



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AREA
SISTEMAS ORGANIZACIONALES**

**TEMA
“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE
INVENTARIO PARA LA BODEGA DE LA
MICROEMPRESA ISSWELD”**

**AUTOR
PASMAY COTO ALBERTO JOSUÉ**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. IND. CORONADO WINDSOR OMAR KAYYAN MSc.**

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE 2019

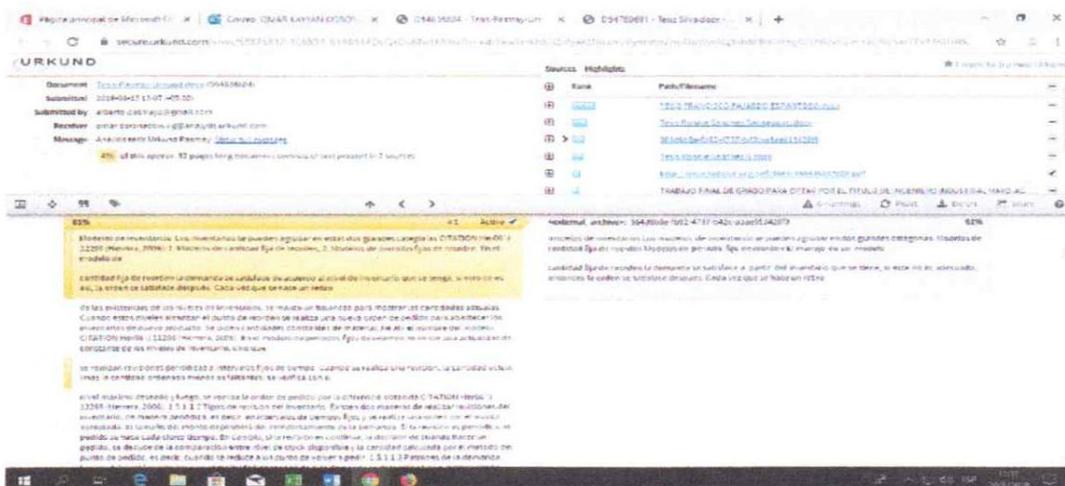


FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **ING. IND. CORONADO WINDSOR OMAR KAYYAN, MSC.**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **PASMAY COTO ALBERTO JOSUÉ** con **C.C.:0927389635**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERO INDUSTRIAL**.

Se informa que el trabajo de titulación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO PARA LA BODEGA DE LA MICROEMPRESA ISSWELD”** ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el **4%** de coincidencia.



<https://secure.arkund.com/archive/download/54836884-892498-939567>

ING. IND. CORONADO WINDSOR OMAR KAYYAN, MSC.

C.I. 0901331181

Declaración de autoría

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”.

Pasmay Coto Alberto Josué

C.C. 0927389635

Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación a mis padres Carlos Pasmay y Ángela Coto, quienes supieron brindarme el apoyo necesario para poder lograr esta meta. A mis hermanos Jean Claude y Karla, y a los demás miembros de mi familia quienes sus deseos y palabras han sido de mucha ayuda en este largo recorrido. A mi amigo cercano Ronnie Sánchez, quien desde comienzos de la carrera y hasta el final me supo brindar de su amistad junto a los demás compañeros que hicieron muy grato el tiempo compartido junto ellos. Y a las demás personas cercanas que esperan con ansias y orgullo la obtención de mi título profesional.

Agradecimientos

Agradezco este trabajo de titulación a todos los docentes de la Universidad de Guayaquil que me brindaron el conocimiento necesario para la elaboración de este proyecto. A mi tutor, quien supo brindarme de guía durante el desarrollo del proceso de titulación. A todo el personal de la microempresa Issweld, quienes abrieron sus puertas para la ejecución de este proyecto brindándome toda la información solicitada. Espero que este trabajo de titulación sea de mucha ayuda para el crecimiento y desarrollo de la organización.

Índice general

No.	Descripción	Pág.
	Introducción.....	15

Capítulo I

Diseño de la investigación

No.	Descripción	Pág.
1.1	Antecedentes.....	16
1.2	Problemática	17
1.2.1	Planteamiento del problema	17
1.2.1.1	Procesos no estandarizados	18
1.2.1.2	Información ineficaz.....	18
1.2.1.3	Variabilidad de la demanda y demora en el tiempo de entrega del proveedor.....	18
1.2.1.4	Personal insuficiente.....	18
1.2.2	Formulación del problema.....	19
1.2.3	Sistematización del problema.....	19
1.3	Justificación.....	19
1.4	Objetivos.....	20
1.4.1	Objetivo General.....	20
1.4.2	Objetivos Específicos	20
1.5	Marcos de referencia de la investigación	20
1.5.1	Marco teórico.....	20
1.5.1.1	Inventarios.	20
1.5.1.2	Soldadura.	23
1.5.1.3	Diagrama de Pareto.	26
1.5.1.4	Diagrama de causa y efecto (Ishikawa).....	27
1.5.2	Marco histórico.....	27
1.5.3	Marco referencial.....	28
1.5.4	Marco legal.....	29
1.5.4.1	Norma Ecuatoriana de Contabilidad (NEC). Inventarios-NEC 11.....	29
1.5.5	Marco conceptual	31
1.6	Metodología de la investigación.....	33
1.6.1.	Tipo de estudio.	33
1.6.2.	Método de investigación.....	33
1.6.2.1	Diagnóstico y descripción de la cadena.....	33

1.6.2.2	Clasificación de los artículos.....	34
1.6.2.3	Pronóstico de la demanda.....	34
1.6.2.4	Políticas de inventarios.....	34
1.6.3.	Fuentes y técnicas para la recolección de información.....	34
1.6.4.	Tratamiento de la información.....	34
1.6.5.	Resultados e impactos esperados.....	35
1.7	Descripción general de la empresa.....	35
1.7.1	Ubicación geográfica.....	35
1.7.2	Direccionamiento estratégico.....	36
1.7.2.1	Misión.....	36
1.7.2.2	Visión.....	36
1.7.2.3	Valores.....	36
1.7.3	Código internacional industrial uniforme (CIIU).....	36

Capítulo II

Análisis, presentación de resultados y diagnóstico

No.	Descripción	Pág.
2.1	Situación actual de la microempresa Issweld.....	37
2.1.1	Estructura organizacional.....	37
2.1.1.1	Descripción de los puestos de trabajo.....	37
2.1.2	Infraestructura.....	39
2.1.3	Equipos y herramientas.....	40
2.1.4	Portafolio de productos.....	40
2.1.4.1	Consumibles.....	40
2.1.4.2	Piezas y accesorios.....	41
2.1.4.3	Máquinas de soldar y herramientas.....	41
2.1.5	Clientes.....	42
2.1.6	Competidores.....	42
2.1.7	Tecnología de la información.....	43
2.1.8	Características de la bodega.....	43
2.1.9	Identificación de los artículos.....	43
2.1.10	Tiempos de espera de los proveedores.....	45
2.1.11	Macroproceso de comercialización.....	45
2.1.11.1	Mapa SIPOC.....	46
2.1.11.2	Descripción del macroproceso.....	46

2.1.11.3	Diagrama de flujo.....	47
2.1.12	Nivel de ventas	47
2.1.13	Identificación y descripción de problemas	50
2.1.14	Costos de inventario	67
2.1.15	Resultados.....	67

Capítulo III

Propuesta, conclusiones y recomendaciones

No.	Descripción	Pág.
3.1	Diseño de la Propuesta	71
3.1.1	Objetivo de la Propuesta.....	71
3.1.2	Beneficiarios.....	71
3.1.3	Descripción de la propuesta.....	71
3.1.3.1	Categorización de los artículos por su rotación.....	71
3.1.3.2	Políticas de inventario.	77
3.1.3.3	Nivel de existencia mínima.	78
3.1.3.4	Inventario de seguridad.	78
3.1.3.5	Punto de reorden.....	79
3.1.4	Costos asociados a la propuesta.....	80
3.2	Evaluación financiera	81
3.2.1	Análisis beneficio-costo.	82
3.3	Conclusiones.....	83
3.4	Recomendaciones	83
	Glosario de términos	84
	Anexos.....	86
	Bibliografía.....	94

