
| Mayo (2017) | 22 |
| Junio (2017) | 65 |
| Julio (2017) | 55 |
| Agosto (2017) | 12 |
| Septiembre (2017) | 17 |
| Octubre (2017) | 8 |
| Noviembre (2017) | 10 |
| Diciembre (2017) | 30 |
| Enero (2018) | 26 |
| Febrero (2018) | 3 |
| Marzo (2018) | 26 |
| Abril (2018) | 47 |
| Mayo (2018) | 1 |
| Junio (2018) | 43 |
| Julio (2018) | 1 |
| Agosto (2018) | 48 |
| Septiembre (2018) | 1 |
| Octubre (2018) | 49 |
| Noviembre (2018) | 27 |
| Diciembre (2018) | 102 |
| Enero (2019) | 343 |
| Febrero (2019) | 25 |
| Marzo (2019) | 143 |
| Abril (2019) | 62 |
| Mayo (2019) | 4 |
| Junio (2019) | 8 |
| Julio (2019) | 4 |
| Agosto (2019) | 69 |
| Septiembre (2019) | 10 |
| Octubre (2019) | 5 |



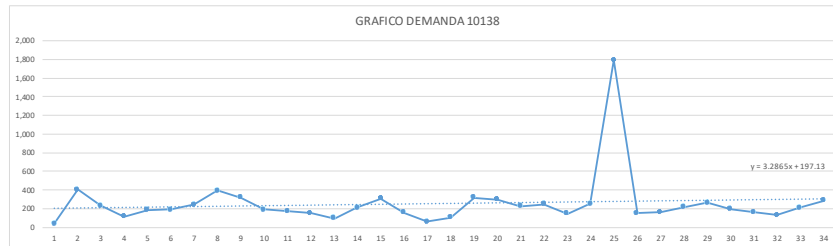
Nota: Ana Laura Coronado

Como se puede observar posee un comportamiento irregular, se ve que tuvo un pico bastante importante en el mes de enero y marzo del 2019 y marzo 2017, además que en el mes de agosto 2018 y 2019 presenta un alza en las ventas.

En la Figura 52 se muestra el comportamiento de item 10138 correspondiente a un extintor ABC 10lbs no certificado.

Figura 52 Análisis de demanda producto 10138

| 10138 ABC 10lbs Prev | |
|----------------------|----------|
| Mes | Cantidad |
| Enero (2017) | 40 |
| Febrero (2017) | 406 |
| Marzo (2017) | 233 |
| Abril (2017) | 117 |
| Mayo (2017) | 189 |
| Junio (2017) | 194 |
| Julio (2017) | 244 |
| Agosto (2017) | 393 |
| Septiembre (2017) | 317 |
| Octubre (2017) | 194 |
| Noviembre (2017) | 171 |
| Diciembre (2017) | 150 |
| Enero (2018) | 97 |
| Febrero (2018) | 210 |
| Marzo (2018) | 308 |
| Abril (2018) | 158 |
| Mayo (2018) | 62 |
| Junio (2018) | 108 |
| Julio (2018) | 317 |
| Agosto (2018) | 297 |
| Septiembre (2018) | 229 |
| Octubre (2018) | 246 |
| Noviembre (2018) | 146 |
| Diciembre (2018) | 252 |
| Enero (2019) | 1791 |
| Febrero (2019) | 153 |
| Marzo (2019) | 161 |
| Abril (2019) | 218 |
| Mayo (2019) | 264 |
| Junio (2019) | 195 |
| Julio (2019) | 162 |
| Agosto (2019) | 131 |
| Septiembre (2019) | 215 |
| Octubre (2019) | 290 |



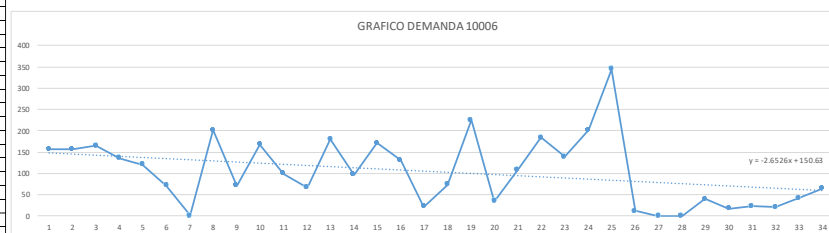
Nota: Ana Laura Coronado

Como se puede observar posee un comportamiento un poco más constante, presentando un pico bastante importante en el mes de enero 2019, además que en el mes de febrero de 2017 y marzo 2018 presenta un alza en las ventas.

En la Figura 53 se muestra el comportamiento de item 10006 correspondiente a un extintor ABC 10lbs no certificado.

Figura 53 Análisis de demanda producto 10006

| 10006 ABC 2.5lbs Prev | |
|-----------------------|----------|
| Mes | Cantidad |
| Enero (2017) | 156 |
| Febrero (2017) | 156 |
| Marzo (2017) | 165 |
| Abril (2017) | 136 |
| Mayo (2017) | 121 |
| Junio (2017) | 71 |
| Julio (2017) | |
| Agosto (2017) | 201 |
| Septiembre (2017) | 71 |
| Octubre (2017) | 168 |
| Noviembre (2017) | 99 |
| Diciembre (2017) | 67 |
| Enero (2018) | 180 |
| Febrero (2018) | 97 |
| Marzo (2018) | 171 |
| Abril (2018) | 130 |
| Mayo (2018) | 22 |
| Junio (2018) | 73 |
| Julio (2018) | 225 |
| Agosto (2018) | 35 |
| Septiembre (2018) | 109 |
| Octubre (2018) | 184 |
| Noviembre (2018) | 139 |
| Diciembre (2018) | 201 |
| Enero (2019) | 344 |
| Febrero (2019) | 12 |
| Marzo (2019) | 0 |
| Abril (2019) | 0 |
| Mayo (2019) | 40 |
| Junio (2019) | 18 |
| Julio (2019) | 23 |
| Agosto (2019) | 21 |
| Septiembre (2019) | 42 |
| Octubre (2019) | 65 |



Nota: Ana Laura Coronado

Como se puede observar posee un comportamiento irregular, presenta muchos picos durante todo el año y una caída importante en el mes de Julio por desabastecimiento, es importante destacar que este producto en el último año ha tenido tendencia a la baja ya que por problemas de desabastecimiento una de los clientes más importantes de estos dejó de comprar estos productos.

Síntesis de análisis de demanda

Se analiza el comportamiento de la demanda correspondientes tipo A de la categoría de extintores identificando según el cálculo de los diferentes errores para modelos de pronósticos de series de datos, el pronóstico más acertado para cada uno de ellos. En los anexos se puede observar el cálculo de los errores, en cada ítem se tomó el que presenta el menor error. En la Tabla 15 se identifican los modelos de pronósticos para cada producto.

Tabla 15 Modelo de Pronósticos

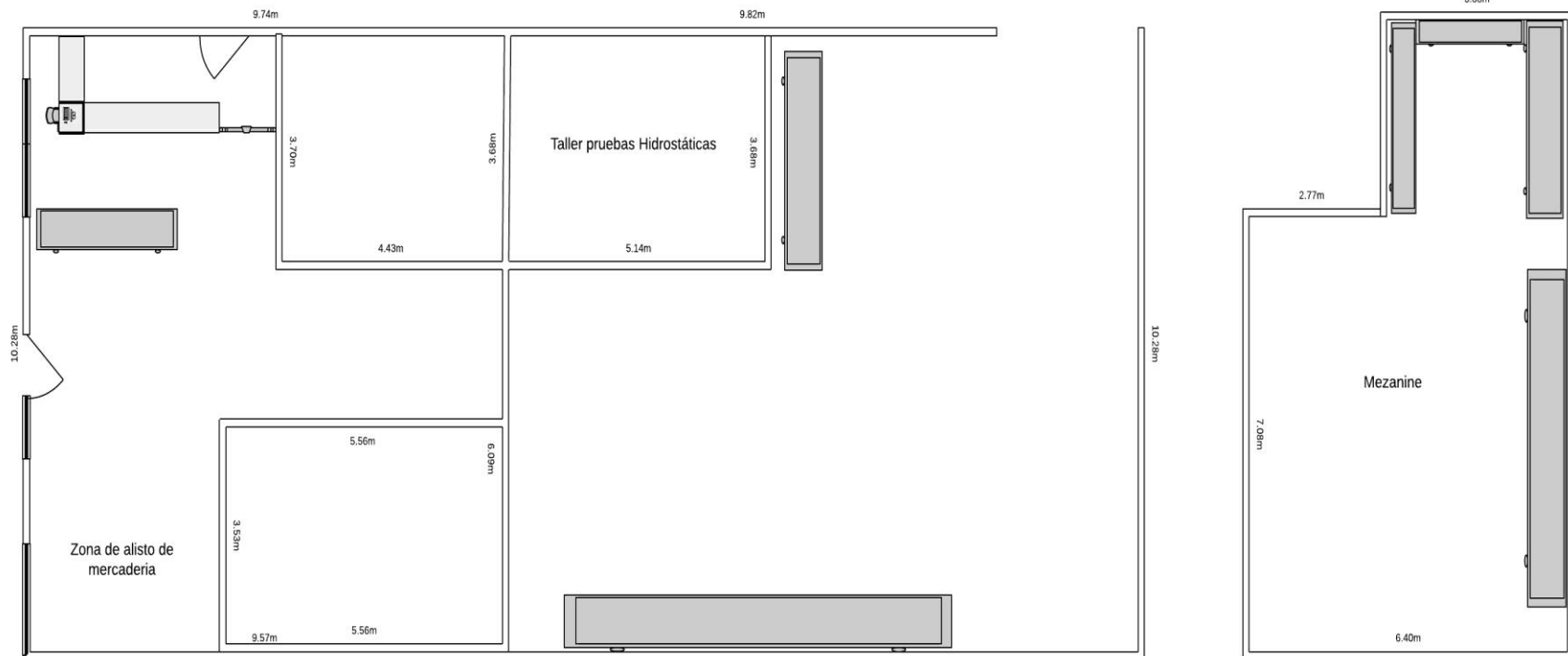
| Modelo de pronóstico | |
|-----------------------|------------------------|
| Producto | Modelo |
| 10130 10lbs ABC Bad | PROM. MOVIL SIMPLE 3 |
| 10131 CO2 10lbs Bad | SUAV. EXPONENCIAL 0.35 |
| 10117 ABC 10 Lbs Ame | SUAV. EXPONENCIAL 0.5 |
| 10118 CO2 10lbs Ame | SUAV. EXPONENCIAL 0.5 |
| 10138 ABC 10lbs Prev | SUAV. EXPONENCIAL 0.35 |
| 10006 ABC 2.5lbs Prev | SUAV. EXPONENCIAL 0.5 |

Nota: Ana Laura Coronado

Diseño de Planta

A continuación, se representa gráficamente en la Figura 54 las dimensiones de la bodega y como esta dividida, en la se puede apreciar que dentro de la bodega se encuentra el taller de pruebas hidrostáticas, lo que resulta un problema para el control y custodia de la mercadería debido a que técnicos e inclusive clientes deben de ingresar a la bodega para poder llegar a este, igualmente la bodega es entrada para el taller de equipo menor, lo que genera más flujo de personas en la bodega provocando que los técnicos cuando necesitan un artículo lo tomen sin previa autorización del bodeguero ocasionando distorsiones en el inventario.

Figura 54 Distribución de la Bodega PSIndustrial



Nota: Ana Laura Coronado Obando.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Como conclusiones del análisis de la situación actual de la empresa se detallan los siguientes.

- No existe un método estandarizado para realizar los pedidos a los proveedores
- No existe un control permanente a nivel de inventarios referente a las entradas y salidas de mercadería.
- Falta de capacitación al personal lo cual genera errores y desajustes en el sistema.
- La clasificación de inventario por el método ABC dio como resultado que la empresa tiene un porcentaje 25% son los productos A que acumulan un total de \$671,992.2 invertidos, con un 31% los artículos catalogados como tipo B que suman un total de \$125,233.9, y un 44% los artículos de tipo C con un total de \$37,822.3.
- La empresa no cuenta con procesos ni procedimientos establecidos para el departamento de bodega de manera escrita.
- La bodega no cuenta con ubicaciones lo que resulta difícil poder ubicar la mercadería.
- La rotación anual de inventario es de 1.69, se logra recuperar la inversión sin embargo existen mucho inventario de lenta rotación que perjudica la liquidez del dinero invertido.
- El costo de almacenamiento es de \$3,240.20 mensuales, lo que equivale a \$38,882.40 anual. En ocasiones hay exceso de inventario provocando la utilización de otros espacios no aptos para guardar mercadería, exponiéndola a extravíos, suciedad, entre otros.
- Existe una falta de comunicación entre las partes involucradas, finanzas, ventas e inventario lo que provoca que se realicen pedidos innecesarios provocando exceso de inventario y una cuenta por pagar limitando la compra de otros artículos que pueden generar mejores ventas y utilidad a la empresa.

Recomendaciones

A continuación se hacen algunas recomendaciones que ayudarán a mejorar los aspectos de gestión del inventario y almacén.

- Realizar inventarios de acuerdo al nivel de importancia de los productos, A cada mes, B cada 2 meses, C cada 6 meses, con la finalidad de detectar inconvenientes y desajustes tanto físicos como en sistema.
- Establecer políticas de control de inventario con respecto a la clasificación, de tal manera que se puedan tomar medidas de cuando y cuanto pedir de cada artículo para evitar el exceso o escases de productos.
- Establecer un manual de normas y procedimientos para el ingreso y despacho de mercadería.
- Los documentos de ingreso y egresos deben ser llenados como lo indica el formato y archivados para respaldo e inmediatamente realizar el movimiento en sistema.
- Darle un mayor uso al software que posee la empresa, este tiene apartados que son de gran ayuda para automatizar y mantener una relación de lo que sucede con los artículos.
- Compra de un lector de códigos para facilitar la tarea del bodeguero para codificar y tener un control del inventario.
- Codificar estantes para saber la ubicación exacta de los artículos para evitar pérdida de tiempo en la búsqueda de estos.
- Mantener un orden y aseo dentro de la bodega.
- Se recomienda tener señalizadas las zonas de trabajo y del almacén en general, igualmente, mantener normas de acceso a la bodega para evitar incidentes tanto al personal interno como el externo que visita ocasionalmente la empresa.
- Realizar Ordenes de Trabajo para la requisición de materiales por parte de los técnicos para evitar atrasos y confusiones para la entrega de material.

CAPÍTULO VI PROPUESTA

En el capítulo VI se desarrolla la propuesta de mejora por medio de un sistema de gestión de inventarios para optimizar los procesos de la bodega principalmente el de entradas y salidas de mercadería. De acuerdo con el diagnóstico, la empresa realiza varios de sus procesos a medias, sin control ni seguimiento.

