



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA CADENA DE VALOR PARA
LA MEJORA DE GESTIÓN DEL INVENTARIO EN UNA EMPRESA
COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS FERRETEROS INDUSTRIALES

Autora

Eva Elizabeth García Cueva

Año
2018



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA CADENA DE VALOR PARA
LA MEJORA DE GESTIÓN DEL INVENTARIO EN UNA EMPRESA
COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS FERRETEROS INDUSTRIALES

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniera en Producción Industrial

Profesor guía

MBA. Christian Leonardo Chimbo Naranjo

Autora

Eva Elizabeth García Cueva

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Estandarización de los procesos de la cadena de valor para la mejora de gestión del inventario en una empresa comercializadora de productos ferreteros industriales, a través de reuniones con la estudiante Eva Elizabeth García Cueva, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajo de Titulación”.

Christian Leonardo Chimbo Naranjo
Magister en Administración de Empresas
CI: 1802719581

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Estandarización de los procesos de la cadena de valor para la mejora de gestión del inventario en una empresa comercializadora de productos ferreteros industriales, de la estudiante Eva Elizabeth García Cueva, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajo de Titulación”.

Cristina Belén Viteri Sánchez
Máster en Ingeniería Avanzada de la Producción, Logística y Cadena de
Suministro
CI: 1715638373

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Eva Elizabeth García Cueva
CI: 1722419585

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia, profesores, compañeros y amigos por acompañarme en toda mi etapa de formación universitaria.

RESUMEN

Este trabajo de titulación se realizó para analizar y medir las principales causas de las deficiencias en la inexactitud en el inventario que provoca la mala gestión de los pedidos y por ende un bajo nivel de servicio hacia los clientes.

Con los datos obtenidos después de la aplicación de varias herramientas de análisis como: la caracterización de procesos, el mapeo de la cadena de valor (VSM), análisis de valor agregado, toma de tiempos, análisis de causa raíz mediante la aplicación del diagrama causa-efecto de Ishikawa y cinco porqués, se pudo obtener la información suficiente para crear un plan de mejora que cubra la mayoría de las causas que generan la ineficiencia en los procesos de la cadena de valor como son las compras, ventas, almacenamiento, facturación y distribución de productos.

La estandarización en los procesos de la cadena de valor de esta empresa dio como resultado la reducción de los tiempos de proceso, mediante la eliminación de actividades que no añaden valor al proceso y que no son necesarias, también se aumentó la capacidad del proceso al poder generar el tratamiento de 2 pedidos por hora y ya no solamente un pedido por hora, dando así un incremento de la productividad del 100%.

Algunas mejoras son fácilmente cuantitativas como el aumento en las ventas o la disminución de los tiempos de esperas, que en este caso se redujo de 4373 segundos de operación a 1690 segundos, pero seguramente los resultados cuantitativos favorables están apoyados y sustentados en mejoras que son un poco difíciles de identificar actualmente como el nivel de satisfacción del cliente, la organización del departamento, la capacitación del personal, etc.

ABSTRACT

This titling work was carried out to analyze and measure the main causes of the deficiencies in the inaccuracy in the inventory that causes the bad management of the orders and therefore a low level of service to the clients.

With the data obtained after the application of several analysis tools such as: the characterization of processes, the value stream mapping (VSM), value-added analysis, taking of times, analysis of root cause by applying the diagram causes - Ishikawa effect and five why's, it was possible to obtain enough information to create an improvement plan that covers most of the causes that generate inefficiency in the value chain processes such as purchases, sales, storage, billing and product distribution.

The standardization in the processes of the value chain of this company resulted in the reduction of process times, through the elimination of activities that do not add value to the process and that are not necessary, the capacity of the process was also increased, generating the treatment of 2 orders per hour and no longer only one order per hour, giving an increase in productivity of 100%.

Some improvements are easily to quantify, such as the increase in sales or the decrease in waiting times, which in this case was reduced from 4373 seconds of operation to 1690 seconds, but surely the favorable quantitative results are supported and sustained by improvements that are a little hard to identify currently such as the level of customer satisfaction, the organization of the department, the training of the staff, etc.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Descripción de la empresa	1
Organigrama	2
Localización	4
Productos que comercializa	6
Justificación	10
OBJETIVOS	10
Objetivo General	10
Objetivos específicos	10
ALCANCE	11
1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	11
1.1. Gestión.....	11
1.1.1. Gestión por procesos.....	11
1.1.2. Gestión de inventarios	12
1.1.2.1. Inventario.....	12
1.1.2.2. Indicadores de gestión:	13
1.1.2.3. Métricas para la gestión de inventarios	15
1.1.2.4. Sistemas de inventarios	16
1.1.2.5. Clasificación ABC.....	16
1.1.2.6. Modelo de cantidad de pedido fija.....	17
1.2. Mapa de procesos.....	18
1.2.1. Macroproceso	19
1.2.2. Procesos estratégicos.....	19
1.2.3. Procesos de valor o productivos	19
1.2.4. Procesos de Apoyo.....	19
1.2.5. Proceso.....	20
1.2.6. Subproceso.....	20
1.3. Estandarización de procesos	20
1.3.1. Beneficios de la estandarización de procesos	21

1.4.	La cadena de valor	22
1.5.	Sipoc	22
1.6.	Caracterización de Procesos.....	25
1.7.	Cross – Functional map	25
1.8.	Value Stream Mapping VSM	27
1.9.	Matriz de Impacto, Tendencia y Urgencia	31
1.10.	Diagrama de Pareto.....	32
1.11.	Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)	33
1.11.1.	Método de las 6M	34
1.12.	Matriz de Valor Agregado.....	35
2. CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA SITUACION		
ACTUAL		
2.1.	Descripción de procesos	37
2.1.1.	Procesos Gobernantes	39
2.1.2.	Procesos Productivos	39
2.1.3.	Procesos de Soporte	40
2.2.	Análisis de la situación actual	41
2.2.1.	Proceso de Planeación Estratégica	42
2.2.2.	Proceso de Compras	45
2.2.3.	Proceso de Almacenamiento	48
2.2.4.	Proceso de Ventas y Facturación	50
2.2.5.	Proceso de Distribución	52
2.2.6.	Proceso de Talento Humano	55
2.2.7.	Proceso de Contabilidad.....	56
2.2.8.	Proceso de Servicio al Cliente	58
2.3.	Value Stream Mapping (VSM).....	61
2.3.1.	Clasificación por familias de productos.....	61
2.3.2.	VSM Gases.....	63
2.3.3.	Takt time	66
2.4.	Análisis de Valor Agregado.....	68

2.5.	Análisis del sistema de gestión del inventario actual.....	75
2.5.1.	Proceso actual de la gestión del inventario.....	75
2.5.2.	Bodega	77
2.5.2.1.	Rotación del inventario.....	78
2.5.2.2.	Zona de carga y de descarga.....	80
2.5.2.3.	Layout de la bodega.....	81
2.6.	Matriz de priorización de impacto (Gravedad, urgencia y tendencia)	87
2.6.1.	Priorización problemas	89
2.7.	Diagrama de Pareto.....	90
3.	CAPITULO III. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ.....	91
3.1.	Diagrama de causa-efecto Ishikawa.....	91
3.2.	Cinco porqués	94
3.3.	Causa Raíz:.....	95
4.	CAPITULO IV. PLAN DE MEJORA	99
4.1.	VSM Futuro.....	100
4.2.	Proceso de gestión de inventario propuesto.....	101
4.2.1.	Clasificación ABC	101
4.2.2.	Proceso de gestión de inventario propuesto	104
4.2.3.	Procedimiento de gestión de inventario	105
4.2.4.	Propuesta de implementación de un sistema electrónico contable.....	107
4.2.5.	Capacitación de control y manejo de inventarios y bodegas	110
4.3.	Indicadores de gestión propuestos	111
4.4.	Cronograma.....	112
5.	CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LAS MEJORAS	114
5.1.	Beneficio en tiempos	114
5.2.	Productividad.....	116
5.3.	Capacidad.....	117

5.4. Costo de implementación.....	118
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122
6.1. Conclusiones.....	122
6.2. Recomendaciones	123
REFERENCIAS	125
ANEXOS	127

INTRODUCCIÓN

Las PYMES han tenido un crecimiento continuo durante los últimos años, el principal reto de este tipo de empresas es enfrentar los cambios constantes que experimentan debido a su crecimiento. Es por eso que deben desarrollarse eficientemente para superar su entorno competitivo.

Para afrontar estos cambios las empresas deben organizarse, formalizando sus procesos, asignando responsables e implementando indicadores de gestión, para de esta manera adoptar las tendencias de crecimiento empresarial y competitividad.

El presente trabajo de titulación tiene como finalidad generar una estandarización de procesos en una empresa comercializadora de productos ferreteros industriales, lo cual debe llevar a la organización a un mejoramiento de su sistema de gestión de inventarios, para administrar de manera eficaz y eficiente todos sus recursos y procesos de la cadena de valor, con el apoyo de todos los miembros de la organización, principalmente de la gerencia general.

Descripción de la empresa

Equipos y Gases “García” nace de un emprendimiento por parte de su representante legal y Gerente General, para la venta y distribución de productos para soldaduras especiales, gases especiales, medicinales y posteriormente productos ferreteros industriales.

Fue constituida legalmente en el año 2002 mediante el Registro Único de Contribuyentes (RUC) y un año después se afilia a la Cámara de Comercio de Quito, debido a la exigencia por parte de sus clientes potenciales para calificarse como proveedor.

Organigrama

Es una microempresa, ya que al momento colaboran conjuntamente 9 empleados divididos en las diferentes áreas definidas a continuación:

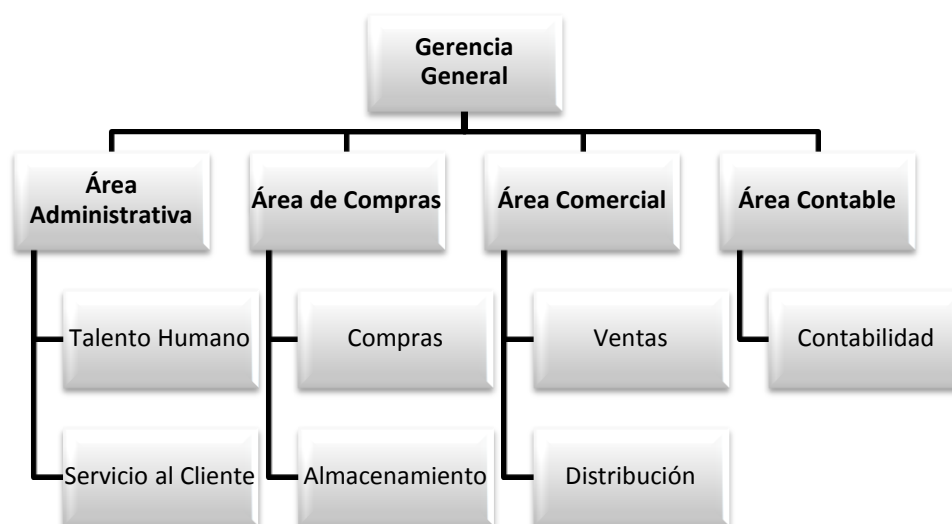


Figura 1. Organigrama de la empresa

Esta empresa cuenta con cuatro áreas organizadas en forma funcional. Dentro del área administrativa se gestiona el talento humano y el servicio al cliente. El área de compras abarca el abastecimiento de la mercadería que se va a comercializar y su almacenamiento. El área comercial comprende las ventas, facturación y distribución de pedidos. Y el área contable abarca las actividades de contabilidad, cobranza y pagos a proveedores.

Tabla 1.

Distribución del personal

DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL	
Área	Número de empleados
Área Administrativa	1
Área de Compras	2
Área Comercial	5
Área Contable	1

A continuación, se muestran los porcentajes del personal dividido en cada área según los datos de la Tabla 1.

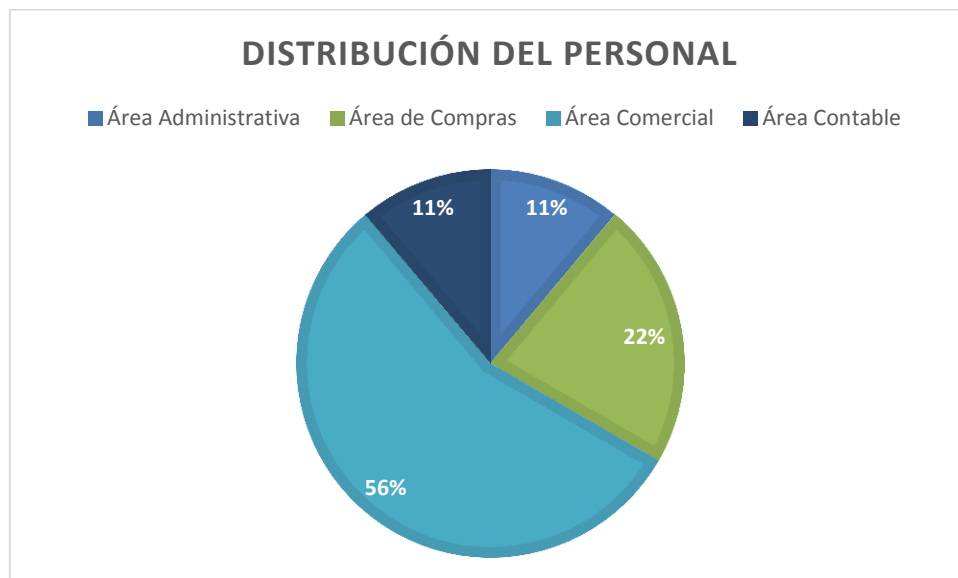


Figura 2. Distribución del personal

Como se puede observar en la Figura 2, el área comercial abarca el 56% del personal total de la empresa. Esto se debe a que el giro de negocio de esta organización son las ventas y distribución de pedidos.

El logo de esta organización se muestra a continuación en la Figura 3.



Figura 3. Logo de la empresa

Localización

Esta empresa cuenta con 2 puntos de venta que están localizados en las zonas periféricas del Distrito Metropolitano de Quito, específicamente en los sectores de Tumbaco y Pifo como se muestra a continuación en las Figuras 4 y 5.



Figura 4. Localización Equipos y Gases “García” - Tumbaco

Tomado de: Google Maps, s.f

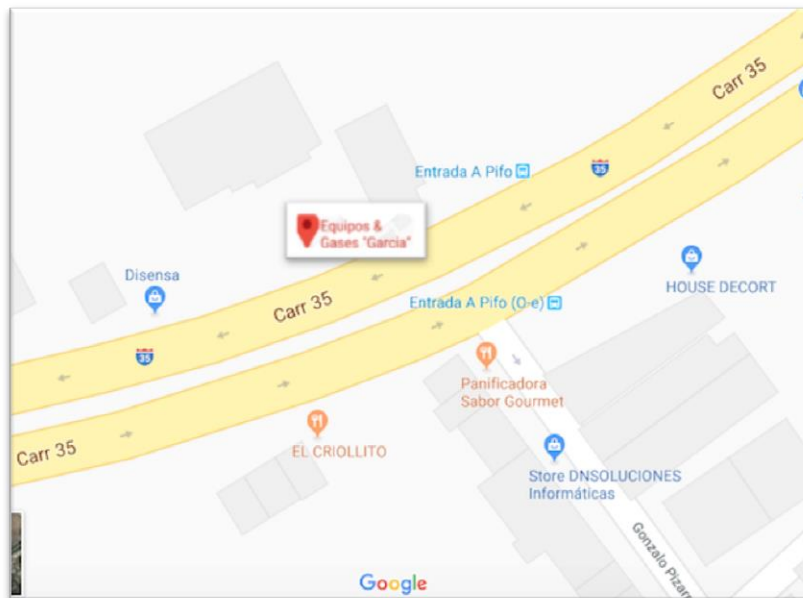


Figura 5. Localización Equipos y Gases “García” - Pifo





Tomado de: Google Maps, s.f

Productos que comercializa

Los principales productos que comercializa esta empresa se dividen en líneas ferreteras industriales de: Soldadura, Gases industriales, medicinales y especiales, Seguridad industrial y Herramientas de ferretería. A continuación, en la Figura 6 se visualiza los diferentes productos ya descritos.

Tabla 2.

División de productos

DIVISIÓN DE PRODUCTOS			
LINEA	PRODUCTO		DESCRIPCIÓN
GASES INDUSTRIALES Y ESPECIALES		Oxígeno industrial (verde), acetileno (rojo), CO2 (gris), nitrógeno (amarillo), argón (negro), helio (lila), oxígeno medicinal (blanco)	Se usan para oxicorte, estructuras de aluminio, acero inoxidable, el helio para globos y oxígeno medicinal para uso médico
SOLDADURA		Electrodos comunes especiales	Usados para soldar estructuras de aluminio, acero inoxidable, bronce
SEGURIDAD INDUSTRIAL		Ropa de trabajo, gafas, mascarillas, zapatos, protección auditiva, guantes	Protegen a los operarios de riesgos físicos, químicos, mecánicos, biológicos
HERRAMIENTAS FERRETERÍA		Discos de corte y pulido, amoladoras, esmeriles, taladros	Herramientas utilizadas para corte, y acabados

La división de productos se realizó de acuerdo a los datos de enero y febrero del 2018 en los cuales se identificó, que son los productos que más se comercializan y generan movimiento de inventario más seguido, esto se puede evidenciar en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Demanda e Ingresos Enero Febrero 2018

DEMANDA ENERO FEBRERO 2018				
MES	TIPO DE PRODUCTO	TIPO DE UNIDADES	UNIDADES VENDIDAS	INGRESOS
ENERO	CILINDROS (GASES)	U	442	\$15.912,00
ENERO	SOLDADURA	KG	1160,5	\$4.794,49
ENERO	SEGURIDAD INDUSTRIAL	U	324	\$2.954,26
ENERO	HERRAMIENTAS FERRETERI	U	518	\$2.360,43
FEBRERO	CILINDROS (GASES)	U	529	\$20.733,80
FEBRERO	SOLDADURA	KG	1267,5	\$5.329,87
FEBRERO	SEGURIDAD INDUSTRIAL	U	291	\$3.070,98
FEBRERO	HERRAMIENTAS FERRERIA	U	439	\$1.879,45
				\$57.035,29

Cómo se puede observar en la Tabla 3, las líneas que más se comercializan y generan movimiento de inventario son las de gases, herramientas de ferretería y soldaduras. Y la que más ingresos genera es la línea de gases. Para una mejor apreciación se presentan los siguientes gráficos.

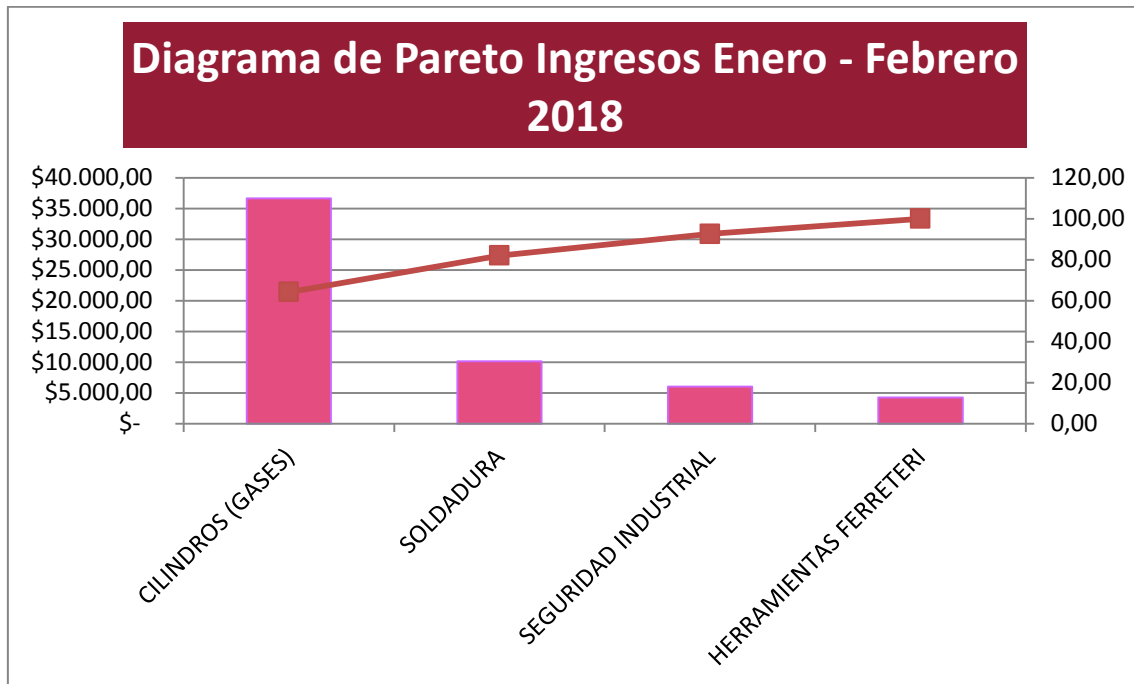


Figura 6. Diagrama de Pareto Ingresos ventas enero - febrero 2018

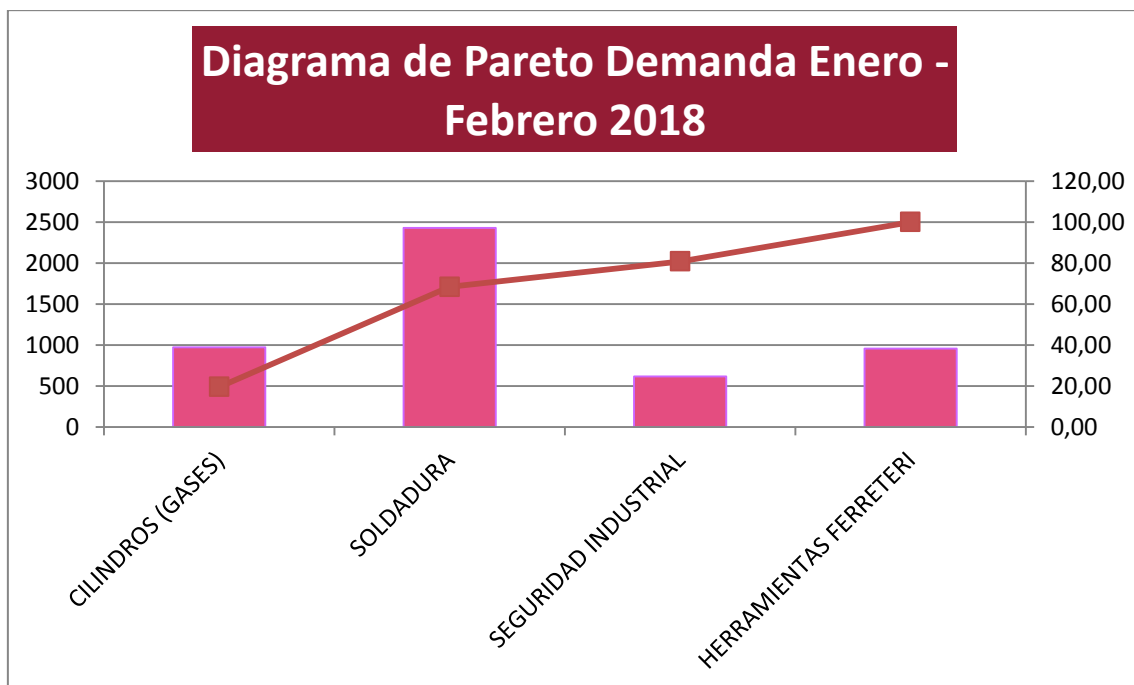


Figura 7. Diagrama de Pareto. Demanda productos enero - febrero 2018

Equipos y Gases “García” cuenta con una facturación anual de 400.000 dólares aproximadamente, maneja alrededor de 300 tipos de productos y sus principales clientes potenciales son: empresas Petroleras y de la Construcción, empresas Farmacéuticas como James Brown Pharma, empresas de alimentos como Snob, Proceconsa, Clínicas de Especialidades y Ferreterías de la zona.

Se ha realizado una división de clientes tipo ABC para identificar cuáles son los que más impacto generan en los ingresos de la empresa. La división de clientes se realizó mediante rangos, es decir un cliente tipo A es aquel que realiza compras mensuales con un valor mayor a \$1000, un cliente tipo B es aquel que realiza compras mayores a \$200 pero menores a \$1000, y un cliente tipo C es el que realiza compras de un valor de bajo costo es decir menor a \$100.

Tabla 4.

División de clientes ABC.

DIVISIÓN DE CLIENTES		
TIPO DE CLIENTE	DESCRIPCIÓN	RANGO MENSUAL
A	Realiza compras de un valor muy alto	Mayor que \$1000,00
B	Realiza compras de un valor menos costoso	Mayor que \$200 Menor que \$1000
C	Realiza compras de un valor de bajo costo	Menor a \$200,00

Justificación

En Equipos & Gases “García” surge la necesidad de establecer parámetros y estándares dentro de sus procesos de la cadena de valor como compras, ventas, facturación, almacenamiento y distribución. Debido a algunos factores en sus procesos se generan falencias tanto en la gestión de inventarios, toma de pedidos, pagos a proveedores y atención al cliente. Siendo la gestión del inventario el punto más crítico y el que más problemas deriva, lo que provoca una ineficiencia en los demás procesos de compras, ventas y distribución, generando una baja competitividad en el mercado, pérdida de clientes y una disminución de la rentabilidad de la empresa.

El propósito final de la estandarización de los procesos de la cadena de valor de esta empresa es asegurar que todos los procesos de la organización se desarrollen de forma coordinada, mejorando la efectividad de la gestión del inventario y por ende mejorar la satisfacción de todas las partes interesadas.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Estandarizar los procesos de la cadena de valor de una empresa comercializadora de productos ferreteros industriales para mejorar la gestión del inventario.

Objetivos específicos

- Analizar la situación actual de la empresa, levantar procesos y métricas de gestión.

- Diseñar la propuesta de mejora mediante el análisis de valor agregado, VSM, indicadores y clasificación de inventarios ABC.
- Realizar análisis de la propuesta de mejora mediante el cálculo de la productividad y la capacidad actual vs la propuesta.

ALCANCE

El presente proyecto abarca el mejoramiento de los procesos de la cadena de valor hasta el análisis del plan de mejora e indicadores de gestión de inventario implementados, mediante la estandarización de procesos en la empresa Equipos & Gases “García”.

1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Gestión

Según la norma ISO 9000 Sistemas de Gestión de la Calidad Fundamentos y vocabulario, la gestión es un conjunto de actividades coordinadas que se utilizan para dirigir y controlar una organización. (ISO, 2015, p.15)

1.1.1. Gestión por procesos

La gestión por procesos ayuda a las empresas a identificar indicadores para de esta manera poder evaluar el desempeño de las actividades que se producen en dichos procesos (Martinez y Cegarra, 2014, p.10).

1.1.2. Gestión de inventarios

El seguimiento y control de inventario es una actividad muy importante dentro de una empresa, es por eso que es necesario realizar un inventario para confirmar los datos que se encuentran en las bases de datos con las existencias reales disponibles en las bodegas. (Gestión de inventarios, s. f.)

1.1.2.1. Inventario

Como los autores señalan “Inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización” (Chase, Jacobs y Alquilano, 2009, p. 547).

Por convención, el término inventario de manufactura se refiere a las piezas que contribuyen o se vuelven parte de la producción de una empresa. El inventario de manufactura casi siempre se clasifica en materia prima, productos terminados, partes componentes, suministros y trabajo en proceso. En los servicios, el término inventario por lo regular se refiere a los bienes tangibles a vender y los suministros necesarios para administrar el servicio. (Chase et al., 2009, p.547).