Índice de Tablas

No.	Descripción	Pág.
1.	Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CIU).	36
2.	Sueldos mensuales por puestos de trabajo.....	39
3.	Infraestructura de la microempresa Issweld.	39
4.	Marcas comercializadas por Issweld.	40
5.	Clientes principales.	42
6.	Principales competidores.....	43
7.	Estructuras para el almacenamiento en la bodega.	44
8.	Tiempos de espera de proveedores internacionales.....	45
9.	Tiempos de espera de proveedores nacionales.	45
10.	Ventas del primer semestre del 2019.....	49
11.	Proformas aprobadas.	51
12.	Costos por cotizaciones no aprobadas.	51
13.	Análisis de las causas que producen el 67% de desempeño comercial.....	53
14.	Evaluación de cumplimiento del perfil laboral en cargos administrativos.....	54
15.	Evaluación de cumplimiento del perfil laboral en cargos operativos.....	54
16.	Resumen de niveles de cumplimiento por puestos de trabajo.....	55
17.	Asistencias durante el primer semestre del 2019.	56
18.	Conteo de tareas por O/C imprevistas en el primer semestre del 2019.....	56
19.	Índice de tardanza de los proveedores internacionales del año 2018.....	57
20.	Cantidad de faltantes en stock.	58
21.	Cantidad de faltantes en stock.	59
22.	Cantidad de faltantes en stock.	59
23.	Cantidad de faltantes en stock.	60
24.	Cantidad de faltantes en stock.	61
25.	Cantidad de productos nuevos comercializados durante el año 2019.	63
26.	Lista de verificación de la organización de la bodega.....	64
27.	Lista de verificación del programa informático utilizado.	65
28.	Mantenimiento realizado a los equipos de oficina.	66
29.	Costos de inventario para el periodo de junio de 2019.....	67
30.	Análisis de las causas del proceso de comercialización.....	68
31.	Costos asociados a las causas del proceso de comercialización.....	69
32.	Análisis de Pareto de las causas del proceso de comercialización.	69

33.	Sistema de clasificación ABC.	72
34.	Sistema de clasificación ABC.	73
35.	Sistema de clasificación ABC.	74
36.	Sistema de clasificación ABC.	75
37.	Sistema de clasificación ABC.	76
38.	Resultado de la clasificación ABC.	77
39.	Cantidades fijas para mantener inventario.....	79
40.	Cantidades fijas para mantener inventario.....	80
41.	Costos de inversión y operación de la propuesta del proyecto.....	81
42.	Flujo de caja del proyecto.....	82
43.	Cálculo del VAN.	82

Índice de Figuras

No.	Descripción	Pág.
1.	Representación general del proceso por arco eléctrico o SMAW	23
2.	Detalle del proceso por arco eléctrico o SMAW	23
3.	Representación general del proceso MIG/MAG	24
4.	Detalle del proceso MIG/MAG	24
5.	Representación general del proceso TIG.....	25
6.	Detalle del proceso TIG.....	25
7.	Detalle del proceso por plasma.....	25
8.	Diagrama de Pareto	26
9.	Diagrama de causa y efecto (Ishikawa).....	27
10.	Logo de la microempresa ISSWELD.	35
11.	Ubicación de la empresa Issweld	35
12.	Organigrama de la microempresa Issweld.....	37
13.	Etiqueta de identificación del artículo.	44
14.	Mapa SIPOC.....	46
15.	Diagrama de flujo del proceso de comercialización.....	48
16.	Ventas del primer semestre del 2019.....	49
17.	Proporción promedio por tipo de artículo.....	50
18.	Diagrama de causa-efecto.....	53
19.	Niveles de cumplimiento e incumplimiento por puestos de trabajo.....	55
20.	Nivel de artículos en stock y de artículos faltantes	62
21.	Nivel de cumplimiento de los requisitos del programa informático actual.....	65
22.	Representación gráfica del diagrama causa-efecto.....	68
23.	Diagrama de Pareto de las causas del proceso de comercialización	70
24.	Diagrama de Pareto del resultado de la clasificación ABC.....	77

Índice de Anexos

No.	Descripción	Pág.
1.	Tipos de máquinas de soldar por proceso.....	87
2.	Equipos y accesorios por proceso de soldadura	88
3.	Instalaciones de la microempresa	90
4.	Registro de ventas.....	91
5.	Cotización de software de control de inventario	92
6.	Cotización de computadora de escritorio	92
7.	Tabla de amortización	93



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO PARA LA
BODEGA DE LA MICROEMPRESA ISSWELD”**

Autor: Pasmay Coto Alberto Josué

Tutor: Ing. Ind. Coronado Windsor Omar Kayyan, MSc.

Resumen

En el presente trabajo de titulación se realiza un análisis del proceso de comercialización de la microempresa Issweld para establecer una propuesta de mejora. El análisis demuestra que los niveles de ventas de los últimos 3 meses (abril, mayo, y junio) son los más bajos del año 2019, y representa el 67% del desempeño comercial. Mediante un diagrama de Ishikawa se deducen las posibles causas de ese porcentaje y se realiza un estudio más detallado de cada una de ellas, en donde se refleja que el desabastecimiento de stock genera \$1.367,28 en pérdidas mensuales. Para reducir las pérdidas, se propone utilizar la clasificación tradicional ABC, y una inversión de \$2.830 para controlar las demás causas. La evaluación financiera demuestra que la propuesta es factible, ya que se recuperará la inversión en el segundo año posterior a la implementación, y se recibirá \$0,44 por cada dólar invertido en la propuesta.

Palabras Claves: Inventario, clasificación ABC, mejora, soldadura, desempeño.



**UNIVERSITY OF GUAYAQUIL
SCHOOL OF INDUSTRIAL ENGINEERING
INDUSTRIAL ENGINEERING CAREER
GRADUATION DEPARTMENT**

**"DESIGN OF AN INVENTORY CONTROL SYSTEM FOR THE ISSWELD
MICROENTERPRISE WAREHOUSE"**

Author: Pasmay Coto Alberto Josué

Advisor: Ind. Eng. Coronado Windsor Omar Kayyan, MSc.

Abstract

In this degree work, an analysis of the Issweld microenterprise marketing process is carried out to establish a proposal for improvement. The analysis shows that the sale levels of the last 3 months (April, May, and June) are the lowest in 2019, and represents 67% of the commercial performance. Through an Ishikawa diagram the possible causes of this percentage are deduced and a more detailed study of each of them is carried out, which shows that the stock shortage generates \$ 1,367.28 in monthly losses. To reduce losses, it is proposed to use the traditional ABC classification and an investment of \$ 2,830 to control the other causes. The financial evaluation shows that the proposal is feasible, because the investment will be recovered in the second year after it's implementation, and \$ 0.44 will be received for every dollar invested in the proposal.

Keywords: Inventory, ABC classification, improvement, welding, performance.

Introducción

Actualmente las empresas buscan optar por la mejora de sus procesos productivos y administrativos, y de establecer sistemas de control que les ayuden a ser más competitivos y rentables con sus productos o servicios dentro del mercado local e internacional. Planificar las existencias que se deben solicitar para cumplir con nuestros requerimientos juega un papel muy importante dentro de la empresa manufacturera y de servicios, ya que conforma un porcentaje significativo de sus activos. Un problema recurrente de los inventarios radica en su administración, pues debido a la falta de información eficaz, se tiende a tener más cantidad de productos que no se venden y los productos que sí lo hacen se encuentran agotados (Pérez Vergara, Cifuentes Laguna, Vásquez García, & Marcela Ocampo, 2013).