Con esta propuesta se pretende presentar a la empresa un plan de control y rotación de inventarios que ayude y permita al área de la bodega en los procesos de entradas y salidas de la mercadería de la empresa. Además, con dicha información la empresa estará en la capacidad de tomar una mejor decisión sobre la cantidad de mercadería que debe comprar, que debe comprar y cuando. A continuación se presentan las propuestas de mejora del sistema de inventarios actual.

5S`s

Como se observa en la Figura 55 las condiciones de la bodega refleja desorden, desorganización y falta de control por parte del bodeguero, al ser solo una persona la que se encarga de realizar el mantenimiento del inventario le toma mas tiempo poder ordenar la mercadería, especialmente cuando ingresan altos volúmenes de mercadería o cuando los productos son muy pequeños, cuando esto sucede, como se observa en la

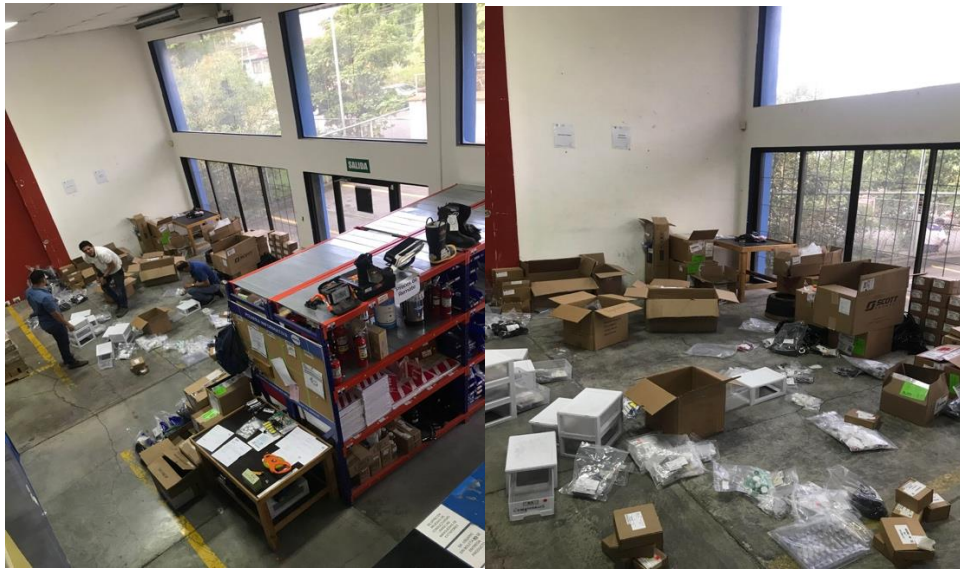
Figura 56 la mercadería esta regada por doquier, mal distribuida y facil de manipular para cualquier persona que ingrese a la bodega.

Figura 55 Estado de la bodega PSIndustrial



Nota: Ana Laura Coronado Obando

Figura 56 Entrada y acomodo de mercadería



Nota: Ana Laura Coronado Obando

Es por esto que surge la propuesta de un sistema basado en las 5s japonesas que se basa en la clasificación, orden, limpieza, estandarización y la disciplina, las cuales brindará al bodeguero las pautas necesarias para mejorar las condiciones y calidad de trabajo y disminuir riesgos laborales.

Seiri-Clasificación.

Esta es la primera fase donde se debe de identificar la mercadería y separarla entre lo útil y lo inútil, es necesario contar con un área donde estén solo los artículos necesarios para realizar dicha separación. Se identifican los artículos innecesarios (los que no están en inventario, que no tienen código, los caducados, los que no están disponibles para la venta), se pueden utilizar etiquetas para realizar una distinción entre lo que sirve y lo que no, por ejemplo poner una etiqueta roja a los artículos que deben de ser desechados, se separan de la bodega y se colocan en un área distinta para evitar confusiones, estos artículos serán notificados al área de ventas y gerencia para que tomen

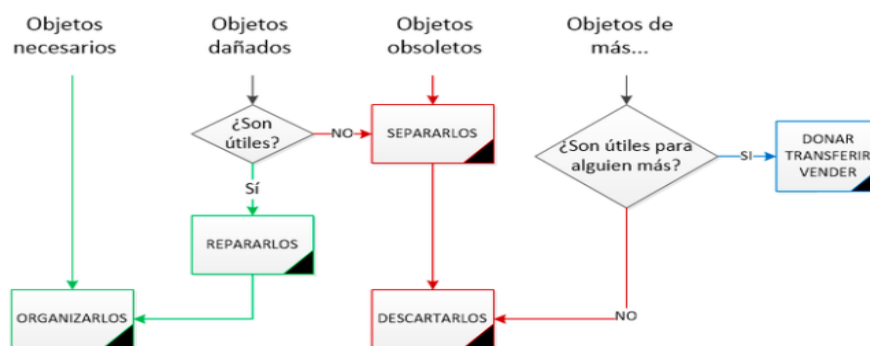
decisión sobre estos artículos y darles de baja en el sistema. Para esto se realizará una lista de estos elementos indicando la cantidad, ubicación y posible acción a tomar. Para realizar esta fase se hará de acuerdo a su categoría es decir, primero la categoría de extintores, luego rescate, protección personal y por ultimo vehicular, esto para tener un orden de clasificación.

Es importante que toda la mercadería este debidamente codificada con el código interno de la empresa para poder ubicarlo dentro de la bodega y con ayuda de la clasificación ABC tener definido cuales son los artículos que se les debe de tener más control.

Al realizar esta clasificación se puede obtener un mejor control visual del stock disponible, reducir los tiempos de despacho y liberar espacio en la bodega.

En la Figura 57 se observa el proceso que se debe de seguir para clasificar los productos para obtener los beneficios antes mencionados.

Figura 57 Clasificación de Productos



Nota: Ingenieria industrial online.com, 2016

Seiton-Orden

La segunda fase consiste en ordenar de manera que sea fácil y rápido poder ubicar los productos, es importante disponer de un lugar para cada cosa, debidamente identificado y rotulado, para que cualquier persona pueda ubicarlos de una manera fácil y evitar confusiones al momento de la búsqueda y entrega del producto.

Esta tarea se va a realizar por áreas, se va a agrupar por categorías pero dependiendo de su uso ya que todas las líneas de las categorías no rotan igual y no es conveniente poner productos de lento movimiento en un lugar cerca para despacho quitando espacio de otros productos de otra

categoría que si rota, tienen que tener una lógica de almacenamiento. Como se ha mencionado anteriormente es importante tener identificados los productos con sus códigos para saber a que categoría pertenecen y poder ubicarlos en la bodega.

Es importante realizar un control visual de las áreas de almacenamiento, ver en que estante se van a ubicar, de acuerdo a su rotación, que el estante este rotulado, que esta área este limpia, que el lugar sea amplio para retirarlo y colocarlo con facilidad. Es importante tener un diseño de como esta distribuida la bodega para tomar decisiones de donde localizar la mercadería.

Al realizar esta clasificación se puede obtener eviat interrupciones en el proceso, reducción en tiempos de búsqueda, tener condiciones más seguras y una lógica de ordenamiento.

Seiso-Limpieza

Luego que el area de la bodega este clasificado y ordenado es mas facil realizar el proceso de limpieza. Es importante identificar y eliminar las fuentes de suciedad, por ejemplo cuando llega la mercadería, los embalajes hay q romperlos para poder realizar conteos, ponen estos desperdicios en el suelo y hasta que terminen de acomodar los botan provocando que se vea mal y que otras personas que circulan en la bodega arrastren esa suciedad por donde transitan, generando más suciedad, cuando el cliente llega a despachar la mercadería este puede ver parte de la bodega y si esta sucia puede generar cierta disconformidad de ver como se almacena la mercadería que esta comprando. La limpieza no se realiza todos los días y si se hace es una vez al día por el tiempo limitado que tiene el bodeguero.

Es importante crear el hábito de la limpieza y de mantener el sitio de trabajo en buenas condiciones, el proceso de implementación se debe de apoyar con un programa de entrenamiento y de los suministros esenciales para su realización y el tiempo requerido para su ejecución.

Al realizar esta clasificación se puede obtener aumentar la vida útil de los productos y herramientas, mejorar la percepción del cliente, manetener un lugar limpio mejora la motivación de los colaboradores, minima el riesgo de accidentes.

Seiketsu-Estandarizar

Una vez implementadas las tres primeras S, es responsabilidad de la bodega mantener esos 3 principios y que se cumplan a cabilidad para evitar retrocesos y para eso se tienen que crear estándares.

Esto se va a llevar a cabo a través de la señalización de la estantería, formar al personal para la creación de hábitos de trabajo para conservar el lugar en perfectas condiciones, utilizar evidencia visual de como deben de mantenerse las áreas, productos y herramientas, implementar en los trabajos cotidianos las 5S y la importancia que estas tienen para facilitar el trabajo diario y evitar reprocesos, atrasos, equivocaciones y accidentes. Es importante crear una hoja de verificación y establecer procedimientos para poder controlar que se estén llevando a cabo todas las fases y crearlas como un hábito en la bodega.

Shitsuke-Disciplina

La ultima fase consiste en crear conciencia y cultura de respeto por los estandares establecidos sobre el orden y la limpieza, en la bodega de la empresa al ser solo una persona le puede resultar difícil al principio instaurar esta metodología sin embargo los demás colaboradores pueden a ser parte del cambio también.

Es importante motivar y que todos participen, enseñar con el ejemplo y promocionando que todo se puede hacer mejor, una vez que se haga, el trabajo va a ser menos tedioso por que todo va a tener una lógica de almacenamiento, va a estar ordenado y limpio.

En la Tabla 16 se muestran las pautas a seguir de acuerdo a la clasificación 5s propuestas para la bodega de PSIndustrial.

Tabla 16 Pautas a seguir de la 5s PSIndustrial

| Propuesta del plan de implementación de la teoría 5s en PSIndustrial | | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| | Inicio | Mejora | Observaciones | Responsable | Periodo |
| Seiri- Clasificación | Separación de lo útil con lo inútil | Calificar lo que es útil | ABC-Codificación | Bodega | Mensual |
| Seitón-Orden | Eliminar desperdicios, control visual | Definir ubicaciones | Layout-Localizaciones | Bodega | Mensual |
| Seiso-Limpieza | Limpiar la bodega | Realizarlo por secciones | Frecuencia de limpieza | Bodega | Mensual |
| Seiketsu-Estandarizar | Métodos | Determinar zonas | Procedimientos | Bodega | Mensual |
| Shitsuke-Disciplina | Aplicar los procedimientos, demostrar compromiso. | Aplicar los procedimientos | Actitud de servicio | Bodega | Mensual |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Ciclo de Deming

El ciclo de Deming es una estrategia de mejora continua, la

Tabla 17 permite tener una visión general de los pasos a seguir para poder llevar un orden y control en la bodega de la empresa para analizar si realmente hay una mejora, como bien lo dice el nombre es un ciclo y nunca se termina.

Este se divide en cuatro etapas Planear-Ejecutar-Verificar-Actuar, de las cuales se establecen acciones que se deben de controlar en cada fase, los niveles son mediciones o ajustes que se pueden realizar para toma de decisiones que afectan los procesos de bodega y almacenamiento y lo que se debe de hacer físicamente como en sistema en la bodega para que el ciclo se realice.

Tabla 17 Ciclo de Deming

| Deming | | | |
|---------------|---|--|--|
| | Control | Niveles | Almacén |
| Planear | Desempeño, Clasificación de artículos | Máximos y mínimos, cantidad a pedir | 5s en el uso de estantes y espacios, codificación de productos |
| Ejecutar | Indicadores de Cobertura, ABC | Tamaño de lote, generar niveles | Inventarios tanto cíclicos como generales, movimientos de inventario |
| Verificar | Excesos y carencia de artículos, Prioridad de artículos | Frecuencia de abastecimiento, artículos con OC | Localización, codificación, Inventario-Sistema |
| Actuar | Solicitud de artículos, Eliminar artículos obsoletos | Ajustar nivel de servicio, cambio de niveles | Disminuir errores, ajustes de inventario |

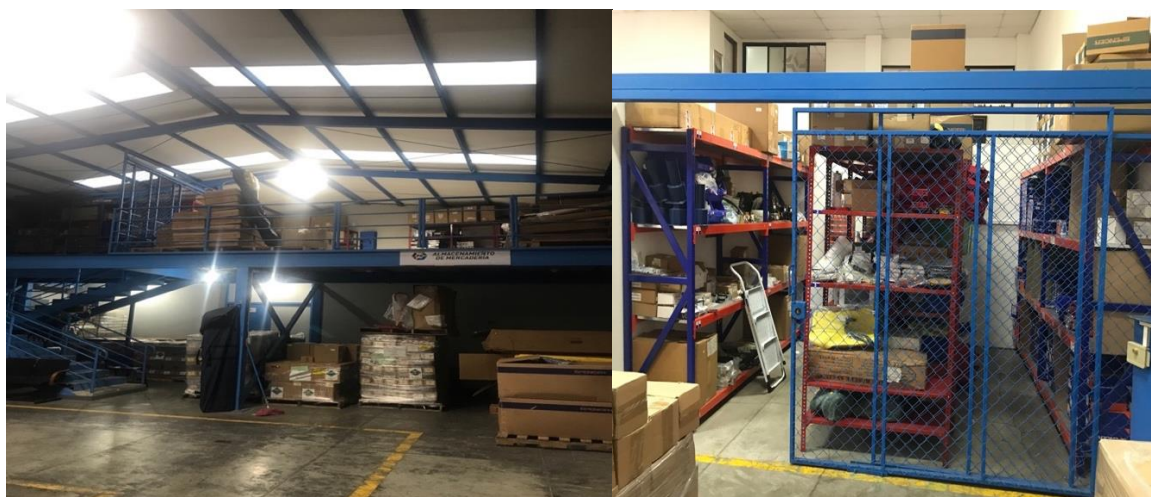
Nota: Ana Laura Coronado Obando

Resguardo de la mercadería.

El área de bodega comparte espacio con el taller de Pruebas Hidrostáticas y equipo menor, provocando que este saliendo y entrando personal a la bodega, y la mercadería esta en estantes pero sin protección, permitiendo que cualquier persona que ingrese a la bodega pueda tomar la mercadería y llevársela sin ningún respaldo, ha pasado que los técnicos en su afán por realizar sus quehaceres diarios toman la mercadería sin avisarle al bodeguero generando distorsiones entre lo físico y lo que indica el sistema, es por ello que se decide realizar una inversión para encerrar en “Jaulas” la mercadería más crítica (la de mayor valor

y la que esta en paquetes pequeños que son fáciles de manipular y sustraer), y la que es más grande como en el caso de los extintores que este debidamente embalada para que no pueda ser tomada sin previa autorización, como se observa en la Figura 58, se ingresaron estantes a esas áreas para ubicar la mercadería y con portones de las cuales las llaves solo la tienen el bodeguero y la persona de operaciones, si algún técnico o vendedor necesita ver algún producto tiene que solicitarle al bodeguero el producto ya que ellos ya no tienen el acceso para tomarlos, permitiendo un control más estricto sobre la manipulación de la mercadería.