Una buena gestión de inventarios nos permitirá:

- Localizar las existencias en todo momento.
- Conocer qué tipos de productos tienen más rotación.
- Tomar decisiones acerca de la organización de las bodegas.
- Conocer siempre el stock disponible en el almacén, entre otros beneficios. (Coalla, 2017, p.3).
- Asegurar la calidad de los productos.

- Controlar las entradas y salidas de inventario.
- Elevar el nivel de servicio al cliente, reduciendo la pérdida de ventas por falta de mercadería.
- Mejorar el flujo de efectivo en la empresa, al no tener inventarios amortizado en los almacenes.
- Liberar y optimizar espacios en las bodegas o almacenes.

Los principales objetivos de la gestión de inventarios son:

- Reducir los niveles de existencias de inventarios al mínimo.
- Asegurar la disponibilidad de los productos en el momento justo que se los necesite.
- Lograr un equilibrio entre la oferta y la demanda.
- Tener confiabilidad de los tiempos de recepción de mercancía por parte de los proveedores y por parte de la empresa a sus clientes.

1.1.2.2. Indicadores de gestión:

Los indicadores de gestión son medidas cuantitativas del comportamiento y desempeño de un proceso. Estos indicadores varían según el proceso y pueden ser productivos, financieros, para maquinaria, desperdicios e información. (Pérez, 2015, p. 186).

Con el manejo efectivo de estos indicadores se puede tener una base sólida para el análisis, control, seguimiento y mejoramiento de los procesos. (Camejo, 2012).

Hay diferentes tipos de métricas que se utilizan para poder medir y evaluar los procesos como por ejemplo los indicadores de Servicio al cliente en los cuales se mide la satisfacción de clientes, el nivel de respuesta y la tasa de retención de clientes que básicamente es el porcentaje de clientes que han permanecido contigo durante un período de tiempo determinado, y se puede calcular sobre una base anual, mensual o semanal. («Los 6 KPIs de servicio al cliente que deberías estar rastreando», s. f.)

Tasa de retención de clientes = $((CE - CN / CS)) \times 100$

CE = Número de clientes al final del período

CN = Número de nuevos clientes adquiridos durante el período

CS = Número de clientes al inicio del período

También existen otros indicadores de gestión como el coste del proceso de compras va directamente al balance final de la compañía: Además de perder ahorros sustanciales por no conseguir los mejores acuerdos con proveedores, un proceso de compras estratégico mediocre malgasta recursos humanos a lo largo de toda la empresa, desde el equipo de compras hasta los departamentos operativos. El tiempo invertido manteniendo información repetida o redundante, la ejecución de solicitudes de abastecimiento a la antigua, la respuesta a las consultas de los proveedores y la persecución de todo tipo de información, suma horas de trabajo a la cuenta final de resultados. El coste de estos recursos reduce la rentabilidad. (BidDown, 2017).

Los Indicadores de Desempeño Logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de

información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones). (Indicadores Logísticos - KPI, s. f.).

1.1.2.3. Métricas para la gestión de inventarios

Existen diferentes indicadores de gestión que nos ayudan a conocer con datos reales en qué estado se encuentra la gestión de inventarios, lo cual permitirá a la organización tomar decisiones concretas y con bases sustentadas. (Los mejores indicadores de desempeño para tu gestión de inventarios, 2017)

Dentro de la gestión de inventarios se encuentran algunos indicadores de desempeño fundamentales para el control de inventarios como los siguientes:

Nivel de rotación

Precio de inventario

Fuera de stock

Stock disponible

Utilización del espacio

Número de ítems

Ratio de devoluciones

Pedidos incompletos

Pedidos perfectos

Pedidos bien preparados

Eficiencia en la recepción

Coste de la preparación de pedidos

Precisión de tus proveedores

Número de referencias

Depreciación y obsolescencia

Coste del inventario

1.1.2.4. Sistemas de inventarios

Como lo mencionan los autores de la administración de operaciones.

Un sistema de inventario proporciona la estructura organizacional y las políticas operativas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes: establecer el momento de hacer los pedidos y llevar un registro de lo que se pidió, la cantidad ordenada y a quién. El sistema también debe realizar un seguimiento para responder preguntas como: ¿El proveedor recibió el pedido? ¿Ya se envió? ¿Las fechas son correctas? ¿Se establecieron los procedimientos para volver a pedir o devolver la mercancía defectuosa? (Chase et al., 2009, p.551).

1.1.2.5. Clasificación ABC

Para mantener el inventario se requiere de recursos como: tiempo del personal y dinero, debido a que se realizan actividades como: los conteos, elaboraciones de pedidos, la recepción de existencias, etc. En ocasiones las empresas tienen limitantes para estos recursos y deben enfocarse en las existencias más importantes en el inventario. (Chase et al., 2009, p.569).

Cualquier sistema de inventario debe especificar el momento de pedir una pieza y cuántas unidades ordenar. Casi todas las situaciones de control de inventarios comprenden tantas piezas que no resulta práctico crear un modelo y dar un tratamiento uniforme a cada una. Para evitar este problema, el esquema de clasificación ABC divide las piezas de un inventario en tres grupos: volumen de dólares alto (A), volumen de dólares moderado (B) y volumen de dólares bajo (C). El volumen en dinero es una medida de la importancia; una pieza de bajo costo pero de alto volumen puede ser más importante que una pieza cara pero de bajo volumen. (Chase et al., 2009, p.569).

1.1.2.6. Modelo de cantidad de pedido fija

El modelo de cantidad de pedido fija son aquellos que se utilizan para para determinar el punto de pedido R en unidades, así como también la cantidad de pedido Q que se debería hacer cuando el inventario disponible llega al punto R. (Chase et al., 2009, p.555).

Este modelo se utiliza cuando:

- La demanda del producto es constante
- El tiempo de entrega de los proveedores es constante
- El precio del producto es constante
- Los costos de pedido son constantes
- El costo de mantener el inventario se basa en el inventario promedio

Fórmulas del modelo:

- Punto de volver a pedir

$$R = d * L \quad \text{(Ecuación 1 Punto de pedido)}$$

Tomado de: (Chase et al., 2009, p.557)

Dónde:

R = Punto de volver a pedir

d = Demanda diaria promedio (u/día)

L = Tiempo de entrega en días

- Cantidad a pedir

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}} \quad \text{(Ecuación 2 Cantidad a pedir)}$$

Tomado de: (Chase et al., 2009, p.557)

Dónde:

Qopt = Cantidad a pedir

D = Demanda anual

S = Costo de hacer un pedido

H = Costo anual de mantenimiento y almacenamiento por unidad

1.2. Mapa de procesos

Es la representación gráfica de la interacción y la secuencia de todos los procesos de la organización (Pardo, 2017, p. 36).

Dentro de un mapa de procesos encontramos los procesos estratégicos, misionales y de apoyo, teniendo una visión más clara de todos los procesos que conforman y son la razón de ser de la organización.

1.2.1. Macroproceso

Es el proceso definido a gran nivel dentro de un mapa de procesos. Son también conocidos como procesos de nivel inferior (Pardo, 2017, p. 36).

1.2.2. Procesos estratégicos

Son aquellos procesos que son propios de la dirección y son controlados directamente por la gerencia, estos procesos también son llamados gerenciales o directivos (Pardo, 2017, p. 19).

1.2.3. Procesos de valor o productivos

Estos procesos también son conocidos como procesos: misionales, operativos, de negocio, productivos, nucleares, principales y específicos. Estos procesos son propios de cada organización y de cada negocio ya que, a través de ellos se generan los productos y servicios que se entregan a los clientes. Estos procesos conforman lo que conocemos como cadena de valor (Pardo, 2017, p. 19).

1.2.4. Procesos de Apoyo

Son también denominados procesos de soporte o auxiliares. Como su nombre lo indica, son procesos que sirven de ayuda a los procesos estratégicos y misionales. Generalmente estos procesos están relacionados con la aportación de recursos (Pardo, 2017, p. 19).

1.2.5. Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades relacionadas que interactúan entre sí para generar una salida o resultado a partir de una entrada. Un proceso determina las actividades que debemos seguir para conseguir un determinado resultado (Pardo, 2017, p.17).

Por otra parte, un proceso también un proceso es una combinación de actividades que toman o más entradas de factores de producción o servicio y crean una salida con valor para el cliente (Socconini, 2015, p.51).

Es importante conocer un proceso para tener un nivel de conciencia sobre todas las actividades de una compañía, así mismo para buscar oportunidades como: reacomodar, simplificar y eliminar pasos innecesarios dentro de los procesos. De esta manera se obtienen procesos más rápidos que se realizan en paralelo (Socconini, 2015, p.52).

1.2.6. Subproceso

Unidad o parte de un proceso (Pardo, 2017, p. 36). Un subproceso contiene un conjunto de actividades y tareas empleadas para su desarrollo.

1.3. Estandarización de procesos

La estandarización de los procesos es fundamental para el crecimiento de una empresa. Se dice que un proceso que mantiene las mismas condiciones siempre va a generar los mismos resultados. Para lograr que un proceso esté

estandarizado también se requiere que los materiales, herramientas, equipos, métodos y procedimientos y conocimientos de la gente estén estandarizados.

Para llegar a una estandarización efectiva se necesita que todos los responsables del proceso reciban la capacitación necesaria para que puedan desarrollar los procesos de la forma más fácil y segura posible (Martínez, 2005).

1.3.1. Beneficios de la estandarización de procesos

Uno de los principales beneficios de la estandarización de procesos es la reducción de errores y tiempo al momento de la operación. De esta manera una empresa se vuelve más competitiva y al mismo tiempo mantiene sus procesos documentados y actualizados en caso de que se necesiten para poder capacitar a nuevos empleados. («Estandarización de procesos», s. f.)

Para obtener los beneficios de la estandarización de procesos, primero se debe realizar la descripción actual de cómo se están llevando a cabo los procesos, esto se puede lograr mediante el uso de diagramas de flujos y fotografías. También es importante crear un equipo para realizar las pruebas o simulaciones de la operación de los procesos. Se deben realizar análisis y revisiones de las pruebas ejecutadas para obtener los resultados y de esta manera poder mejorar y mantener los procesos documentados. («Estandarización de procesos», s. f.)

1.4. La cadena de valor

Michael Porter ideó este análisis estratégico denominado cadena de valor, el cual consiste en determinar los vínculos existentes de todas las operaciones que agregan valor al producto o servicio durante todo su proceso desde la extracción hasta la posventa. La logística interna y externa son un punto clave en el análisis de la cadena de valor de una empresa ya que se relacionan directamente con los proveedores y la distribución (Morillo, 2005, p. 6).

Para poder analizar la cadena de valor de una empresa se debe identificar las actividades clasificándolas en actividades primarias, que son aquellas que involucra la creación del producto o servicio, venta, transferencia al cliente y el servicio de posventa, y las actividades de soporte que son aquellas que apoyan al desarrollo de las actividades primarias y a sí mismas (Morillo, 2005, p.13). Estas actividades se han categorizado como logística de entrada o interna, operación y logística de salida.

1.5. Sipoc

“Es una herramienta que permite analizar un proceso en los relativo a sus parámetros, para así conocer su impacto total en la cadena de valor.” (Socconini, 2015, p.62).

Esta herramienta proporciona una visión gráfica de las etapas del proceso global para conocer las entradas, salidas, incluyendo materiales y producto final, de igual manera ayuda a documentar un proceso a nivel macro, analizando las transiciones e identificando los involucrados de los procesos (Socconini, 2015, p.63).

Un SIPOC está conformado por los siguientes elementos presentados a continuación:

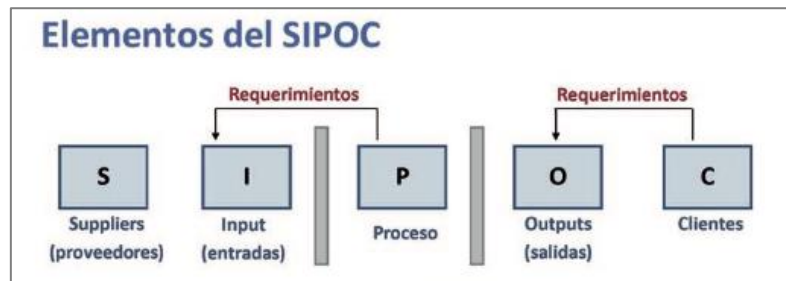


Figura 8. Elementos del SIPOC

Tomado de: (Socconini, 2015, p.62).

En estos cinco elementos se proporciona la información de las entradas al proceso, los recursos que el proceso requiere, lo que el proceso requiere de las entradas, las actividades que transforman las entradas en salidas, los productos o servicios proporcionados y los inversionistas que establecen los requerimientos de las salidas (Socconini, 2015, p.62).

Existe un procedimiento que nos propone los siguientes pasos para poder aplicar esta herramienta:

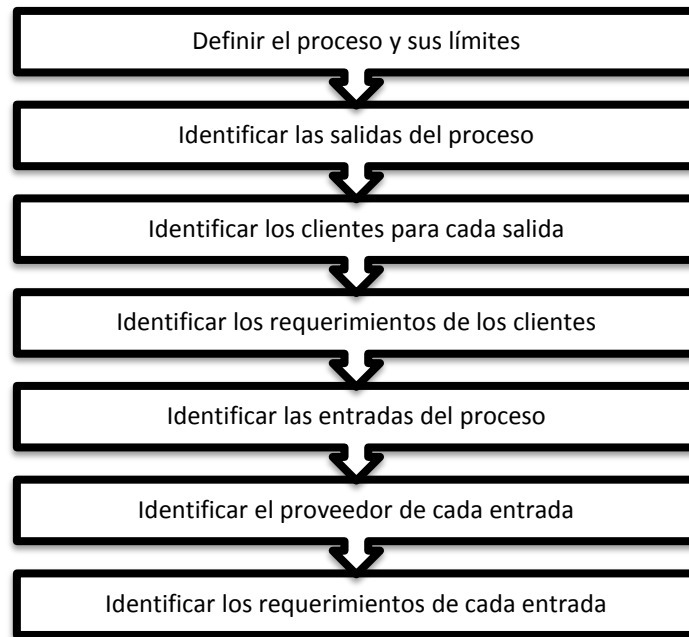


Figura 9. Procedimiento SIPOC

Después de haber definido e identificado los diferentes elementos del SIPOC, se puede tener una visión más clara del proceso para identificar sus falencias en los diferentes puntos de las entradas, salidas, proveedores o clientes.

A continuación, se presenta un ejemplo gráfico de esta herramienta.

entre departamentos y por último se utiliza para delimitar y delegar responsabilidades de las áreas involucradas en un proceso (Socconini, 2015, p.70).

Para poder aplicar esta herramienta se debe identificar las etapas o actividades del proceso, definir los actores o responsables del proceso, acomodar la secuencia o actividades del proceso según el actor respecto al tiempo y por último se debe validar el mapa.

A continuación, se presenta un ejemplo de Cross – Functional map, en el cual se observa la relación e intervención de las diferentes áreas y responsables con las actividades del proceso.

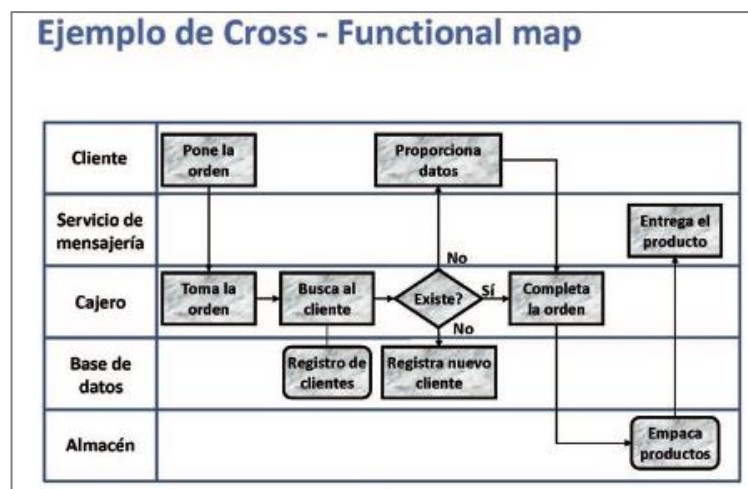


Figura 11. Ejemplo de Cross - Functional map

Tomado de: (Socconini, 2015, p.71).

1.8. Value Stream Mapping VSM

Un mapa de valor es la representación de todas las acciones que se requieren para ofrecer un producto o servicio desde su extracción o planificación hasta la disposición del producto o servicio por parte del cliente, incluyendo a aquellas actividades que no agregan valor. Estos mapas de valor son utilizados para tener un conocimiento detallado del proceso tanto en producción como en la cadena de suministro. Esta herramienta además de establecer una visión clara del flujo de material e información, también es uno de los pilares para implementar planes de mejora con un objetivo y enfoque preciso (Socconini, 2014, p.193).

Existen dos tipos de mapas, el actual y el futuro. Dentro del mapa actual se determinará los excesos en el proceso y se documentará la situación actual de la cadena de valor. En este mapa actual se puede observar el inventario en proceso, la información de cada operación, su capacidad, disponibilidad y su eficiencia. Además, proporciona información de la demanda de los clientes y también información de los proveedores (Socconini, 2014, p.194).

Por otro lado, el mapa de valor futuro, tomando en cuenta las mejoras que han de ser implementadas, representa la mejor solución a corto plazo de la operación. También, representa parte del plan de acción para implementar las herramientas Lean, una vez ya haya sido analizada previamente la situación de las operaciones anteriores. (Socconini, 2014, p.194).

Para poder mapear la cadena de valor deben seguir los siguientes pasos:

- Se establecen las familias, enlistando los productos o servicios y los pasos por los que pasa dicho producto o servicio para poder agruparlos según la afinidad que tengan con sus pasos del proceso.
- Se traza el mapa actual con los datos recolectados de cada paso del proceso del producto o servicio, se calcula el tiempo de valor agregado y se identifican los desperdicios. (Socconini, 2014, p.199).
- Se mapea la situación futura de la cadena de valor.
- Poner en práctica el estado futuro.

Las utilidades de realizar un mapa de valor son:

- Establecer un método gráfico para entender toda la cadena de suministro en un solo documento.
- Visualizar todas las operaciones e información de una familia de productos y detectar áreas de oportunidad.
- Conocer la aportación de valor directo a los productos.
- Reconocer formas de desperdicio, con un conocimiento detallado del proceso.
- Detectar cuellos de botella (Socconini, 2014, p.195).

A continuación, se presenta unas figuras con la información de los íconos y la simbología utilizada en el mapa de valor.

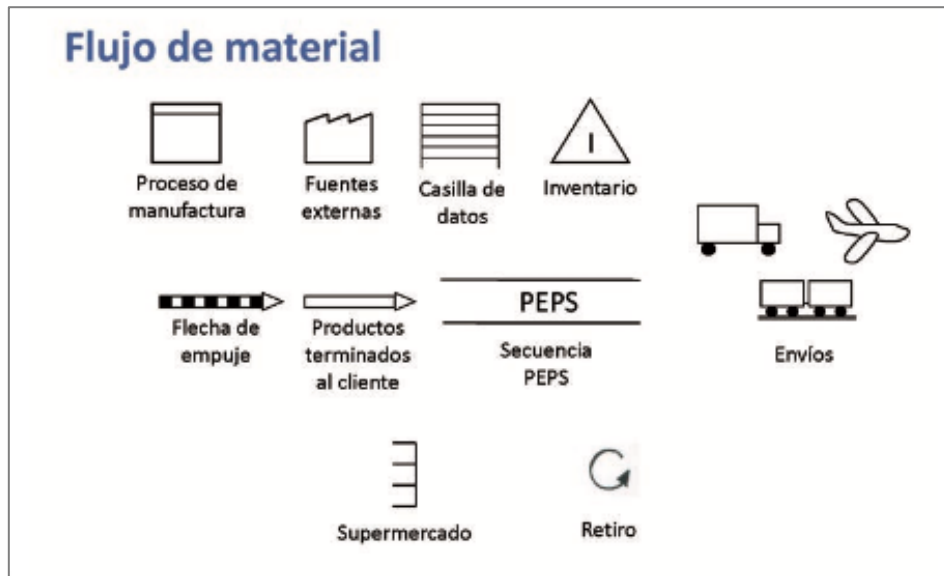


Figura 12. Simbología para representar el flujo de material.

Tomado de: (Socconini, 2014, p.201)

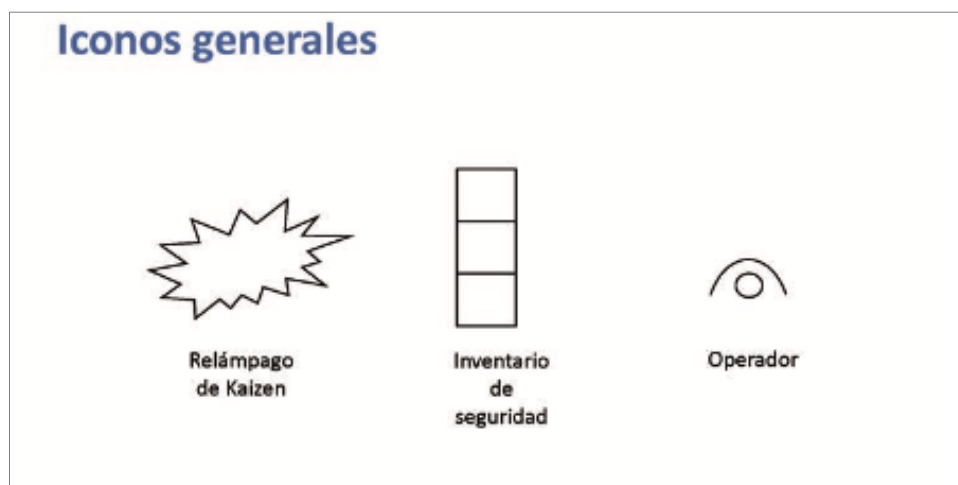


Figura 13. Íconos generales para VSM

Tomado de: (Socconini, 2014, p.201)



Figura 14. Iconos de información VSM

Tomado de: (Socconini, 2014, p.202)

Para una mejor apreciación del uso de esta herramienta, en la figura 18 se puede observar un ejemplo de la estructura gráfica que tendrá el VSM que se va a utilizar en el presente documento. En esta figura se puede visualizar los componentes necesarios para armar el mapeo, como son: el flujo de información, el flujo de material, el inventario en proceso, la información de proveedores y clientes, la demanda, la programación de las actividades y sus tiempos de ciclo.

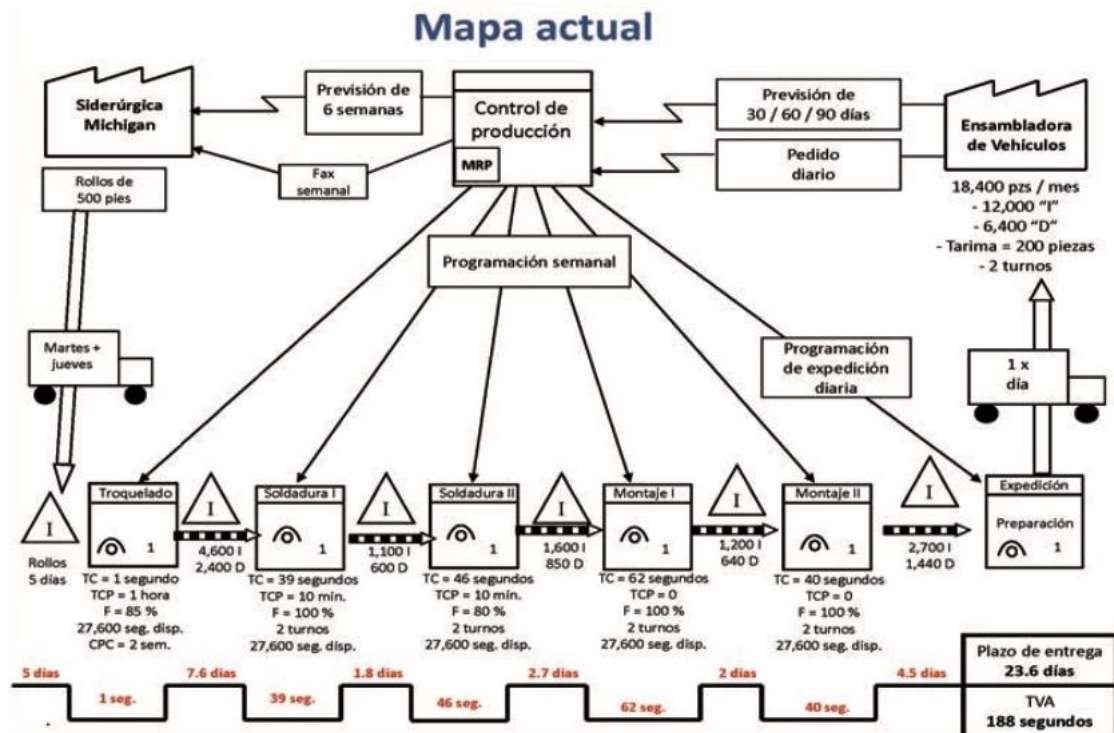


Figura 15. Ejemplo VSM actual

Tomado de: (Socconini, 2014, p.208)

1.9. Matriz de Impacto, Tendencia y Urgencia

La matriz de impacto, tendencia y urgencia es una herramienta utilizada para priorizar los problemas de una empresa y para la cual se asignan tres atributos de clasificación de problemas (Ávila, 2014).

Los atributos son los siguientes:

- Impacto (en la empresa si el problema no se soluciona)
- Tendencia (si el problema empeorará o no a corto o largo plazo)
- Urgencia (presión del tiempo en resolver el problema)

Cada uno de estos atributos recibe una puntuación de 1 a 5, siendo 1 el menos grave y 5 el extremadamente grave.

Para poder desarrollar esta matriz se debe seguir una serie de pasos como los siguientes:

- Enlistar los problemas de la empresa.
- Clasificar y puntuar los problemas para cada uno de los atributos de impacto, tendencia y urgencia.
- Multiplicar los 3 atributos de cada problema para obtener la calificación final de cada uno.
- Ordenar los problemas en forma descendente, de mayor a menor, para priorizar el problema con mayor afectación.

1.10. Diagrama de Pareto

Según nos menciona en su libro de Calidad Total y Productividad:

El diagrama de Pareto es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo. El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, solo unos cuantos son realmente importantes. (Gutiérrez, 2010, p.179).

A continuación, en la figura 19, se presenta un ejemplo de un diagrama de Pareto.

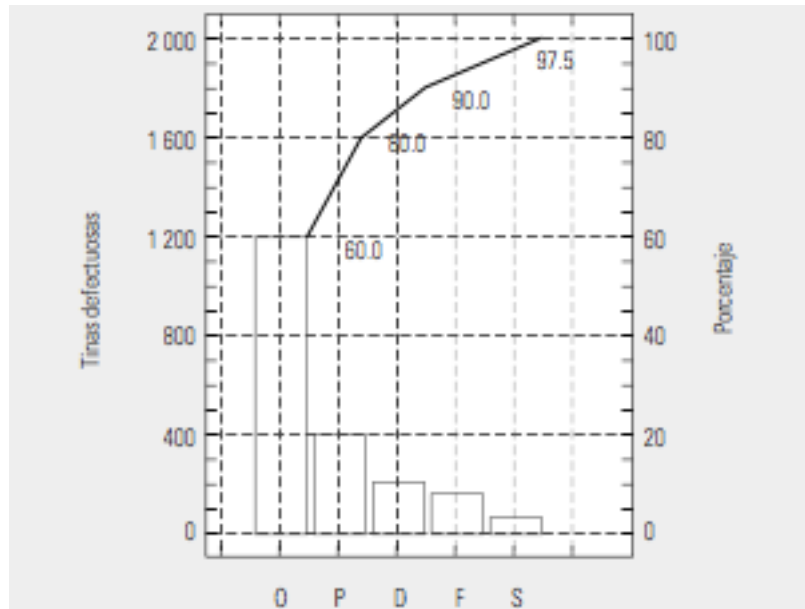


Figura 16. Ejemplo Diagrama de Pareto

Tomado de: (Gutiérrez, 2010, p.180).