El presente trabajo es para una microempresa que comercializa repuestos y accesorios destinados para todos los procesos de soldadura donde surge la necesidad de desarrollar un mejor sistema de control de inventarios que le permita conocer el estado real de sus productos, ya que es una empresa en crecimiento y su posterior manejo resultará más difícil, debido a esto es imperativo la mejora de sus procesos permitiendo a la microempresa mantener su permanencia en el mercado.

En los apartados siguientes se da a conocer la problemática, tanto de los inventarios como de su relación con la microempresa, y la metodología que se utiliza para poder llevar a cabo la investigación. Se realiza un énfasis en el sistema ABC de los productos que se comercializan, haciendo un análisis de la situación actual de la organización. Luego, se presenta una propuesta basada en el sistema ABC para mejorar la gestión de los productos en el inventario de la microempresa.

Por último, se da a conocer las conclusiones que se obtuvieron a partir de la investigación realizada, y también las recomendaciones dirigidas a la microempresa para mejorar su sistema de inventarios.

Capítulo I

Diseño de la investigación

1.1 Antecedentes

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Censos, en Ecuador existen aproximadamente 705 mil empresas, de las cuales el 89,6% lo conforman microempresas, evidenciando que es el tipo de empresa que más presencia tiene en el mercado nacional (INEC, 2012). Debido a esta relevancia, es necesaria la implementación de metodologías que permitan el crecimiento y desarrollo de la microempresa, ya que el descontrol de los inventarios es una de las desventajas que los caracteriza (Galindo, 2017).

Es necesario saber que el inventario es el conjunto de materiales o mercancías que la empresa necesita para elaborar productos o comerciar dentro de un periodo de tiempo determinado (Durán, 2012). Cabe señalar que representa una proporción significativa en los activos de las empresas, y en sus posteriores procesos productivos, por lo que mantener un adecuado control de nuestras existencias ocasiona que mejore la atención al cliente, permite a la empresa saber la cantidad, el lugar y el tiempo adecuado de sus productos, y estar preparado para futuras variaciones en los tiempos de entrega de sus proveedores (Pinzón Guevara, Pérez Ortega, & Arango Serna, 2010).

A pesar de lo mencionado anteriormente, muchas microempresas encuentran difícil llevar una administración adecuada de sus existencias. Un claro ejemplo es el de tener inventario de seguridad en productos de baja variabilidad, ocasionando que los productos con alta variabilidad perezcan. Una de las estrategias de control que se plantean para evitar este desbalance es la implementación de la clasificación ABC para priorizar los productos y mejorar su administración (Osorio García, 2017).

La clasificación ABC se basa en el principio de Pareto, el cual menciona que el 80% de los ingresos en ventas son generados por el 20% de las existencias. El otro 20% de ingresos son generados por el 80% restante de los artículos. Este método se considera como la forma tradicional de clasificar los inventarios (Santamaría & Alejandro, 2012).

El sistema de clasificación ABC o sistema de clasificación tradicional establece un determinado nivel de existencia para lograr reducir tiempos de control y costos en la administración de inventarios, ya que resulta inmensurable lograr de controlar todos los productos cuando muchos de ellos resultan tener poca importancia para algún proceso productivo (Galindo, 2017). Para llevar a cabo la respectiva clasificación, se pueden utilizar diferentes sistemas (Guerrero, 2009):

- Clasificación por valor total,
- Clasificación por precio unitario,
- Clasificación por utilización y valor,
- Clasificación por aporte a las utilidades.

Estos pueden ser usados en la clasificación ABC de acuerdo a los objetivos que se requieran analizar, siendo el más común el del valor monetario del ítem. Se sugiere que en la categoría A se sitúe del 5 al 20% de los artículos que generan entre el 60 y 80% del valor, mientras que en la B sería alrededor del 30% con el 15% del valor, y en la C entre el 50 y 60% con un valor de 5 a 10%. De esta manera identifica a los artículos de mayor importancia, luego los de importancia media, y al final los de baja importancia (Muñoz, 2009).

Existe también otro tipo de clasificación que difiere de la forma tradicional, esta se llama clasificación ABC multicriterio. Este tipo consiste cuando en la clasificación intervienen dos o más criterios. Resulta demasiado costoso y poco práctico utilizar una clasificación de forma individual en empresas que poseen un gran número de referencias, por lo que se llega a hacer es utilizar referencias por grupos familiares y aplicar políticas de control iguales a todo el grupo, sobre todo en las empresas a nivel industrial. Es amplia la literatura que ha tratado la clasificación ABC multicriterio, y cabe destacar que los primeros estudios que se llevaron a cabo, utilizaron dos criterios para el respectivo análisis. Métodos más recientes para ayudar en el análisis incluyen: el Análisis Multivariado de Clusters, Proceso Analítico Jerárquico, algoritmos genéticos, redes neuronales artificiales, y la clasificación por medio de la lógica “fuzzy” (adjetivo inglés que significa “borroso o confuso”) (Castro Zuluaga, Vélez Gallego, & Castro Urrego, 2011).

1.2 Problemática

1.2.1 Planteamiento del problema.

Son variados los problemas que se presentan en la administración de los inventarios, pero los más frecuentes llegan a ser la presencia de excesos y el poseer una cantidad mínima o nula de inventarios los cuales son ocasionados por un mal pronóstico de ventas, la incertidumbre con respecto a cuánto y en qué tiempo pedir, la inestabilidad de los canales de suministro, y un mal desempeño de los proveedores (Durán, 2012).

El presente trabajo de titulación es desarrollado en una microempresa dedicada a la comercialización de repuestos de máquinas de soldar y de accesorios para el proceso de soldadura. Debido a que cuenta con una actitud de crecimiento, se ha visto en la necesidad de mejorar sus procesos utilizando nuevos sistemas que les permitan proveer de información

eficaz en la toma de decisiones y de esta manera poder lograr el crecimiento esperado por parte de la alta gerencia.

1.2.1.1 Procesos no estandarizados.

En lo que a inventarios se refiere, la microempresa no cuenta con un proceso estandarizado que le indique cuánto pedir y en qué tiempo hacerlo, saber cuáles son los productos que les generan más costos de almacenamiento y aquellos que no están siendo rentables, y conocer la cantidad del capital de trabajo que representa su inventario. Esto ha permitido que se presenten faltantes cuando el cliente solicita el artículo, por lo que la credibilidad de la organización se ve afectada. También ocurre lo contrario, tener sobrantes. Esto ocasiona que los costos de almacenamiento para ciertos artículos se eleven, pudiendo utilizar ese capital en otros artículos con mayor rotación.

1.2.1.2 Información ineficaz.

El uso de información histórica para poder conocer el comportamiento de nuestros artículos en el mercado es mínimo. Esta herramienta es muy importante si se quiere mejorar el control de nuestros inventarios, sobre todo en microempresas en crecimiento. Al utilizar adecuadamente los datos el empleado está en la capacidad de tomar mejores decisiones al momento del reabastecimiento, considerando todas las variables que son necesarias, como los tiempos de despacho y transporte de los proveedores hasta los puertos locales, la cantidad adecuada de un artículo específico a pedir, etc.

1.2.1.3 Variabilidad de la demanda y demora en el tiempo de entrega del proveedor.

Los artículos que comercializa esta microempresa no se comportan iguales en el transcurso del tiempo. Pueden darse casos en los que ciertos meses o periodos de tiempo ciertos artículos son más solicitados que otros. Esto ocasiona que existan sobrantes o faltantes, incurriendo en mayores costos y la imagen de la microempresa se ve comprometida. También pueden presentarse demoras en los tiempos de entrega del proveedor hacia los puertos locales, retrasando consecutivamente el despacho a nuestros clientes. Debido a la existencia de estos factores, un inventario de seguridad es utilizado para cubrir la incertidumbre cuando se presenta y así poder cumplir con los requerimientos del cliente.