Figura 58 Resguardo de la Mercadería



Nota: Ana Laura Coronado Obando

Estas jaulas se realizaron en el mezanine ubicado en la parte trasera de la bodega, y en un aparte frontal de la bodega la cual contiene principalmente los repuestos y la mercadería pequeña, que se decidió ingresar ahí ya que es fácil de manipular y sustraer de la bodega, en la Figura 59 se observa en rojo las áreas en las cuales se pusieron rejas y candados para tener un mejor control sobre estos productos. El costo fue de \$ 2,051.28

Figura 59 Áreas de la bodega encerradas en "jaulas"



Nota: Ana Laura Coronado Obando

Ubicaciones en la bodega de la empresa.

Como se mencionó en el capítulo anterior la bodega no tiene ubicaciones físicas ni en sistema por lo cual dificulta la búsqueda de la mercadería cuando el bodeguero no está, generando atrasos en las entregas e inclusive se han dado casos que entregan mal la mercadería. En la Figura 60 se observan los tipos de estantes que se utilizan en la bodega de la empresa

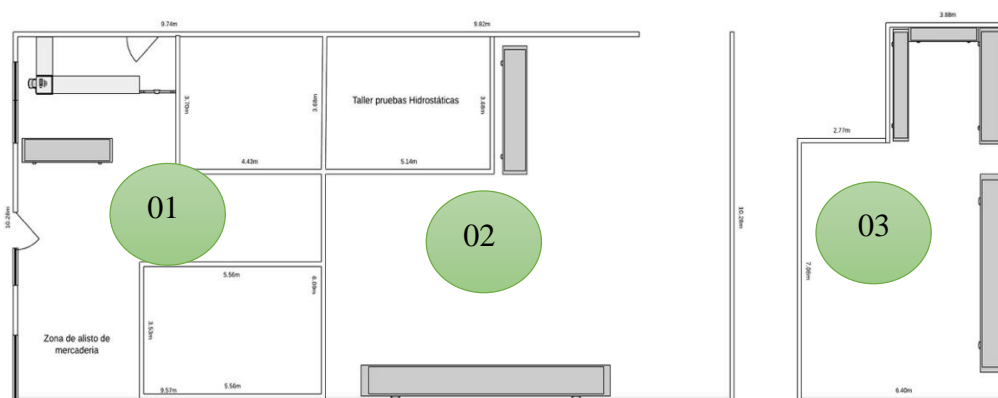
Figura 60 Tipos de estantes utilizados en la bodega PSIndustrial



Nota: Google Fotos.

Para las ubicaciones se ha propuesto una distribución alfanumérica, se ha dividido la bodega en tres zonas para que se pueda identificar de una mejor manera, en la Figura 61 se observa la división, esto para un mejor entendimiento entre las personas que ingresan a la bodega a realizar entregas de productos.

Figura 61 División de la bodega para ubicaciones



Nota: Ana Laura Coronado Obando

En cada estante se va a colocar una etiqueta para identificarlas, así como sus niveles para poder establecer las ubicaciones de los artículos que están en cada una de ellas, para luego poder cargarlas en el sistema así cuando algún colaborador desee saber donde esta la mercadería lo puede hacer en el sistema y luego ir a la bodega y poder ubicarlo. A manera de ejemplo en la Figura 62 se observa la nomenclatura de como se va identificar las ubicaciones, por ejemplo el artículo 10123 esta en 01-A1-1, es decir esta en la zona 01, estante A1, nivel 1, (cuando los estantes llegan a Z1 el siguiente serila A2 y asi sucesivamente), ahí es donde debe de estar ubicado el artículo, cuando se llegue a implementar en el sistema, es de vital importancia que el bodeguero este actualizando estas ubicaciones en caso que mueva el producto hacia otro lugar para no perder la trazabilidad, igualmente se pretende que estas ubicaciones se puedan poner el las facturas así cuando el cliente llegue y entregue la factura el colaborador ahí mismo pueda ver la ubicación e ir por el producto sin retrasos ni errores.

Figura 62 Ejemplo de ubicación de estantes

| Ubicación de estantería | | |
|-------------------------|---------|--------------------|
| Zona | Estante | Niveles de estante |
| 01 | A1 | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |
| | | 4 |
| 02 | B1 | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |
| | | 4 |
| 03 | C1 | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |
| | | 4 |
| | | 5 |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Los estantes tienen diferentes niveles, algunos tienen 3 hasta 5 niveles depende del tipo como se evidenció en el apartado 6.4. En la empresa se empezó con un prototipo para ver si ese tipo de etiqueta funciona, todavía queda realizar un inventario en el cual además de corroborar cantidades se va a realizar la digitación de las ubicaciones de los artículos para luego poder ingresar estas localidades en el sistema, facilitando la labor de alisto de mercadería y control del inventario. Adicionalmente se debe de realizar la rotulación de las zonas de la bodega y pintar las zonas de paso. A continuación en la Figura 63 se representa las calcomanías y como eventualmente quedaría identificada toda la bodega.

Figura 63 Rotulación de estantes-Ubicaciones



Nota: Ana Laura Coronado

Clasificación de Inventario.

En el capítulo anterior se estableció la clasificación ABC para evaluar el inventario que posee la empresa y a cuales artículos se le debe de prestar más atención por su valor, de este estudio se obtuvo que en la bodega un 25% son los artículos de tipo A que acumulan un total de \$671,992.2 invertidos, con un 31% los artículos catalogados como tipo B que suman un total de \$125,233.9, y un 44% los artículos de tipo C con un total de \$37,822.3. Como se puede observar es mucho dinero invertido en inventarios por lo cual hay que tenerlo bien resguardado y en control bastante estricto, es por ello, que se propone realizar inventarios cíclicos como se indican en la Tabla 18. Adicionalmente se sealarán inventarios completos 2 veces al año para comprobar exactitud entre lo físico con el sistema.

Tabla 18 Inventario Cíclicos

| Inventario Cíclico | |
|--------------------|---------|
| Clasificación | Tiempo |
| A | 3 meses |
| B | 4 meses |
| C | 6 meses |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Políticas para mercadería de baja rotación

De las 1084 líneas que posee el inventario 702 líneas que es equivalente a 18050 artículos no tiene rotación hace más de 5 meses, es el 64% del total del inventario, por lo cual se han creado una serie de políticas para que la Gerencia y el área de ventas puedan utilizar para darle de baja a estos artículos que le están generando gastos a la empresa, además que disminuye el espacio en la bodega para tener mercadería de alta rotación mejor ubicada, es una realidad que estos artículos en este momento están “estorbando” en la bodega.

Se propone utilizar un área de la bodega para ubicar todas las mercaderías de baja rotación, debidamente codificada para que Gerencia y área de ventas puedan identificar físicamente cuales son los artículos.

Verificar que los artículos estén en buen estado y analizar si pueden ser vendidos con una baja utilidad o a precio de costo, se propuso realizar por categoría con el vendedor encargado y el área de operaciones, crear opciones de venta a esta mercadería y cada lunes en reunión operativa que se realiza en la empresa, analizar los avances realizados para replicarlos con las demás categorías.

Analizar si la mercadería puede ser donada, para esto se debe de emitir una autorización escrita de Gerencia para poder donarlo, esto se utilizaría como escudo fiscal para disminuir las utilidades pero pagar menos renta anual. Si ninguna de las dos opciones anteriores da resultado se debe de analizar darle de baja y desecharlos.

Máximos y mínimos

De acuerdo con el modelo de pronóstico de cada una de las líneas en estudio de la Tabla 15, se presenta las proyecciones a 3 meses de las cantidades sugeridas a pedir. Cabe destacar que este ejercicio se debe de realizar con cada una de las líneas del inventario. En la Tabla 19 se presentan las proyecciones.

Tabla 19 Proyección de venta a 3 meses

| Producto | Proyección de venta 3 meses (unidades) |
|-----------------------|--|
| 10130 10lbs ABC Bad | 138 |
| | 126 |
| | 108 |
| 10131 CO2 10lbs Bad | 90 |
| | 84 |
| | 75 |
| 10117 ABC 10 Lbs Ame | 45 |
| | 37 |
| | 30 |
| 10118 CO2 10lbs Ame | 31 |
| | 24 |
| | 20 |
| 10138 ABC 10lbs Prev | 163 |
| | 157 |
| | 140 |
| 10006 ABC 2.5lbs Prev | 29 |
| | 28 |
| | 25 |

Nota: Ana Laura Coronado

Asímismo, se realiza un análisis para saber cual es la existencia mínima, máxima, el punto de reorden y la cantidad próxima a pedir de los productos seleccionados, esto con la finalidad de pedir lo que se puede consumir sin generar desabasto o exceso de mercadería en la bodega, para realizar dicha tabla se toman en cuenta el consumo mínimo mensual de cada producto, es decir lo mínimo que se vendió en el mes, en el período se toma en cuenta los datos de enero 2019 a octubre 2019, el tiempo de reposición varía entre los proveedores, hay dos que son de estados Unidos y uno de China, lo que duran desde que se pone el pedido hasta que llega a la bodega es de 2 meses los de Estados Unidos y 4 meses los de China. Además el consumo medio el cual es sumar las cantidades del período y dividir las entre los meses del período, para determinar el punto de reorden y consumo máximo mensual que se toma el mes que más ventas tuvo, para la existencia máxima que puede tener este producto. En la Tabla 20 se ejemplifica de manera resumida lo descrito anteriormente.

Tabla 20 Punto de reorden, máximos y mínimos

| Producto | Total | Consumo medio | Consumo max mensual | Consumo min mensual | Tiempo reposición mensual | Existencias | Existencia min | Punto reorden | Existen max | Cantidad Ped |
|-----------------------|-------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------|-------------|----------------|---------------|-------------|--------------|
| 10130 10lbs ABC Bad | 1,200 | 120 | 400 | 7 | 2 | 522 | 14 | 254 | 814 | 292 |
| 10131 CO2 10lbs Bad | 950 | 95 | 350 | 4 | 2 | 146 | 8 | 198 | 708 | 562 |
| 10117 ABC 10 Lbs Ame | 673 | 67.3 | 343 | 4 | 2 | 212 | 8 | 142.6 | 694 | 482 |
| 10118 CO2 10lbs Ame | 738 | 73.8 | 374 | 9 | 2 | 276 | 18 | 165.6 | 766 | 490 |
| 10138 ABC 10lbs Prev | 1,500 | 150 | 450 | 131 | 4 | 1 | 524 | 1124 | 2324 | 2323 |
| 10006 ABC 2.5lbs Prev | 565 | 56.5 | 344 | 1 | 4 | 1167 | 4 | 230 | 1380 | 213 |

Nota: Ana Laura Coronado

Según este análisis ya se debe de realizar los pedidos de los ítems 10138 y 10006, para evitar desabastecimiento, sin embargo, ya hay problemas con el ítem 10138 y es uno de los que más rota, por lo cual el pedido se debe de realizar lo más pronto posible.

Para poder ingresar esta información al sistema es necesario seguir varios pasos, los cuales los administradores del sistema han suministrado para realizarlo, con esto el sistema emitirá una alerta cuando los productos estén prontos a llegar a su existencia mínima.

Política de Inventario

Declaración de Políticas

Se definen los inventarios como los artículos ingresados en la bodega general correspondientes a las diferentes categorías, stock en consignación y equipos menores y especial, vendidos a distribuidores o público en general.

Gestión de Inventarios

- Los registros de inventario deben ser conservados por personas que no sean responsables ni tenga manipulación del manejo físico del stock en el almacén en este caso por el área de Operaciones y Gerencia.
- Se deben de realizar conteos e inspecciones físicas de inventario para verificar y confirmar los registros de inventario, estas se deben de hacer de acuerdo a lo estipulado en la clasificación de inventarios es decir, los productos A cada 3 meses, tipo B cada 4 meses y los tipo C cada 6 meses, así mismo se realizarán dos conteos totales del inventario 2 veces al año las cuales serán esta blecidos por gerencia. Deben identificarse faltantes, sobrantes, existencias obsoletas y dañadas.
- Se estipula que los artículos obsoletos deben eliminarse, obteniendo primeramente la aprobación de Gerencia y Finanzas para realizar su salida de inventario tanto físico como en sistema.
- Cuando en alguno de los conteos del inventario revele una diferencia entre los niveles de stock físico y sistema, se deben de realizar las modificaciones en los registros de inventario apenas se verifique el recuento físico el cual se realizará con finanzas en modo de auditoría.

- Igualmente si en los conteos se deben de realizar entradas de ajuste deben ser aprobadas por Gerencia y finanzas antes de ser ingresadas en sistema.
- La Gerencia y finanzas deben garantizar el almacenamiento seguro de las existencias, incluida la seguridad contra robo, incendio y otros daños. El acceso a las áreas de almacenamiento está restringido y resguardado, por lo cual no se puede ingresar sin consentimiento del bodeguero o el área de operaciones.

Valoración

- La mercadería de la bodega general que se valora tiene con el fin de ser incluidos en los estados financieros deben valorarse al menor costo, esto con ayuda del área de operaciones se puede cumplir. Además, se debe de utilizar el método PEPS (Primero en entrar, primero en salir, es decir, los primeros productos que se compran también serán los primeros que se vendan).
- Una vez llegue la mercadería se deben de realizar las respectivos verificaciones para que el área de operaciones realice el costeo de los productos los más pronto posible para que pueda estar a la venta y disponible para los clientes.

DMS One-Órdenes de Trabajo


Una parte de la empresa se dedica al servicio y reparación de vehículos de emergencia y equipos de aire respirable, actualmente en sistema no se puede relacionar cuales son los costos, gastos y productos se utilizaron de determinado proyecto con exactitud, es por ello que se propone volver a implementar un sistema llamado el DMS One, un sistema de gestión para la industria automotriz para facilitar los procesos de administración y control de tareas, es decir, va a funcionar como una orden de trabajo, hace un año aproximadamente se intentó implementar pero por falta de capacitaciones e interés el proyecto no se culminó, ¿en que le va a servir a la bodega? Con este sistema en la mayoría de los casos ya no se van a tener que utilizar boletas para hacer las requisiciones de repuestos, sino que todo va a ser vía sistema, cuando se genere la orden de trabajo, el encargado tiene que incluir que productos de la bodega va a utilizar e inmediatamente va a enviar la alerta al bodeguero para que los prepare y se entreguen, una vez que el bodeguero entregue indica

vía sistema y automáticamente el sistema hace el movimiento de inventario evitando errores humanos que se han venido cometiendo, para mejorar el control de existencias.

Manual de Procedimientos de entradas y salidas de Bodega.

Se creó un Manual de procedimientos de las entradas y salidas de mercadería de la bodega para que sirva de guía para mejorar las funciones de los encargados de la bodega, facilitándoles la orientación de llevar un registro ordenado y oportuno para tener un control sobre el inventario.