1.11. Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)

Como bien menciona Gutiérrez Pulido en su libro de Calidad Total y Productividad, el diagrama de causa efecto es un método gráfico que se utiliza para encontrar las posibles causas de un efecto (problema). (Gutiérrez, 2010, p.192).

Algunas de las ventajas del uso del diagrama de Ishikawa son las siguientes:

- Hacer un diagrama de Ishikawa (DI) es un aprendizaje en sí (se logra conocer más el proceso o la situación).
- Motiva la participación y el trabajo en equipo, y les sirve de guía para la discusión.
- Las causas del problema se buscan activamente y los resultados quedan plasmados en el diagrama.
- Muestra el nivel de conocimientos técnicos que se han logrado sobre el proceso.
- Señala todas las posibles causas de un problema y cómo se relacionan entre sí, con lo cual la solución se vuelve un reto y se motiva así el trabajo por la calidad.

Figura 17. Ventajas del uso del diagrama de Ishikawa

Tomado de: (Gutiérrez, 2010, p.193)

1.11.1. Método de las 6M

Este método es uno de los más comunes y utilizados para la aplicación del diagrama de Ishikawa, consiste en agrupar en seis ramas principales como:

- Métodos de trabajo
- Mano de obra
- Materiales
- Maquinaria
- Medición
- Medio ambiente

Según el autor del libro de Calidad Total y Productividad:

“Estos seis elementos definen, de manera global, todo proceso, y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final, por lo que es natural esperar que las causas de un problema estén relacionadas con alguna de las 6M” (Gutiérrez, 2010, p.192).

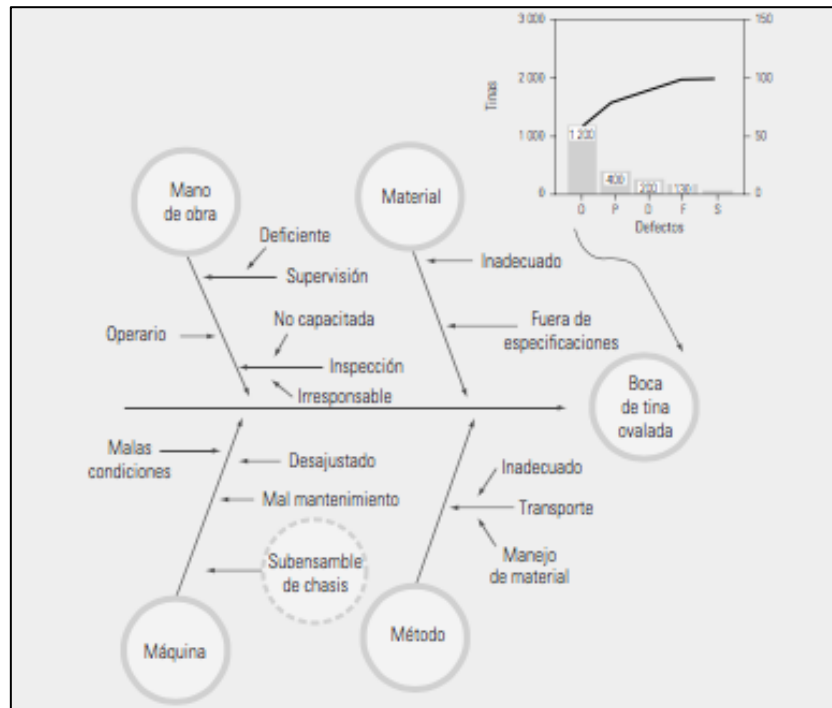


Figura 18. Ejemplo Diagrama de Ishikawa

Tomado de: (Gutiérrez, 2010, p.193)

1.12. Matriz de Valor Agregado

Es una herramienta que permite analizar cada una de las actividades de un proceso desde dos dimensiones:

- Agrega o no valor al proceso
- Es o no necesaria en el proceso

Las combinaciones de estas dos dimensiones son:

- Sí agrega valor y Sí es necesaria.
- No agrega valor pero Sí es necesaria.
- Sí agrega valor pero No es necesaria.
- No agrega valor y No es necesaria.



ACTIVIDAD:		AGREGA VALOR?	
		SI	NO
N E C E S A R I A	SI	 MEJORAR	OPTIMIZAR
	NO	TRANSFERIR A OTRA ÁREA	 ELIMINAR

Figura 19. Matriz de Valor Agregado

Tomado de: («SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LOS PROCESOS», 2010)

Este diagrama te permite determinar si una actividad agrega valor al proceso o no y cuáles deberías eliminar para disminuir los costos de la no calidad. Por último, es importante considerar que no todas las actividades que no proveen valor agregado han de ser innecesarias; éstas pueden ser actividades de apoyo, y ser requeridas para hacer más eficaces las funciones de dirección y control, por razones de seguridad o por motivos normativos y de legislación; sin embargo, se deben reducir al mínimo el número de estas actividades. («SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LOS PROCESOS», 2010)

2. CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL

Equipos y Gases “García” se encuentra en una etapa de constantes cambios debido al entorno en el que se realizan sus actividades de comercialización. Estos cambios que no son previstos con anterioridad causan una desestabilización en sus operaciones debido a la falta de gestión, planificación y control del inventario en sus diferentes procesos. Para tener una visión completa de los procesos que interactúan dentro de las operaciones de la empresa se presenta a continuación una descripción macro de los procesos mediante un mapa de procesos para posteriormente analizar los diferentes procesos que tienen relación con el control, manejo y gestión del inventario mediante varias herramientas como el SIPOC, caracterización de procesos, diagramación de procesos con bizagi y VSM.

2.1. Descripción de procesos

En el levantamiento de la información que se realizó en la empresa, se pudo tomar los datos necesarios para la clasificación de los procesos que realiza dicha organización, con lo cual cumple su objetivo de comercialización de productos.

Los procesos se dividieron de acuerdo a su función en:

- Procesos gobernantes
- Procesos productivos
- Procesos de soporte

Dentro de los procesos gobernantes se obtuvo que la organización maneja un solo proceso definido como planeación estratégica. En los procesos productivos de la empresa se manejan básicamente las compras, almacenamiento, ventas, facturación y distribución. Por último, dentro de los procesos estratégicos se encuentran las adquisiciones, mantenimiento, recursos humanos y contabilidad.

A continuación, se presenta el mapeo de los procesos de la organización según los datos y la información proporcionada para su análisis.



Figura 20. Mapa de Procesos Equipos & Gases "García"

2.1.1. Procesos Gobernantes

La organización maneja solamente un proceso gobernante el cual es la Planeación Estratégica, en la que básicamente se declaran la misión, visión y valores de la empresa, así como también se realizan los análisis internos y externos con lo cual se establecen los presupuestos para el límite de compras anuales y los planes estratégicos para las ventas y la mejora continua.

2.1.2. Procesos Productivos

Los procesos productivos de esta organización son la razón de ser de su negocio, es por eso que se centran en las compras, almacenamiento, ventas y facturación y distribución.

El proceso de Compras se encarga de cumplir con el abastecimiento de los diferentes productos que esta empresa comercializa, al mismo tiempo que mantiene una estrecha comunicación con los diferentes proveedores para seleccionar las mejores ofertas que cumplan con los requerimientos de plazo y entrega.

En el proceso de almacenamiento se realiza la recepción, costeo y ubicación de la mercadería que se adquirió en el proceso de compras, para posteriormente ser distribuido mediante pedidos al consumidor final o bien a los puntos de venta autorizados.

El proceso de Ventas y Facturación es aquel en el cual se realiza la toma de pedidos, verificando las existencias de stock antes de realizar la facturación y

posteriormente se documentan las facturas dependiendo si son pago al contado o a crédito.

En el proceso de Distribución se realiza la recepción, armado, y despacho de pedidos que fueron gestionados por el área de ventas. La planificación de las rutas de entrega y los despachos de los pedidos se realizan siempre con la supervisión de un jefe de ventas.

2.1.3. Procesos de Soporte

Dentro de los procesos de soporte se definieron los siguientes: adquisiciones, mantenimiento, talento humano, contabilidad y servicio al cliente. Estos procesos son los que brindan apoyo a los demás procesos de la empresa para que puedan desarrollarse eficientemente.

El proceso de Adquisiciones se encarga del abastecimiento de los insumos de oficina y compra de activos fijos. Este proceso no influye en la gestión del inventario de mercancía que se comercializa.

El proceso de Mantenimiento es aquel en el cual se realizan las actividades para el correcto mantenimiento de los vehículos utilizados para la distribución y entrega de pedidos. En este proceso también se realizan los mantenimientos de los equipos de computación e impresión de la empresa. Tampoco se ha encontrado una relación significativa de este proceso con la gestión del inventario, es por eso que no se tomará en cuenta para el análisis posterior.

El proceso de Talento Humano es el cual se encarga del reclutamiento, selección, desarrollo, capacitación y remuneración del personal. Este proceso va a estar incluido dentro del análisis posterior debido a la relación que tiene con el manejo directo del personal con el inventario.

El proceso de Contabilidad es aquel que da los lineamientos para la clasificación y registro de las cuentas por pagar y por cobrar que se tienen como resultado de las compras a proveedores y ventas a clientes. Este proceso se tomará en cuenta para el análisis de la gestión del inventario ya que de este proceso se derivan varios aspectos que tienen que ver con el manejo de compras y ventas de productos.

El proceso de servicio al cliente es utilizado como un aliado de la posventa. Dentro de este proceso se pueden gestionar las quejas y reclamos de los clientes, así como también las devoluciones de producto o pedidos no conformes que se hayan presentado durante el proceso de ventas, facturación y distribución. Este proceso se tomará en cuenta para el análisis posterior ya que tiene relación con las devoluciones y movimiento de inventario.

2.2. Análisis de la situación actual

Para el análisis de la situación actual se han tomado los procesos que tienen una mayor relación e impacto en la gestión de inventarios. Según los resultados del punto anterior son ocho los procesos que se van a analizar mediante la diagramación cross - funcional y caracterización.

Procesos que se van a analizar:

1. Planeación Estratégica
2. Compras
3. Almacenamiento
4. Ventas y Facturación
5. Distribución
6. Recursos Humanos
7. Contabilidad
8. Servicio al Cliente

A continuación, se presenta cada proceso con su respectivo diagrama de flujo, caracterización y evaluación.

2.2.1. Proceso de Planeación Estratégica

El proceso de planeación estratégica inicia con la declaración de la misión y visión de la empresa por parte de la gerencia general que posteriormente también establecerá los valores. Posteriormente todas las áreas se reúnen para realizar el análisis interno y externo del entorno de la organización, en esta actividad intervienen todas las áreas ya que se necesita analizar la información tanto política, económica y social en la cual está desarrollando sus actividades de comercialización. Después la gerencia general es la encargada de analizar el presupuesto anual de la empresa con el cual se podrán tomar varias decisiones para definir los límites de crédito que la empresa puede tener por parte de sus proveedores para no exceder su capacidad de endeudamiento.

Después de estos análisis se realiza el establecimiento de objetivos generales, los cuales se proponen igualmente por todas las áreas para poder tener una visión clara de lo que se va a llevar a cabo en la organización y de esta forma poder diseñar las estrategias necesarias para cumplir con aquellos objetivos y así por último la gerencia general se encargará de diseñar un plan estratégico que contenga todos los puntos necesarios para el cumplimiento de los objetivos trazados.

Estas actividades se generan anualmente o cuando se requiera de algún ajuste o cambio por parte de la gerencia general. Cabe recalcar que la misión y visión son solamente revisadas anualmente y si se requiere de algún cambio se genera inmediatamente una notificación a todos los colaboradores para que estén conscientes del propósito de la empresa y ha donde se quiere llegar.

Después de haber obtenido más información acerca de los elementos que forman parte de este proceso se procede a realizar la caracterización del proceso, la cual nos dará como resultado la obtención de una evaluación completa del proceso ya que podremos conocer los recursos, indicadores, objetivo, responsables y colaboradores del proceso.


PROCESO: Planeación Estratégica			
Realizado por: Eval García	Aprobado por: [Firma]	Fecha: 07-Abril-2018	
OBJETIVO DEL PROCESO:	Establecer estrategias y análisis de presupuesto para el desarrollo de las actividades comerciales de la empresa.		
SUMINISTRADORES	PROPIETARIO DEL PROCESO	CLIENTES DEL PROCESO	
Gerencia General / Cliente Interno	GERENCIA GENERAL	Cliente Interno	
	COLABORADORES DEL PROCESO		
	TODAS LAS AREAS		
INSUMOS / ENTRADAS	LIMITES DEL PROCESO	PRODUCTO / SERVICIO	
Dar a conocer la misión y visión de la empresa	INICIO: Declaración de la misión y visión	Misión y visión establecidas	
Necesidad de cultura laboral	FIN: Diseño del plan estratégico	Presupuesto fijado	
Metas y objetivos	ACTIVIDADES DEL PROCESO	Plan estratégico	
Información de factores internos y externos de la empresa	Declarar misión, visión Establecer valores Realizar análisis interno y externo Analizar presupuesto Establecer objetivos generales Diseñar estrategias Diseñar plan estratégico	Análisis interno y externo Presupuesto fijado Plan estratégico	
RECURSOS			
PERSONAL: Todas las áreas	INSTALACIONES: Oficinas		
FINANCIERO: No definido	EQUIPOS: Computadoras		
RESTRICCIONES:	TECNOLOGIA: No definida		
INDICADORES DEL PROCESO			
INDICADOR	INDICE	PERIODICIDAD DE MEDICION	META
No definido	-	-	-

Figura 21. Caracterización del Proceso de Planificación Estratégica

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de planeación estratégica en donde se aprecia gráficamente las actividades y sus responsables dentro de este proceso.

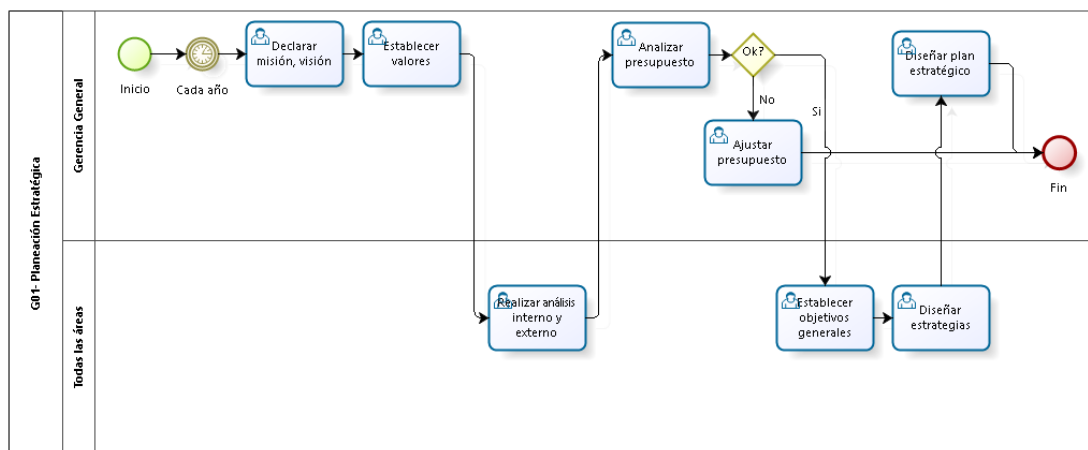


Figura 22. Diagrama de flujo. Proceso de Planeación Estratégica

Observación:

- El proceso no cuenta con indicadores que establezcan mediciones de la eficacia de este proceso, lo cual afecta claramente a la toma de decisiones por parte de la gerencia general en el ámbito estratégico y financiero.

2.2.2. Proceso de Compras

El proceso de compras inicia con la verificación de necesidades, es decir estas necesidades se refieren al inventario que se necesita comprar para abastecer la bodega central como los puntos de venta autorizados y por ende poder cubrir con la demanda de la clientela. El departamento de compras está encargado de esta actividad, con la ayuda del bodeguero, debido a que se hace una verificación de los productos faltantes.

Después de esta verificación la gerencia general se encarga de verificar el presupuesto disponible para abarcar la cantidad de compras que se van a realizar, si el presupuesto es el indicado el jefe de compras procede a solicitar la cotización a los diferentes proveedores para de esta manera una vez recibida las cotizaciones poderlas evaluar, incluyendo en esta evaluación los precios, descuentos, promociones y condiciones de pago, es decir el tiempo de crédito otorgado por el proveedor o si la compra va a realizarse al contado, y así finalmente poder tomar una decisión.

Si las condiciones de pago son al contado y si las negociaciones llegaron a un acuerdo se envía una orden de compra mediante e-mail al proveedor seleccionado. Finalmente, cuando la factura de la compra llegue se enviará a

contabilidad para que sea procesada como cuentas por pagar en el caso que sea contado o crédito.

La caracterización del proceso nos dará como resultado la obtención de una evaluación completa del proceso ya que podremos conocer los recursos, indicadores, objetivo, responsables y colaboradores del proceso.


PROCESO: Compras			
Realizado por: Eval García		Aprobado por: [Firma]	
		Fecha: 07-Abril-2018	
OBJETIVO DEL PROCESO:	Cubrir el stock de inventario mínimo para el abastecimiento de la Imacén.		
SUMINISTRADORES	PROPIETARIO DEL PROCESO	CLIENTES DEL PROCESO	
Gerencia General Cliente Externo	Jefe de Compras	Compras Contabilidad Proveedor Externo	
	COLABORADORES DEL PROCESO		
	Gerencia General Contabilidad		
INSUMOS/ENTRADAS	LIMITES DEL PROCESO	PRODUCTO/SERVICIO	
Requerimiento de Compras Solicitud de Cotización	INICIO: Verificación de las necesidades FIN: Envío de Orden de Compra al proveedor	Lista de productos faltantes Proveedor seleccionado Orden de compra	
	ACTIVIDADES DEL PROCESO		
	Verificar necesidades Verificar presupuesto Solicitar cotización a proveedores Evaluar cotización Evaluar condiciones de pago Enviar orden de compra al proveedor		
RECURSOS			
PERSONAL: Área de Compras/Área de Almacenamiento		INSTALACIONES: Oficina	
FINANCIERO: No definido		EQUIPOS: Computadoras	
RESTRICCIONES:		TECNOLOGIA: No definida	
INDICADORES DEL PROCESO			
INDICADOR	INDICE	PERIODICIDAD DE MEDICION	META
No definido	-	-	-

Figura 23. Caracterización del Proceso de Compras

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de compras en donde se aprecia gráficamente las actividades y sus responsables dentro de este proceso.

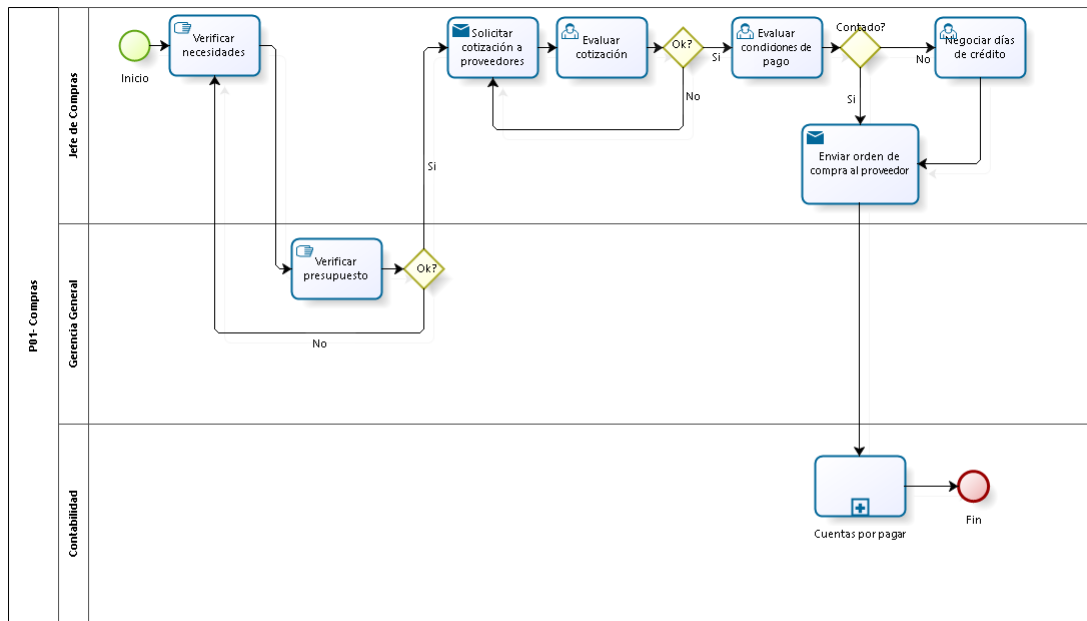


Figura 24. Diagrama de flujo. Proceso de Compras

Observaciones:

- El proceso no cuenta con indicadores que establezcan mediciones de la eficacia de este proceso, lo cual afecta claramente a la toma de decisiones por parte del área de compras.
- Las verificaciones de las necesidades para realizar las compras de la mercadería se realizan visualmente al momento de requerir abastecer el almacén.
- No se tiene un día específico para realizar el proceso de compras.
- No se conoce cuándo se debe reabastecer cada producto faltante.

2.2.3. Proceso de Almacenamiento

El proceso de almacenamiento inicia con la recepción de la mercadería que se adquirió en el proceso de compras, el bodeguero es el encargado de verificar los datos de la factura que entrega el proveedor, las cantidades y la revisión del buen estado de los productos. Posteriormente, el jefe de ventas realiza el coste de los productos con los datos de la factura ya recibida, este costeo se realiza analizando el precio de venta al público actual y el costo de la nueva compra de los productos. Después, el bodeguero se encarga de colocar los precios en cada producto, selecciona una ubicación y finalmente lo almacena.

Después de haber obtenido más información acerca de los elementos que forman parte de este proceso se procede a realizar la caracterización del proceso, la cual nos dará como resultado la obtención de una evaluación completa del proceso ya que podremos conocer los recursos, indicadores, objetivo, responsables y colaboradores del proceso.



PROCESO: Almacenamiento			
Realizado por: Eva García		Aprobado por: 	
		Fecha: 07-Abril-2018	
OBJETIVO DEL PROCESO:		Definir precios y ubicaciones de los productos recibidos de los proveedores externos.	
SUMINISTRADORES	PROPIETARIO DEL PROCESO	CLIENTES DEL PROCESO	
Proveedor externo Compras	BODEGUERO	Bodeguero Contabilidad	
	COLABORADORES DEL PROCESO		
	VENTAS		
INSUMOS/ENTRADAS	LIMITES DEL PROCESO	PRODUCTO/SERVICIO	
Guía de Emisión	INICIO: Recepción de productos	Documentos firmados	
Facturas	FIN: Almacenamiento	Producto preciado	
Productos	ACTIVIDADES DEL PROCESO	Producto perchado y almacenado	
	Recibir productos		
	Costear productos		
	Colocar precios		
	Seleccionar ubicación		
	Almacenar		
RECURSOS			
PERSONAL: Área de Ventas/Área de Compras/Área de Almacenamiento y Distribución		INSTALACIONES: Oficina	
FINANCIERO: No definido		EQUIPOS: Máquina preciado, Computadoras	
RESTRICCIONES:		TECNOLOGIA: No definida	
INDICADORES DEL PROCESO			
INDICADOR	INDICE	PERIODICIDAD DE MEDICION	META
No definido	-	-	-

Figura 25. Caracterización Proceso de Almacenamiento

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de almacenamiento en el cual se aprecia gráficamente las actividades y sus responsables dentro de este proceso.

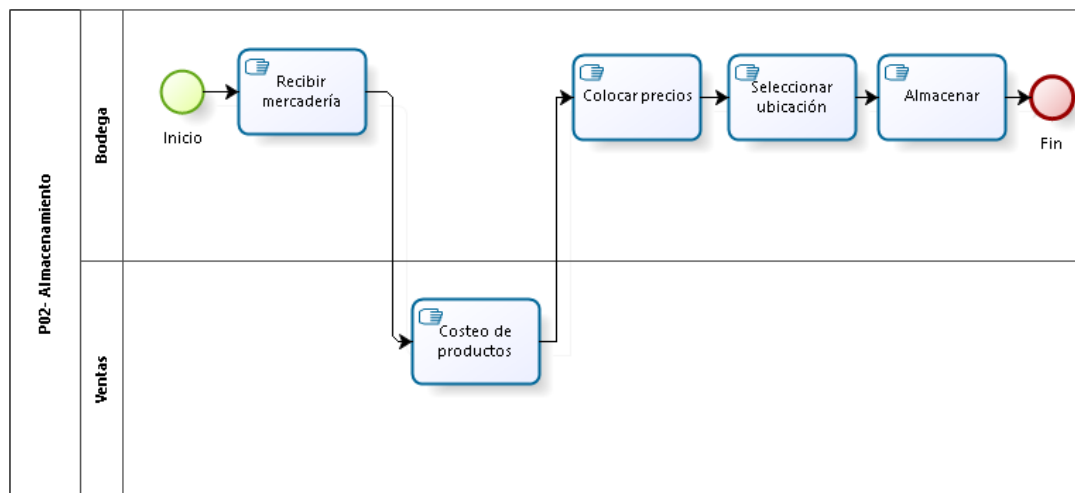


Figura 26. Diagrama de flujo. Proceso de Almacenamiento

Observaciones:

- El proceso no cuenta con indicadores que establezcan mediciones de la eficacia de este proceso, lo cual afecta claramente a la toma de decisiones por parte del área de ventas.
- Los productos de las líneas de seguridad industrial, soldadura y herramientas de ferretería que se almacenan son localizados según su orden de llegada sin tomar en cuenta sus características, tipificación o marca.

2.2.4. Proceso de Ventas y Facturación

El proceso de ventas y facturación inicia con la toma del pedido por parte del área de ventas, estos pedidos pueden ser del cliente final o de los puntos de venta autorizados, después de tomar el pedido ya sea por medios telefónico o redes sociales, se procede a verificar el stock, si el producto solicitado por el cliente no está disponible se le comunica inmediatamente al cliente, si el producto está disponible se realiza la factura en una plantilla de Excel y dependiendo del cliente se cobra y documenta la factura o se envía a contabilidad donde se procesa las cuentas por cobrar.

Después de haber obtenido más información acerca de los elementos que forman parte de este proceso se procede a realizar la caracterización del proceso, la cual nos dará como resultado la obtención de una evaluación completa del proceso ya que podremos conocer los recursos, indicadores, objetivo, responsables y colaboradores del proceso.


PROCESO: Ventas y Facturación			
Realizado por: Eval García	Aprobado por: [Firma]	Fecha: 07-Abril-2018	
OBJETIVO DEL PROCESO:	Realizar la venta y facturación de los pedidos.		
SUMINISTRADORES	PROPIETARIO DEL PROCESO	CLIENTES DEL PROCESO	
Cliente externo Ventas	VENDEDOR	Ventas Contabilidad Cliente externo	
	COLABORADORES DEL PROCESO		
	CONTABILIDAD		
INSUMOS/ENTRADAS	LIMITES DEL PROCESO	PRODUCTO/SERVICIO	
Solicitud de pedido	INICIO: Toma de pedidos	Producto vendido	
Producto para la venta	FIN: Envío de documentos a contabilidad	Factura	
	ACTIVIDADES DEL PROCESO	Flujo de dinero	
	Tomar pedido		
	Verificar stock		
	Facturar		
	Cobrar y documentar		
	Enviar a contabilidad		
RECURSOS			
PERSONAL: Área de Ventas/Área de Contabilidad		INSTALACIONES: Oficina	
FINANCIERO: No definido		EQUIPOS: Computadoras	
RESTRICCIONES:		TECNOLOGIA: No definida	
INDICADORES DEL PROCESO			
INDICADOR	INDICE	PERIODICIDAD DE MEDICION	META
No definido	-	-	-

Figura 27. Caracterización Proceso de Ventas

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de ventas y facturación en el cual se aprecia gráficamente las actividades y sus responsables dentro de este proceso.