1.2.1.4 Personal insuficiente.

Debido a que es una microempresa, la cantidad de personal que labora en las instalaciones es reducida. Esto ocasiona que en varios momentos del día el empleado se vea forzado a actuar de la manera más rápida y fácil posible, sin que necesariamente sea la opción más adecuada. A la larga, las actividades que intervienen en la planificación del inventario se

verán comprometidas, ya que la persona encargada de este proceso se guiará de manera empírica en el momento del reabastecimiento de los artículos. Por lo que plantear un sistema de control del inventario que permita ordenar, clasificar, mantener y controlar las existencias al mínimo costo posible se hace necesario para impulsar el crecimiento de la microempresa.

1.2.2 Formulación del problema.

¿Qué sistema de control de inventario puede ser implementado en una empresa dedicada a la comercialización de repuestos para máquinas de soldar y accesorios para el proceso de soldadura?

1.2.3 Sistematización del problema.

- ¿Es factible implementar un sistema de control de inventario en la bodega de la microempresa Issweld?
- ¿Se podrá mejorar la prioridad en los artículos al utilizar una clasificación ABC tradicional del inventario?
- ¿Incide de manera negativa la existencia de sobrantes y faltantes en los inventarios de la microempresa Issweld?

1.3 Justificación

El presente trabajo se justifica debido a que la microempresa Issweld necesita conocer cuáles son los artículos que producen más ventas y cuáles no lo hacen. De esta manera se dará prioridad a aquellos que representen la mayoría de los ingresos que genera la organización, actuando con base técnica y no empírica en la toma de decisiones cruciales del proceso de aprovisionamiento.

Por su lado, el personal encargado de la administración de la bodega podrá tener una guía para saber las cantidades óptimas que necesitan pedir a sus proveedores para suministrar los artículos necesarios con el fin de comercializar y así evitar que se produzca desabastecimiento, por ende, un mal servicio al cliente.

También podrán conocer cómo se comporta la demanda local de los artículos con la finalidad de prepararse para cualquier escenario económico que se presente en el mercado, reflejando así seguridad con respecto a la disponibilidad constante de sus artículos.

Haciendo uso del método de clasificación ABC tradicional para el control de inventario aquí propuesto, la organización podrá mantener los resultados previstos que le permitirán encaminarse hacia el mejoramiento de su competitividad con respecto a la competencia, logrando así el aumento de las oportunidades que permiten el crecimiento institucional que toda organización desea adquirir.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General.

Diseñar un sistema de control de inventario para la bodega de la microempresa Issweld.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los artículos que se encuentran en la bodega de la microempresa.
- Clasificar los artículos del inventario de acuerdo a su importancia en ventas y establecer prioridades de acuerdo al criterio de valor empleado para la clasificación.
- Pronosticar la demanda con base de los datos históricos y establecer políticas para el control de inventarios.

1.5 Marcos de referencia de la investigación

1.5.1 Marco teórico.

La teoría que se utiliza en este presente trabajo de titulación, corresponde un amplio campo en el que se puede llevar a cabo cualquier tipo de investigación. A continuación, se muestra la teoría necesaria que se va a requerir para realizar su respectivo entendimiento.

1.5.1.1 Inventarios.

Garrido y Cejas (2017) afirman que el inventario es por lo general, el mayor activo en el balance de una empresa y como consecuencia, los costos generados por inventarios representan uno de los mayores rubros que se reflejan en el estado de resultados. Así pues, el inventario es el conjunto de materiales o mercancías que la empresa necesita para elaborar productos o comerciar dentro de un periodo de tiempo determinado (Durán, 2012).

1.5.1.1.1 Modelos de inventarios.

Los inventarios se pueden agrupar en estas dos grandes categorías (Herrera, 2006):

1. Modelos de cantidad fija de reorden,
2. Modelos de periodos fijos de reorden.

En el modelo de cantidad fija de reorden la demanda se satisface de acuerdo al nivel de inventario que se tenga, si esto no es así, la orden se satisface después. Cada vez que se hace un retiro de las existencias de los niveles de inventarios, se realiza un balanceo para mostrar las cantidades actuales. Cuando aquellos niveles alcanzan el punto de reorden se realiza una nueva orden de pedido para abastecer los inventarios de nuevo producto. Se piden cantidades constantes de material, he ahí el nombre del modelo (Herrera, 2006).

En el modelo de periodos fijos de reorden no existe una actualización constante de los niveles de inventario, sino que se realizan revisiones periódicas a intervalos fijos de tiempo. Cuando se realiza una revisión, la cantidad actual (más la cantidad ordenada menos los faltantes) se verifica con el nivel máximo deseado y luego, se realiza la orden de pedido por la diferencia obtenida (Herrera, 2006).

1.5.1.1.2 Tipos de revisión del inventario.

Existen dos maneras de realizar revisiones del inventario, de manera *periódica*, es decir, en intervalos de tiempos fijos y se realiza una orden por el monto apropiada. El tamaño del monto dependerá del comportamiento de la demanda. Si la revisión es periódica, el pedido se hace cada cierto tiempo. En cambio, si la revisión es *continua*, la decisión de cuándo hacer un pedido, se deduce de la comparación entre nivel de stock disponible y la cantidad calculada por el método del punto de pedido, es decir, cuando se reduce a un punto de volver a pedir.

1.5.1.1.3 Patrones de la demanda.

Los modelos de inventarios y su complejidad dependen de si la demanda es determinística o probabilística. Por ello, la demanda en un modelo de inventario se puede presentar en uno de los siguientes patrones:

1. Determinístico y constante a lo largo del tiempo
2. Determinístico y variable a lo largo del tiempo
3. Probabilístico y estacionario a lo largo del tiempo
4. Probabilístico y no estacionario a lo largo del tiempo

En la práctica, el patrón que más se repite es el último, siendo este el más complejo. Hay que conseguir un equilibrio entre sencillez y precisión del modelo a utilizar.

1.5.1.1.4 Tipos de inventarios.

Hay 5 tipos de inventarios, los cuales se presentan a continuación (Durán, 2012):

1. Inventarios de proceso o distribución, incluyen los de materia prima, producto terminado y en proceso.
2. Inventarios cíclicos o de lote, los cuales se producen en lotes y no de manera continua.
3. Inventarios estacionales, estos dependen de la demanda en algún ciclo o temporada.
4. Inventarios de seguridad, los cuales sirven para amortiguar variaciones en la demanda o cubrir errores en la estimación.
5. Inventarios especulativos, su acumulación se produce cuando se espera un aumento de precios significativos.

1.5.1.1.5 Costos del inventario.

Taha (2012) lo define mediante la siguiente función de costo genérica:

$$\left(\begin{array}{c} \text{Costo} \\ \text{total del} \\ \text{inventario} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Costo de} \\ \text{compra} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{Costo de} \\ \text{preparación} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{Costo de} \\ \text{retención} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{Costo por} \\ \text{escasez} \end{array} \right)$$

1. El costo de compras es el precio por unidad de un artículo de inventario.
2. El costo de preparación representa el cargo fijo en que se incurre cuando se coloca un pedido.
3. El costo de retención o almacenamiento representa el costo de mantener las existencias de algo.
4. El costo por escasez o faltante es la penalización en que se incurre cuando se agotan las existencias.

1.5.1.1.6 Sistema de clasificación ABC.

Toda empresa que requiera una mejor de sus existencias debe optar por realizar una clasificación de sus inventarios. Una de ellas y de las más conocidas es el sistema de clasificación ABC. Este sistema de clasificación consiste en priorizar aquellas referencias que representen un nivel significativo en los ingresos por ventas a la empresa en 3 categorías. La categoría A se sitúa del 5 al 20% de los artículos que generan entre el 60 y 80% del valor, mientras que en la B sería alrededor del 30% con el 15% del valor, y en la C entre el 50 y 60% con un valor de 5 a 10%. De esta manera identifica a los artículos de mayor importancia, luego los de importancia media, y al final los de baja importancia (Muñoz, 2009).