Además, sirve de orientación para mantener depuradas las existencias de la bodega, actualizándolas periódicamente y realizar descargas en forma adecuada. En este manual se indicará el procedimiento a seguir, los responsables de proceso, así como la utilización correcta de los formularios de entradas, salidas y requisiones de bodega. A continuación, se presenta el manual de procedimientos.

| | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|
|  | Prevención y Seguridad Industrial S.A | | Código: PS-INV-01 |
| | Título Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | | Versión: 01 |
| Elaborado por: Encargado del Departamento de Bodega e Inventarios | Revisado por: Gerencia de Finanzas | Aprobado por: Gerencia General Prevención y Seguridad Industrial | Página 1 de 25 Rige a partir de |

Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | Prevención y Seguridad Industrial S.A | | Código: PS-INV-01 |
| | Título Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | | Versión: 01 |
| Elaborado por: Encargado del Departamento de Bodega e Inventarios | Revisado por: Gerencia de Finanzas | Aprobado por: Gerencia General Prevención y Seguridad Industrial | Página 1 de 25 Rige a partir de |

1. PROPÓSITO

Que los procesos de control, recepción y revisión de mercadería que ingresen a la Bodega de la empresa se apliquen correctamente, con la finalidad que el abastecimiento, recepción y entrega de los mismos se realice en tiempo y forma.

2. OBJETIVO

Definir el lineamiento a seguir para tener un control estricto y estandarización del proceso de ingreso y egreso de mercadería de la bodega.

3. RESPONSABILIDADES

El Encargado del Departamento de Bodega e Inventarios es responsable de asegurar que se cumple con lo establecido en este Procedimiento.

El Bodeguero es responsable del cumplimiento del apartado de los formatos de este procedimiento, velar por el orden, control y cumplimiento de los procesos de la bodega.

4. TÉRMINOS, SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

Área solicitante: Área de la empresa que según sus necesidades requiere bienes para el cumplimiento de las funciones

Bodega: Lugar físico donde se almacena, controla y resguarda la mercadería adquirida para las ventas.

Embalaje: Caja o envoltura con la que se protege la mercadería de la suciedad y golpes.

Manual: Manual de control, verificación y entrega de mercadería

OT: Orden de trabajo es un documento donde se detalla y describen las características del equipo y las instrucciones para realizar algún tipo de trabajo o mantenimiento.

Requisición: Documento emitido por la bodega para entregar materiales al area solicitante.

Sistema: Software diseñado para administrar los inventarios, las entradas y salidas.

| | | | |
|---|--|----------------------|---------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 2 de 25 | PS-INV-01 |

5. POLÍTICAS

5.1 Este manual será de aplicación obligatoria al Departamento de Almacén e Inventarios para toda mercadería que ingrese y salga de la bodega.

5.2 El encargado de Bodega deberá cumplir con las funciones inherentes al manejo de inventarios, asegurar el adecuado registro, almacenamiento, entrega y otros movimientos de inventario.

5.3 El encargado de bodega debe de asumir la responsabilidad y la obligación de hacer cumplir las normas y procedimientos de bodega.

5.4 Las existencias de mercadería deben de almacenarse de una manera lógica y ordenada para lograr facilitar la ubicación, despacho y mantenimiento.

5.5 Utilizar los formularios descritos en este manual para el debido control del proceso y como respaldo en caso de alguna eventualidad.

5.6 Supervisar de manera periódica el estado físico de los productos, en caso de presentar algún daño debe de informarlo al Encargado de Bodega para tomar las acciones del caso.

5.5 El Encargado de bodega deberá elaborar reporte mensual de las entradas y salidas de Bodega, así como otros movimientos efectuados.

5.6 En caso que algún vendedor desee llevar a un cliente al área de bodega, debe de solicitar permiso al bodeguero para poder ingresar con el debido acompañamiento y medidas de seguridad necesarias.

5.7 Solo se entregará mercadería a la persona responsable de esta y con la documentación necesaria para realizar su salida de bodega.

6. LINEAMIENTOS

Es responsabilidad de la Bodega:

6.1 El personal de la Bodega controlará el total de operaciones que sean inherentes a la entrada y salida de mercadería, la cual debe ser reflejada en Sistema para un estricto control. y sieno

| | | | |
|---|--|---------------------------------|------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 3 de 25 | PS-INV-01 |

6.2 Generar el pedido previa solicitud del área de ventas, en el formato PS-REQ-01 “Solicitud de Compra”, a través del Sistema. Este debe de ser aprobado por gerencia para poder enviarlo al proveedor.

6.3 La verificación de los artículos se realizará de manera visual, en cuanto al empaque y embalaje, se deben de abrir los paquetes que lo requieran para realizar el conteo de estos y verificar conforme al pedido y factura que hayan llegado a la bodega la cantidad y producto solicitado, en caso de no considerarlo adecuado, se comunicará con el solicitante para garantizar la conformidad de este y tomar una decisión sobre si se ingresa o no.

6.4 En caso de que hubiera alguna diferencia en cantidades o especificaciones se le notificará inmediatamente al proveedor y no se ingresará al sistema, salvo que se trate de diferencia de cantidades de fabricación especial.

6.5 No se recibirán artículos que no reúnan las características necesarias para su funcionamiento, en caso de que sean devueltos por no cumplir los requerimientos del pedido o calidad de este, se dará aviso al solicitante y a finanzas para que tomen las provisiones correspondientes.

6.6 El Encargado del Departamento de Bodega e Inventarios verificará que el formato de entrada de mercancías PS-EM-01 este soportada con la factura que ampara la entrega de los bienes, igualmente se corroborará que coincida con la solicitud de compra y/o pedido.

6.7 En caso de que la mercadería haya sido solicitada para una orden de trabajo de un equipo en específico y deba entregarse para su procesamiento, se deberá registrar en el Sistema para realizar un traslado

| | | | |
|---|--|---------------------------------|------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 4 de 25 | PS-INV-01 |

de bodega y un vale de salida para el área de taller, dicho registro quedará firmado y aceptado por parte de la persona que lo solicite y por el encargado de bodega.

6.8 En el caso que haya habido una modificación de una orden de trabajo o cancelación de esta, la bodega procederá a solicitar la devolución de la mercadería que no vaya a ocuparse.

6.9 El encargado de bodega revisará la salida de mercancía previa solicitud del solicitante mediante el formato PS-SI-01 identificado como “Salida de Inventario” el cual se genera de forma consecutiva y que contendrá la firma de la persona solicitante, el que entrega por parte de bodega y el Encargado del Departamento de Bodega e Inventarios y también se deberá poner el número de transacción realizada en Sistema.

6.10 En los casos que el área solicitante requiera algún artículo se debe de solicitar a bodega por medio de una orden de trabajo, la cual debe indicar la cantidad y código del material que necesita, en caso de que se requieran para realizar diagnósticos, esto debe de ser autorizado por el Jefe del Departamento solicitante.

6.11 El personal de la bodega llevará a cabo inventarios totales (al menos una vez al año) mediante un recuento de la mercadería en existencia del almacén.

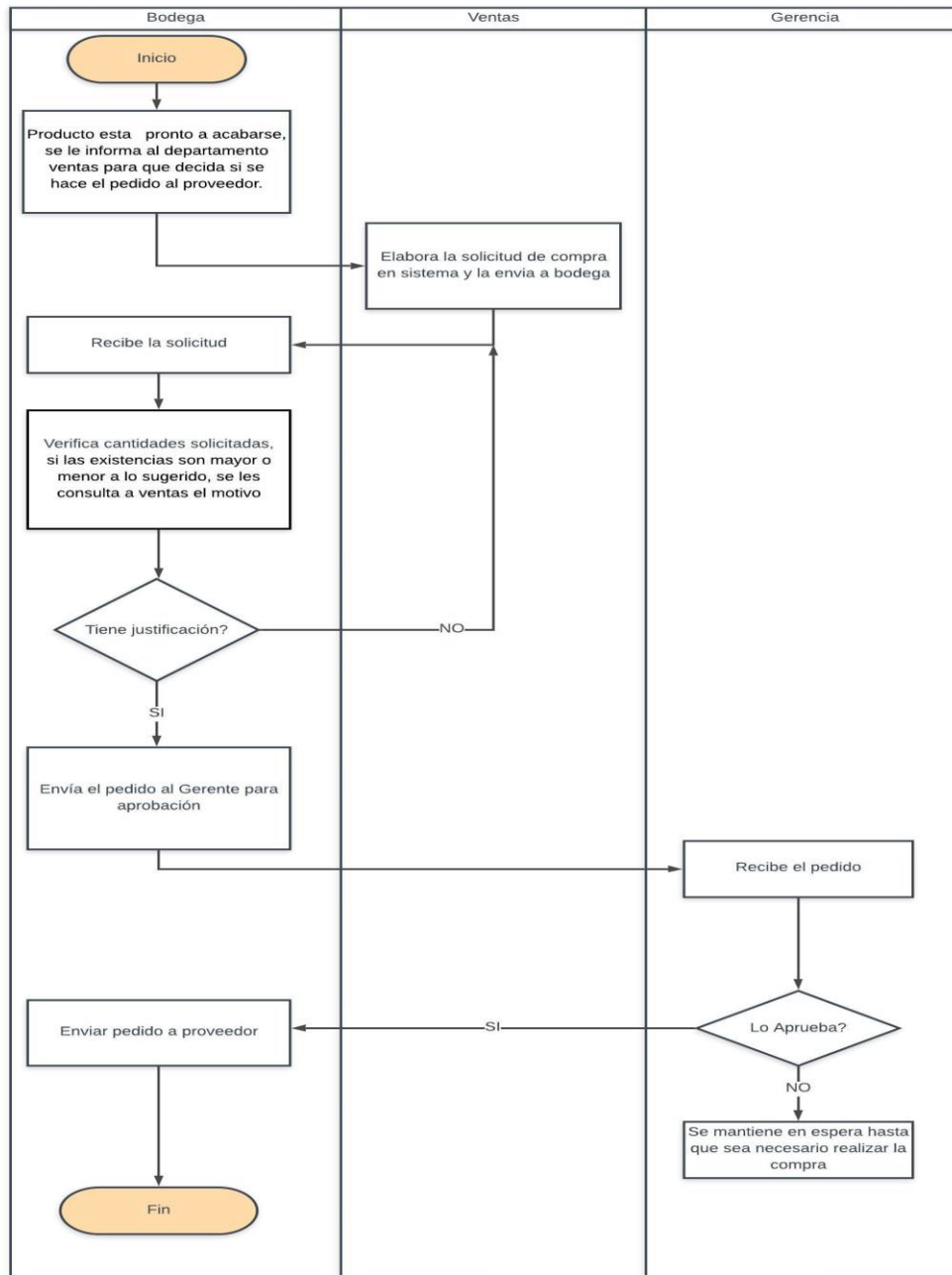
6.12 Dicho inventario se realizará conjuntamente con el apoyo del área de ventas, contabilidad, licitaciones, servicio, con la finalidad de dar fiabilidad del mismo. Los resultados serán entregados por la Gerencia a Almacén para que analice la información y en caso de haber diferencias, se procede a la debida aclaración y corrección, validándose en apego a la normativa establecida, otorgando un margen de diferencia entre lo físico y sistema de un 1% en el resultado.


6.13 Asimismo, se realizarán inventarios cíclicos de forma trimestral de acuerdo con la clasificación ABC, con base a los artículos A que son los de mayor movimiento y de mayor valor.

| | | | |
|---|--|---------------------------------|------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 5 de 25 | PS-INV-01 |

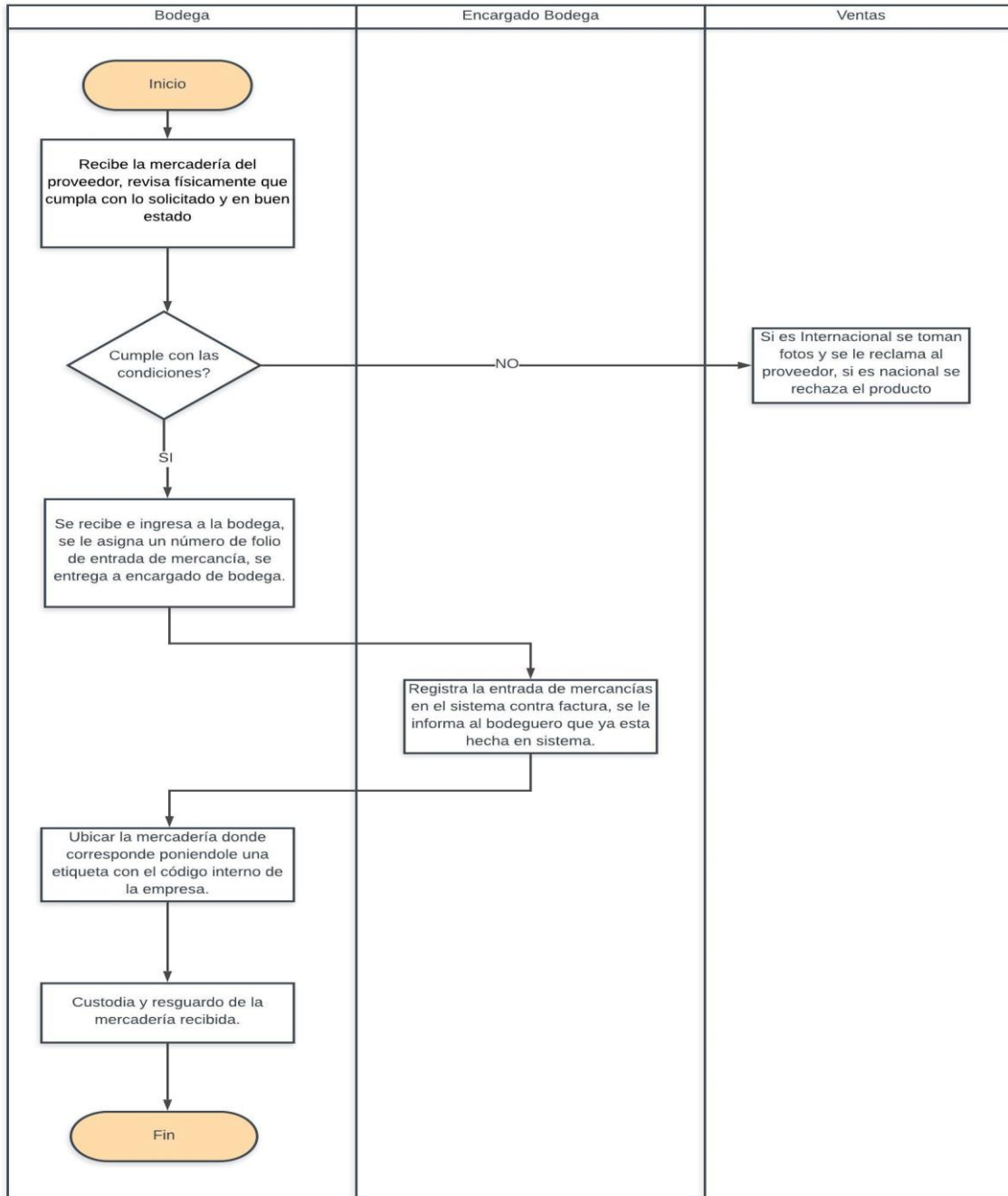
7. DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS