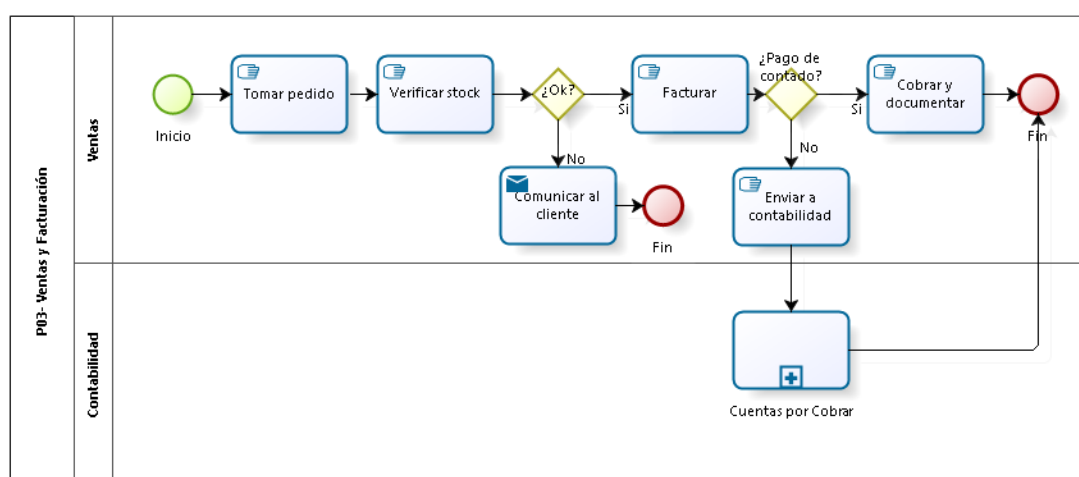


Figura 28. Diagrama de flujo. Proceso de Ventas y Facturación

Observaciones:

- Como cierre del análisis de este proceso se puede concluir que a la vez que ya están definidos los responsables para este proceso no se encuentran todavía definidos indicadores que establezcan mediciones de este proceso, lo cual afecta claramente a la toma de decisiones por parte del área comercial.
- La verificación de stock a la hora de tomar el pedido se realiza visualmente.
- Para realizar la factura, el encargado debe tipiar manualmente la descripción de los productos y los precios de venta. Se tiene los datos en la Tabla 5, que en promedio de cada 100 facturas 6 deben ser

anuladas por errores en la digitación de la descripción de los productos o de los precios de venta.

Tabla 5.

Gestión de pedidos

ERRORES EN FACTURACIÓN			
	ENERO	FEBRERO	PROMEDIO
Pedidos facturados	350	410	380
Facturas anuladas por errores en digitación	12	32	22
Porcentaje	3%	8%	6%

2.2.5. Proceso de Distribución

El proceso de distribución inicia en bodega, lugar en el cual se reciben las órdenes de pedido que envía ventas, después el bodeguero se encarga de armar los pedidos. El jefe de ventas posteriormente define las rutas, dependiendo la ubicación y la hora en la que haya sido procesada la orden de pedido, que le entregará nuevamente al bodeguero para que despache los pedidos.

El chofer coloca los pedidos en el vehículo de entregas y procede a realizar la distribución de los pedidos entregando los productos y documentos respectivos al cliente.

Después de haber obtenido más información acerca de los elementos que forman parte de este proceso se procede a realizar la caracterización del proceso, la cual nos dará como resultado la obtención de una evaluación completa del proceso ya que podremos conocer los recursos, indicadores, objetivo, responsables y colaboradores del proceso.


PROCESO: Distribución			
Realizado por: Eva García		Aprobado por: [Firma]	
		Fecha: 07-Abril-2018	
OBJETIVO DEL PROCESO:		Realizar el armado, despacho y entrega de los pedidos.	
SUMINISTRADORES	PROPIETARIO DEL PROCESO	CLIENTES DEL PROCESO	
Ventas, Bodeguero, Chofer	VENTAS	Cliente Externo, Chofer, Bodeguero	
	COLABORADORES DEL PROCESO		
	BODEGUERO, CHOFRER		
INSUMOS/ENTRADAS	LIMITES DEL PROCESO	PRODUCTO/SERVICIO	
Ordenes de pedidos Dirección de clientes	INICIO: Recibo de ordenes de pedido FIN: Entrega de pedidos y documentos al cliente	Pedidos armados, despacho y entrega en el cliente Rutas definidas Facturas firmadas	
	ACTIVIDADES DEL PROCESO		
	Recibir ordenes de pedido Armar pedidos Definir rutas Despachar pedidos Colocar pedidos en el vehículo de entregas Entregar pedidos y documentos al cliente		
RECURSOS			
PERSONAL: Área de Ventas, Área de Distribución		INSTALACIONES: Oficina	
FINANCIERO: No definido		EQUIPOS: Vehículos, Computadoras	
RESTRICCIONES:		TECNOLOGIA: No definida	
INDICADORES DEL PROCESO			
INDICADOR	INDICE	PERIODICIDAD DE MEDICION	META
No definido	-	-	-

Figura 29. Caracterización Proceso de Distribución

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de distribución en el cual se aprecia gráficamente las actividades y sus responsables dentro de este proceso.

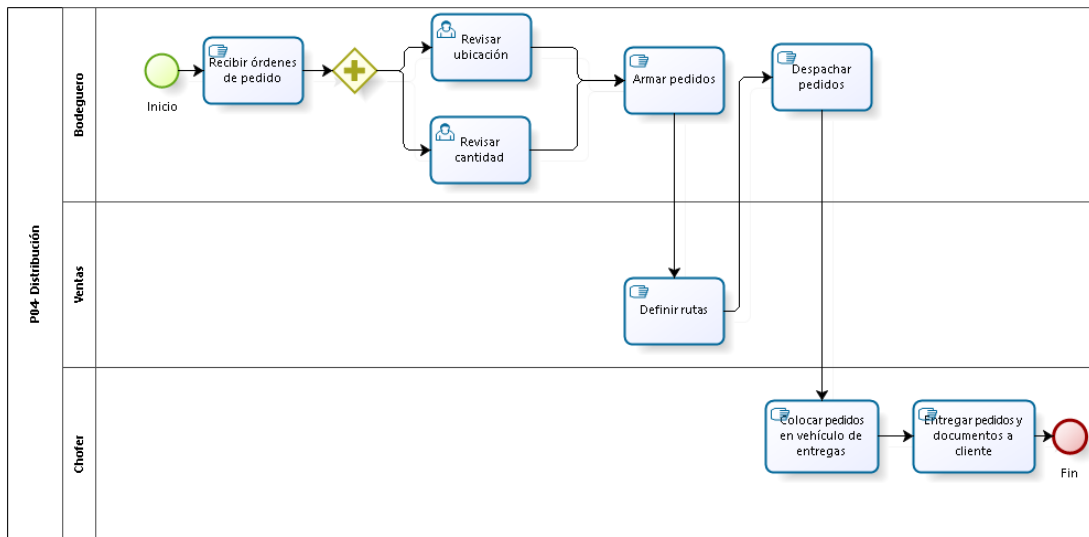


Figura 30. Diagrama de flujo. Proceso de Distribución

Observaciones:

- Como cierre del análisis de este proceso se puede concluir que a la vez que ya están definidos los responsables para este proceso no se encuentran todavía definidos indicadores que establezcan mediciones de este proceso, lo cual afecta claramente a la toma de decisiones por parte del área de distribución, ventas y facturación.
- El área para armado de pedidos no se encuentra definida.
- Después del proceso de distribución no se da de baja inmediatamente el inventario saliente y según los datos, 5 de cada 50 pedidos semanales que son recibidos por el área de ventas no se pueden gestionar debido a que se ofertaron productos que ya no estaban disponibles en la bodega.

2.2.6. Proceso de Talento Humano

El proceso de talento humano inicia con el reclutamiento y selección del personal que va a ingresar a la empresa, este proceso se realiza entre la administración y la gerencia general de la empresa. A continuación de esto se diseñan los cargos que van a ser ocupados por los nuevos colaboradores. Una vez que ya estén ocupando su puesto laboral se realiza una evaluación de su desempeño mensualmente. El departamento de contabilidad se encarga de realizar el pago de la nómina, tomando en cuenta los días que el trabajador no ha asistido a la empresa. Por último, se realiza la capacitación y desarrollo de las personas mediante reuniones quincenales donde se retroalimenta a los trabajadores sobre su desempeño y se realizan capacitaciones de los productos nuevos o los que ya no están en rotación. A continuación, se presenta la caracterización y a que podremos conocer los recursos, indicadores, objetivo, responsables y colaboradores del proceso.


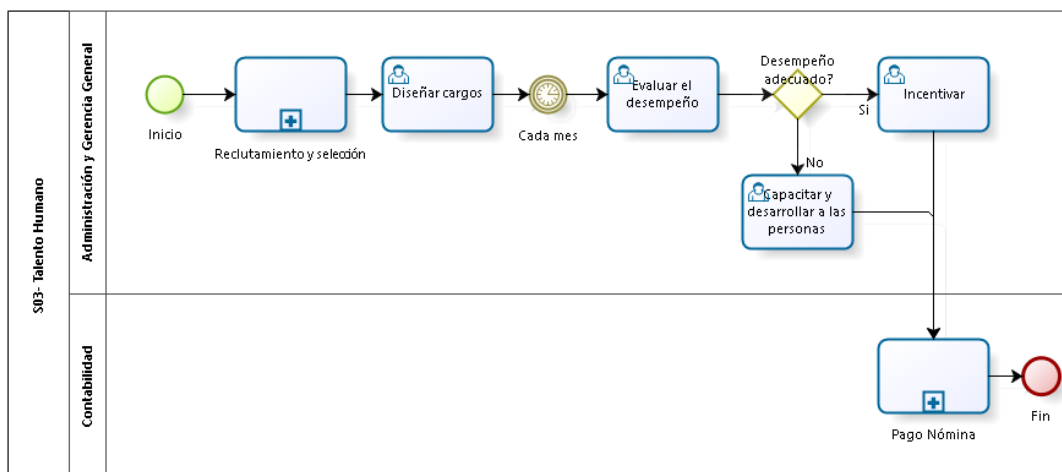
PROCESO: Talento Humano			
Realizado por: Eval García		Aprobado por: [Firma]	
		Fecha: 07-Abril-2018	
OBJETIVO DEL PROCESO:		Desarrollar las personas dentro de la organización.	
SUMINISTRADORES	PROPIETARIO DEL PROCESO	CLIENTES DEL PROCESO	
Gerencia General / Administración	GERENCIA GENERAL	Administración / Cliente Interno	
	COLABORADORES DEL PROCESO		
	ADMINISTRACIÓN / CONTABILIDAD		
INSUMOS / ENTRADAS	LIMITES DEL PROCESO	PRODUCTO / SERVICIO	
Necesidad de contratación de personal	INICIO: Reclutamiento y selección	Personal contratado	
Actividades del puesto de trabajo	FIN: Capacitación y desarrollo de personal	Puesto de trabajo definido	
Requerimiento de pago de nómina	ACTIVIDADES DEL PROCESO	Registro de pago de nómina	
	Reclutar y seleccionar		
	Diseñar cargos		
	Evaluar el desempeño		
	Pagar nómina		
	Capacitar y desarrollar las personas		
RECURSOS			
PERSONAL: Área Administrativa		INSTALACIONES: Oficina	
FINANCIERO: Contabilidad		EQUIPOS: Computadoras	
RESTRICCIONES:		TECNOLOGIA: No definida	
INDICADORES DEL PROCESO			
INDICADOR	INDICE	PERIODICIDAD DE MEDICION	META
No definido	-	-	-

Figura 31. Caracterización Proceso de Talento Humano

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de talento humano en dónde se aprecia gráficamente las actividades y sus responsables dentro de este proceso.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 32. Diagrama de flujo. Proceso de Talento Humano

- Como cierre del análisis de este proceso se puede concluir que a la vez que ya están definidos los responsables para este proceso no se encuentran todavía definidos indicadores que establezcan mediciones del número de capacitaciones que se han realizado. Esto afecta directamente a la toma de decisiones por parte de la gerencia general, ya que sin una medición no se puede conocer el estado de su nómina.

2.2.7. Proceso de Contabilidad

El proceso de contabilidad inicia en el departamento contable, que son los encargados de la clasificación e ingreso de las facturas tanto de compras como de ventas. Si son facturas al contado se procede a archivarlas, si son facturas a

crédito se envía a cuentas por pagar o por cobrar respectivamente. Por último, se realiza la declaración de impuestos y se realiza un estado financiero.

Después de haber obtenido más información acerca de los elementos que forman parte de este proceso se procede a realizar la caracterización del proceso, la cual nos dará como resultado la obtención de una evaluación completa del proceso ya que podremos conocer los recursos, indicadores, objetivo, responsables y colaboradores del proceso.

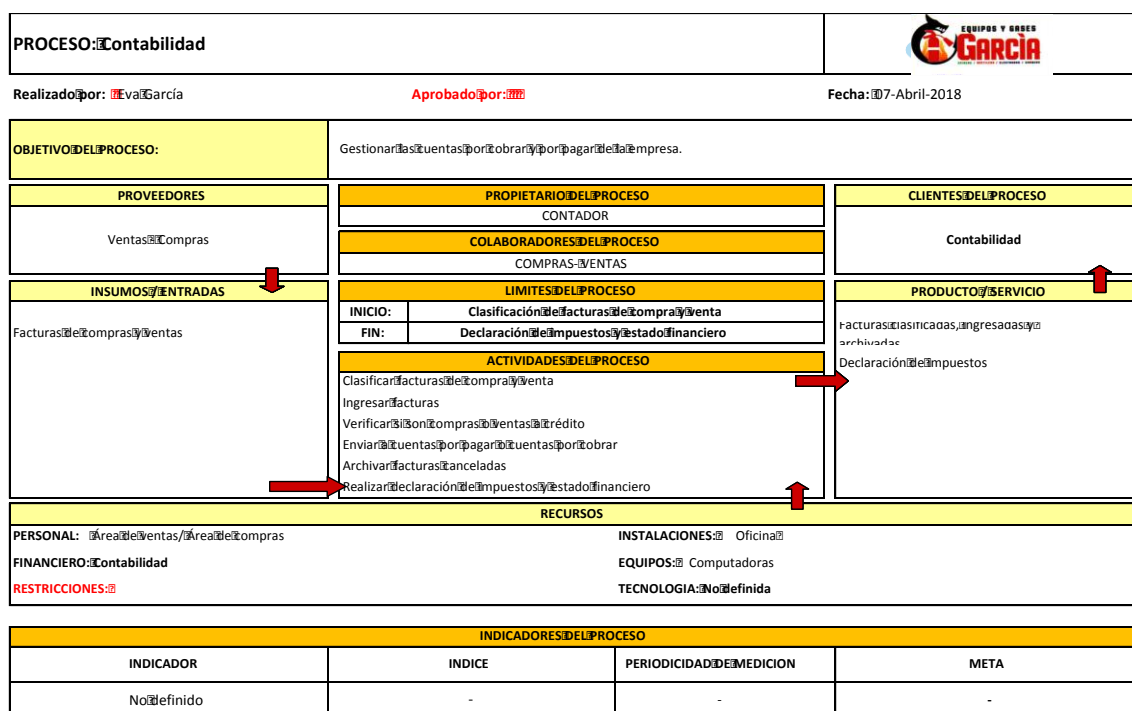


Figura 33. Caracterización Proceso de Contabilidad

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de contabilidad en el cual se aprecia gráficamente las actividades y sus responsables dentro de este proceso.

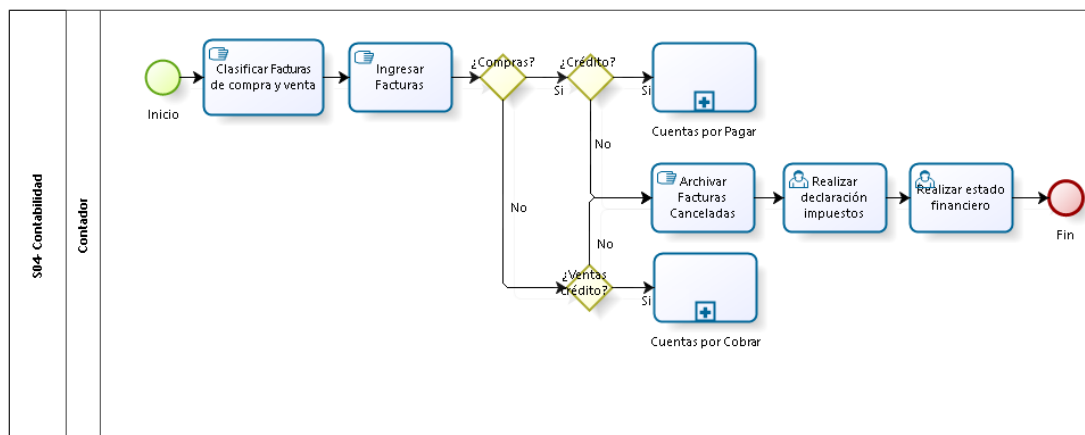


Figura 34. Diagrama de flujo. Proceso de Contabilidad

- Como cierre del análisis de este proceso se puede concluir que a la vez que ya están definidos los responsables para este proceso no se encuentran todavía definidos indicadores que establezcan mediciones de las cuentas por pagar que no se han liquidado o las cuentas por cobrar que no se han cobrado. Eso influye también en la toma de decisiones de todas las áreas de compras, ventas y facturación.

2.2.8. Proceso de Servicio al Cliente

El proceso de servicio al cliente inicia con la recepción de las quejas y reclamos, una recepcionista se encarga de esta actividad y posteriormente analiza y clasifica el tipo de queja o reclamo, si se trata de una devolución se coordina con el chofer para que retire y almacene el producto no conforme.

Después de haber obtenido más información acerca de los elementos que forman parte de este proceso se procede a realizar la caracterización del proceso, la cual nos dará como resultado la obtención de una evaluación completa del proceso ya que podremos conocer los recursos, indicadores, objetivo, responsables y colaboradores del proceso.

PROCESO: Servicio al Cliente		EQUIPOS Y AREAS GARCIA	
Realizado por: Eva García	Aprobado por: [Firma]	Fecha: 07-Abril-2018	
OBJETIVO DEL PROCESO:	Verificar la calidad de la materia prima en el momento de la recepción.		
SUMINISTRADORES	PROPIETARIO DEL PROCESO	CLIENTES DEL PROCESO	
Cliente externo Chofer Bodeguero Recepcionista	RECEPCIONISTA	Chofer Bodeguero	
	COLABORADORES DEL PROCESO		
	CHOFER BODEGUERO		
INSUMOS/ENTRADAS	LIMITES DEL PROCESO	PRODUCTO/SERVICIO	
Necesidad de queja/reclamo Producto no conforme	INICIO: Recibo de quejas/reclamos FIN: Recibo de almacenamiento de las devoluciones	Queja/reclamo recibido, clasificado e ingresado Devolución almacenada	
	ACTIVIDADES DEL PROCESO		
	Recibir quejas/reclamos Analizar tipo de queja/reclamo Atender y gestionar quejas Retirar producto no conforme en caso de devolución Recibir y almacenar en el área de devoluciones		
RECURSOS			
PERSONAL: No definido	INSTALACIONES: Oficina		
FINANCIERO: No definida	EQUIPOS: Computadoras		
RESTRICCIONES:	TECNOLOGIA: No definida		
INDICADORES DEL PROCESO			
INDICADOR	INDICE	PERIODICIDAD DE MEDICION	META
No definido	-	-	-

Figura 35. Caracterización Proceso de Servicio al Cliente

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de servicio al cliente en el cual se aprecia gráficamente las actividades y sus responsables dentro de este proceso.

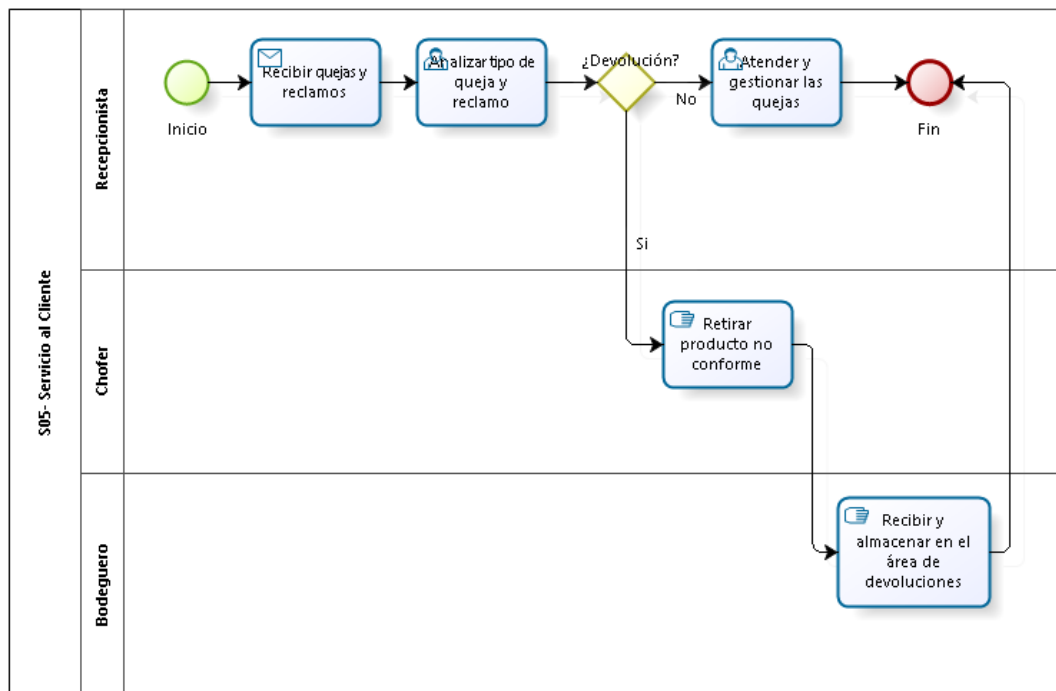


Figura 36. Diagrama de flujo. Proceso de Servicio al Cliente

- Como cierre del análisis de este proceso se puede concluir que se encuentra definido parcialmente a los responsables de este proceso y no se encuentran todavía definidos indicadores que establezcan cuántas quejas se procesan de todas las quejas totales, lo cual tiene una relación directa con la satisfacción al cliente.
- Se han dado casos de pérdida de clientes por un mal servicio tanto al momento de la venta como en la distribución y por ende una mala atención del servicio pos venta.

Observaciones:

- En este proceso se gestionan las devoluciones y según los datos de enero y febrero del presente año se tuvo un total de 19 devoluciones las cuales acarrear un costo promedio mensual de no vender de \$1880,00. Esto se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 6.

Devoluciones

DEVOLUCIONES		
MES	NÚMERO FACTURAS DEVOLUCIONES	COSTO DEVOLUCIONES
ENERO	14	\$2.560,00
FEBRERO	5	\$1.200,00
TOTAL	19	\$1.880,00

2.3. Value Stream Mapping (VSM)

En este punto se presenta los pasos que se siguieron para la toma de datos necesarios para la diagramación del mapa de valor actual de la empresa.

2.3.1. Clasificación por familias de productos

Esta clasificación se realizó mediante la comparación de productos que tienen características similares y que se venden con mayor frecuencia conjuntamente, es decir, la demanda de cada familia de producto es similar. La división de

productos realizada se puede observar en la Tabla 2 del presente documento. Debido a que el giro de negocio de esta empresa se centra en la venta y distribución de pedidos se van a analizar estos dos procesos conjuntamente con la familia de productos más importante y que genera la mayor parte de ingresos de la empresa. En la Tabla 3 también se puede observar que la línea más importante es:

- Gases industriales, medicinales y especiales

En las diferentes familias de productos se llevan a cabo las actividades descritas en los procesos levantados en los puntos 2.2.4 y 2.2.5 en los que se lleva a cabo la venta y distribución de pedidos. Se ha ligado estos dos procesos ya que cubren las actividades desde la recepción de los pedidos de los clientes hasta la entrega de los pedidos. Estas actividades forman la cadena de valor de la empresa y son las siguientes:

- Toma de pedido
- Verificar Stock
- Facturar pedido
- Armar pedido
- Definir ruta
- Entregar pedido

Operaciones Productos		Toma de pedido	Verificar stock	Facturar pedido	Armar pedido	Definir ruta	Entregar pedido	DEMANDA				
								Enero	Febrero	Marzo	Abril	
Modelo	Descripción											
GIM	Gases	X	X	X	X	X	X	442	529	490	517	
SOLD	Soldadura	X	X	X	X	X	X	1160,5	1267,5			
SI	Seguridad Industrial	X	X	X	X	X	X	324	291			
HF	Herramientas Ferretería	X	X	X	X	X	X	518	439			

Figura 37. Familias de productos

2.3.2. VSM Gases

Para el mapeo del VSM actual se requirió tener información de las actividades que agregan o no valor al proceso. También se tuvo que disponer de los datos de la demanda y los tiempos de ciclo de cada actividad.

Tiempo de trabajo disponible:

- Las actividades se realizan en 1 turno de 8 horas
- Se cumplen 20 días laborables por mes
- Se tienen 60 minutos de descanso por turno
- Durante la hora del almuerzo no se detienen las actividades

Datos de la demanda:

- Según los datos de la demanda de los meses de enero, febrero marzo y abril, se obtuvo que la demanda mensual es de 495 unidades, y divididas entre los 20 días laborables se obtiene que la demanda diaria es de 25 unidades.

- Se reciben diariamente las órdenes de pedidos de diferentes clientes, y se procesan aproximadamente de 8 a 10 pedidos al día.
- Los pedidos dependen del tipo del cliente, pueden variar de 1 a 3 o 4 unidades por cliente.
- El cliente realiza sus pedidos mediante vía telefónica, e-mail o redes sociales.
- Los pedidos se reciben y se registran manualmente.

Proveedor:

- Se realizan órdenes de compra semanalmente y se envían al proveedor mediante los vendedores.
- No se realizan previsiones de la demanda

Estudio de tiempos - Tiempos observados y valoración del ritmo de trabajo

- De cada actividad se tomó los tiempos 10 veces para poder registrar los tiempos estándar incluidos los suplementos de cada subproceso, más adelante en el gráfico del VSM actual se observará el mapeo de la cadena de valor con sus respectivos tiempos.

Tabla 7.