Para llevar a cabo la respectiva clasificación, se pueden utilizar diferentes sistemas (Guerrero, 2009):

- Clasificación por valor total
- Clasificación por precio unitario
- Clasificación por utilización y valor
- Clasificación por aporte a las utilidades

El procedimiento que se debe seguir para realizar la clasificación ABC utilizando algún criterio de valor es como sigue (Muñoz, 2009):

1. Seleccionar el criterio de valor
2. Ordenar los artículos en orden de la importancia del valor
3. Calcular el porcentaje acumulado del número de artículos
4. Construir una gráfica del porcentaje acumulado del número de artículos en función del porcentaje acumulado del valor

5. Clasificar los artículos en categorías A, B o C.

1.5.1.2 Soldadura.

El proceso de soldadura se entiende por la unión de dos piezas, por lo general metálicas, por medio de la aportación de energía como calor, eléctrica o mecánica. Es ampliamente utilizado en la industria para la fabricación de piezas nuevas específicas o en la reparación de piezas usadas. Este proceso destaca en la elaboración de vehículos, de tubos, mallas, y placas metálicas, unión de vigas y pilares, etc.

A lo largo de los años se han venido presentando nuevos procesos de soldadura, por lo que en la actualidad tenemos el conocimiento de varios de ellos. Son utilizados con propósitos específicos, ya que las diversas máquinas de soldar no pueden utilizarse en todos los escenarios de trabajo. A continuación, se describirán los procesos de soldadura que son parte fundamental para la comercialización de piezas y accesorios que se realiza en la microempresa de este estudio:

1.5.1.2.1 Proceso SMAW o de arco eléctrico.

Este proceso utiliza corriente eléctrica (soldadura por arco eléctrico) para producir calor en los materiales con la finalidad de fundir los metales por medio de un electrodo, produciendo la respectiva unión entre ellos. Estos electrodos son de tipo varillas que son colocados en un portaelectrodos para su utilización.

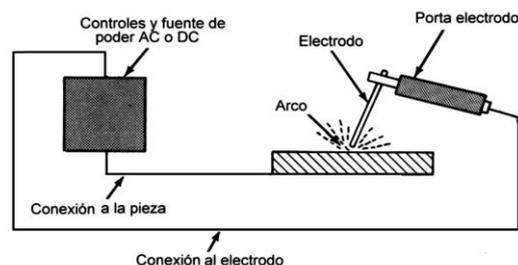


Figura 1. Representación general del proceso por arco eléctrico o SMAW. Información tomada de <https://metalurgia.usach.cl/sites/metalurgica/files/paginas/capitulo26.pdf>. Elaborado por el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Santiago de Chile.

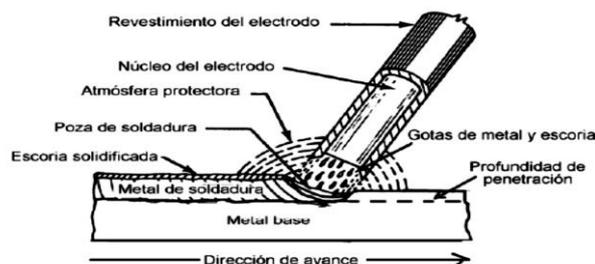


Figura 2. Detalle del proceso por arco eléctrico o SMAW. Información tomada de <https://metalurgia.usach.cl/sites/metalurgica/files/paginas/capitulo26.pdf>. Elaborado por el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Santiago de Chile.

1.5.1.2.2 Proceso MIG/MAG.

En este proceso se utiliza la soldadura por arco eléctrico y un gas protector del electrodo. En el proceso MIG se utiliza un gas de tipo inerte, y en el proceso MAG un gas de tipo activo. Este gas por lo general suele ser una combinación de argón con dióxido de carbono. A diferencia del proceso anterior, el electrodo es suministrado por la máquina mediante un rollo de alambres metálicos que pueden de ser aluminio, cobre o acero.

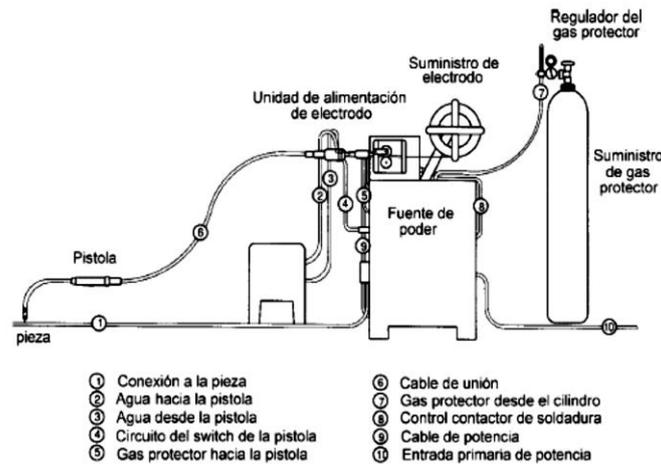


Figura 3. Representación general del proceso MIG/MAG. Información tomada de <https://metalurgia.usach.cl/sites/metalurgica/files/paginas/capitulo26.pdf>. Elaborado por el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Santiago de Chile.

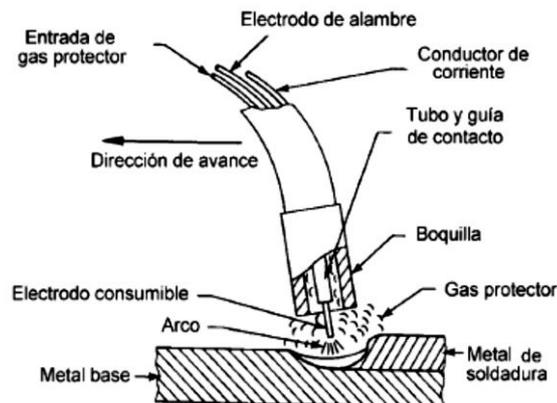


Figura 4. Detalle del proceso MIG/MAG. Información tomada de <https://metalurgia.usach.cl/sites/metalurgica/files/paginas/capitulo26.pdf>. Elaborado por el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Santiago de Chile.

1.5.1.2.3 Proceso TIG.

En este proceso se utiliza un electrodo de una aleación, mayormente de tungsteno y otros metales como torio y circonio, para realizar la unión de los materiales. El tungsteno es un metal con un punto de fusión bastante alto, por lo que lo hace ideal para la soldadura como electrodo permanente. Además, se utiliza un gas inerte (helio o argón) y un material de aporte en forma de varillas para poder realizar este proceso.

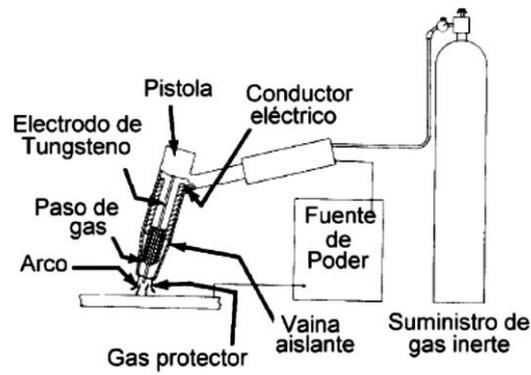


Figura 5. Representación general del proceso TIG. Información tomada de <https://metalurgia.usach.cl/sites/metalurgica/files/paginas/capitulo26.pdf>. Elaborado por el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Santiago de Chile.