7.1 Planeación y Registro de Recepción de entradas de mercancías.



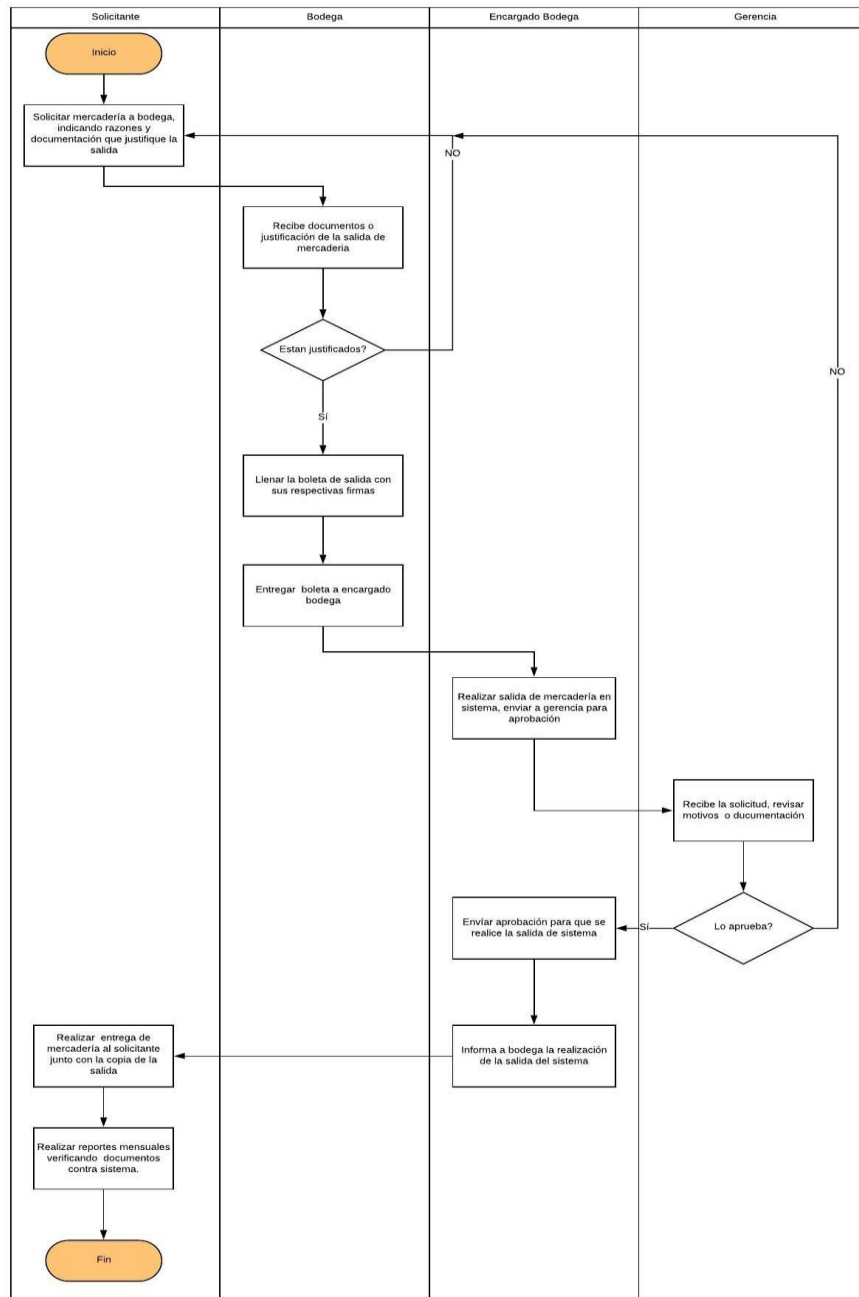
| | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código PS-INV-01 |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 6 de 25 | |

7.2 Registro de recepción y entrada de mercancías.



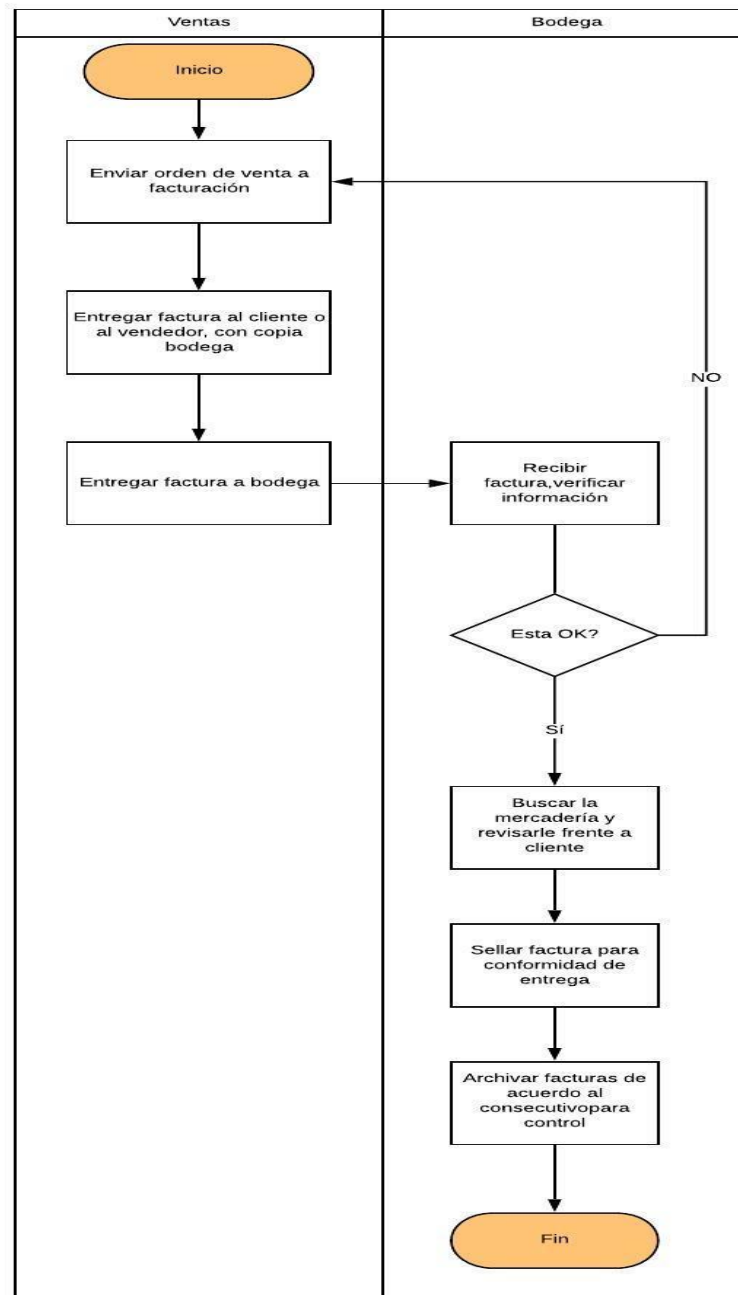
| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
|  | <p>Título</p> | <p>Versión 01</p> | <p>Código</p> |
| | <p>Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios</p> | <p>Página 7 de 25</p> | <p>PS-INV-01</p> |

7.3 Salida y entrega de mercadería a cliente interno.



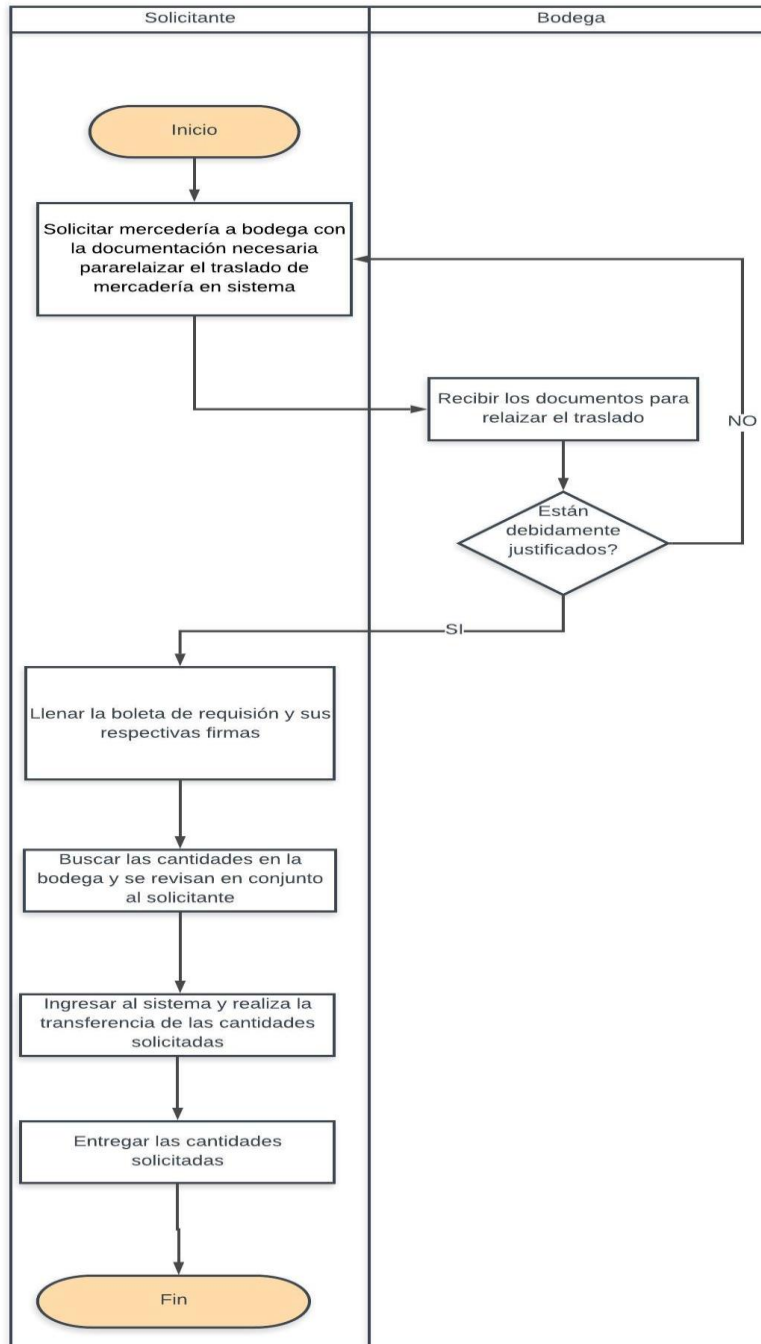
| | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código PS-INV-01 |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 8 de 25 | |

7.4 Salida y entrega de mercadería a cliente externo



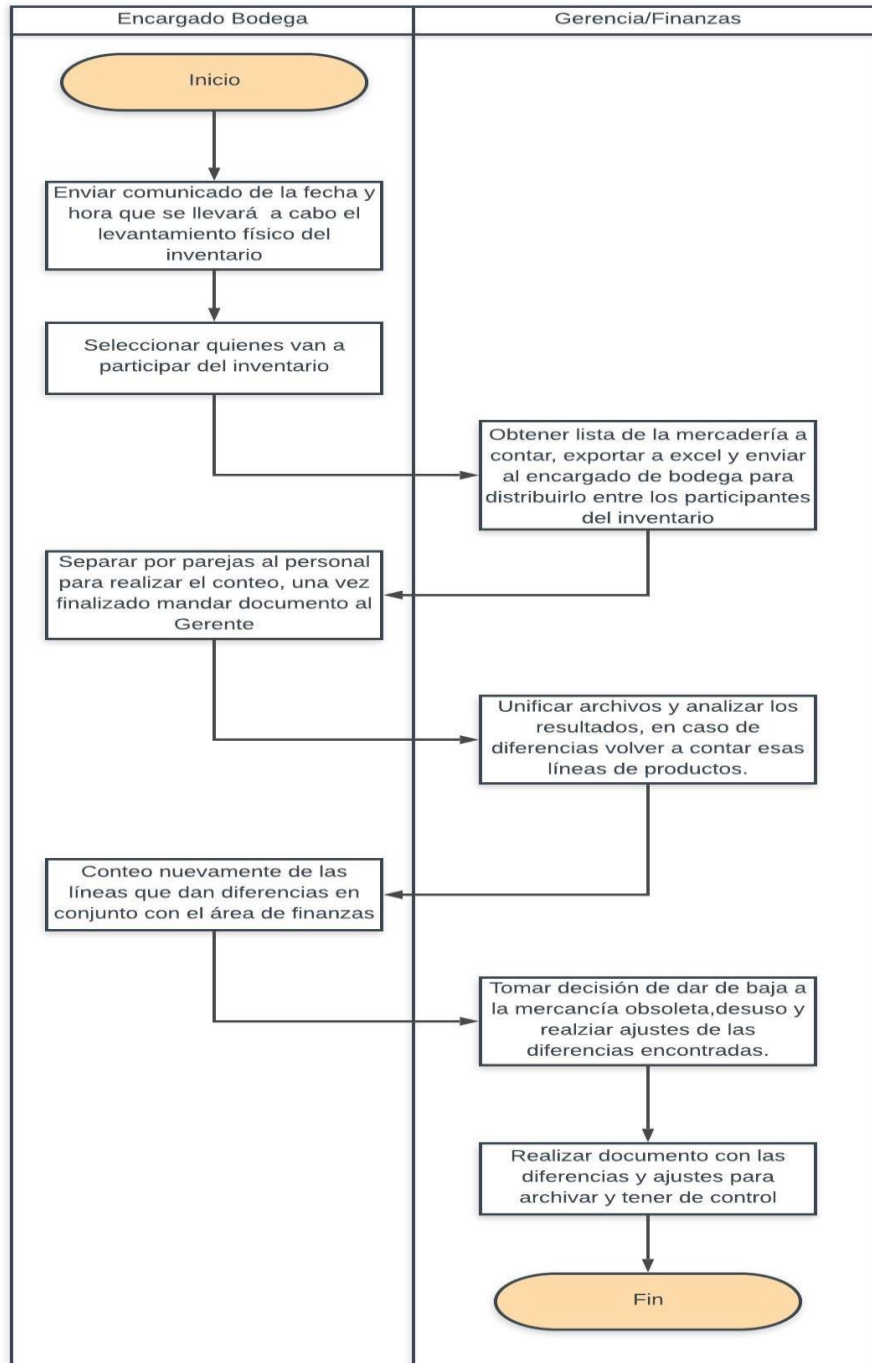
| | | | |
|---|--|---------------------------------|------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 9 de 25 | PS-INV-01 |


7.5 Salida por OT u Oferta de Venta y entrega de mercadería a cliente interno.



| | | | |
|---|--|----------------|------------------|
|  | Título | Versión | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | 01 | |
| | | Página | PS-INV-01 |
| | | 10 de 25 | |

7.6 Inventario físico y actualización de inventario.



| | | | |
|---|--|-----------------------------|---------------------------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código PS-INV-01 |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 11 de 25 | |

8 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.