Estudio de tiempos y suplementos

		Obe 1	Obe 2	Obe 3	Obe 4	Obe 5	Obe 6	Obe 7	Obe 8	Obe 9	Obe 10	SUMA	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo Estándar	
Operación 1	Nombre del elemento	0:02:27	0:02:18	0:02:05	0:02:37	0:02:51	0:02:08	0:02:09	0:02:27	0:02:39	0:03:00	0:24:41	0:02:28	24%	0:03:04	
	Toma de pedido	Tiempo observado														
	Actividad inicial (Start)	Valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	Atender requerimiento del cliente	Tiempo normal	0:02:27	0:02:18	0:02:05	0:02:37	0:02:51	0:02:08	0:02:09	0:02:27	0:02:39					0:03:00
	Actividad final (Stop)															
Enviar orden de pedido a bodega																
Operación 2	Nombre del elemento	0:05:33	0:05:19	0:05:21	0:06:10	0:05:50	0:05:49	0:05:34	0:05:45	0:05:35	0:05:43	0:56:39	0:05:40	30%	0:07:22	
	Verificar stock	Tiempo observado														
	Actividad inicial (Start)	Valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	Caminar hacia la bodega	Tiempo normal	0:05:33	0:05:19	0:05:21	0:06:10	0:05:50	0:05:49	0:05:34	0:05:45	0:05:35					0:05:43
	Actividad final (Stop)															
Regresar al area de facturación																
Operación 3	Nombre del elemento	0:03:55	0:04:17	0:04:30	0:04:47	0:04:29	0:04:56	0:05:05	0:04:25	0:05:19	0:04:53	0:46:36	0:04:40	24%	0:05:47	
	Facturar pedido	Tiempo observado														
	Actividad inicial (Start)	Valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	Abrir carpeta de clientes	Tiempo normal	0:03:55	0:04:17	0:04:30	0:04:47	0:04:29	0:04:56	0:05:05	0:04:25	0:05:19					0:04:53
	Actividad final (Stop)															
Enviar factura a bodega																
Operación 4	Nombre del elemento	0:05:05	0:05:13	0:05:22	0:05:08	0:04:59	0:05:34	0:05:50	0:05:55	0:06:47	0:07:34	0:57:27	0:05:45	31%	0:07:32	
	Amar pedido	Tiempo observado														
	Actividad inicial (Start)	Valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	Recibir ordenes de pedido	Tiempo normal	0:05:05	0:05:13	0:05:22	0:05:08	0:04:59	0:05:34	0:05:50	0:05:55	0:06:47					0:07:34
	Actividad final (Stop)															
Despachar pedido																
Operación 5	Nombre del elemento	0:03:06	0:04:48	0:05:24	0:04:18	0:03:24	0:04:30	0:05:00	0:04:12	0:04:42	0:04:30	0:43:54	0:04:23	21%	0:05:19	
	Definir ruta	Tiempo observado														
	Actividad inicial (Start)	Valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	Verificar hora de registro de pedidos	Tiempo normal	0:03:06	0:04:48	0:05:24	0:04:18	0:03:24	0:04:30	0:05:00	0:04:12	0:04:42					0:04:30
	Actividad final (Stop)															
Enviar ruta al chofer																
Operación 6	Nombre del elemento	0:30:00	0:45:00	0:34:48	0:53:24	0:39:00	0:20:24	0:28:12	0:54:00	0:07:12	0:27:36	5:39:36	0:33:58	30%	0:44:59	
	Despachar pedido	Tiempo observado														
	Actividad inicial (Start)	Valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	Recibir documentación	Tiempo normal	0:30:00	0:45:00	0:34:48	0:53:24	0:39:00	0:20:24	0:28:12	0:54:00	0:07:12					0:27:36
	Actividad final (Stop)															
Distribuir pedidos al cliente																

Demoras:

- Toma de pedidos: al momento de tomar el pedido hay una demora en la espera de la información sobre si el stock está disponible.
- Verificar stock: hay demoras por la verificación visual.
- Facturar pedido: demoras al momento de enviar la factura a bodega para que se armen los pedidos.

Inventario en proceso:

- Al momento del levantamiento de la información se encontró que después de la actividad de armar el pedido se acumulan 3 facturas en promedio antes de ser despachadas para su entrega.

A continuación, se presenta gráficamente el VSM actual:

VALUE STREAM MAP

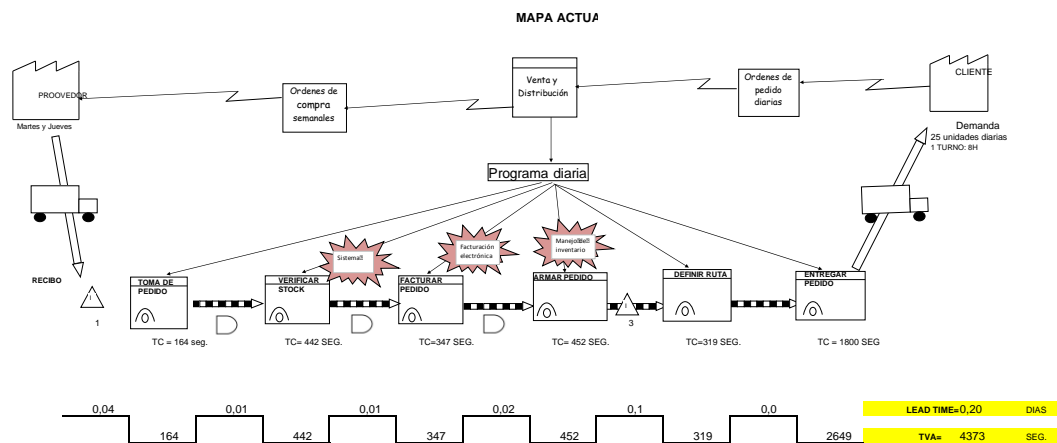


Figura 38. VSM Actual Gases

El tiempo de valor agregado es de 4373 segundos, el cual se obtuvo realizando la sumatoria de todos los tiempos de ciclo de cada actividad. El lead time es de 0,2 días, es decir que desde el momento que se recibe un pedido de un cliente transcurren aproximadamente 4 horas hasta que es entregado.

2.3.3. Takt time

Según los datos disponibles se puede apreciar a continuación el takt time, es decir la velocidad a la que el cliente demanda el producto.

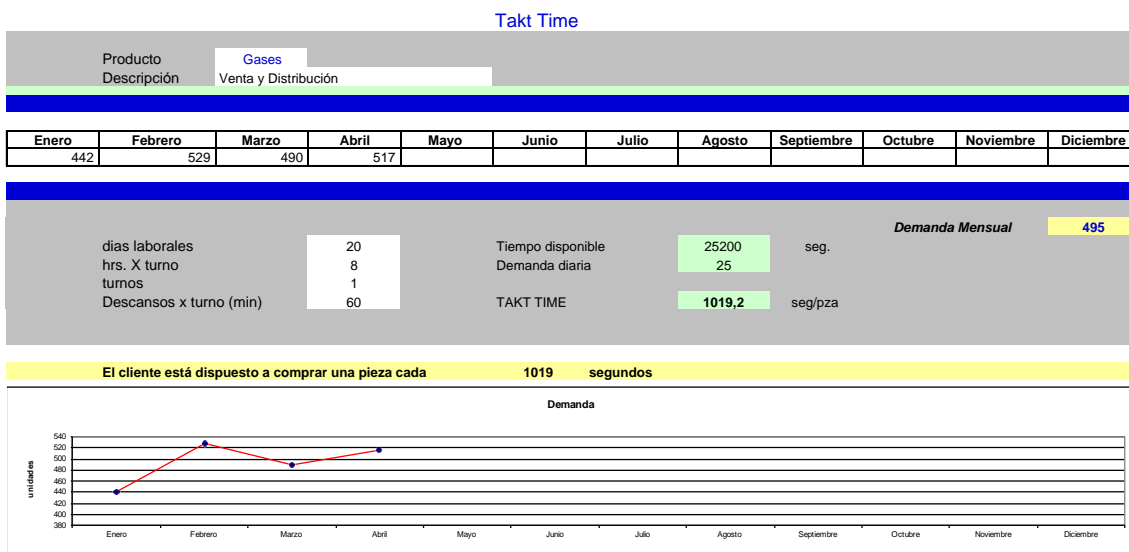


Figura 39. Takt time VSM Gases

Análisis de balance

Operación	Operación	Descripción	Tiempo	Takt
1	1	Toma de pedido	164	1019
2	2	Verificar stock	442	1019
3	3	Facturar pedido	347	1019
4	4	Armar pedido	452	1019
5	5	Definir ruta	319	1019
6	6	Entregar pedido	2649	1019

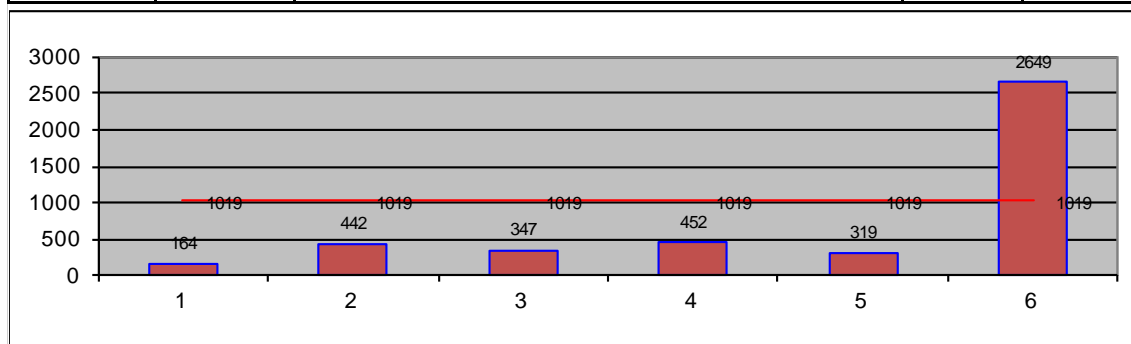


Figura 40. Análisis de balance actual

Como se puede observar en la figura 39, con el tiempo disponible diario de 25200 segundos entre la demanda diaria de 25 unidades, se puede tener el takt time de 1019 segundos por unidad. Es decir, un cliente demanda una unidad de producto cada 1019 segundos, esa debería ser la velocidad de procesamiento de una unidad en este proceso.

Más adelante se presenta un gráfico de balance en el cual se puede observar que la actividad de entrega de pedidos está fuera del takt time, es decir es el cuello de botella de nuestro proceso. Aquí se debe tener presente que, aunque se vea a esta actividad como un cuello de botella, es una actividad vital para la empresa y posiblemente aquí sea dónde haya que implementar alguna mejora para no dejar de cumplir con las entregas de los pedidos a los clientes.

El siguiente gráfico de balance resume la duración de los tiempos de ciclo reales de cada proceso.

Como se puede observar en la figura 40, la operación 6 de entrega de pedidos está fuera del takt time, es decir existe un cuello de botella interno en esta operación, lo cual determina la capacidad del sistema.


2.4. Análisis de Valor Agregado

En este apartado se realizó el análisis de valor agregado de cada una de las actividades que componen el VSM realizado en el punto anterior. Se desagregó las actividades para tener una visualización de los tiempos que toma cada operación y de esta manera poder priorizar cuáles de estas agregan o no valor. Las actividades que no agregan valor ni son necesarias deberán eliminarse y verse reflejada la disminución de los tiempos de ciclo en el VSM futuro que se puede observar más adelante en el capítulo 4 de las propuestas de mejora.

➤ Toma de pedido

Tabla 8.

Tiempos Actividad Toma de pedido

TOMA DE PEDIDO			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Atender requerimiento del cliente	50	X				
2	Registrar pedido manualmente	30	X				
3	Redactar orden de pedido	52	X				
4	Enviar orden de pedido a bodega	16		X			
Tiempo normal		148					
Suplemento		24%					
Tiempo estándar		164					

TOMA DE PEDIDO		¿AGREGA VALOR?	
		SI	NO
¿ES NECESARI?	SI	1. Atender requerimiento del cliente	2. Registrar pedido manualmente 3. Redactar orden de pedido
	NO		4. Enviar orden de pedido a bodega

Figura 41. Matriz VA Toma de pedido






Operaciones que deben eliminarse:

- 4. Enviar orden de pedido a bodega

➤ **Verificar Stock**

Tabla 9.

Tiempos Actividad Verificar Stock

VERIFICAR STOCK			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Caminar hacia la bodega	67		X			
2	Buscar y hay el producto solicitado	120				X	
3	Contar cantidad requerida	80	X				
4	Regresar al área de facturación	73		X			
Tiempo normal		340					
Suplemento		30%					
Tiempo estandar		442					

VERIFICAR STOCK		¿AGREGA VALOR?	
		SI	NO
¿ES NECESARIO?	SI		2. Buscar el producto
	NO		1. Caminar hacia la bodega. 3. Contar cantidad requerida. 4. Regresar al área de facturación.

Figura 42. Matriz VA Verificar stock

Operaciones que deben eliminarse:

- 1. Caminar hacia la bodega
- 3. Contar cantidad requerida
- 4. Regresar al área de facturación

➤ **Facturar pedido**

Tabla 10.

Tiempos Actividad Facturar pedido

FACTURAR PEDIDO			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Abrir carpeta de clientes	2	X				
2	Buscar archivo de cliente	15	X				
3	Abrir archivo de cliente	2	X				
4	Ingresar fecha y datos del cliente	49	X				
5	Redactar ítems y valores	120	X				
6	Verificar datos ingresados	17				X	
7	Colocar factura en impresora	10			X		
8	Imprimir factura	3	X				
9	Cerrar archivo	2	X				
10	Firmar factura	15	X				
11	Enviar a bodega	45		X			
Tiempo normal		280					
Suplemento		24%					
Tiempo estándar		347					

FACTURAR PEDIDO		¿AGREGA VALOR?	
		SI	NO
¿ES NECESARIO?	SI	8. Imprimir factura 10. Firmar factura	1. Abrir carpeta de clientes 2. Buscar archivo de cliente 3. Abrir archivo de cliente 4. Ingresar fecha y datos
	NO	6. Verificar datos ingresados	5. Redactar ítems y valores 7. Colocar factura en impresora 9. Cerrar archivo 11. Enviar factura a bodega

Figura 43. Matriz VA Facturar pedido






Operaciones que deben eliminarse:

- 5. Redactar ítems y valores
- 7. Colocar factura en impresora
- 9. Cerrar archivo
- 11. Enviar factura a bodega

➤ **Armar pedido**

Tabla 11.

Tiempos Actividad Armar pedido

ARMAR PEDIDO			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Recibir órdenes de pedido	12			X		
2	Buscar productos en la bodega	33	X				
3	Contar cantidad requerida	42	X				
4	Separar productos	35	X				
5	Empacar y preparar productos	81	X				
6	Mover pedidos a la zona de targa	102		X			
7	Despachar pedido	40	X				
Tiempo normal		345					
Suplemento		31%					
Tiempo estándar		452					

ARMAR PEDIDO		¿AGREGA VALOR?	
		SI	NO
¿ES NECESARIO?	SI	3. Contar cantidad requerida 7. Despachar pedidos	1. Recibir órdenes de pedido 2. Buscar productos en la bodega 6. Mover pedidos a la zona de carga
	NO	5. Empacar y preparar pedido	4. Separar productos

Figura 44. Matriz VA Armar pedido

Operaciones que deben mejorarse:

- 3. Contar cantidad requerida
- 7. Despachar pedidos

Operaciones que deben optimizarse:

- 1. Recibir órdenes de pedido
- 2. Buscar productos en la bodega
- 6. Mover pedidos a la zona de carga






Operaciones que deben eliminarse:

- 4. Separar productos

➤ Definir ruta

Tabla 12.

Tiempos Actividad Definir Ruta

DEFINIR RUTA			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Verificar hora de registro de pedidos	57				X	
2	Buscar ubicaciones del cliente	67	x				
3	Elegir ruta más corta	79	x				
4	Enviar ruta al chofer	60		x			
Tiempo normal		263					
Suplemento		21%					
Tiempo estandar		319					

DEFINIR RUTA		¿AGREGA VALOR?	
		SI	NO
¿ES NECESARIA?	SI	1. Verificar hora de registro de pedidos 3. Elegir ruta más corta	2. Buscar ubicaciones del cliente 4. Enviar ruta al chofer
	NO		

Figura 45. Matriz VA Definir ruta

Operaciones que deben mejorarse:

- 1. Verificar hora de registro de pedidos
- 3. Elegir ruta más corta

Operaciones que deben optimizarse:






- 2. Buscar ubicaciones de clientes

- 4. Enviar ruta al chofer

➤ **Entregar pedido**

Tabla 13.

Tiempos Actividad Entregar pedido

ENTREGAR PEDIDO			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Recibir documentación	100			X		
2	Cargar pedidos en vehículo	200	x				
3	Distribuir pedidos al cliente	1738	x				
Tiempo normal		2038					
Suplemento		30%					
Tiempo estándar		2649					

ENTREGAR PEDIDO	¿AGREGA VALOR?	
	SI	NO
¿ES NECESARIA?	SI	2. Cargar pedidos en el vehículo 3. Distribuir pedidos al cliente 1. Recibir documentación
	NO	

Figura 46. Matriz VA Entregar pedido

Operaciones que deben mejorarse:

- 2. Cargar pedidos en el vehículo

- 3. Distribuir pedidos al cliente

Operaciones que deben optimizarse:

- 1. Recibir documentación

2.5. Análisis del sistema de gestión del inventario actual

Dentro de este apartado se llevará a cabo el análisis del sistema de gestión del inventario que se está manejando actualmente en la empresa, con el objetivo de mostrar el proceso completo con las actividades que se realizan dentro del mismo.

2.5.1. Proceso actual de la gestión del inventario

Algunas actividades del proceso de gestión del inventario están presentes en los procesos de compras, almacenamiento, ventas y distribución. Específicamente este proceso inicia respectivamente en las áreas de compras y ventas con el análisis de necesidades y la toma de pedidos.

La recepción de los productos que se van a comercializar se realiza después del envío de la orden de compra a los proveedores, pasando después al costeo de los mismos. Posteriormente se realiza el ingreso de los productos en un Excel básico, se selecciona la ubicación en la que van a ser localizados dentro de la bodega, generalmente se los coloca en el lugar que haya espacio disponible en ese momento. Se reciben las órdenes de pedido, se verifica el stock, se arman los pedidos y se despacha a la rampa de salida de la bodega.

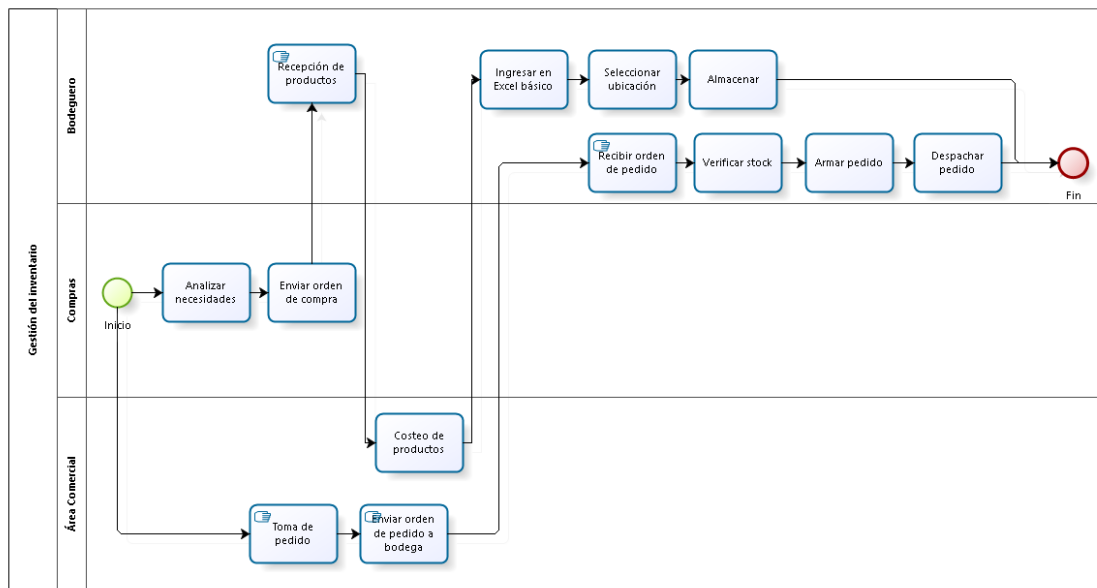


Figura 47. Proceso Actual de Gestión del inventario

Observación:

- Si no hay existencia del producto se comunica al cliente y se le ofrece una nueva fecha de despacho. Si el cliente no acepta se anula y no se despacha el pedido.
- Normalmente ocurre que cuando se está despachando un pedido, llega otro pedido y no se realiza la baja del inventario de las ventas realizadas, en este caso se pueden estar ofertando productos que ya no estén disponibles.
- Igualmente, las devoluciones no están siendo gestionadas dentro de este proceso.
- El proceso no cuenta con indicadores de gestión de inventario.

2.5.2. Bodega

La empresa dispone de una bodega central en la cual se almacenan los productos que llegan de los diferentes proveedores. Tiene un área de 126 m² la cual se divide en áreas de cilindros de gases que se pueden observar en las siguientes figuras, y estanterías para productos de soldadura, herramientas de ferretería y productos de seguridad industrial.

Estas estanterías, como se puede evidenciar en la figura 52, al momento se encuentran ocupadas con varios productos de diferente tipo, no están localizadas por el tipo de división de productos realizada en la descripción de la empresa.

Para una mejor apreciación el layout de la bodega se mostrará en la figura 60, al final del análisis de la bodega.



Figura 48. Raks de bodega



Figura 49. Cilindros varios vacíos y llenos

2.5.2.1. Rotación del inventario

Actualmente la empresa no cuenta con un indicador de rotación del inventario, pero se pudo apreciar durante el levantamiento de la información de la línea de gases industriales, medicinales y especiales lo siguiente en la Tabla 7:

Tabla 14.

Rotación de cilindros

CANTIDAD DE GASES COMERCIALIZADOS				
COLOR	TIPO DE PRODUCTO	MES	SEMANA	DIA
	OXIGENO INDUSTRIAL	192	48	10
	CO2	99	25	5
	OXIGENO MEDICINAL	70	18	4
	ARGON	53	13	3
	NITROGENO	48	12	2
	ACETILENO	47	12	2
	ROBINON	2	1	0
	HELIO	2	1	0

	NITROGENO ESPECIAL 4.8	0	0	0
	AIRE COMPRIMIDO	0	0	0
	AGAMIX 20	0	0	0

- Evidentemente existen productos con mayor rotación que otros debido a la cantidad de ventas que generan mensualmente.
- El oxígeno industrial, Figura 51, es el gas que más se comercializa por ende es que la mayor rotación genera dentro de la bodega.



Figura 50. Cilindros de oxígeno industrial

- El robinon, Figura 52, y helio son gases especiales y los consumen esporádicamente clientes que los utilizan en procesos especiales.

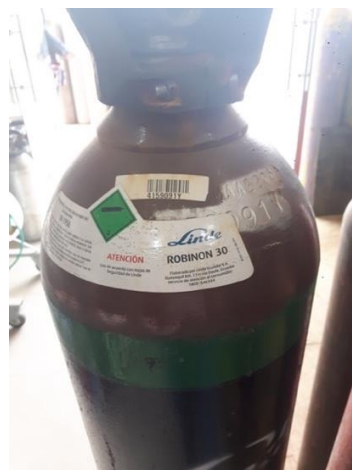


Figura 51. Cilindro de robinon

- El nitrógeno especial 4.8, el aire comprimido y el agamix 20 son gases especiales que se comercializan esporádicamente cada tres, seis o nueve meses.



Figura 52. Cilindro de nitrógeno

2.5.2.2. Zona de carga y de descarga

Para la carga y descarga de productos se utiliza la misma rampa, como se puede observar en las Figuras 57, 58, 59 está diseñada para la altura de los cajones de las camionetas y camiones de distribución de pedidos.



Figura 53. Rampa de carga y descarga de productos



Figura 54. Rampa de carga y descarga de productos



Figura 55. Transporte para envío de pedidos

2.5.2.3. Layout de la bodega

La bodega tiene un área de 126m² se compone de varias áreas en las cuáles no solo se almacenan los productos, sino que también se organizan y despachan los pedidos, se reciben las mercancías de los diferentes proveedores y se gestiona el inventario.

Las áreas o zonas que componen la bodega se pueden observar en la figura 57 y son las siguientes:

- Zona de recepción
- Zona de despacho
- Zona de almacenamiento
- Zonas auxiliares

La zona de recepción y despacho, es la misma, la cual cuenta con una rampa para la carga y descarga de productos. La zona de almacenamiento consta de varios bloques y racks o estanterías utilizados para la localización de los productos, Las zonas auxiliares se utilizan para el área de oficina y baño para uso del personal.

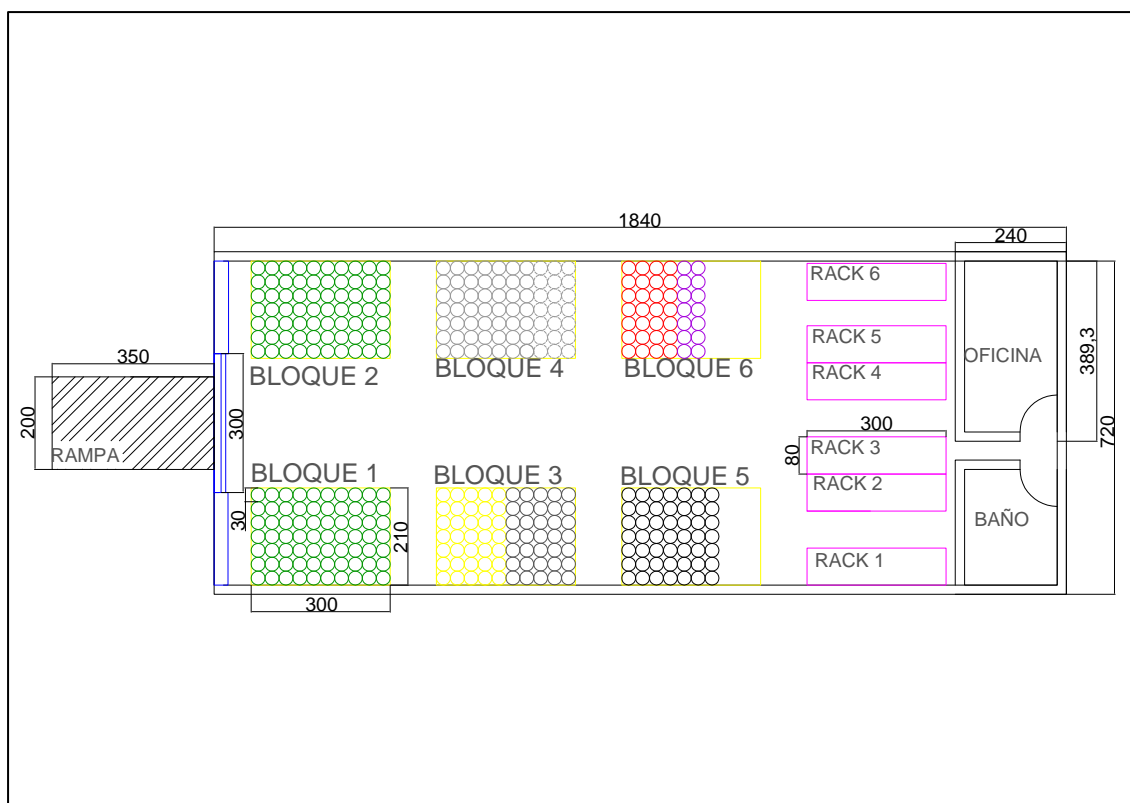


Figura 56. Layout de la bodega

Las medidas observadas en el *layout* están acotadas en centímetros.

Dentro de la zona de almacenamiento existe una división que alberga por una parte a los cilindros o envases de gases industriales, medicinal y especiales, que están almacenados por bloques con una capacidad de 30 cilindros cada uno, y por otra parte a los racks o estanterías donde se almacenan los productos de las líneas de soldadura, seguridad industrial y herramientas de ferretería.

La descripción de cada bloque y rack se puede visualizar en la siguiente Tabla:

Tabla 15.