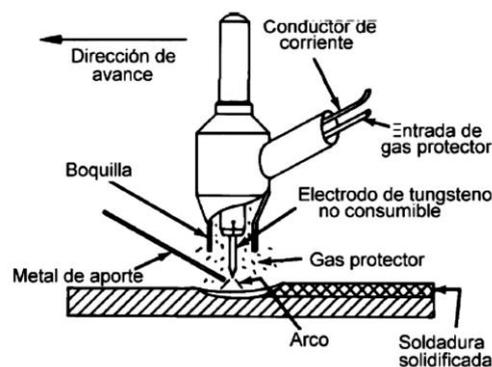


Figura 6. Detalle del proceso TIG. Información tomada de <https://metalurgia.usach.cl/sites/metalurgica/files/paginas/capitulo26.pdf>. Elaborado por el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Santiago de Chile.

1.5.1.2.4 Proceso por Plasma.

EL proceso de soldadura por plasma es una versión mucho más avanzada del proceso TIG, ya que utiliza el electrodo de tungsteno y los gases para producir la fusión. La diferencia es que los gases son calentados a temperaturas mucho más altas que las obtenidas en el proceso TIG, pudiendo así soldar piezas con espesores más delgados que los realizados en el proceso anterior. Además, no es necesario un material de aporte para poder realizar el proceso, y es ampliamente utilizado de manera mecanizada (Máquina CNC) en las fábricas.

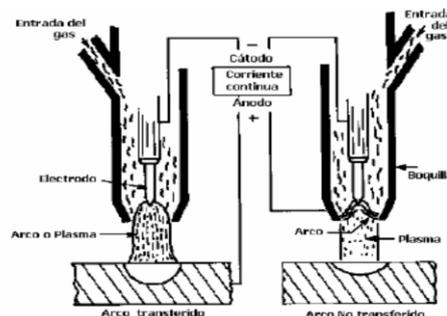


Figura 7. Detalle del proceso por plasma. Información tomada de <https://metalurgia.usach.cl/sites/metalurgica/files/paginas/capitulo26.pdf>. Elaborado por el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Santiago de Chile.

1.5.1.3 Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto es un gráfico que representa de manera ordenada un grupo de frecuencias de las ocurrencias de las posibles causas de un determinado problema. Fue desarrollado por el economista y sociólogo italiano Wilfredo Pareto (1848-19023) cuando luego de realizado su estudio determinó que el 20% de la población italiana poseía el 80% de las riquezas. Pero no fue hasta que el ingeniero Joseph Juran (1904-2008) lo determinó como un principio universal. De aquí nace el “muchos triviales, pocos vitales” que quiere decir que en cualquier grupo de factores que contribuyen a un determinado fin, unos cuantos son los que influyen el resultado de ese ese efecto común (Gándara González, 2014).

Debido a que esta herramienta es utilizada en varios campos de la industria actual, es necesario saber cómo se lo utiliza. Por lo que a continuación se describen los pasos que se deben seguir para su uso:

1. Redactar las posibles causas del problema en una tabla de frecuencias acumuladas.
2. Asignar las ocurrencias de cada posible causa utilizando datos históricos.
3. Ordenar de mayor a menor en relación con la cantidad de frecuencia de ocurrencias.
4. Realizar una gráfica en donde el eje de las abscisas describa el tipo de posible causa y el eje de las ordenadas la cantidad de ocurrencias de las mismas.
5. Trazar una recta que represente el porcentaje de cada factor de las abscisas, siendo el primero el de mayor ocurrencia y el último el de menor ocurrencia. La suma total de los porcentajes debe dar como resultado un 100%.
6. El análisis debe reflejar que los porcentajes de las posibles causas que alcanzaron una sumatoria alrededor del 80%, se consideren como los pocos vitales, es decir, el 20% de todos los factores considerados en la gráfica y que deben ser tema de prioridad para conocer cuáles de ellos son los que más influyen en el problema.

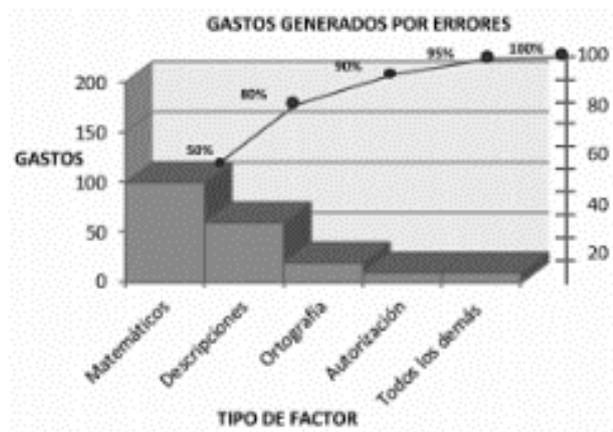


Figura 8. Diagrama de Pareto. Información tomada del artículo “Herramientas de calidad y el trabajo en equipo para disminuir la reprobación escolar”. Elaborado por el autor.

1.5.1.4 Diagrama de causa y efecto (Ishikawa).

El diagrama de causa y efecto, o también llamado “*esqueleto de pescado*” o “*diagrama de Ishikawa*”, es una herramienta ampliamente utilizada en la gestión de procesos para conocer los factores (causas) que influyen en un problema o situación (efecto) en específico. Debido a que la variabilidad existente dentro de un producto o servicio es muy dispersa, se hace el uso de las 5 M’s (Materia prima, maquinaria o equipo, métodos de trabajo, mano de obra y medio ambiente) para relacionar todos los factores con el problema (Gándara González, 2014).

En el diagrama de causa y efecto el problema representa la cabeza, de la cual, se extiende una espina dorsal para que en el conjunto de factores de las 5 M’s se coloquen las causas y sub-causas las cuales forman las espinas del pescado. Esta herramienta ayuda a redactar y a organizar de una mejor manera aquellas causas que a simple vista no se pueden deducir.

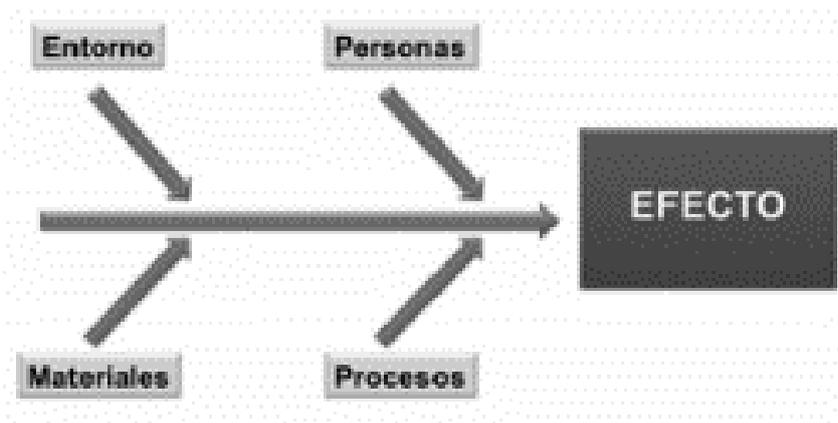


Figura 9. Diagrama de causa y efecto (Ishikawa). Información tomada del artículo “Herramientas de calidad y el trabajo en equipo para disminuir la reprobación escolar”. Elaborado por el autor.

1.5.2 Marco histórico.

Para poder realizar el presente estudio en la microempresa Issweld, es necesario recorrer un poco de su historia para entender posteriormente su situación actual. La organización es fundada hace 2 años por el Sr. Issac Sánchez, quien posee una visión muy amplia del mercado que maneja. Adquirió su experiencia laborando en una empresa que comercializa máquinas de soldar y sus repuestos, y ofrecen los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas. Se dio cuenta de que al realizar estas actividades podría estar en una mejor posición financiera que en esa empresa, por lo que optó por abrir su propio negocio y arrancar su emprendimiento.