8.1 Planeación y Registro de Recepción de entradas de mercancías.

Describir el procedimiento a seguir de la planeación y compra de materiales que serán utilizados para la venta.

| Actividad | Responsable | Descripción de la Actividad |
|-------------------|-------------|--|
| 1 | Operaciones | Sistema alerta que el producto esta pronto a acabarse, se le informa al departamento ventas para que decida si se hace el pedido al proveedor. |
| 2 | Ventas | Elabora la solicitud de compra con las cantidades necesarias y la envía al Encargado del Departamento de Bodega |
| 3 | Operaciones | Recibe la solicitud de compra, verifica las existencias de mercancías en el Sistema, si las existencias son mayor o menor a lo sugerido, se les consulta a ventas el motivo. ¿Tiene justificación? NO: Se les devuelve la solicitud para corregirla. Punto 2 SI: Digita el pedido con las cantidades solicitadas. |
| 4 | Operaciones | Realiza el pedido al proveedor y la envía al Gerente General o Financiero para aprobación. ¿La aprueba? NO: Se mantiene en espera hasta que sea necesario realizar la compra SÍ: La aprueba y la envía aprobación al Encargado de Bodega para que la envíe al proveedor. |
| 5 | Operaciones | Recibe el pedido y se lo envía al proveedor, procede a realizar la adquisición de la mercadería |
| Fin Procedimiento | | |

| | | | |
|---|--|--------------------------|-----------|
|  | Título | Versión | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | 01 Página 12 de 25 | PS-INV-01 |

8.2 Registro de recepción y entrada de mercancías

Generar la recepción de la mercadería adquirida, verificando que esta cumpla con los requisitos establecidos en el pedido, así como registrar correcta y oportunamente, la entrada de cada uno de los artículos que ingresen a la bodega, con la finalidad de mantener actualizada la información correspondiente a las existencias.

| Actividad | Responsable | Descripción de la Actividad |
|----------------------|-------------|---|
| 4 | Bodeguero | <p>Recibe la mercadería del proveedor. Revisa que cumpla con las especificaciones del pedido, verificando de manera visual y contra factura, en caso de ser necesario solicitará apoyo al solicitante de la mercadería.</p> <p>¿Cumple con las condiciones requeridas?</p> <p>NO: Si es proveedor internacional, se informa al solicitante y se procede a toma de fotos y reclamo al proveedor, si es proveedor nacional se rechaza el producto.</p> <p>SI: Se recibe, se ingresa a la bodega y se le asigna un numero de folio de entrada de mercancías y se le entrega al encargado de Bodega</p> |
| 5 | Bodeguero | En caso de entregas parciales se realiza el paso 4 las veces que sea necesario hasta completar lo solicitado en el pedido. |
| 6 | Operaciones | Registra la entrada de mercancías en el sistema contra la factura y demás costos como transporte, impuestos, entre otros, informa al bodeguero que la entrada en sistema ya esta hecha. |
| 7 | Bodeguero | <p>Procede a ubicar la mercadería donde corresponde poniéndole una etiqueta con el código interno de la empresa.</p> <p>Custodia y resguarda la mercadería recibida hasta que sea solicitado para venta cliente o para una Orden de Trabajo.</p> |
| Fin de Procedimiento | | |

| | | | |
|---|--|---------------------------|--------------------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código PS-INV-01 |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 13 de 25 | |

8.3 Salida y entrega de mercadería a cliente interno.

Establecer los lineamientos para efectuar la entrega de la mercadería requerida por cliente interno, ya sea del área de ventas o técnicos, así como registrar oportunamente la salida de la mercadería para mantener actualizada la información correspondiente a las existencias y su control y resguardo.

| Actividad | Responsable | Descripción de la Actividad |
|------------------|--------------------|---|
| 8 | Solicitante | Solicita la mercadería a Bodega, ya sea presencialmente o por correo electrónico, dando los motivos y documentación para realizar la salida de mercancía |
| 9 | Bodeguero | Recibe los documentos o motivos de la salida de mercadería. ¿Están debidamente justificados y con los respectivos códigos internos de bodega? NO: No se recibe los documentos y los regresa al área solicitante, punto 8 SI: Se procede a llenar la boleta de salida y sus respectivas firmas. |
| 10 | Bodeguero | El bodeguero entrega la boleta al Encargado de la Bodega para que este lo incluya en sistema y hacer el consumo respectivo. |
| 11 | Operaciones | El Encargado de Bodega realiza la solicitud de salida de mercancía especificando el motivo de salida y es enviada al Gerente para la aprobación respectiva. Los motivos pueden ser los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Salida por garantía • Salida a costo de venta ya que se utilizó un código comodín para facturar. La mercadería esta en mal estado y no es vendible. ¿Lo aprueba? NO: Se mantiene en espera hasta que se justifique debidamente la salida SÍ: La aprueba y la envía aprobación al Encargado de Bodega para que realice la salida en sistema. Informa al bodeguero de la salida en Sistema. |
| 12 | Bodeguero | Realiza la entrega de la mercadería en conjunto con la copia de la salida de mercadería debidamente firmada. |

| | | |
|-------------------|-----------|---|
| 13 | Bodeguero | Realizar reporte de salidas de Almacén de manera mensual verificando documentos contra sistema para verificar que se hayan hecho todas las salidas. |
| Fin Procedimiento | | |

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------|
|  | Título | Versión | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | 01 Página 14 de 25 | PS-INV-01 |

8.4 Salida y entrega de mercadería a cliente externo

Establecer los lineamientos para efectuar la entrega de la mercadería requerida por cliente externo, así como mantener un orden de lo entregado, para mantener actualizada la información correspondiente a las existencias y su control y resguardo.

| Actividad | Responsable | Descripción de la Actividad |
|-------------------|------------------|---|
| 20 | Área solicitante | El área de ventas envía la orden de venta a facturación y esta entrega la factura con una copia al cliente para su respectivo despacho, o al vendedor en caso de que este haga la entrega al cliente. |
| 21 | Área solicitante | Llega a bodega y entrega la factura al bodeguero |
| 22 | Bodeguero | Recibe la factura, verifica que todo este bien, cantidades, código, almacén. ¿Esta todo bien? NO: Se la entrega a facturación para que corrija el error pasa al punto 14. SI: Realiza la búsqueda de la mercadería y la entrega. |
| 23 | Bodeguero | Revisa en conjunto al cliente la mercadería que todo este bien, y procede a sellar y firmar la factura para dar conformidad del recibido, el cliente se lleva la factura original firmada por el bodeguero y el bodeguero se queda con la copia firmada a conformidad por el cliente. |
| 24 | Bodeguero | Archiva la factura de acuerdo con los consecutivos para tener un control de lo despachado y para respaldo en caso de alguna irregularidad. |
| Fin procedimiento | | |

| | | | |
|---|--|----------------------------------|---------------------------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código PS-INV-01 |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 15 de 25 | |

8.5 Salida por OT u Oferta de Venta y entrega de mercadería a cliente interno.

Establecer los lineamientos para efectuar la entrega de la mercadería requerida por cliente interno, requerida por técnicos u área de ventas, así como registrar oportunamente el traslado de bodega en sistema de la mercadería para mantener actualizada la información correspondiente a las existencias y su control y resguardo.

***Si es para una OT u oferta de venta para los técnicos son repuestos que son instalados en camiones, equipo menor, aracs, y luego son facturados, por lo cual se toma la decisión de crear en sistema bodegas específicas para estos casos, ya queda fuera de la custodia de la bodega y el responsable es quien lo solicita, en caso de que se utilice para diagnóstico de un equipo tienen que devolver el producto a custodia de bodega.**

*** Si es para área de ventas normalmente es para presentar el producto a clientes fuera de las oficinas por lo cual se toma la decisión de crear en sistema bodegas específicas para estos casos, ya queda fuera de la custodia de la bodega y el responsable es quien lo solicita, hasta que lo devuelva a la bodega.**

| Actividad | Responsable | Descripción de la Actividad |
|------------------|--------------------|---|
| 14 | Solicitante | Solicitar mercadería a Bodega con la documentación necesaria para realizar el traslado de mercancía en sistema. |
| 15 | Bodeguero | Recibe los documentos para realizar el traslado en el sistema ¿Están debidamente justificados? NO: No se recibe los documentos y los regresa al área solicitante, punto 14 SI: Se procede a llenar la boleta de requisición y sus respectivas firmas. |
| 16 | Bodeguero | Busca las cantidades de la mercadería solicitada, las revisa en conjunto al solicitante. |

| | | |
|-------------------|-----------|---|
| 17 | Bodeguero | Ingresa al sistema y realiza la transferencia de las cantidades, a otra bodega en sistema para que no afecte las cantidades de la bodega general y tener un control sobre quien tiene la mercadería, en comentarios indicar a quien se le entregó la mercadería y número de solicitud |
| 18 | Bodeguero | Entrega las cantidades solicitadas al solicitante |
| Fin Procedimiento | | |

| | | | |
|---|--|----------------------|---------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 16 de 25 | PS-INV-01 |

8.6 Inventario físico y actualización de inventario

Se realiza el levantamiento físico de Inventario de mercadería para asegurar la consistencia de los registros en el Sistema con los físicos cuyo objetivo es validar el número total de mercadería con el que se cuenta, constatar su ubicación física y proporcionar información confiable.

| Actividad | Responsable | Descripción de la Actividad |
|-----------|-------------------------------------|---|
| 25 | Operaciones | Enviaré un comunicado indicando la fecha y hora en la que llevará a cabo el levantamiento físico de la mercadería. Se realizará al menos dos veces al año conteos totales (1 de auditoria externa) y cíclicos al menos 4 veces al año |
| 26 | Operaciones | Seleccionará al personal encargado del levantamiento físico de mercadería, entre ellos finanzas, licitaciones y ventas. |
| 27 | Gerente General | Del Sistema obtiene la lista de la mercadería a contar la exporta a un Excel y se lo entrega al encargado de bodega para que este se encargue de distribuirlo al grupo de trabajo. |
| 28 | Operaciones | Separa por parejas al personal para que realicen el conteo por áreas y se les envía el listado. Una persona de las parejas se encarga de realizar el conteo y el otro de fiscalizar y digitar las cantidades en el listado. Una vez finalizado se envía al Gerente General en caso de haber diferencias se deben de aclarar en el mismo listado. |
| 29 | Gerente General/Bodega/ Finanzas | Una vez que se tengan todos los listados de acuerdo con cada pareja, se procede a unirlos y analizar los resultados, se imprimen los resultados que tengan diferencias y se vuelve a realizar un conteo con finanzas fiscalizando para ver si se contó mal o si efectivamente no existen. Seguidamente se toma la decisión de dar de baja a la mercancía obsoleta, desuso, y se realiza el ajuste negativo o positivo de las diferencias encontradas y debidamente justificadas. |

| | | |
|-------------------|-----------------------------|--|
| 30 | Gerente/Finanzas /Bodega | Se realiza un documento con las diferencias existentes para control en caso de una auditoría o consulta. |
| Fin Procedimiento | | |

| | | | |
|---|--|---------------------------|--------------------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código PS-INV-01 |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 17 de 25 | |

9 FORMATOS E INSTRUCTIVOS DE LLENADO

Entrada de Mercancías

PS-EM-01

| | |
|------------------------------------|--|
| Objetivo | Para que el usuario de bodega informe detalladamente las unidades que ingresaron a la bodega y su estado |
| Responsable de Elaboración | Bodega |
| Responsable de Revisión | Bodega |
| Responsable de autorización | Bodega |
| Forma de llenado | Manual |

| No | Elemento | Descripción |
|----|-----------------|---|
| 1 | Elaborado | Anotar el nombre quien crea el documento |
| 2 | Orden de compra | Anotar orden de compra del sistema relacionada a la mercadería entrante |
| 3 | Fecha | Anotar fecha de ingreso de la mercadería al almacén |
| 4 | Proveedor | Anotar el nombre del proveedor |
| 5 | Razón | Anotar si es producto nacional o internacional |
| 6 | Cantidad | Anotar la cantidad contada |
| 7 | Código | Anotar el código interno del producto |
| 8 | Descripción | Anotar el nombre del producto |
| 9 | Observaciones | Anotar si es necesario alguna observación de la mercadería |
| 10 | Encargado | Firma del solicitante de la mercadería |
| 11 | Bodega | Firma de la persona que realizó la inspección y conteo |
| 12 | Autorización | Firma del Encargado de Bodega y de realizar la entrada a Sistema |

| | | | |
|---|--|----------------------|------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 19 de 25 | PS-INV-01 |

Salida de Mercancías

PS-SI-01

Salida de Mercancías

PS-SI-01

| | |
|------------------------------------|---|
| Objetivo | Para que el usuario de bodega informe detalladamente las unidades que salieron de la bodega y su estado |
| Responsable de Elaboración | Bodega |
| Responsable de Revisión | Bodega |
| Responsable de autorización | Bodega |
| Forma de llenado | Manual |

| No | Elemento | Descripción |
|----|---------------|---|
| 1 | Elaborado | Anotar el nombre quien crea el documento |
| 2 | Proveedor | Anotar el nombre del proveedor |
| 3 | Fecha | Anotar fecha de ingreso de la mercadería al almacén |
| 4 | Cantidad | Anotar la cantidad contada |
| 5 | Código | Anotar el código interno del producto |
| 6 | Descripción | Anotar el nombre del producto |
| 7 | Observaciones | Anotar el motivo de la salida de mercadería |
| 8 | Encargado | Firma del solicitante de la salida de mercadería |
| 9 | Bodega | Firma de la persona que realizó la inspección la mercadería |
| 10 | Autorización | Firma del Encargado de Bodega y de realizar la salida a Sistema |

| | | | |
|---|--|---------------------------|------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 21 de 25 | PS-INV-01 |

Requisiciones

PS-RE-01

| | |
|------------------------------------|---|
| Objetivo | Para que el usuario de bodega informe detalladamente las unidades que salieron de la bodega por requisición de taller y su estado |
| Responsable de Elaboración | Bodega |
| Responsable de Revisión | Bodega |
| Responsable de autorización | Bodega |
| Forma de llenado | Manual |

| No | Elemento | Descripción |
|----|---------------|--|
| 1 | Elaborado | Anotar el nombre quien crea el documento |
| 2 | Proveedor | Anotar el nombre del proveedor |
| 3 | Fecha | Anotar fecha de ingreso de la mercadería al almacén |
| 4 | Motivo | Anotar si el producto es una requisición/préstamo o consignación |
| 5 | Cantidad | Anotar la cantidad contada |
| 6 | Código | Anotar el código interno del producto |
| 7 | Descripción | Anotar el nombre del producto |
| 8 | Observaciones | Anotar el motivo de la salida de mercadería |
| 9 | Encargado | Firma del solicitante de la salida de mercadería |
| 10 | Bodega | Firma de la persona que realizó la inspección la mercadería |
| 11 | Autorización | Firma del Encargado de Bodega y de realizar la salida a Sistema |
| 12 | Entregado | Firma de la persona a la que se le entrega la mercadería. |

| | | | |
|---|--|---------------------------|------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 23 de 25 | PS-INV-01 |