Descripción Bloques y Racks Bodega

Zona de Almacenamiento	Descripción	Observación
Bloque 1	En este bloque se encuentran los cilindros de oxígeno industrial	Los cilindros llenos y vacíos se encuentran en el mismo bloque
Bloque 2	En este bloque se encuentran los cilindros de oxígeno industrial	Los cilindros llenos y vacíos se encuentran en el mismo bloque
Bloque 3	En este bloque se encuentran los cilindros de nitrógeno y argón	Los cilindros llenos y vacíos se encuentran en el mismo bloque
Bloque 4	En este bloque se encuentran los cilindros de CO ₂	Los cilindros llenos y vacíos se encuentran en el mismo bloque
Bloque 5	En este bloque se encuentran los cilindros de oxígeno medicinal	El bloque tiene un espacio disponible para 30 cilindros más
Bloque 6	En este bloque se	El bloque tiene un

	encuentran los cilindros de acetileno y gases especiales como: robinon, agamix 20, nitrógeno especial 4.8, helio y aire comprimido.	espacio disponible para 40 cilindros más
Racks	En los <i>racks</i> 1,2,3,4,5,6 se almacenan los productos de las líneas de soldadura, seguridad industrial y herramientas de ferretería	Los productos no se encuentran localizados mediante la división de las líneas de productos, están mezclados

Con el estudio y análisis de los procesos se pudo obtener mayor información de los puntos en los cuales necesita mayor atención el servicio que presta esta empresa. A pesar de que los procesos se siguen de acuerdo a su programación, muchas veces la falta de control de sus procesos no permite seguir y cumplir con las actividades de cada proceso.

No se conoce el desempeño de cada uno de sus procesos. También, a pesar de que los responsables de cada proceso están definidos, hay momentos en que un colaborador termina haciendo el trabajo de alguien más y no se notifica los cambios que se realizan en su puesto de trabajo.

Después de analizar los procesos escogidos por su vinculación con la gestión del inventario, se ha llegado a la conclusión de que el manejo y control del inventario no se está realizando con bases sólidas de información, debido a que las verificaciones del stock actual se están haciendo solamente mediante un método visual.

No existe un recuento de inventario controlado, ni se gestiona el estudio de los productos con mayor y menor rotación. El sistema de gestión del inventario carece de herramientas digitales o electrónicas que podrían facilitar su control. Todo esto genera retrasos y reprocesos en los procesos de venta, facturación, compras, almacenamiento y distribución.

Como conclusión de este capítulo, se resume a continuación los principales desperdicios que afectan directamente al sistema.

Tabla 16.

Resumen de los principales problemas encontrados

Proceso	Problema	Descripción	Efecto
Compras	Abastecimiento no controlado	No se conoce cuándo ni cuánto se debe reabastecer de cada producto faltante.	Exceso y faltante de stock en la bodega.
Almacenamiento	Desorden en la bodega	Los productos de las líneas de seguridad industrial, soldadura y herramientas de ferretería que se almacenan son localizados según su orden de llegada sin tomar en cuenta sus características, tipificación o marca.	Demoras en los procesos de almacenamiento y distribución de pedidos a los clientes.
Facturación	Errores en	Se tiene los datos en la	Reprocesos en

	facturación	Tabla 4, que en promedio de cada 100 facturas 6 son anuladas por errores en la digitación de la descripción de los productos o de los precios de venta.	Facturación y demoras en atención al cliente
Venta y Distribución	Inexactitud en el inventario	Después del proceso de distribución no se da de baja inmediatamente el inventario saliente y según los datos, 5 de cada 50 pedidos semanales que son recibidos por el área de ventas no se pueden gestionar debido a que se ofertaron productos que ya no estaban disponibles en la bodega.	Pedidos no gestionados
Servicio al cliente	Devoluciones	Según los datos de enero y febrero del presente año se tuvo un total de 19 devoluciones las cuales acarrear un costo promedio mensual de no vender de \$1880,00. Esto se	Pérdida de ventas

		puede observar en la Tabla 5.	
--	--	----------------------------------	--

2.6. Matriz de priorización de impacto (Gravedad, urgencia y tendencia)

Lo que se busca con la aplicación de esta matriz es priorizar qué problema genera un mayor impacto dentro del grupo de problemas encontrados.

Después de tener enlistados los problemas más representativos, se dará una calificación para cada atributo según los datos de impacto, urgencia y tendencia de la tabla 16.

Tabla 17.

Calificación para cada atributo

Impacto	
sin impacto	1
poco impacto	2
grave	3
muy serio	4
extremadamente grave	5
Urgencia	
puede esperar	1
poco urgente	2
urgente, merece atención a corto plazo	3

muy urgente	4
necesidad de acción inmediata	5
Tendencia	
no cambiará	1
empeorará a largo plazo	2
empeorará a medio plazo	3
Empeorará a corto plazo	4
empeorará rápidamente	5

Se enlistaron los problemas y con la calificación dada se pudo obtener la puntuación para cada uno, como se puede observar en la tabla 17 el problema considerado como extremadamente grave sería: Inexactitud en el inventario.

Tabla 18.

Matriz de priorización de impacto

Problemas	Impacto	Urgencia	Tendencia	Puntuación
Abastecimiento no controlado	4	4	5	80
Desorden en la bodega	4	4	4	64
Errores en facturación	3	4	4	48
Inexactitud en el inventario	5	5	5	125
Devoluciones	4	4	3	48

A continuación, se presentarán los problemas de mayor a menor impacto.

2.6.1. Priorización problemas

El problema con mayor impacto será aquel que se estudie en el próximo capítulo, debido a que de él se derivan la mayoría de los errores encontrados en los otros problemas. Esto se podrá evidenciar en el análisis de la causa raíz después de observar su comportamiento en el diagrama de Pareto en la figura 58. Según los resultados de la puntuación se colocó a los problemas del más grave al menos grave como se puede evidenciar en la tabla 18.

Tabla 19.

Priorización de problemas

Ranking	Puntuación	Problemas
1	125	Inexactitud en el inventario
2	80	Abastecimiento no controlado
3	64	Desorden en la bodega
4	48	Errores en facturación
5	48	Devoluciones

Como resultado se obtuvo que la inexactitud en el inventario es uno de los problemas que más impacta en todo el sistema y que debe ser priorizado. En el siguiente punto se observará su comportamiento mediante la aplicación del diagrama de Pareto.

2.7. Diagrama de Pareto

Como ya se mencionó en el capítulo 2 del marco teórico, el diagrama de Pareto se construye en base a errores, problemas y su impacto. A continuación, se puede observar en la tabla 19, el comportamiento de dichos problemas después de ser priorizados en el punto 2.5.1 a partir de la matriz de impacto.

Tabla 20.

Datos Diagrama de Pareto

ACTIVIDAD	#IMPACTO	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Inexactitud en el inventario	125	34,25	34,25
Abastecimiento no controlado	80	21,92	56,16
Desorden en la bodega	64	17,53	73,70
Errores en facturación	48	13,15	86,85
Devoluciones	48	13,15	100,00
TOTAL	365	100	

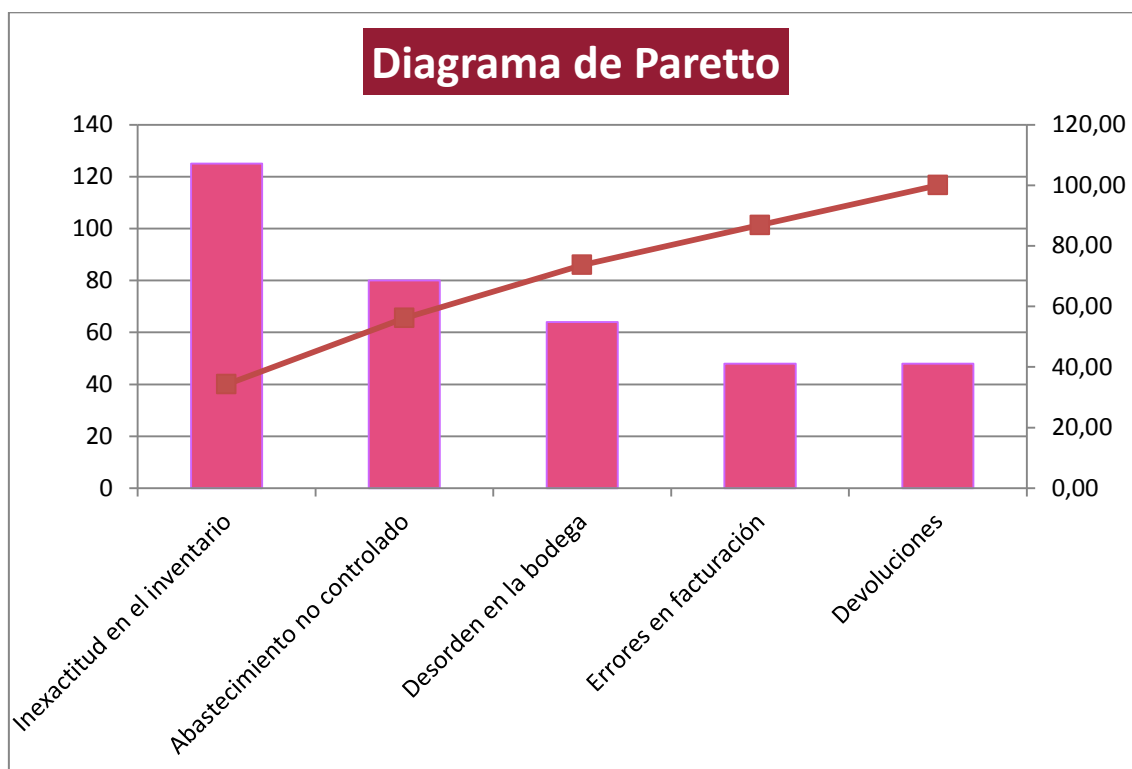


Figura 57. Diagrama de Pareto de priorización de problemas

Aunque todos los problemas de la organización son importantes, se centrará el siguiente estudio en el problema de Inexactitud del inventario y su efecto en los pedidos no gestionados, debido que a partir de este problema se generan los demás efectos de los otros problemas mencionados en la tabla 8.

3. CAPITULO III. ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

Dentro de este capítulo se llevará a cabo el análisis de la causa raíz del problema encontrado en el capítulo anterior que es: Pedidos no gestionados cuyo efecto es la insatisfacción del cliente por no haber cumplido con los pedidos ofrecidos.

Para esto se aplicará la herramienta del diagrama de causa-efecto Ishikawa y las 6M ya descrita dentro del capítulo 1 del marco teórico, los cinco porqués y se priorizará mediante una nueva matriz de priorización lo cual se representará en un diagrama de Pareto de segundo nivel.

3.1. Diagrama de causa-efecto Ishikawa

Para el desarrollo de esta herramienta se realizó una agrupación según las 6M y se propuso llevar a cabo una lluvia de ideas entre el equipo de colaboradores de la empresa para sacar a la vista las posibles causas que generen el efecto en este problema. El resultado que se obtuvo se puede observar en la figura 65.

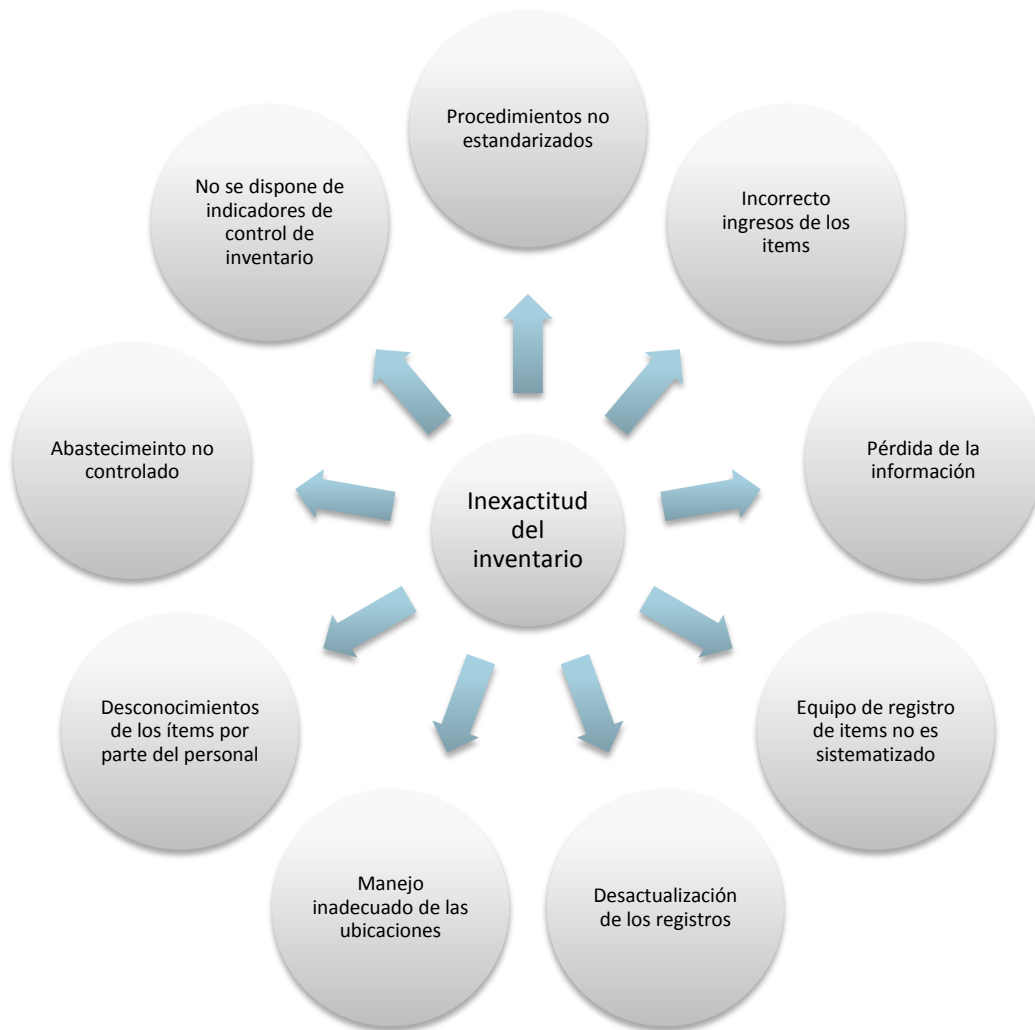


Figura 58. Lluvia de ideas

Después de obtener algunas de las posibles causas se graficó el diagrama ubicando las ideas según la división de las 6M, representado en la figura 66, se obtuvo lo siguiente:

Materiales:

- Proveedores no cumplen los tiempos de entrega
- No existe una evaluación a proveedores
- Existen múltiples proveedores

Métodos de trabajo:

- Las órdenes de pedidos, compras y facturación es manual
- Desactualización de los registros del inventario
- Manejo inadecuado de las ubicaciones en la bodega
- No existe estandarización del proceso de inventario

Medición:

- No se dispone de indicadores de cuándo ni cuánto reabastecer
- No se dispone de indicadores de control de inventario
- No se dispone de pronósticos de la demanda

Medio ambiente:

- Bodega con temperatura inadecuada
- El lugar de trabajo está desordenado

Mano de obra:

- No está capacitada en el manejo de inventarios y bodega
- Manejo inadecuado del producto
- La mano de obra no está motivada

Maquinaria o equipos:

- El equipo de registro de ítems, clientes y proveedores no está sistematizado
- No existe una base de datos en los equipos
- Las estanterías son fijas

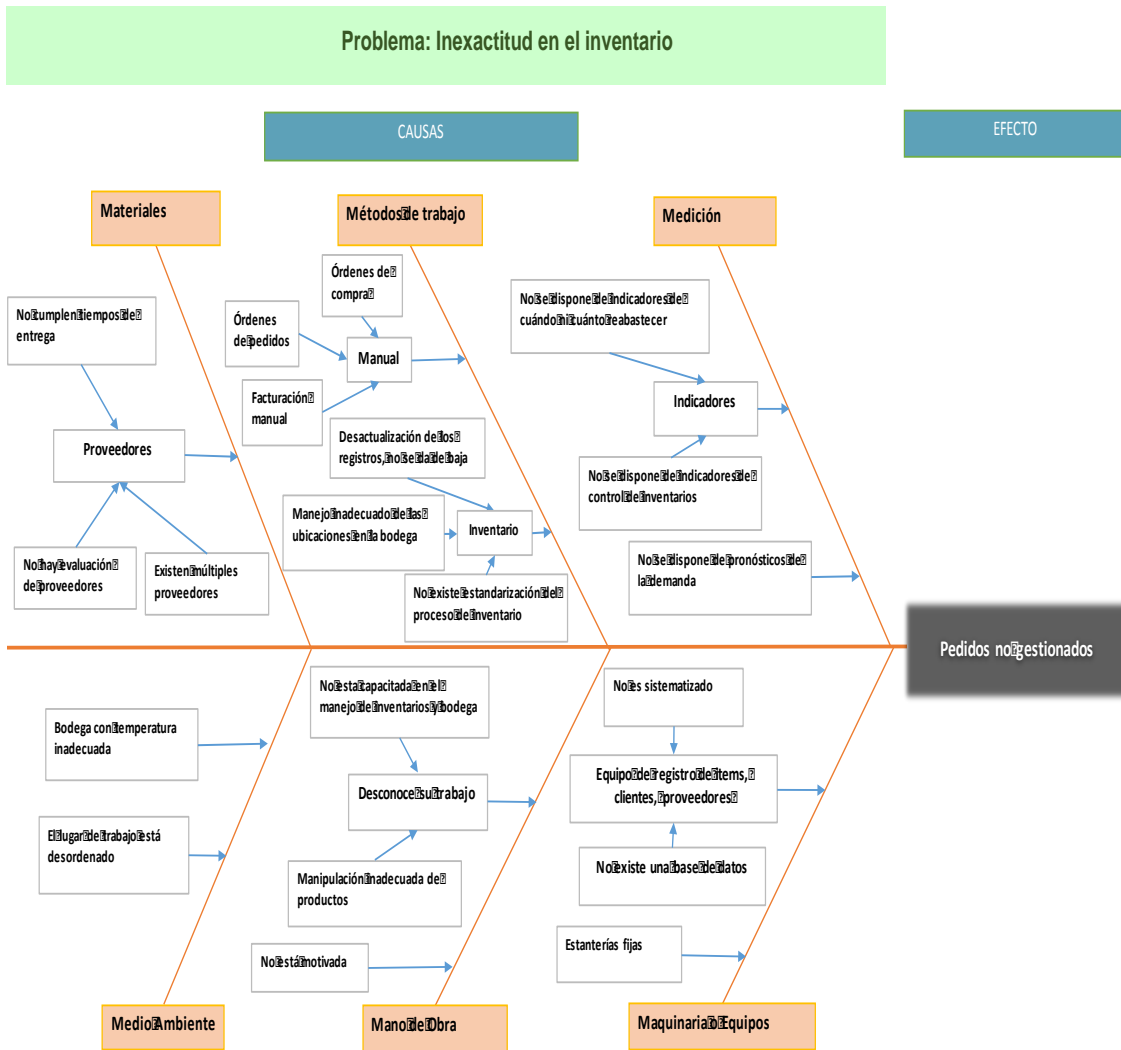


Figura 59. Diagrama causa-efecto del problema

Después de conocer las posibles causas de este problema, se necesitará saber la causa raíz de todo esto, es por eso que se aplicó la herramienta de los cinco porqués para poder hallarla.

3.2. Cinco porqués

Con la aplicación de esta herramienta se podrá definir la causa raíz de los pedidos no gestionados.



Figura 60. Análisis causa raíz mediante cinco porqués

3.3. Causa Raíz:

“La actividad de la baja de ítems vendidos en otros pedidos no está contemplada en el proceso de gestión del inventario”.

Como ya se analizó anteriormente, en el diagrama de causa efecto las posibles causas están relacionadas también con otros problemas que presenta actualmente esta empresa. Para tener una visión de qué causas atacar primordialmente se presenta más adelante un diagrama de Pareto de segundo nivel de las causas encontradas.

Conforme al uso de la matriz de priorización de impacto, podremos priorizar las causas que son más urgentes de atacar de acuerdo a su impacto en el sistema.

Causas	Impacto	Urgencia	Tendencia	Puntuación
Desactualización de los registros del inventario, no se da de baja	5	5	5	125
No existe estandarización del proceso de inventario	5	5	5	125
Mano de obra no está capacitada en el manejo de inventarios y bodega	5	4	5	100
El equipo de registro de ítems, clientes y proveedores no está sistematizado	5	5	4	100
No existe una base de datos en los equipos	5	4	4	80
El lugar de trabajo está desordenado	3	5	5	75
Las órdenes de pedidos, compras y facturación es manual	4	4	4	64
No se dispone de indicadores de cuándo ni cuánto reabastecer	4	4	4	64
No se dispone de indicadores de control de inventario	4	4	4	64
No se dispone de pronósticos de la demanda	4	4	4	64
Mano de obra manejo inadecuado del producto	4	4	4	64
Manejo inadecuado de las ubicaciones en la bodega	3	4	4	48
Proveedores no cumplen los tiempos de entrega	4	3	3	36
La mano de obra no está motivada	3	3	3	27
No existe una evaluación a proveedores	3	2	3	18
Existen múltiples proveedores	2	4	2	16
Las estanterías son fijas	2	1	2	4
Bodega con temperatura inadecuada	2	1	1	2

Figura 61. Priorización de causas

A continuación, se presenta el diagrama de Pareto de segundo nivel en el cual se visualiza las causas que tendrán un mayor esfuerzo por priorizarlas al momento de atacarlas mediante un plan de mejora.

Tabla 21.

Datos Diagrama de Pareto de Causas

ACTIVIDAD	#IMPACTO	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Desactualización de los registros del inventario, no se ha bajado	125	11,62	11,62
No existe estandarización del proceso de inventario	125	11,62	23,23
Mano de obra no está capacitada en el manejo de inventarios y bodega	100	9,29	32,53
El equipo de registro de items, clientes y proveedores no está sistematizado	100	9,29	41,82
No existe una base de datos en los equipos	80	7,43	49,26
El lugar de trabajo está desordenado	75	6,97	56,23
Las órdenes de pedidos, compras y facturación es manual	64	5,95	62,17
No se dispone de indicadores de cuánto se abastecer	64	5,95	68,12
No se dispone de indicadores de control de inventario	64	5,95	74,07
No se dispone de pronósticos de la demanda	64	5,95	80,02
Mano de obra manejo inadecuado del producto	64	5,95	85,97
Manejo inadecuado de las ubicaciones en la bodega	48	4,46	90,43
Proveedores no cumplen los tiempos de entrega	36	3,35	93,77
La mano de obra no está motivada	27	2,51	96,28
No existe una evaluación de proveedores	18	1,67	97,96
Existen múltiples proveedores	16	1,49	99,44
Las estanterías son fijas	4	0,37	99,81
Bodega con temperatura inadecuada	2	0,19	100,00
TOTAL	1076	100	

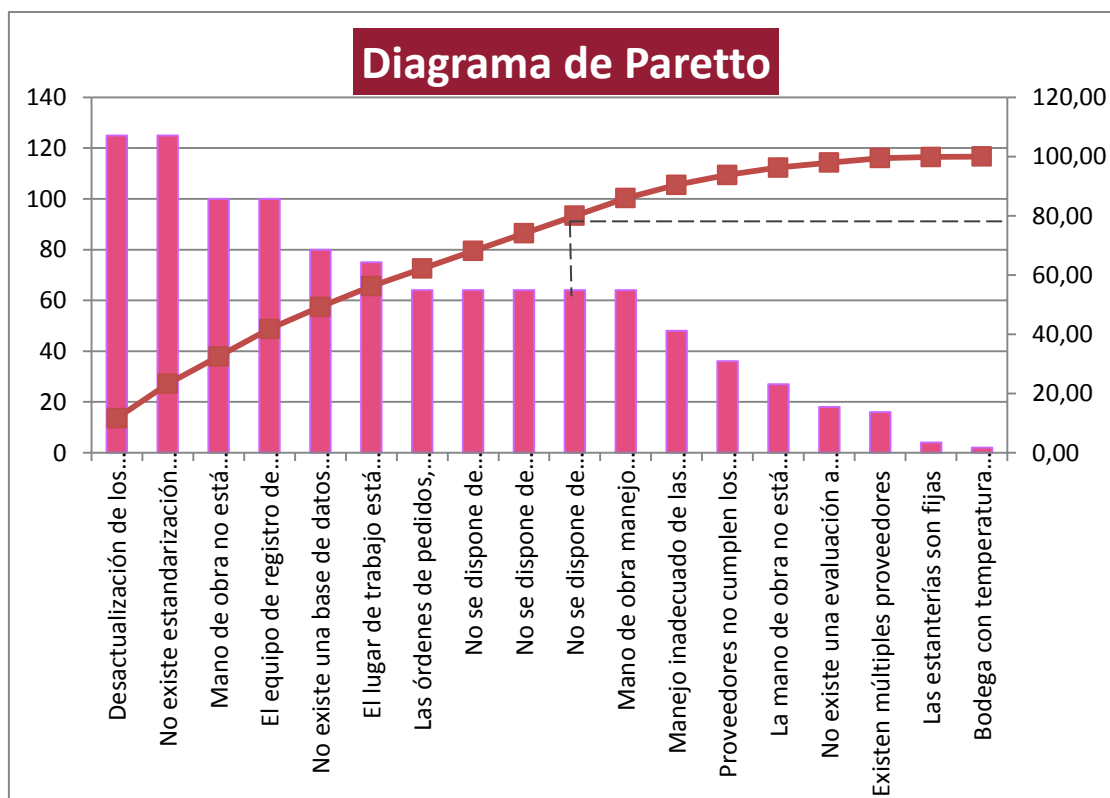


Figura 62. Diagrama de Pareto de Causas

Como se puede observar en el diagrama de Pareto en la figura 66, según la ley del 80-20, de la totalidad de las causas del problema de: Inexactitud del inventario, solo algunas van a ser incluidas en el plan de mejora en el siguiente capítulo debido a su importancia, estas causas son:

- Desactualización de los registros del inventario, no se da de baja
- No existe estandarización del proceso de inventario
- Mano de obra no está capacitada en el manejo de inventarios y bodega
- El equipo de registro de ítems, clientes y proveedores no está sistematizado
- No existe una base de datos en los equipos
- Las órdenes de pedidos, compras y facturación es manual

Después del análisis de la causa raíz del problema de inexactitud en el inventario y su efecto en los pedidos no gestionados, se pudo concluir que con el uso de las herramientas del diagrama causa-efecto y los cinco porqués se pudo conocer más profundamente las causas que provocan que el inventario no se encuentre bien gestionado y se pudo priorizar las causas que se deben atacar con prioridad para mejorar la gestión del inventario.

Las propuestas de mejora se presentarán en el siguiente capítulo, con lo cual se propondrán acciones que ayudarán a la empresa a ser más eficiente y efectiva al momento de realizar sus actividades cotidianas de comercialización.

4. CAPITULO IV. PLAN DE MEJORA

Dentro de este capítulo se llevará a cabo la descripción del plan de mejora propuesto para combatir las principales causas que provocan el problema de la inexactitud del inventario y los pedidos mal gestionados en el proceso de ventas y distribución.

A continuación, se puede observar la tabla del plan de mejora, con las acciones propuestas. En algunos de los casos una acción de mejora puede atacar a más de una causa.

Tabla 22.