Junto a él se sumarían demás miembros familiares, como hermanos y sus padres para ayudar a realizar las actividades de comercialización y de mantenimiento. Además, su padre

también tiene varios años de experiencia realizando los mantenimientos a las máquinas de soldar, siendo así de ayuda indispensable en ocasiones que lo ameritan.

Al inicio se empezó a comercializar consumibles de máquinas de soldar de marcas reconocidas internacionalmente. Poco a poco fueron cogiendo más experiencia dentro del mercado y ganando más clientes y contactos que ayudarían al crecimiento y desarrollo que se puede apreciar en la actualidad.

1.5.3 Marco referencial.

Esta investigación se sustenta al tomar en cuenta como antecedentes varios artículos de revistas, tesis de grado y libros relacionados al control y administración de los inventarios en una empresa. Las referencias que siguen a continuación conforman un sustento teórico del problema planteado. Diseñar un sistema de control de inventarios resulta ser indispensable para toda empresa con miras al crecimiento y desarrollo. Ayuda a mejorar y optimizar los costos de almacenamiento, y tiempos en el despacho y atención al cliente, lo que ocasiona que la empresa que lo implemente se vuelve más competitiva en el mercado.

Guzmán, B. H. (2017), Análisis y propuesta de un sistema de inventario para la bodega de herramientas y repuestos de la empresa Grúas Valeriano, (Tesis de grado) Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

“El presente trabajo de titulación está enfocado en realizar un análisis a los problemas de stock que se presentan en Grúas Valeriano S.A, y son originados por la carencia de un sistema de inventario, tiene como objetivo proponer soluciones por medio de técnicas de Ingeniería Industrial”.

Tomalá, J. C. (2017), Diseño de un sistema de control de inventario que permita mejorar los niveles de eficiencia en la bodega de la empresa Finpac Cia. Ltda., (Tesis de grado) Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

“El actual trabajo de titulación plantea un sistema de control de inventario que permita mejorar los niveles de eficiencia en la bodega de la empresa Finpac. Los costos vinculados al mantenimiento de los inventarios requieren de una inversión importante, por tal motivo la propuesta del presente trabajo de titulación permitirá optimizar los niveles de stock en los inventarios de la bodega de la empresa, con la intención de reducir los costos que se derivan de su mantenimiento y a su vez mejorar los niveles de servicio prestados.

El método de control de inventario de tipo ABC se utilizó como metodología de trabajo ya que este permitirá un oportuno control sobre las existencias de mercadería y mayor precisión en el inventario.

“La aplicación de la propuesta permitirá mantener el control en las existencias de la bodega facilitando así las actividades diarias que se realizan.”.

Palma, R. J. (2017), Plan de mejoramiento en la logística de almacenamiento y control de inventario de una bodega, (Tesis de grado) Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

“El desarrollo de la presente tesis se realizó debido a los continuos problemas en el control de inventario y en la logística de almacenamiento de la bodega Matriz de la CIA. Máquinas y Motores S.A. afectando el nivel de inventario debido al desconocimiento de la cantidad y momento a realizar el pedido, además ocasionando demora en la recepción y despacho generada por la incorrecta distribución de la mercadería, es así que se estableció como objetivo principal del trabajo de titulación implementar un plan de mejoramiento. Se realizó un estudio de la situación actual de la empresa, análisis de la recepción y despacho de mercadería, determinación de las variables con sus indicadores, análisis del control de inventario y la respectiva distribución de la mercadería en la bodega.”

“Para solucionar estos problemas se analizó las marcas que tienen mayor índice de ventas, de acuerdo al análisis se realizó un nuevo diagrama de planta en la que se determinó las nuevas ubicaciones de las marcas en las estanterías de la bodega. Con respecto al control de inventario, teniendo como datos el costo unitario, volumen y ventas anuales de cada ítem se realizó la clasificación ABC de los ítems, y se estableció el respectivo conteo cíclico de los ítems de cada categoría, con los costos por mantener inventario y costos por orden de pedido mediante la aplicación del modelo EOQ se determinó la cantidad óptima a pedir y el mínimo de stock para realizar un nuevo pedido, lo cual permitió optimizar procesos en la bodega matriz, tener un mayor control sobre el inventario, y así poder cumplir con la respectiva demanda”.

1.5.4 Marco legal.

1.5.4.1 Norma Ecuatoriana de Contabilidad (NEC). Inventarios-NEC 11.

1.5.4.1.1 Definición.

Los inventarios son activos utilizados en el proceso de producción o en la prestación de servicios para su posterior venta o que se puedan utilizar en el proceso de fabricación. Cuando se trata de un prestador de servicios, los inventarios incluyen el costo del servicio. Hay que tener en cuenta que los inventarios deben ser cuantificados al más bajo de su costo y su valor neto de realización.

1.5.4.1.2 Costos de inventario.

Para calcular los costos del inventario, se deben incluir todos los costos relacionados a su obtención y almacenamiento, así como también la de otros costos que se requieran para traer los inventarios a su ubicación.

1.5.4.1.3 Costo de compra.

Los costos de compra de inventarios comprenden el precio de compra, derechos de importación y otros impuestos (distintos de los que son recuperables por la empresa de parte de las autoridades fiscales) y transporte, manejo y otros costos directamente atribuibles a la adquisición de productos terminados, materiales y servicios. Los descuentos por pronto pago, bonificaciones y otras partidas similares se deducen en la determinación de los costos de compra.

1.5.4.1.4 Costo de conversión.

Los costos de conversión de inventarios incluyen costos directamente relacionados a las unidades de producción tales como la mano de obra directa. También incluyen una asignación sistemática de gastos indirectos de producción fijos y variables que se incurren al convertir los materiales en productos terminados.

Los gastos indirectos de producción fijos son aquellos costos indirectos de producción que permanecen relativamente constantes, independientemente del volumen de producción tales como la depreciación y el mantenimiento de edificios de la fábrica y de equipo y el costo de administración y dirección de la fábrica.

Los gastos indirectos de producción variables son aquellos costos indirectos de producción que varían directamente, o casi directamente con el volumen de producción, tales como materiales indirectos y mano de obra indirecta.

1.5.4.1.5 Otros costos.

Otros costos se incluyen en el costo de inventarios sólo en la medida en que son incurridos para traer los inventarios a su presente ubicación y condición. Por ejemplo, puede ser apropiado incluir en el costo de inventarios los gastos indirectos que no sean de producción o los costos de diseñar productos para clientes específicos. Algunos ejemplos de costos excluidos del costo de inventarios y reconocidos como gastos en el período en que fueron incurridos son los siguientes: a) cantidades anormales de materiales desperdiciados, mano de obra, u otros costos de producción; b) costos de almacenamiento, excepto que esos costos sean necesarios previamente en el proceso de producción en una etapa más avanzada de producción; c) gastos indirectos administrativos que no contribuyen a traer los inventarios a su presente ubicación ni condición; y d) costos de venta.

1.5.4.1.6 Costos de inventario de un proveedor de servicios.

El costo de inventarios de un proveedor de servicios consiste primordialmente en la mano de obra y otros costos del personal directamente encargado de proporcionar el servicio, incluyendo al personal de supervisión y los gastos indirectos atribuibles. La mano de obra y otros costos relacionados con ventas y personal administrativo en general no se incluyen, pero son reconocidos como gastos en el período en que se incurren.

1.5.4.1.7 Reconocimiento como costo y gasto.

Cuando los inventarios son vendidos la cantidad en libros de esos inventarios debe ser reconocida como un costo en el período en que el ingreso relacionado es reconocido. La cantidad de cualquier rebaja de inventarios al valor neto realizable y otras pérdidas de inventarios debe ser reconocida como un gasto en el período en que ocurre la rebaja o la pérdida.

Algunos inventarios pueden ser asignados a otra cuenta de activo, por ejemplo, inventario usado como un componente de propiedad, planta o equipo autoconstruidos. Los inventarios asignados a otro activo en esta forma son reconocidos como un gasto durante la vida útil de ese activo.