Transferecia de Stock-Sistema

Transferecia de stock

Socio de negocios
 Nombre
 Persona de contacto
 Destino

Número
 Serie
 Fecha de contabilización
 Fecha de documento

De almacén
 Almacén destino

Lista de precios

| # | Número de artículo | Descripción del artículo | De almacén | Almacén destino | Cantidad | Costo del artículo | Código de unidad de medida | Nombre de unidad de medida | INVERSIONES RAMUJA | Pedido Especial | Ciende | Código Especi... |
|---|--------------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|--------|------------------|
| 1 | <input type="text" value="2"/> | | | <input type="text" value="01"/> | <input type="text" value="3"/> | | | | | | | |

Empleado del departamento:

Comentarios

Comentarios

Activate Windows Copiar de


Instructivo de llenado

Transferecia de Stock-Sistema

| | |
|------------------------------------|---|
| Objetivo | Para que el usuario de bodega informe detalladamente las unidades que salieron de la bodega por requisición de taller o ventas, es necesario cambiarlo de bodega en sistema para no afectar la bodega general en el sistema para evitar distorsiones en las cantidades. |
| Responsable de Elaboración | Bodega |
| Responsable de Revisión | Bodega |
| Responsable de autorización | Bodega |
| Forma de llenado | Manual |

*Automaticamente el sistema pone el consecutivo y la persona que realiza la transferencia y la fecha.

| No | Elemento | Descripción |
|----|-----------------|--|
| 1 | Almacén | Anotar transferecia de cual bodega esta la mercadería a cual bodega se va a tranferir. |
| 2 | Número artículo | Anotar el código interno del producto |
| 3 | Cantidad | Anotar cantidad a transferir |
| 4 | Motivo | Anotar si el producto es una requisición/préstamo o consignación |

| | | | |
|---|--|----------------|---------------|
|  | Título | Versión | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | 01 | PS-INV-01 |
| | | Página | |
| | | 24 de 25 | |

Salida de Mercancía-Sistema

Salida de mercancías

Número: 155 Serie: Primario Fecha de contabilización: 17/10/2019
 Lista de precios: Último precio de compra Fecha de documento: 17/10/2019
 Referencia 2

| # | Número de artículo | Descripción del artículo | Cantidad | Precio info | Total | Almacén | En stock | Código de cuenta | Costo del artículo | Código de unidad de medida | Nombre de unidad de medida | PSI | INVERSIONES RAMUJA |
|---|--------------------|--------------------------|----------|-------------|-------|---------|----------|------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-----|--------------------|
| 1 | | | | | | | | | | | | | |

Comentarios:

Entrada en el diario: Salida de mercancías

Crear Cancelar

Activate Windows

Instructivo de llenado

Salida de Mercancía-Sistema

| | |
|------------------------------------|---|
| Objetivo | Para que el usuario de bodega informe detalladamente las unidades que salieron de la bodega por requición de taller o ventas, es necesario cambiarlo de bodega en sistema para no afectar la bodega general en el sistema para evitar distorsiones en las cantidades. |
| Responsable de Elaboración | Bodega |
| Responsable de Revisión | Bodega |
| Responsable de autorización | Bodega |
| Forma de llenado | Manual |

***Automaticamente el sistema pone el consecutivo y la persona que realiza la transferencia y la fecha.**

| No | Elemento | Descripción |
|----|-----------------|---|
| 1 | Fecha | Anotar la fecha que se desea que se registre contablemente la salida. |
| 2 | Lista de precio | Anotar el valor con el que se desea sacar la mercancía (costo) |
| 3 | Número artículo | Anotar el código interno del producto |
| 4 | Cantidad | Anotar la cantidad de mercadería que va a salir del sistema |
| 5 | Almacén | Anotar a que bodega va a afectar |
| 6 | Cuenta | Anotar la cuenta que va a afectar la salida/ costo/gasto/ |
| 7 | PSI | Anotar a que centro de costo se va a aplicar el rebajo |
| 8 | Comentario | Anotar motivo de la salida y referencia de documento |

| | | | |
|---|--|----------------------------------|------------------|
|  | Título | Versión 01 | Código |
| | Manual de Procedimientos Almacén e Inventarios | Página 25 de 25 | PS-INV-01 |

CONTROL DE CAMBIOS

| APARTADO | DESCRIPCIÓN DE CAMBIO |
|----------|-----------------------|
| | |
| | |
| | |

CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIÓN Y ABROBACIÓN

| ELABORÓ | ÁREA | FIRMA | FECHA |
|---------|------|-------|-------|
| | | | |
| | | | |

| REVISÓ | ÁREA | FIRMA | FECHA |
|--------|------|-------|-------|
| | | | |
| | | | |

| APROBÓ | ÁREA | FIRMA | FECHA |
|--------|------|-------|-------|
| | | | |
| | | | |

Análisis Económico

Algunas de las propuestas hechas se han realizado conforme se ha ido avanzado el proyecto, como por ejemplo la jaula para resguardo de la mercadería que tuvo un costo de \$ 2,051.28. Igualmente, ya esta en proceso de negociación el DMS One con un costo de reimplementación, licencias y mantenimiento de \$10,491.24 más \$1,500.00 en capacitaciones.

Se propone la contratación de un ayudante de bodega para que pueda ayudar al bodeguero a sus quehaceres diarios y así evitar tener que solicitar ayuda a otros colaboradores a asistir la bodega cuando el bodeguero anda haciendo repartos de mercadería, que estos también se retrasan con sus funciones. Además, que ayudaría a minimizar la manipulación de los productos y evitar errores de entrega.

Para facilitarle al bodeguero control de existencias y ubicaciones de productos se propone la compra de un handheld con un costo de \$1786.55, además de las calcomanías para identificar los estantes que tienen un costo de \$41. En forma de resumen de inversión total para la implementación del diseño de sistema de gestión de inventarios la Tabla 21.

Tabla 21 Inversión del plan de Implementación en PSIndustrial

| Costos de Implementación | |
|----------------------------------|---------------------|
| Detalle | Monto |
| Jaula Resguardo | \$ 2,051.28 |
| DMS ONE | \$ 11,991.24 |
| Handheld | \$ 1,786.55 |
| Asistente Bodega+cargas sociales | \$ 979.96 |
| Calcomanías para estantes | \$ 41.00 |
| Total | \$ 16,850.03 |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Los costos de implementación son de \$ 16,850.03 los dos primeros rubros ya están aprobados y en proceso, los beneficios que esta implementación pueden ser muchos, aunque no pueden ser cuantificables monetariamente como una ganancia, si se puede ver como un ahorro en mejoras de procesos de control que evitarían pérdida de mercadería, disminución del inventario de baja rotación para generar más utilidades para comprar más mercadería que si rota o en otros proyectos. Por otro lado con los inventarios realizados y las mejoras en la confiabilidad, al entregar los estados financieros a los bancos con inventarios auditados la empresa obtuvo una mejora del

3% menos en tasa de interés en la línea de crédito bancaria, que es equivalente a un ahorro de gastos financieros que representan \$18,000.00 anuales.

Se realiza el análisis del VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno) para considerar la rentabilidad del proyecto. Para realizar el VAN, se tomaron la estimación de flujos de caja del proyecto por 3 meses que es la estimación de este, a esto se le resta la inversión dando como resultado que el proyecto es viable con un VAN de \$25,560.85, la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad.

En forma de resumen de la información para obtener en VAN y TIR para la implementación del diseño de sistema de gestión de inventarios la Tabla 22.

Tabla 22 VAN Y TIR Proyecto de Sistema de Gestión de Inventarios

| Ingresos | Egresos | Flujo de caja |
|--------------|-------------|---------------|
| \$ 18,000.00 | \$ 1,800.00 | \$ 16,200.00 |
| \$ 19,200.00 | \$ 2,300.00 | \$ 16,900.00 |
| \$ 20,700.00 | \$ 2,700.00 | \$ 18,000.00 |

| Formulación de Datos | |
|----------------------|---------------------|
| f1 | \$ 16,200.00 |
| f2 | \$ 16,900.00 |
| f3 | \$ 18,000.00 |
| n | 3 meses |
| i | 10% |
| IO | \$ 16,657.03 |
| VAN | \$ 25,560.85 |
| TIR | 84% |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

Asimismo la TIR nos indica la tasa de interés máxima a la que es posible endeudarse para financiar el proyecto el cual es de un 84%, sin que genere pérdidas. Por cual como resultado nos indica que este proyecto es viable.

Plan de Implementación

Se pretende presentar a Gerencia de PSIndustrial el diagnóstico de la situación actual de los procesos de inventario así como las recomendaciones a implementar y los beneficios que se pueden obtener si se llevan a cabo.

Una vez contratado el asistente de bodega se capacitará en las funciones que se realizan en los inventarios así como el conocimiento de los productos y el giro de negocio de la empresa, cuando ya este capacitado se empezará con la metodología 5s para que le de apoyo al Bodeguero y que juntos vayan aprendiendo simultáneamente una semana para cada actividad, en la semana dos de la metodología 5s que corresponde al orden se realizará las ubicaciones de la bodega, se asignará a cada estante una etiqueta para identificarlas y realizar un levantamiento de ubicaciones por producto. En la semana 6 cuando este finalizando la capacitación del asistente, se les enseñará a él y al bodeguero el manual de procedimientos de entradas y salidas de mercadería, En semana 9 que es la de limpieza de acuerdo a las 5s se realizará un análisis a los productos de baja rotación para toma de decisiones como las mencionadas en el apartado VI, la implementación y capacitación del DMS One tomarán 8 semanas según lo estipulado para que pueda comenzar.

En forma de resumen del plan de implementación del sistema de gestión de inventarios la Tabla 23

Tabla 23 Plan de implementación

| Plan de Implementación | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Actividad | Semana | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Presentar propuesta | | | | | | | | | | |
| Contratar a asistente de Bodega | | | | | | | | | | |
| Capacitación a asistente de bodega | | | | | | | | | | |
| Capacitación Manual de Procedimientos | | | | | | | | | | |
| DMS One | | | | | | | | | | |
| Ubicaciones en la bodega | | | | | | | | | | |
| Políticas para mercadería baja rotación | | | | | | | | | | |
| 5s | | | | | | | | | | |

Nota: Ana Laura Coronado Obando

REFERENCIAS

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGraw Hill.
- Aragón, J. E. (04 de Diciembre de 2017). *Diseño de un Modelo de Gestión de Inventarios para una Empresa*. Monterrey, Nuevo León: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Obtenido de <https://repositorio.itesm.mx/bitstream/handle/11285/630016/TESIS%20Jesus%20Aragon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arencibia , L. (2017). APROVISIONAMIENTOS. *Dirección y administración de aprovisionamientos y logística de almacenes*, 14.
- Bayas, I., & Cejas, M. (2017). La gestión de inventarios como factor estratégico en la administración de empresas. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*. Obtenido de Negotium: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78252811007>
- Betancourt, D. (16 de agosto de 2016). *Diagrama de Causa y efecto como herramienta de calidad*. Obtenido de <https://ingenioempresa.com/diagrama-causa-efecto/>
- Bofill, A., Sablón, N., & Florido, R. (enero-marzo de 2017). Procedimiento para la Gestión de Inventario en el almacén central de una cadena comercial Cubana. *Revista Universidad y Sociedad*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100006
- Calderón , A. (2014). *Propuesta en la mejora de la Gestion de Inventarios para el almacén de insumos de una Empresa de Consumo Masivo*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros*. México D.F: McGraw Hill.
- Cruz, A. (2017). *UF0476: Gestión de Inventarios* . Málaga: IC Editorial.
- Dzul, M. (s.f.). Aplicación básica de los métodos científicos. "Los enfoques en la investigación científica". *Universidad Autónoma de del Estado de Hidalgo*, 11.

- Espinoza, C. Q., & Alvaro, T. R. (Julio de 2018). *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/inventario-rentabilidad.html>
- Fermín, A., Jimenez, E., Dorian, J., Colmenares, M., Castro, P., & Zamora, R. (26 de junio de 2012). *INGPronósticos*. Obtenido de <http://ingpronosticos.blogspot.com/p/errores-de-pronostico.html>
- Figueroa, A., & Tovar, S. (2015). *Propuesta de un Modelo de Gestión de Inventarios para la mejora del ciclo logístico de una empresa del ramo ferretero ubicada en Barcelona, Estado Anzoategui*. Barcelona: Universidad de Oriente.
- González, C., Domingo, R., & Sebastian, M. (2013). *Técnicas de mejora de la calidad*. España: UNED.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw Hill.
- Luna, A. (2014). *Administración estratégica*. México: Grupo Editorial Patria.
- Maldonado, J. (2018). *Gestión de procesos*.
- Mapa de procesos: Tipos, definición y desarrollo. (22 de Diciembre de 2017). *EAE Business School*.
- Monge, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Mora, L. (2008). *Indicadores de la Gestión Logística*. ECOE Ediciones.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Mc Graw Hill.
- OBS Business School*. (s.f.). Obtenido de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/diagramas-de-gantt/como-se-construye-un-diagrama-de-gantt>
- Pérez, E. (2006). *Análisis del control y propuesta de optimización de los inventarios en la bodega de materiales para una industria manufacturera de perfumes*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala .
- Porras, M. (2017). *Diseño de un modelo de Gestión de Inventarios basado en una predicción de ventas*. San Carlos: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- Ramírez , N. J., & Ramos, K. (2016). *Diseño de un Sistema de Gestión para el control de inventario en la empresa electrónica Frank “R”*. Cartagena: Universidad de Cartagena.
- Salas, K., Maignel, H., & Avecedo , J. (2016). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministros. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*.
- Schroeder, R., Meyer, S., & Rungtusanatham, J. (2011). *Administración de operaciones. Conceptos y casos contemporáneos*. México D.F: McGraw Hill.
- Shipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción*. México D.F: McGraw Hill.
- Sierra, J., Guzmán, M., & García, F. (2010). *Administración de almacenes y control de Inventarios*. EUMED.
- Stachú, W. (2009). *Identificación de la problemática mediante Pareto e Ishikawa*. Argentina: El Cid Editor.
- Vásquez , A., & Tomalá, E. (2016). *Diseño de modelo de Gestión por procesos para el Control de Inventarios*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Vázquez, Y. (6 de Junio de 2014). *Que es y para que sirve un mapeo de procesos*. Obtenido de Columna Universitaria: <http://yeux.com.mx/ColumnaUniversitaria/que-es-y-para-que-sirve-un-mapeo-de-procesos/>
- Zapata , J. (2014). *Fundamentos de la gestión de Inventarios*. Medellín: ESUMER Institución Univesitaria.