Plan de mejora

Nº	Causa	Acción de Mejora	Objetivo
1	Desactualización de los registros del inventario, no se da de baja	Estandarizar proceso de inventario	Mantener los registros del inventario actualizados
2	No existe estandarización del proceso de inventario	Clasificación ABC de inventario Implementación de indicadores	Reducir los pedidos no gestionados por la falta de disponibilidad de ítems
3	Mano de obra no está capacitada en el manejo de inventarios y bodega	Capacitación mediante un curso de manejo de inventarios y	Conocer cómo mantener y controlar un inventario

		bodega	
4	El equipo de registro de ítems, clientes y proveedores no está sistematizado		Reducir tiempos de ingreso de información
5	No existe una base de datos en los equipos	Sistema electrónico	Mantener la información centralizada y segura
6	Las órdenes de pedidos, compras y facturación es manual	contable	Reducir errores y demoras en la facturación, emisión de órdenes de pedidos y órdenes de compra

4.1. VSM Futuro

El VSM futuro se realizó en base a la eliminación de los tiempos de las operaciones que no agregaban valor ni eran necesarias en las actividades del mapa de valor presentado en el capítulo 2 de análisis de la situación actual. También se unió las actividades de toma de pedido y verificación de stock en una sola actividad debido a la eliminación de las caminatas para la verificación visual con la implementación del nuevo sistema electrónico se reduce el tiempo de esta operación haciéndola más fácil, rápida y segura. El armado del pedido y la definición de las rutas se propuso hacerlas en el mismo tiempo y no esperar que se haya terminado una actividad para empezar la siguiente. Para las entregas de pedido se propuso acumular cuatro pedidos y realizar entregas 2 veces por día lo cual reduce el tiempo de entrega de cada pedido debido a

que el chofer no tendrá que regresar a la bodega central a cargar cada pedido sino que desde un punto de un cliente se dirija a otro en menos tiempo.

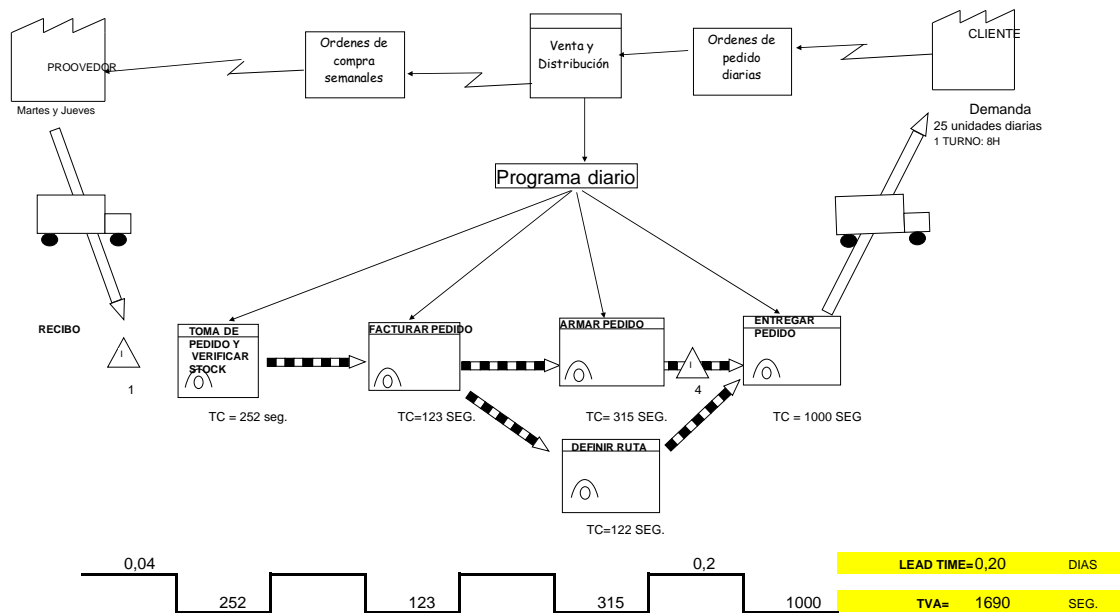


Figura 63. VSM Futuro

4.2. Proceso de gestión de inventario propuesto

Parar poder estandarizar el proceso de gestión del inventario es necesario conocer los artículos más importantes para la empresa, esto se puede observar en el siguiente punto, en el cual se clasificará el inventario mediante la clasificación ABC.

4.2.1. Clasificación ABC

Después de los análisis realizados en los dos capítulos anteriores, encontramos que la línea de gases industriales es la que mayor ingreso genera, ocupa un mayor espacio en la bodega de almacenamiento y genera

mayor rotación del inventario. Es por eso que se propuso realizar la clasificación ABC de esta línea.

Para la clasificación se tomó los datos de los costos anuales por ítem, lo cual nos dio los siguientes resultados:

Tabla 23.

Valor de consumo anual por valor de ítem

Número de ítem	Descripción	Cantidad mensual	Cantidad utilizada por año	Costo unitario	Costo anual	% del total	% acumulado del valor de consumo	% acumulado del elemento	Clase
7	OXIGENO INDUSTRIAL	192	2304	\$ 3,00	\$ 7.600,00	30,9%	30,9%	9,1%	A
8	ARGON	53	636	\$ 11,50	\$ 7.206,00	20,0%	50,8%	18,2%	A
11	ACETILENO	47	564	\$ 5,00	\$ 5.380,00	13,6%	64,5%	27,3%	B
6	NITROGENO	48	576	\$ 5,00	\$ 0.160,00	10,8%	75,3%	36,4%	B
3	CO2	99	1188	\$ 6,25	\$ 9.305,00	10,4%	85,6%	45,5%	B
4	OXIGENO MEDICINAL	70	840	\$ 5,00	\$ 2.600,00	6,8%	92,4%	54,5%	B
5	ROBINON	2	24	\$ 234,00	\$ 5.616,00	3,0%	95,4%	63,6%	C
2	HELIO	2	24	\$ 95,00	\$ 2.680,00	2,5%	97,9%	72,7%	C
1	NITROGENO ESPECIAL	1	12	\$ 247,00	\$ 2.964,00	1,6%	99,5%	81,8%	C
10	AGAMIXO	1	12	\$ 8,00	\$ 96,00	0,5%	100,0%	90,9%	C
9	AIRE COMPRIMIDO	0	0	\$ 2,00	\$ 0,00	0,0%	100,0%	100,0%	C
TOTAL					\$ 86.447,00				

Se tomó como artículos de clase A los dos primeros ítems que representan el 18,2% del total de los artículos, pero que constituye el 50,8% del valor total del costo anual. La clase B incluye los cuatro artículos siguientes que representan el 36,4% del total de artículos considerados y el 41,5% del valor de costo. Los últimos cinco elementos son de clase C y representan el 45,5% del total de artículos, pero solamente representa el 7,6% del total de costos.

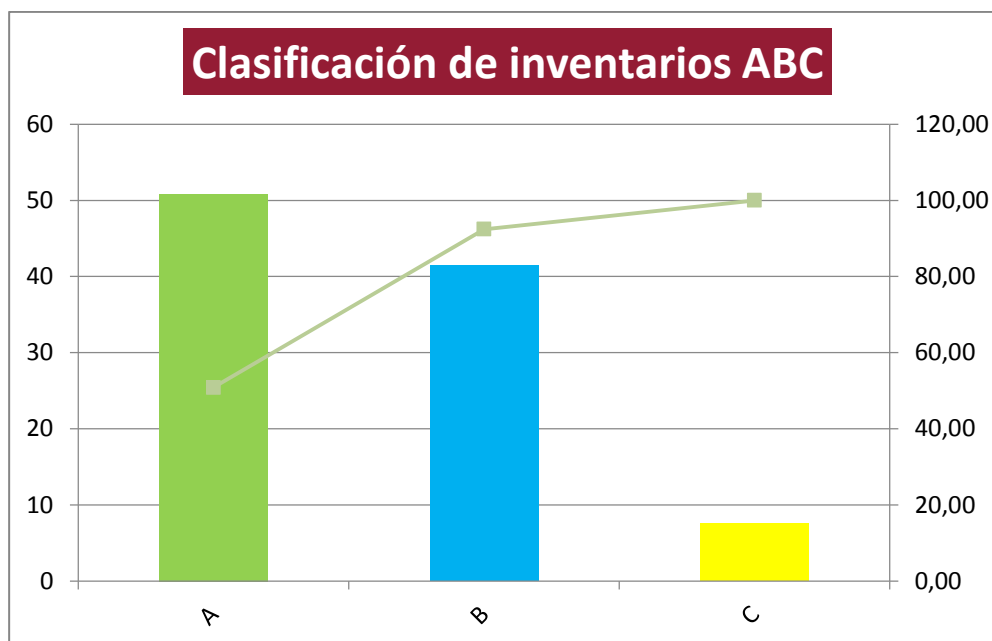


Figura 64. Clasificación de inventarios ABC

El propósito de establecer esta clasificación es priorizar el grado de control apropiado a cada uno. A continuación, se presenta el tipo de tratamiento que se debe dar a cada clase.

Tabla 24.

Clasificación ABC de inventario

Clase	% del valor total	% del artículo	Tratamiento
A	50,8%	18,2%	Pedidos semanales Pedidos cada 2
B	41,5%	36,4%	semanas
C	7,6%	45,5%	Pedidos cada mes

Tomado de: (Chase et al., 2009, p.569).

Se debe asegurar que los artículos de clase A sean revisados con frecuencia para mantener actualizados los registros del inventario. Por otro lado, los artículos de clase B deben tener un nivel intermedio de control. Por último, los de clase C es apropiado un control mucho menos estricto. Pero para este caso, los artículos de clase C tienen un contraste debido a su costo por unidad, aunque no se comercialicen grandes cantidades como los de clase A, merecen tener un control apropiado para evitar pérdidas del artículo en físico.

4.2.2. Proceso de gestión de inventario propuesto

Se propuso un nuevo proceso de gestión del inventario en el cual ya se puede observar un mejoramiento en el tratamiento de los productos por su clase, realizando cálculos de cuándo se debe realizar un pedido de acuerdo a la cantidad de stock disponible.

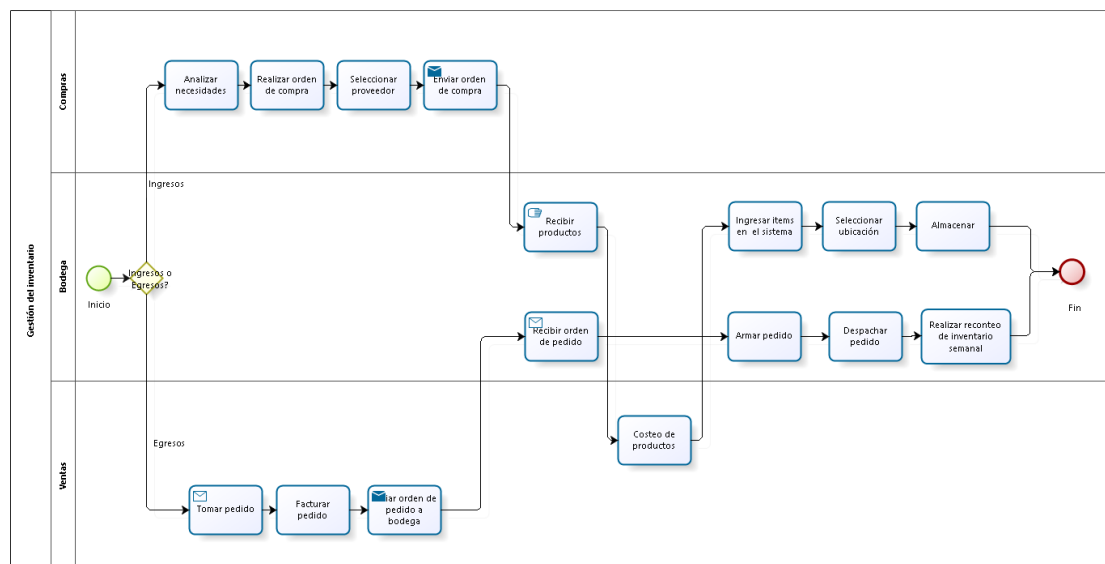


Figura 65. Proceso de gestión del inventario mejorado

También se mejora el proceso de recepción debido a que ya se estipula el control de calidad de los productos procedentes del proveedor.

4.2.3. Procedimiento de gestión de inventario

Tabla 25.

Procedimiento de gestión del inventario

Nº	Actividad	Descripción	Responsable
1	Analizar necesidades	<p>Revisar el inventario actual</p> <p>Si es clase A hacer un pedido semanal</p> <p>Si es clase B hacer pedidos cada 2 semanas</p> <p>Si es clase C hacer pedidos mensuales</p> <p>Calcular el punto de pedido</p> $R = d * L$ <p>Calcular la cantidad de pedido necesaria</p> $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$	Compras
2	Realizar orden de compra	Con los datos del punto de pedido y la cantidad de pedido, redactar la orden de compra	Compras
3	Seleccionar proveedor	Dependiendo del tipo de artículo seleccionar al proveedor indicado	Compras
4	Enviar orden de compra	Enviar orden de compra mediante correo electrónico al proveedor seleccionado	Compras

5	Recibir productos	Revisar cantidades de la orden de compra con la guía de remisión y/o factura del proveedor Revisar calidad del producto recibido Firmar guía de remisión y/o factura	Bodega
6	Ingresar ítems	Ingresar ítems en el sistema	Bodega
7	Seleccionar ubicación	Ubicar los productos según su división propuesta, en los bloques de gases o en las estanterías	Bodega
8	Tomar pedido	Ingresar datos del cliente y cantidades de producto solicitado Verificar el stock Confirmar orden de pedido Congelar ítems pedidos hasta su despacho	Ventas
9	Facturar	Facturar pedido	Ventas
10	Enviar orden de pedido a bodega	Enviar electrónicamente la orden de pedido a bodega	Ventas
11	Armar pedido	Recibir orden de pedido electrónica y armar el pedido	Bodega
12	Despachar	Despachar el pedido en la rampa de salida Entregar documentos a chofer Dar de baja al inventario	Bodega
13	Realizar recuento	Semanalmente realizar recuentos de la mercadería para asegurar la confiabilidad de los datos en físico como en el sistema	Bodega

4.2.4. Propuesta de implementación de un sistema electrónico contable

Un sistema electrónico contable dentro de una organización tiene muchas ventajas que son notorias debido al control que permite obtener con sus diferentes módulos que se pueden utilizar de forma fácil y segura. Además, permite ofrecer un nivel de servicio al cliente más alto debido a la rapidez con que la empresa va a atenderle.

Debido al incremento de la tecnología y de los avances informáticos, existen muchos proveedores de estos sistemas. Es por eso que se escogió a tres de estos para poder analizarlos y determinar cuál es el más conveniente de acuerdo al tipo de empresa y actividades que realiza, en este caso como ya se ha estudiado en los capítulos anteriores, esta empresa realiza varias transacciones y tiene mucha información tanto de inventarios como de proveedores y clientes que no se ha centralizado ni se encuentra en una base de datos.

A continuación, se presenta una tabla comparativa con las características de cada sistema investigado de diferentes proveedores.

Tabla 26.

Comparación de proveedores de sistemas contables

MÓDULOS	PROVEEDOR 1	PROVEEDOR 2	PROVEEDOR 3
FACTURACIÓN			
Facturación y Notas de Crédito	√	√	√

Punto de Venta	√	√	√
Ficha de Clientes	√	√	√
Pedidos	-	√	√
Proformas	-	√	√
INVENTARIOS			
Fichas de productos y servicios	√	√	√
Categorías de producto	√	√	√
Almacenes y bodegas	-	√	√
Kárdex de productos	√	√	√
Toma física de productos	√	√	√
Órdenes de compra	-	√	√
Compras	-	√	√
Recepción de documentos electrónicos	-	√	√
Fichas de proveedores	√	√	√
Ingresos de mercadería	√	√	√
Egresos de mercadería	√	√	√
Transferencias de mercadería	-	√	√
Generación e impresión de etiquetas de código de barra	-	√	√
Análisis y rotación de inventario	-	√	√
CAJA Y BANCOS			
Transacciones de caja	-	√	√
Ficha de cuentas bancarias	-	√	√
Transacciones de Banco	-	√	√
Conciliación bancaria	-	√	√

CUENTAS POR COBRAR			
Estados de cuenta Clientes	-	√	√
Cobros	-	√	√
CUENTAS POR PAGAR			
Estados de cuenta proveedores	-	√	√
Pagos	-	√	√
CONTABILIDAD			
Plan de cuentas	-	-	√
Diarios contables	-	-	√
Balances	-	-	√

Beneficios:

- Ahorro de tiempo en la ejecución de procesos.
- Información en tiempo real para la toma de decisiones.
- Eliminación de documentos redactados manualmente como la facturación, órdenes de pedido y órdenes de compra que realiza la empresa por documentos electrónicos.
- Tener la información de un stock disponible al momento de realizar una venta.
- Con la facturación electrónica se puede reducir los errores y las demoras presentadas por llevar una facturación manual.
- Generación de reportes.

Tabla 27.

Tiempo de implementación y costos de sistemas

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Tiempo de Implementación	1-3 meses	3 – 6 meses	3-6 meses
Costos	\$900	\$1300	\$1600

Después de analizar los diferentes módulos que oferta cada proveedor, se llegó a la conclusión de que el sistema contable ofertado por el Proveedor 3 es el que más se acopla a las necesidades de la empresa. Aunque el proveedor 1 tiene un precio asequible no cuenta con los módulos que la empresa necesita y entre los costos del proveedor 2 y 3 no hay mucha variación con respecto a los módulos de cada uno. Por otro lado, el proveedor 3 ofrece capacitaciones sin costo, consultoría gratuita antes de implementar el sistema y facturación electrónica sin ningún costo adicional.

4.2.5. Capacitación de control y manejo de inventarios y bodegas

La capacitación del personal es un paso primordial para que los colaboradores de la organización puedan formarse y mejorar las habilidades en el trabajo. Es importante saber que un empleado capacitado mejorará su confianza y desarrollo personal, le ayudará a solucionar problemas y tomar decisiones. Para este caso se propone tomar un curso de manejo y control de inventarios y bodegas. Como esta empresa forma parte de la Cámara de Comercio de Quito, se puede usar ese convenio de socio para acceder al curso de Control y Manejo de inventarios y bodegas que está ofertando.

Tabla 28

Datos del curso de capacitación de inventarios

Curso para una persona	Cámara de Comercio de Quito
Tiempo de duración del curso	40 horas
Costo socios	\$140

4.3. Indicadores de gestión propuestos

Estos indicadores se propusieron debido a que van a controlar los principales procesos que se encuentran con más problemas y que fueron hallados en el capítulo 2 de análisis de la situación actual y son los siguientes:

Tabla 29.

Indicadores propuestos

PROCESO	NOMBRE	DEFINICIÓN	FORMULACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	META
Compras	Punto de reorden	Calcula cuándo debe realizarse un pedido	$Q_{reorden} = \text{Stock} + \text{Consumo} * \text{Tiempo}$	u	Bajo
	Cantidad óptima de pedido	Es la cantidad óptima que se debe pedir	$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$	u	Bajo
Almacenamiento	Porcentaje de Inspecciones	Mide el porcentaje de inspecciones realizadas	$(\frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Total}}) * 100$	%	90%
Facturación	Errores en facturación	Mide el porcentaje de errores en el proceso de facturación	$(\frac{\text{Errores en facturación}}{\text{diarias}}) * 100$	%	10%
Ventas y facturación	Pedidos gestionados	Mide el porcentaje de pedidos no gestionados	$(\frac{\text{Pedidos no gestionados}}{\text{Total}}) * 100$	%	90%
Distribución	Pedidos despachados	Mide el porcentaje de pedidos despachados	$(\frac{\text{Pedidos despachados}}{\text{Total}}) * 100$	%	90%
Talento Humano	Nivel de cumplimiento perfil	Mide el nivel de cumplimiento de las metas	$(\frac{\text{Cumplimiento}}{\text{Total}}) * 100$	%	90%
Atención al cliente	Devoluciones	Mide el porcentaje de devoluciones	$(\frac{\text{Devoluciones}}{\text{Total}}) * 100$	%	10%
Atención al cliente	Índice de quejas	Mide el nivel de quejas	$(\frac{\text{Quejas}}{\text{Total}}) * 100$	%	90%

4.4. Cronograma

Para poder realizar la implementación es necesario programar el tiempo que cada actividad va a tomar y los pasos a seguir en cada etapa. Es por eso que se presenta a continuación el cronograma de implementación del plan de mejora propuesto.

Tabla 30.

Cronograma de implementación

Nombre de tarea	Horas/día	Duración	Comienzo	Fin
Plan de mejora		108 días	lun 2/7/18	vie 9/11/18
Implementación sistema electrónico		61 días	lun 2/7/18	lun 24/9/18
Análisis de necesidades de la empresa	2	5 días	lun 2/7/18	vie 6/7/18
Negociación con proveedor	2	5 días	lun 9/7/18	vie 13/7/18
Compra de equipos	1	5 días	lun 16/7/18	vie 20/7/18
Capacitación de usuarios claves	3	5 días	lun 23/7/18	vie 27/7/18
Instalación de sistema	1	15 días	lun 30/7/18	vie 17/8/18
Ingreso de datos en el sistema	2	15 días	lun 20/8/18	vie 7/9/18
Prueba piloto	2	5 días	lun 10/9/18	vie 14/9/18

Segunda capacitación de usuarios claves	2	5 días	lun 17/9/18	vie 21/9/18
Correr sistema	8	1 día	lun 24/9/18	lun 24/9/18
Capacitación en manejo y control de inventarios		10 días	lun 30/7/18	mar 10/08/18
Curso de capacitación	4	10 días	lun 30/7/18	mar 10/08/18
Implementación del proceso de gestión del inventario		7 días	lun 6/8/18	mar 14/8/18
Capacitación en el nuevo proceso	1	5 días	lun 6/8/18	vie 10/8/18
Simulación del nuevo proceso	4	2 días	lun 13/8/18	mar 14/8/18
Evaluación		30 días	lun 1/10/18	vie 9/11/18
Seguimiento	0,5	30 días	lun 1/10/18	vie 9/11/18

Como se puede observar en la tabla anterior, el plan de mejora tomará tentativamente 108 días, tres meses aproximadamente, los cuales se dividirán entre la implementación del sistema electrónico contable, la capacitación en manejo y control de inventarios, la implementación del nuevo proceso de gestión del inventario, la evaluación y seguimiento de las mejoras propuestas.

Se ha propuesto realizar la capacitación en manejo y control de inventarios simultáneamente en el periodo de instalación del sistema en las maquinas computacionales y en el periodo de capacitación del nuevo proceso de gestión

del inventario para ganar tiempo realizando actividades simultáneas uniendo los datos de ambas capacitaciones.

Esta propuesta tiene como objetivo eliminar las causas que provocan los principales problemas priorizados en el capítulo anterior como son en general la inexactitud de los procesos de inventario que genera otros problemas como facturación incorrecta y demorada, entre otros ya mencionados como la pérdida de ventas e insatisfacción del cliente. Este último no se ha podido medir, pero se puede percibir por la inconformidad que han presentado los clientes a lo largo del desarrollo de los procesos de esta empresa.

5. CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LAS MEJORAS

Para analizar los resultados de la propuesta de mejora se realizó una comparación entre la situación actual de la empresa y la situación si se aplicaran las mejoras propuestas, en cuestión de reducción de tiempos, análisis de productividad y capacidad.

5.1. Beneficio en tiempos

En la siguiente tabla se puede visualizar el resultado del tiempo del modelo actual versus el modelo propuesto.

Tabla 31.

Tiempo actual vs tiempo propuesto

Tabla de tiempo actual vs tiempo propuesto			
Actividad	Tiempo actual (seg)	Tiempo propuesto (seg)	Mejora
Toma de pedido	164	132	Eliminación del transporte de la orden de pedido a la bodega
Verificar Stock	442	120	Eliminación de caminatas e inspecciones visuales
Facturar pedido	347	123	Eliminación de facturación manual
Armar pedido	452	315	Eliminación de la separación de productos
Definir ruta	319		Dos actividades al mismo tiempo
Entregar pedido	2649	1000	Acumulación de 4 pedidos a la vez, reduciendo su tiempo de entrega
Total	4373	1690	

Tabla 32.

Comparación balance actual vs propuesto

Comparación balance actual vs propuesto					
Actual			Propuesto		
<i>Análisis de balance</i>			<i>Análisis de balance</i>		
Operación	Operación	Descripción	Tiempo	Takt	
1	1	Toma de pedido	164	1019	
2	2	Verificar stock	442	1019	
3	3	Facturar pedido	347	1019	
4	4	Armar pedido	452	1019	
5	5	Definir ruta	319	1019	
6	6	Entregar pedido	2649	1019	

Operación	Descripción	Tiempo actual	Takt
1	Toma de pedido y verificar stock	252	1019
2	Facturar pedido	123	1019
3	Armar pedido	315	1019
4	Definir ruta	122	1019
5	Entregar pedido	1000	1019

Como se puede observar todas las actividades ya se encuentran dentro del takt time es decir ya este proceso ha eliminado su cuello de botella, que en este caso era la actividad de entregar los pedidos.

5.2. Productividad

La productividad es la capacidad de procesamiento por unidad. Para conocer el porcentaje de productividad se tiene la siguiente ecuación:

$$Productividad = \frac{\text{Un pedido}}{\text{Tiempo total utilizado}}$$

En este caso, se utilizará la unidad de medida de un pedido procesado en el tiempo calculado en el VSM actual y el propuesto.

Tabla 33.

Comparación productividad actual vs propuesta

Comparación productividad actual vs propuesta	
Actual	Propuesta
$Productividad = \frac{1 \text{ pedido}}{4373 \text{ seg}}$	$Productividad = \frac{1 \text{ pedido}}{1690 \text{ seg}}$
$Productividad = 0,000228 \text{ pedido/seg}$	$Productividad = 0,000591 \text{ pedido/seg}$
$Productividad = 0,82 \text{ pedido/hora}$	$Productividad = 2,17 \text{ pedido/hora}$

Se obtuvo un aumento de la productividad del 100%.

5.3. Capacidad

La capacidad se determina mediante la relación del tiempo total disponible y el tiempo de ciclo más lento.

$$Capacidad = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Tiempo operación más lenta}}$$

Datos:

Horas por turno (en segundos) menos descansos por turno

Tiempo disponible: 25200 segundos

Tabla 34.

Comparación capacidad actual vs propuesta

Comparación capacidad actual vs propuesta	
Actual	Propuesta
$Capacidad = \frac{25200seg}{2649seg}$ $Capacidad = 9,5 \text{ unidades/dia}$	$Capacidad = \frac{25200seg}{1000seg}$ $Capacidad = 25,2 \text{ unidades/dia}$

EL resultado del aumento de la capacidad del proceso conjunto de ventas y distribución es que se va a poder cumplir con la demanda de las 25 unidades diarias calculadas en el VSM actual, algo que anteriormente no se hubiese logrado debido a que la capacidad del proceso solo se daba abasto para 9,5 unidades por turno.

5.4. Costo de implementación

Un análisis económico es necesario para poder tomar decisiones y entender la magnitud de la inversión o de los costos que se van a afrontar en cualquier caso de un desarrollo nuevo o en este caso de implementación de un plan de mejora. Más allá de poder tener datos de cuál sería el retorno de esta inversión se van a presentar los costos totales de la implementación del plan de mejora incluyendo los costos del sistema, equipos, capacitaciones y el costo de las horas utilizadas tanto operativa como administrativamente de los recursos de la empresa.

Para poder analizar el costo que afrontaría la empresa con respecto a las horas que utilizaría en el personal dentro de la implementación se realizó un resumen de horas totales y que recursos humanos estarían designados a cada periodo.

Tabla 35.

Cuadro resumen de horas totales

Nombre de tarea	Horas/día	Días	Total horas	Recurso
Análisis de necesidades de la empresa	2	5	10	Administrativo
Negociación con proveedor	2	5	10	Administrativo
Compra de equipos	1	5	5	Administrativo
Capacitación de usuarios claves	3	5	15	Operativo
Instalación de sistema	1	15	15	Proveedor
Ingreso de datos en el sistema	2	15	39	Operativo
Prueba piloto	2	5	10	Operativo
Segunda capacitación de usuarios claves	2	5	10	Operativo
Correr sistema	8	1	8	Proveedor
Curso de capacitación	4	10	40	Operativo

Capacitación en el nuevo proceso	1	5	5	Operativo
Simulación del nuevo proceso	4	2	8	Operativo
Seguimiento	0,5	30	15	Administrativo

Como se puede observar en la tabla anterior se necesitan 153 horas del personal operativo y 55 horas del personal administrativo. Las horas que el proveedor se toma instalando en sistema y capacitando a los usuarios claves está incluido en el costo total del sistema electrónico contable.

A continuación, se muestra los costos de implementación por mes y el total.

Tabla 36.

Costos de implementación

Análisis Económico				
Costos implementación	Meses			
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Implementación sistema electrónico				
Sistema electrónico contable	\$ 1.600,00	\$ -	\$ -	\$ -
Equipo CPU actualizado	\$ 400,00	\$ -	\$ -	\$ -
Equipo de etiquetado	\$ 65,00	\$ -	\$ -	\$ -
Capacitación en manejo y control de inventarios				
Curso de capacitación	\$ 140,00	\$ -	\$ -	\$ -
Implementación del proceso de gestión del inventario				
Capacitación en el nuevo proceso	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costos administrativos				
Operativo (153h)	\$ 50,94	\$ 247,90	\$ 101,88	\$ -
Administrativo (55h)	\$ 124,84			\$ 74,90
TOTAL	\$ 2.380,78	\$ 247,90	\$ 101,88	\$ 74,90
				\$ 2.805,47

Los costos de cada hora de los recursos tanto operativos como administrativos por hora se pueden encontrar en el anexo de salarios de recursos. Con los datos del cronograma se pudo obtener que en el mes de julio se necesitarían 15 horas del personal operativo y 25 horas del personal administrativo, en el mes de agosto 73 horas del personal operativo, 30 horas del personal operativo en septiembre y 15 horas del personal administrativo en el mes de septiembre.

El total en dólares del costo de la implementación de este plan de mejora es de \$2805,47, tomando en cuenta que se va a tener una operación más limpia y libre de desperdicios como las demoras y reprocesos en el ingreso y baja del inventario, el costo de la implementación se vería disuelto por los beneficios que conlleva el mejoramiento de los procesos de compras, ventas, facturación, distribución e inventarios.

La mejora empresarial tanto en la administración como en la operación de las actividades va a ser claramente notada por los clientes, lo que genera una mayor confiabilidad al momento de escoger a esta empresa como su principal proveedor de los diferentes productos que comercializa.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El análisis de la situación actual de la empresa, mediante el levantamiento de procesos y mapeo de la cadena de valor, arrojó información de los problemas más importantes como: las fallas en el control del inventario, desorganización en las operaciones, malas prácticas en la bodega, largos tiempos de espera, quejas de los clientes, falta de capacitación del personal.

En base a la detección de la problemática se logró planificar y desarrollar una estrategia o plan de mejora, incluyendo la implementación de indicadores, para la operación de la gestión del inventario que permitiera el mejoramiento continuo en la solución de los problemas anteriormente mencionados.

Como se puede observar en el capítulo cuatro las propuestas de mejora se enfocan directamente a la solución de los problemas encontrados y son las siguientes: control y administración del inventario por ABC, capacitación del personal en manejo y control de bodegas e inventario, implementación de un software electrónico contable capaz de facilitar el control y la administración de los registros y productos, desarrollo de un nuevo procedimiento de gestión de inventario.

La propuesta de implementación de un software adecuado para el control del inventario ha sido bien vista por la empresa ya que a lo largo del presente trabajo se ha demostrado que es necesario debido a la falta de bases de datos con información de clientes, proveedores y stock disponible.

El aseguramiento de las existencias de productos se ha iniciado mediante la clasificación ABC para poder priorizar los productos que cuentan con mayor rotación.

Algunas mejoras son fácilmente cuantitativas como el aumento en las ventas o la disminución de los tiempos de esperas, que en este caso se redujo de 4373 segundos de operación a 1690 segundos, pero seguramente los resultados cuantitativos favorables están apoyados y sustentados en mejoras que son un poco difíciles de identificar actualmente como el nivel de satisfacción del cliente, la organización del departamento, la capacitación del personal, etc.

6.2. Recomendaciones

En el desarrollo del presente trabajo de titulación se ha observado que mediante la implementación de las propuestas planteadas para solucionar las causas de la situación del problema realmente se está mejorando las áreas de la cadena de valor de esta empresa.

Se recomienda realizar reevaluaciones en la capacitación del personal responsable de los almacenes dos veces por año como mínimo para el aseguramiento de la mejora continua en los procesos.

También se recomienda implementar el software electrónico contable lo antes posible, según el cronograma propuesto, incluido los registros por código de barras en la recepción de productos que provienen de los proveedores.

Se recomienda realizar mediciones o recuentos del inventario periódicamente según la clasificación ABC propuesta. Incluir los productos de clase B y C en la planeación de compras.

Es importante mantener el desarrollo de las propuestas de implementación para ir logrando mejores resultados.

Se recomienda utilizar las herramientas de análisis de problemática presentadas como el diagrama de Ishikawa para generar un estudio más frecuente de las diferentes causas de un problema que esté teniendo la empresa.

REFERENCIAS

- Ávila, R. (2014). ¿Qué es y cómo montar una Matriz GUT (Gravedad, Urgencia y Tendencia)? Recuperado 11 de junio de 2018, de <https://blog.luz.vc/es/Que-es/matriz-gut-gravedad%2C-urgencia-y-de-la-tendencia/>
- BidDown, E. (2017). 3 indicadores para mejorar el proceso de compras. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <https://biddown.com/3-indicadores-mejorar-proceso-compras/>
- Camejo, J. (2012). Indicadores de gestión ¿Qué son y por qué usarlos? Recuperado 1 de agosto de 2018, de <https://www.gestiopolis.com/indicadores-de-gestion-que-son-y-por-que-usarlos/>
- COALLA, P. P. M. (2017). Gestión de inventarios. México, D.F., México: Ediciones Paraninfo
- Chase, R., Jacobs, R., Alquilano, N. (2009). Administración de operaciones producción y cadenas de suministro. (12.ª ed.). México, D.F., México: McGraw Hill.
- Estandarización de procesos: ventaja competitiva | e-ngenium. Recuperado 7 de marzo de 2018, a partir de <http://www.engenium.com.mx/estandarizacion-de-procesos>
- Logística y abastecimiento. (2018). GESTIÓN DE INVENTARIOS. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <http://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gestión-de-inventarios/>
- Gutiérrez Pulido, H. (2010). Calidad Total y Productividad (3.ª ed.). México D.F., México: Mc Graw Hill
- Ingeniería industrial online. (2018). Indicadores Logísticos - KPI. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/logística/indicadores-logísticos-kpi/>

- Los 6 KPIs de servicio al cliente que deberías estar rastreando. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <https://www.userlike.com/es/blog/kpi-servicio-al-cliente>
- Transgesa. (2017). Los mejores indicadores de desempeño para tu gestión de inventarios. Recuperado 7 de marzo de 2018, de <https://www.transgesa.com/blog/los-mejores-indicadores-desempeno-gestion-inventarios/>
- Martínez, M. A., & Cegarra, N. J. G. (2014). Gestión por procesos de negocio: organización horizontal. Recuperado de <https://ebookcentralproquest-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Martínez, M. R. (2005). El Método MR. Editorial Norma.
- Morillo, M. (2005). Análisis de la cadena de valor industrial y de la cadena de valor agregado para las pequeñas y medianas industrias. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Organización Internacional de Normalización. (2015). NTVC ISO 9000:2015 Sistema de Gestión de la Calidad, Fundamentos y Vocabulario. Bogotá: ICONTEC.
- Pardo, Á. J. M. (2017). Gestión por procesos y riesgo operacional. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Pérez, J. (2015). Gestión por procesos. (5.^a ed.). Madrid, España: ESIC
- Wordpress. (2010). SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LOS PROCESOS. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <https://iso90.wordpress.com/2010/11/24/sistema-de-gestion-de-calidad-basado-en-los-procesos/>
- Socconini, L. (2014). Certificación lean six sigma yellow belt para la excelencia en los negocios. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Socconini, L. (2015). Certificación lean six sigma green belt para la excelencia en los negocios. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>

ANEXOS

ANEXO 1

MES	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	DIVISION DE PRODUCTOS	VALOR
ENERO	2	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$40,00
ENERO	4	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$160,00
ENERO	2	U	CO2 8KG	GASES	\$22,40
ENERO	3	U	CO2 20KG	GASES	\$75,00
ENERO	2	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$30,00
ENERO	4	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$100,00
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$90,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	1	U	ACETILENO 1KG	GASES	\$25,00
ENERO	50	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$1.000,00
ENERO	10	U	ACETILENO	GASES	\$900,00
ENERO	1	U	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
ENERO	1	U	ACETILENO 1KG	GASES	\$25,00
ENERO	4	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$88,00
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$80,00
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$80,00
ENERO	5	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$80,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	1	U	CO2 8KG	GASES	\$15,00
ENERO	4	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$160,00
ENERO	1	U	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
ENERO	1	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$35,00
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$280,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$28,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$90,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	9	U	NITROGENO	GASES	\$292,32
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$90,00
ENERO	1	U	REGULADOR	GASES	\$52,00

			CO2		
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$90,00
ENERO	4	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$160,00
ENERO	2	U	OXIGENO 1M	GASES	\$16,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$30,00
ENERO	1	U	ROBINON 30	GASES	\$368,00
ENERO	1	U	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
ENERO	1	U	ACETILENO 1KG	GASES	\$28,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$80,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	2	U	ACETILENO 1KG	GASES	\$50,00
ENERO	1	U	CO2 8KG	GASES	\$15,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$28,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$22,40
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$196,00
ENERO	1	U	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	7	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$151,03
ENERO	2	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$31,00
ENERO	3	U	OXIGENO 1M	GASES	\$24,00
ENERO	30	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$449,57
ENERO	8	U	CO2 20KG	GASES	\$164,86
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$89,91
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$79,36
ENERO	2	U	ARGON 1M	GASES	\$29,97
ENERO	3	U	CO2 8KG	GASES	\$24,73
ENERO	1	U	NITROGENO	GASES	\$59,98
ENERO	1	U	ACETILENO 1KG	GASES	\$20,16
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	1	U	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
ENERO	1	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$35,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	1	U	CO2 8KG	GASES	\$11,20
ENERO	2	U	CO2 20KG	GASES	\$50,00
ENERO	3	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$133,90
ENERO	1	U	OXIGENO 3M	GASES	\$19,12
ENERO	7	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$278,95

ENERO	1	U	OXIGENO 3M	GASES	\$17,07
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	6	U	NITROGENO	GASES	\$107,52
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	4	U	ARGON	GASES	\$314,41
ENERO	2	U	ARGON	GASES	\$157,20
ENERO	1	U	ARGON 2M	GASES	\$28,00
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$90,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	6	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$132,00
ENERO	4	U	NITROGENO	GASES	\$125,44
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$90,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$22,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$25,00
ENERO	2	U	NITROGENO	GASES	\$62,72
ENERO	4	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$160,00
ENERO	3	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$119,55
ENERO	1	U	OXIGENO 3M	GASES	\$17,07
ENERO	2	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$40,00
ENERO	4	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$160,00
ENERO	2	U	CO2 8KG	GASES	\$22,40
ENERO	3	U	CO2 20KG	GASES	\$75,00
ENERO	2	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$30,00
ENERO	4	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$100,00
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$90,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	1	U	ACETILENO 1KG	GASES	\$25,00
ENERO	50	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$1.000,00
ENERO	10	U	ACETILENO	GASES	\$900,00
ENERO	1	U	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
ENERO	1	U	ACETILENO 1KG	GASES	\$25,00
ENERO	4	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$88,00
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$80,00
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$80,00
ENERO	5	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$80,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00

ENERO	1	U	CO2 8KG	GASES	\$15,00
ENERO	4	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$160,00
ENERO	1	U	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
ENERO	1	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$35,00
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$280,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$28,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$90,00
ENERO	1	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
ENERO	9	U	NITROGENO	GASES	\$292,32
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$90,00
ENERO	1	U	REGULADOR CO2	GASES	\$52,00
ENERO	3	U	OXIGENO 1M	GASES	\$24,00
ENERO	30	U	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$449,57
ENERO	8	U	CO2 20KG	GASES	\$164,86
ENERO	1	U	ARGON	GASES	\$89,91
ENERO	1	U	ACETILENO	GASES	\$79,36
ENERO	2	U	ARGON 1M	GASES	\$29,97
ENERO	3	U	CO2 8KG	GASES	\$24,73
ENERO	1	U	NITROGENO	GASES	\$59,98
ENERO	1	U	ACETILENO 1KG	GASES	\$20,16
ENERO	1	U	CO2 20KG	GASES	\$25,00
ENERO	1	U	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
ENERO	11	U	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$2.540,89
TOTAL	442				\$15.912,00

ANEXO 2

MES	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	DIVISION DE PRODUCTOS	VALOR
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	15	CILINDRO	CO2 8KG	GASES	\$225,00
FEBRERO	2	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$50,00
FEBRERO	3	CILINDRO	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$133,90
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 3M OXIGENO	GASES	\$19,12
FEBRERO	7	CILINDRO	MEDICINAL	GASES	\$278,95
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 3M	GASES	\$17,07
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	6	CILINDRO	NITROGENO OXIGENO	GASES	\$107,52
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	4	CILINDRO	ARGON	GASES	\$314,41
FEBRERO	2	CILINDRO	ARGON	GASES	\$157,20
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON 2M	GASES	\$28,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$90,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG OXIGENO	GASES	\$25,00
FEBRERO	6	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$132,00
FEBRERO	4	CILINDRO	NITROGENO	GASES	\$125,44
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	10	CILINDRO	ARGON OXIGENO	GASES	\$900,00
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL OXIGENO	GASES	\$22,00
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$25,00
FEBRERO	2	CILINDRO	NITROGENO OXIGENO	GASES	\$62,72
FEBRERO	4	CILINDRO	MEDICINAL OXIGENO	GASES	\$160,00
FEBRERO	3	CILINDRO	MEDICINAL	GASES	\$119,55
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 3M OXIGENO	GASES	\$17,07
FEBRERO	2	CILINDRO	INDUSTRIAL OXIGENO	GASES	\$40,00
FEBRERO	4	CILINDRO	MEDICINAL	GASES	\$160,00
FEBRERO	2	CILINDRO	CO2 8KG	GASES	\$22,40
FEBRERO	3	CILINDRO	CO2 20KG OXIGENO	GASES	\$75,00
FEBRERO	2	CILINDRO	INDUSTRIAL OXIGENO	GASES	\$30,00
FEBRERO	4	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$100,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO OXIGENO	GASES	\$90,00
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL ACETILENO	GASES	\$20,00
FEBRERO	1	CILINDRO	1KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	50	CILINDRO	OXIGENO	GASES	\$1.000,00

		INDUSTRIAL			
FEBRERO	10	CILINDRO	ACETILENO	GASES	\$900,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO 1KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	4	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$88,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO	GASES	\$80,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO	GASES	\$80,00
FEBRERO	5	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$80,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 8KG	GASES	\$15,00
FEBRERO	4	CILINDRO	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$160,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$35,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$280,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$28,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$90,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	9	CILINDRO	NITROGENO	GASES	\$292,32
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$90,00
FEBRERO	1	CILINDRO	REGULADOR CO2	GASES	\$52,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO	GASES	\$80,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO	GASES	\$80,00
FEBRERO	5	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$80,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 8KG	GASES	\$15,00
FEBRERO	4	CILINDRO	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$160,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO MEDICINAL	GASES	\$35,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$280,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$28,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$90,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	9	CILINDRO	NITROGENO	GASES	\$292,32
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$90,00

			REGULADOR		
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2	GASES	\$52,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$90,00
			OXIGENO		
FEBRERO	4	CILINDRO	MEDICINAL	GASES	\$160,00
FEBRERO	2	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$16,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$30,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ROBINON 30	GASES	\$368,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
			ACETILENO		
FEBRERO	10	CILINDRO	1KG	GASES	\$280,00
			OXIGENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO	GASES	\$80,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
			ACETILENO		
FEBRERO	2	CILINDRO	1KG	GASES	\$50,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 8KG	GASES	\$15,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$28,00
			OXIGENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$22,40
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$196,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
			OXIGENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
			OXIGENO		
FEBRERO	7	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$151,03
			OXIGENO		
FEBRERO	2	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$31,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	20	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$600,00
FEBRERO	4	CILINDRO	ROBINON 30	GASES	\$1.472,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
			ACETILENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	1KG	GASES	\$28,00
			OXIGENO		
FEBRERO	40	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$800,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO	GASES	\$80,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
			ACETILENO		
FEBRERO	2	CILINDRO	1KG	GASES	\$50,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 8KG	GASES	\$15,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$28,00
			OXIGENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$22,40
FEBRERO	6	CILINDRO	ARGON	GASES	\$1.176,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
			OXIGENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
			OXIGENO		
FEBRERO	7	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$151,03
			OXIGENO		
FEBRERO	2	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$31,00
FEBRERO	3	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$24,00

			OXIGENO		
FEBRERO	30	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$449,57
FEBRERO	8	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$164,86
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$89,91
FEBRERO	1	CILINDRO	ACETILENO	GASES	\$79,36
FEBRERO	2	CILINDRO	ARGON 1M	GASES	\$29,97
FEBRERO	3	CILINDRO	CO2 8KG	GASES	\$24,73
FEBRERO	1	CILINDRO	NITROGENO	GASES	\$59,98
			ACETILENO		
FEBRERO	12	CILINDRO	1KG	GASES	\$1.127,28
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 1M	GASES	\$8,00
			OXIGENO		
FEBRERO	25	CILINDRO	MEDICINAL	GASES	\$939,75
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 8KG	GASES	\$11,20
FEBRERO	2	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$50,00
			OXIGENO		
FEBRERO	3	CILINDRO	MEDICINAL	GASES	\$133,90
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 3M	GASES	\$19,12
			OXIGENO		
FEBRERO	7	CILINDRO	MEDICINAL	GASES	\$278,95
FEBRERO	1	CILINDRO	OXIGENO 3M	GASES	\$17,07
FEBRERO	20	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$500,00
FEBRERO	6	CILINDRO	NITROGENO	GASES	\$107,52
			OXIGENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$20,00
FEBRERO	4	CILINDRO	ARGON	GASES	\$314,41
FEBRERO	2	CILINDRO	ARGON	GASES	\$157,20
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON 2M	GASES	\$28,00
FEBRERO	1	CILINDRO	ARGON	GASES	\$90,00
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
			OXIGENO		
FEBRERO	6	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$132,00
FEBRERO	4	CILINDRO	NITROGENO	GASES	\$125,44
FEBRERO	1	CILINDRO	CO2 20KG	GASES	\$25,00
FEBRERO	10	CILINDRO	ARGON	GASES	\$900,00
			OXIGENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$22,00
			OXIGENO		
FEBRERO	1	CILINDRO	INDUSTRIAL	GASES	\$25,00
FEBRERO	2	CILINDRO	NITROGENO	GASES	\$62,72
TOTAL	529				\$20.733,80

ANEXO 3

Descripción del curso de manejo y control de bodegas:

Este curso ayuda a controlar la administración de los bienes y productos que conlleva el manejo de un almacén o bodega. También, ayuda a determinar la importancia del control de stocks e inventarios para administrarlos correctamente y evitar excesos de costos a través de una correcta planificación y almacenamiento físico de la mercadería, mediante técnicas modernas de codificación, ubicación e identificación de ítems.

Objetivo del curso:

Entregar al participante herramientas de administración, control y organización que permitan llegar a ser alguien eficiente y eficaz al momento de administrar y controlar el manejo de una bodega. Relacionar el inventario con las pérdidas de la empresa para tener una mejor planificación y llevar el inventario correctamente.

Dirigido a:

Este curso está dirigido a: supervisores de bodega, encargados de bodega o a personas que teniendo ya conocimiento del control y manejo de bodegas deseen actualizar y mejorar sus conocimientos dentro de esta área operativa. El curso puede tomarlo tanto el bodeguero actual que esté a cargo de la bodega o un jefe de bodega para que pueda capacitar a sus empleados.

Contenido del curso:

- Administración de inventarios
- Manipulación de materiales
- Indicadores de inventario
- Inventario y costos
- Importancia de las bodegas
- Planeación, ejecución, evaluación y control
- Inventarios físicos
- Organización y control de bodegas

ANEXO 4

Cálculo de Suplementos: Toma de pedido

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS

<i>¿Género del operario?</i>		<input type="radio"/> HOMBRE	<input checked="" type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	0	7
	Básico por fatiga	0	4
<i>¿El trabajo se realiza de pie?</i>		NO	
		0	
<i>Postura anormal</i>	<i>¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?</i>	Ligeramente incómoda	
		1	
<i>Uso de la fuerza</i>	<i>Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:</i>	5 Kg	
		2	
<i>Iluminación</i>	<i>La percepción de iluminación es:</i>	Normal	
		0	
<i>Condiciones atmosféricas</i>	<i>Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm2/seg)</i>	10	
		3	
<i>Tensión visual</i>	<i>La operación realizada requiere:</i>	Precisión	
		2	
<i>Ruido</i>	<i>La sensación de ruido percibido es:</i>	Continuo	
		0	
<i>Tensión mental</i>	<i>La operación realizada es:</i>	Compleja o de atención dividida	
		4	
<i>Monotonía</i>	<i>La operación realizada es:</i>	Monótona	
		1	
<i>Monotonía física</i>	<i>La operación realizada es:</i>	Algo aburrida	
		0	



Los suplementos del elemento son del:

24%

ANEXO 5

Cálculo de Suplementos: Verificar stock

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS

		¿Género del operario?	
		<input type="radio"/> HOMBRE	<input checked="" type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	0	7
	Básico por fatiga	0	4
	¿El trabajo se realiza de pie?	Sí 4	
Postura anormal	¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?	Ligeramente incómoda 1	
Uso de la fuerza	Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:	5 Kg 2	
Iluminación	La percepción de iluminación es:	Ligeramente por debajo de lo normal 0	
Condiciones atmosféricas	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm2/seg)	10 3	
Tensión visual	La operación realizada requiere:	Gran precisión 5	
Ruido	La sensación de ruido percibido es:	Continuo 0	
Tensión mental	La operación realizada es:	Compleja o de atención dividida 4	
Monotonía	La operación realizada es:	Algo monótona 0	
Monotonía física	La operación realizada es:	Algo aburrida 0	



Los suplementos del elemento son del:

30%

ANEXO 6

Cálculo de Suplementos: Facturar pedido

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS

¿Género del operario?		<input type="radio"/> HOMBRE	<input checked="" type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	0	7
	Básico por fatiga	0	4
¿El trabajo se realiza de pie?		NO 0	
Postura anormal	¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?	Cómoda 0	
Uso de la fuerza	Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:	2,5 Kg 1	
Iluminación	La percepción de iluminación es:	Normal 0	
Condiciones atmosféricas	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm2/seg)	10 3	
Tensión visual	La operación realizada requiere:	Gran precisión 5	
Ruido	La sensación de ruido percibido es:	Continuo 0	
Tensión mental	La operación realizada es:	Compleja o de atención dividida 4	
Monotonía	La operación realizada es:	Algo monótona 0	
Monotonía física	La operación realizada es:	Algo aburrida 0	



Los suplementos del elemento son del:

24%

ANEXO 7

Cálculo de Suplementos: Armar pedido

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS

<i>¿Género del operario?</i>		<input checked="" type="radio"/> HOMBRE	<input type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	5	0
	Básico por fatiga	4	0
	<i>¿El trabajo se realiza de pie?</i>	Sí 2	
<i>Postura anormal</i>	<i>¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?</i>	Incómoda (Inclinada) 2	
<i>Uso de la fuerza</i>	<i>Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:</i>	20 Kg 9	
<i>Iluminación</i>	<i>La percepción de iluminación es:</i>	Normal 0	
<i>Condiciones atmosféricas</i>	<i>Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm2/seg)</i>	10 3	
<i>Tensión visual</i>	<i>La operación realizada requiere:</i>	Precisión 2	
<i>Ruido</i>	<i>La sensación de ruido percibido es:</i>	Continuo 0	
<i>Tensión mental</i>	<i>La operación realizada es:</i>	Compleja o de atención dividida 4	
<i>Monotonía</i>	<i>La operación realizada es:</i>	Algo monótona 0	
<i>Monotonía física</i>	<i>La operación realizada es:</i>	Algo aburrida 0	



Los suplementos del elemento son del:

31%

ANEXO 8

Cálculo de Suplementos: Definir Ruta

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS

¿Género del operario?		<input checked="" type="radio"/> HOMBRE	<input type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	5	0
	Básico por fatiga	4	0
¿El trabajo se realiza de pie?		NO 0	
Postura anormal	¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?	Cómoda 0	
Uso de la fuerza	Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:	2,5 Kg 0	
Iluminación	La percepción de iluminación es:	Normal 0	
Condiciones atmosféricas	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm2/seg)	10 3	
Tensión visual	La operación realizada requiere:	Gran precisión 5	
Ruido	La sensación de ruido percibido es:	Continuo 0	
Tensión mental	La operación realizada es:	Compleja o de atención dividida 4	
Monotonía	La operación realizada es:	Algo monótona 0	
Monotonía física	La operación realizada es:	Algo aburrida 0	



Los suplementos del elemento son del:

21%

ANEXO 9

Cálculo de Suplementos: Despachar pedido

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS

¿Género del operario?		<input checked="" type="radio"/> HOMBRE	<input type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	5	0
	Básico por fatiga	4	0
	¿El trabajo se realiza de pie?	NO 0	
Postura anormal	¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?	Ligeramente incómoda 0	
Uso de la fuerza	Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:	20 Kg 9	
Iluminación	La percepción de iluminación es:	Normal 0	
Condiciones atmosféricas	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm2/seg)	10 3	
Tensión visual	La operación realizada requiere:	Gran precisión 5	
Ruido	La sensación de ruido percibido es:	Continuo 0	
Tensión mental	La operación realizada es:	Compleja o de atención dividida 4	
Monotonía	La operación realizada es:	Algo monótona 0	
Monotonía física	La operación realizada es:	Algo aburrida 0	

































Los suplementos del elemento son del:

30%

ANEXO 10

Tiempos propuestos después de la aplicación del análisis de valor agregado

TOMAR PEDIDO			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Atender requerimiento del cliente	50	X				
2	Registrar pedido manualmente	30	X				
3	Redactar orden de pedido	52	X				
Total		132					
VERIFICAR STOCK			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Buscar mayor precio de producto solicitado	120				X	
Total		120					
FACTURAR PEDIDO			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Abrir carpeta de clientes	2	X				
2	Buscar archivo de cliente	15	X				
3	Abrir archivo de cliente	2	X				
4	Ingresar fecha y datos de cliente	69	X				
5	Verificar datos ingresados	17				X	
6	Imprimir factura	3	X				
7	Firmar factura	15	X				
Total		123					
ARMAR PEDIDO			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Recibir ordenes de pedido	12			X		
2	Buscar productos en la bodega	33	X				
3	Contar cantidad requerida	42	X				
4	Empacar y preparar productos	81	X				
5	Mover pedidos a la zona de carga	108		X			
6	Despachar pedido	39	X				
Total		315					
DEFINIR RUTA			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Verificar hora de registro de pedidos	12				X	
2	Buscar ubicaciones del cliente	33	x				
3	Elegir ruta más corta	42	x				
4	Enviar ruta al chofer	35		x			
Total		122					
ENTREGAR PEDIDO			Símbolo				
Nº	Operación	Tiempo (seg)					
1	Recibir documentación	100			X		
2	Cargar pedidos en vehículo	200	x				
3	Distribuir pedidos al cliente	1500	x				
Total		1800					