APÉNDICES

Apéndice 1. Auditoria del Inventario

Licenciada Elizabeth Quesada Segura
Zapote, Urbanización Montecolgre San José Costa Rica
tel. 2225-6322 cel. 8303-2580

CERTIFICACIÓN DEL MONTO DEL INVENTARIO.

SEÑORES:
BANCO DAVIVIENDA

La suscrita contadora pública autorizada, manifiesta que fue contratada por el señor Juan Manuel Guardia, mayor, casado, profesional, cédula 1-1158-0740, vecino de Escazú, San José, en su calidad de representante legal de la Empresa denominada PREVENCIÓN Y SEGURIDAD INDUSTRIAL S.A., ubicada en La Uruca, San José, de la CNFL 125 metros al norte, teléfono 2522-0707, para certificar el monto del inventario que consta en los Estados Financieros de dicha entidad, al 30 de junio de 2019.

La lista y su cuantificación del inventario, es responsabilidad de la administración contratante, quien así lo ha manifestado en declaración jurada.

Para verificar el monto del inventario he recibido del señor Guardia la siguiente documentación: detalle de cada uno de los artículos que componen el inventario con su respectivo costo, facturas del inventario en tránsito y las respectivas pólizas de desalmacenaje, boletas de recibo y despacho de mercadería electrónicas, documentos de ajustes efectuados al inventario, lo que he verificado usando el procedimiento que describo a continuación:

1. Se verificó los datos que se reportaron de compras y ventas en las declaraciones de ventas pertinentes, para constatar la veracidad y cumplimiento de la Ley del Impuesto General sobre las Ventas, en cuanto al cálculo y acreditación del Impuesto, se confrontó contra la información declarada.
2. Se analizó la mercadería en tránsito.

Con base en el procedimiento descrito anteriormente, certifico que el monto del inventario propiedad de la sociedad, es por 835.500.406.14 colones (la suma de ochocientos treinta y cinco millones quinientos mil cuatrocientos seis colones 14/100).

Licenciada Elizabeth Quesada Segura
 Zapote, Urbanización Monteclegre San José Costa Rica
 tel. 2225-6322 cel. 8303-2580

| Familia | Total Valor (Colones) |
|------------------------|-----------------------|
| PSI INCENDIO | 212,192,146.92 |
| PSI PERSONAL | 96,331,183.15 |
| PSI RESCATE | 94,072,620.81 |
| PSI SERVICIO | 4,942,825.16 |
| INVENTARIO EN TRANSITO | 427,961,630.10 |
| Grand Total | 835,500,406.14 |

Manifiesto que estoy facultada de conformidad con el artículo 4° de la Ley N°1038 para emitir la presente certificación y declaro que no me alcanza las limitaciones del artículo 9 de la ley N°1038, ni los artículos 20 y 21 del Reglamento a dicha ley, ni el capítulo tercero del Código Ética profesional, emitido por el Colegio de Contadores Públicos de Costa Rica, explícitamente los artículos 11,12,17 y 18, así como el artículo 26 y 59 inciso g) todos del referido código. Dada en la ciudad de San José a los veinte días del mes de agosto de dos mil diecinueve.



EQS

Licda. Elizabeth Quesada Segura
 Contadora Pública Autorizada No. 1635
 Póliza de Fideidad No. 0116FIG07,
 vence el 30 de setiembre de 2019
 Timbre Ley No. 6652, cancelado y adherido al original

Apéndice 4. Fotografías bodega, resguardo.





Apéndice 5. Errores de pronóstico Producto 10130

| ERRORES DE PRONOSTICO | CALIFICACION | E. PRONOSTICO | MAD | MSE | MAPE% |
|------------------------|--------------|---------------|---------|------------|---------|
| PROM. MOVIL SIMPLE 3 | 1 | -82.00 | 152.82 | 71645.30 | 96.90 |
| PROM. MOVIL SIMPLE 5 | 0 | 142.00 | 174.69 | 81038.41 | 113.50 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 2 | -142.29 | 146.22 | 61801.62 | 100.73 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 1 | 32.21 | 146.62 | 66059.74 | 98.10 |
| REGRESION LINEAL | 1 | -59257.60 | 1874.61 | 3465491.59 | 1499.29 |

| MEJOR PRONOSTICO | | MENOR ERROR | | | |
|------------------------|------|-------------|--------|----------|-------|
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 2.00 | -59257.60 | 146.22 | 61801.62 | 96.90 |

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Pronostico para siguiente mes | 138 |
| Tipo de pronostico a utilizar | SUAV. EXPONENCIAL 0.35 |

Apéndice 6. Errores de pronóstico Producto 10131

| ERRORES DE PRONOSTICO | CALIFICACION | E. PRONOSTICO | MAD | MSE | MAPE% |
|------------------------|--------------|---------------|---------|------------|----------|
| PROM. MOVIL SIMPLE 3 | 0 | 104.67 | 89.07 | 28440.03 | 307.14 |
| PROM. MOVIL SIMPLE 5 | 1 | 301.50 | 103.19 | 28054.08 | 253.46 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 2 | 285.49 | 83.04 | 24950.54 | 327.54 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 1 | 315.19 | 87.33 | 28271.92 | 341.54 |
| REGRESION LINEAL | 1 | -62453.60 | 1971.46 | 3809660.21 | 13197.55 |

| MEJOR PRONOSTICO | | MENOR ERROR | | | |
|------------------------|------|-------------|-------|----------|--------|
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 2.00 | -62453.60 | 83.04 | 24950.54 | 253.46 |

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Pronostico para siguiente mes | 90 |
| Tipo de pronostico a utilizar | SUAV. EXPONENCIAL 0.35 |

Apéndice 7. Errores de pronóstico Producto 10117

| ERRORES DE PRONOSTICO | CALIFICACION | E. PRONOSTICO | MAD | MSE | MAPE% |
|------------------------|--------------|---------------|---------|------------|----------|
| PROM. MOVIL SIMPLE 3 | 1 | -165.33 | 61.48 | 6908.58 | 212.71 |
| PROM. MOVIL SIMPLE 5 | 0 | -155.75 | 66.75 | 7545.76 | 477.05 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 1 | -262.60 | 57.99 | 5991.59 | 280.59 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 2 | -159.31 | 57.96 | 6342.80 | 232.08 |
| REGRESION LINEAL | 1 | -63760.60 | 2011.06 | 3943345.27 | 11363.76 |

| MEJOR PRONOSTICO | | MENOR ERROR | | | |
|-----------------------|------|-------------|-------|---------|--------|
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 2.00 | -63760.60 | 57.96 | 5991.59 | 212.71 |

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Pronostico para siguiente mes | 45 |
| Tipo de pronostico a utilizar | SUAV. EXPONENCIAL 0.5 |

Apéndice 8. Errores de pronóstico Producto 10118

| ERRORES DE PRONOSTICO | CALIFICACION | E. PRONOSTICO | MAD | MSE | MAPE% |
|------------------------|--------------|---------------|---------|------------|----------|
| PROM. MOVIL SIMPLE 3 | 1 | -346.33 | 46.07 | 5194.04 | 485.76 |
| PROM. MOVIL SIMPLE 5 | 0 | -272.00 | 46.67 | 5941.83 | 553.16 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 0 | -408.97 | 47.77 | 5115.14 | 529.22 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 2 | -274.29 | 45.82 | 5114.04 | 517.82 |
| REGRESION LINEAL | 1 | -64755.60 | 2041.21 | 4063226.98 | 32927.83 |

| MEJOR PRONOSTICO | | MENOR ERROR | | | |
|-----------------------|------|-------------|-------|---------|--------|
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 2.00 | -64755.60 | 45.82 | 5114.04 | 485.76 |

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Pronostico para siguiente mes | 31 |
| Tipo de pronostico a utilizar | SUAV. EXPONENCIAL 0.5 |

Apéndice 9. Errores de pronóstico Producto 10138

| ERRORES DE PRONOSTICO | CALIFICACION | E. PRONOSTICO | MAD | MSE | MAPE% |
|------------------------|--------------|---------------|---------|------------|---------|
| PROM. MOVIL SIMPLE 3 | 0 | -252.00 | 174.08 | 114175.65 | 75.19 |
| PROM. MOVIL SIMPLE 5 | 0 | 39.25 | 175.44 | 113028.84 | 70.15 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 3 | 555.57 | 162.62 | 103275.58 | 66.75 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 2 | 590.27 | 164.22 | 115493.89 | 68.64 |
| REGRESION LINEAL | 1 | -57811.60 | 1830.79 | 3350654.03 | 1025.37 |

| MEJOR PRONOSTICO | | MENOR ERROR | | | |
|------------------------|------|-------------|--------|-----------|-------|
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 3.00 | -57811.60 | 162.62 | 103275.58 | 66.75 |

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Pronostico para siguiente mes | 163 |
| Tipo de pronostico a utilizar | SUAV. EXPONENCIAL 0.35 |

Apéndice 10. Errores de pronóstico Producto 10001

| ERRORES DE PRONOSTICO | CALIFICACION | E. PRONOSTICO | MAD | MSE | MAPE% |
|------------------------|--------------|---------------|---------|------------|----------|
| PROM. MOVIL SIMPLE 3 | 0 | -263.67 | 63.53 | 7232.64 | 1394.38 |
| PROM. MOVIL SIMPLE 5 | 0 | -359.00 | 72.90 | 8974.40 | 1953.35 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.35 | 1 | -316.68 | 63.96 | 6957.28 | 1242.23 |
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 2 | -181.85 | 63.50 | 7473.77 | 1068.09 |
| REGRESION LINEAL | 1 | -63040.60 | 1989.24 | 3876229.36 | 23348.54 |

| MEJOR PRONOSTICO | | MENOR ERROR | | | |
|-----------------------|------|-------------|-------|---------|---------|
| SUAV. EXPONENCIAL 0.5 | 2.00 | -63040.60 | 63.50 | 6957.28 | 1068.09 |

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Pronostico para siguiente mes | 29 |
| Tipo de pronostico a utilizar | SUAV. EXPONENCIAL 0.5 |

Apéndice 11. Cotización Handheld



Cotización: JM0388

Fecha: miércoles, 13 noviembre, 2019
Cliente: COM01370 Prevencion Y Seguridad Industrial
Dirección: San Jose Centro
Contacto:
Telefono:

Bodega: Bodega Principal
Cond. pago: 002
Vendedor: 50 Ventas Gerencia/info/22
Moneda: Colones
Ord. Compra: Sin orden

| Cantidad | Código | Descripción | Precio Unitario | Precio Total |
|----------|---------|--|-----------------|--------------|
| 1.00 | 2834596 | RECOLECTOR DE DATOS MOVIL CIPHERLAB 9700 | 924,900.00 | 924,900.00 |



- Observaciones:**
1. Validez de la oferta es de 8 días, a partir de la fecha de emisión de la misma.
 2. La garantía aplica contra cualquier desperfecto de fabricación y funcionamiento.

Víctor Fonseca Martínez
Gerente Comercial
 E: vfonseca@sauter.co.cr
 T: 8870-8543

Ventas Gerencia/info/2258-5280
Ejecutivo de Ventas
 E: info@sauter.co.cr
 T: 2258-5280

Total mercadería: 924,900.00
 Descuento: 0.00
 I:V: 120,237.00
 Subtotal: 1,045,137.00
 Transporte: 0.00

Total General: 1,045,137.00

Certificados como centro de servicio autorizado

www.sauter.cr

Costa Rica • San José • Calle 11, Av. 0 y 2 • (Tel) 2258-5280 • (e) info@sauter.co.cr



Teléfono(506)2258-5280 • Fax (506)2257-8079- Apartado 13243-1000 San José, Costia Rica
 Cuestia de Moraş Calle 11 entre Avenida Central y da, Edificio Bellavistia2do Piso.

www.sautierco.cr

Página 1 de 1

Apéndice 12. Factura Etiquetas para estantes.

**MINISTERIO DE HACIENDA
DIRECCION GENERAL DE TRIBUTACION**



**ADMINISTRACION TRIBUTARIA VIRTUAL (ATV)
COMPROBANTE ELECTRONICO**

Consecutivo: 00100001010000000091 Plazo de crédito:
Clave: 50608051900310120366200100001010000000091117892404 Condición de Venta: Contado
Fecha: 08/05/2019 7:44:04 Medio de Pago: Transferencia – depósito bancario

Tipo Documento: Factura electrónica

DATOS DEL EMISOR

Nombre: DISEÑO GRAFICO ESPACIO CREATIVO SOCIEDAD ANONIMA Cédula: 3101203662
Nombre comercial: ESPACIO CREATIVO SA
E-Mail: sreativo@hotmail.com
Teléfono: 506-22932421 Fax: -
Provincia: HEREDIA Cantón: BELÉN
Distrito: SAN ANTONIO Barrio:
Otras Señas: 350 METROS NORTE DEL BNCR

DATOS DEL CLIENTE

Nombre: PREVENCION Y SEGURIDAD INDUSTRIAL SOCIEDAD ANONIMA Cédula: 3101035798
Nombre comercial: PREVENCION Y SEGURIDAD INDUSTRIAL SOCIEDAD ANONIMA
E-Mail: ngambo@psindustrial.com
Teléfono: 506-22255955 Fax: 0-0
Provincia: SAN JOSE Cantón: SAN JOSE
Distrito: URUCA Barrio:
Otras Señas: DEL BCR DE PASAPORTES Y LICENCIAS 125 NORTE NISE 655193

| Línea | Código | Detalle del Producto | Cant. | Unidad | Precio Unitario | Monto | Descuento | Total |
|-------|--------|---|----------|--------|-----------------|------------|-----------|------------|
| 1 | | Calcomanias Plateadas "Hydrostatically Tested" | 1,000.00 | Unidad | 165.00 | 165,000.00 | 0.00 | 165,000.00 |
| 2 | | Calcomanias - Para Picar | 1,000.00 | Unidad | 200.00 | 200,000.00 | 0.00 | 200,000.00 |
| 3 | | Calcomanias Plateadas "Prueba de Conductividad" | 100.00 | Unidad | 57.00 | 5,700.00 | 0.00 | 5,700.00 |
| 4 | | Etiquetas para Estanteria | 236.00 | Unidad | 99.00 | 23,364.00 | 0.00 | 23,364.00 |

| Observaciones (Otras) | Total servicios gravados | Total |
|-----------------------|--------------------------|-------|
| | 0.00 | |
| | 0.00 | |
| | 394,064.00 | |
| | 0.00 | |
| | 394,064.00 | |
| | 0.00 | |
| | 394,064.00 | |
| | 0.00 | |
| | 394,064.00 | |
| | 51,228.32 | |
| | 445,292.32 | |

Código Moneda..... CRC
Tipo de cambio..... 1.00000

"Autorizada mediante resolución N° DGT-R-48-2016 del 07-10-2016 "