1.5.5 Marco conceptual.

Abastecimiento

Es el proceso mediante el cual la empresa se provee del material que necesita para cumplir con sus niveles de inventarios establecidos, y su posterior uso en los procesos productivos de la organización.

Cadena de suministro

Es el conjunto de procesos que se necesitan para la planificación, obtención y transformación de productos para la venta, y su posterior distribución a los clientes para su consumo final. La cadena de suministros diferirá en complejidad de acuerdo a la naturaleza de la empresa (industrial, de servicios o comercial).

Clasificación de inventarios ABC

Es el enfoque para el control de inventarios basado en la clasificación ABC, el cual utiliza el Principio de Pareto para su realización.

Control de inventarios

Son aquellas políticas que una organización tiene para administrar adecuadamente sus inventarios. Todas estas políticas deben ser establecidas por la Alta Gerencia, y seguidas por los demás trabajadores para el mantenimiento de aquel control.

Demanda

Es aquella exigencia que se tiene sobre algo en particular. Puede comportarse de diferentes maneras, pudiendo ser determinística o probabilística. Es común que la demanda varíe con el tiempo por lo que en muchas situaciones resulta difícil su pronóstico.

Existencias

Cantidad de mercancías que se encuentran una bodega, almacén o tienda que es destinada para la venta.

Inventario

Son las mercancías o artículos que son utilizados en algún proceso productivo de cualquier organización. Estos son diferentes de acuerdo a la función que cumpla para apoyar a la producción, como son los de materia prima, producto en proceso, producto terminado, etc.

Inventario de seguridad

También llamado inventario de reserva, se refiere a la cantidad de inventario de un artículo o existencias que se tienen como protección en caso de una escasez que resulta como causa de una demanda por encima del promedio, o inesperada por el tiempo de obtención de dicho artículo.

Logística

Ciencia de planear y llevar a cabo el movimiento y mantenimiento de fuerzas. Tienen que ver con los procesos de desarrollo, adquisición, bodegaje, movimiento, distribución, mantenimiento, evacuación y disposición del material.

Producto

Es un conjunto de atributos que el consumidor considera que tiene un determinado bien para satisfacer sus necesidades o deseos.

Pronóstico

Es un estimado de la demanda futura. Puede ser determinado por medios matemáticos usando información histórica, o ser creado subjetivamente mediante el uso de estimados provenientes de fuentes informales.

Proveedor

Es aquella entidad que entrega los materiales solicitados a una empresa para su abastecimiento y producción o comercialización.

Punto de reorden

Es la cantidad de materiales necesarios para satisfacer la demanda que se genera durante los tiempos de entrega más el inventario de seguridad

Restricciones

Son aquellas limitaciones que existen en los inventarios. Varias de ellas pueden ser: restricciones de espacio, de maquinaria o de personal. Estas pueden afectar de manera distinta a cada empresa.

Sistema

Es un conjunto de cosas o elementos que guardan una relación en específico para llevar a cabo un fin determinado.

Tiempos de entrega

Es el tiempo en el que un pedido es mandado de un cliente a un proveedor hasta que los productos ordenados lleguen al cliente.

1.6 Metodología de la investigación**1.6.1. Tipo de estudio.**

El tipo de estudio que se presenta en este trabajo de titulación es del tipo cuantitativa, enfocada a la resolución de problemas mediante el uso de indicadores y datos históricos que servirán para poder analizar dicha información y realizar mejores decisiones en base a esa. Un ejemplo de indicadores a usar es el artículo que más ingresos genera a la microempresa. De esta manera, el establecimiento de prioridades será necesarias para mantener la clasificación propuesta.

1.6.2. Método de investigación.

El método de investigación que se realiza en este trabajo es el del tipo deductiva, el cual está basado en un previo análisis de campo para poder establecer los causas y consecuencias de nuestro problema, y de esta manera poder llevar a cabo el proceso de clasificación de los inventario para establecer adecuados niveles de nuestras existencias utilizando herramientas como el Principio de Pareto, cálculo de la cantidad óptima de pedido, uso de pronósticos para conocer el comportamiento de la demanda, entre otros. Esto a su vez permitirá establecer mejores políticas de inventarios, permitiendo un mejor desarrollo de la microempresa.

El presente trabajo se llevará a cabo en cuatro etapas, las cuales nos van a permitir considerar adecuadamente las variables que intervienen para plantear un sistema de clasificación de inventarios.

1.6.2.1 Diagnóstico y descripción de la cadena.

En primer lugar, es necesario realizar una descripción de todos los procesos relacionados a la administración de inventarios de la microempresa, como los de abastecimiento y de

distribución. Así como también los costos relacionados a esos procesos, el portafolio de productos, y un análisis del inventario actual de la microempresa. A más de esto, se considerarán también indicadores que son cruciales para la planificación del inventario, como el *lead time* o tiempo de entrega de los proveedores.

1.6.2.2 Clasificación de los artículos.

Posteriormente, el uso de la clasificación ABC de acuerdo al volumen en ventas que representa para la empresa, nos muestra cuales son aquellos artículos que generan más ingresos a la empresa. De esta manera, podremos saber cuáles artículos son a los que hay que establecerle mayor prioridad.

1.6.2.3 Pronóstico de la demanda.

Es necesario conocer el comportamiento que la demanda tiene con el paso del tiempo. De esta manera se puede realizar pronósticos que nos preparan para la incertidumbre que se presenta en el mercado sobre cuánta cantidad de artículos pedir. Los datos históricos ayudan en este fin, ya que de acuerdo a esos datos se puede realizar el respectivo pronóstico.

1.6.2.4 Políticas de inventarios.

Por último, se realiza la aplicación de los diferentes modelos de inventarios de acuerdo a cómo se comporte la demanda para conocer las cantidades óptimas a pedir, el tiempo en que se debe hacer los pedidos, la frecuencia de revisiones del inventario, y si es o no factible establecer inventarios de seguridad a ciertos ítems.

1.6.3. Fuentes y técnicas para la recolección de información.

Varias son las fuentes que se utilizan en este trabajo de titulación para recolectar la información necesaria para el estudio. Una de ellas es la recolección de los datos históricos en ventas de los artículos que la microempresa realizó durante periodos pasados. Las entrevistas directas también forman un papel fundamental al querer establecer el problema que se presenta en este estudio y demás indicadores como los tiempos de espera y la cantidad de revisiones que realizan al inventario.

1.6.4. Tratamiento de la información.

Posterior a la obtención de la información necesaria para este respectivo estudio, el empleo de tablas forma una parte fundamental para mostrar de manera práctica y resumida los datos relevantes que necesitan ser considerados e incluidos en el análisis. A más de esto, la consulta constante en libros, artículos de revistas, tesis de grado y estudios similares, ayudarán a adecuar los datos de acuerdo a lo que se quiera demostrar. El empleo de figuras también ayuda a exponer la información recopilada de una manera más clara y concisa. Muchas teorías utilizan el empleo de gráficos y figuras para una mejor explicación por parte

del estudiante o lector interesado, afianzando de esta manera los conocimientos que se quieren transmitir.

1.6.5. Resultados e impactos esperados.

Luego de realizar el respectivo diagnóstico y análisis de los inventarios, se espera establecer nuevas políticas de inventarios que ayuden a la microempresa en su crecimiento y desarrollo en la industria comercial y a posicionarse como un referente cuando se trata de tener siempre lo que el cliente solicita. Se espera que luego del diseño de este sistema de control de inventarios los administradores tomen en consideración el estudio que aquí se desarrolla ya que les servirá para prepararse en tiempos de incertidumbre y la realización de los pedidos con una base netamente empírica, que es lo que pasa actualmente y que se quiere mejorar.

1.7 Descripción general de la empresa

La microempresa Issweld se dedica a la comercialización de repuestos para máquinas de soldar de cualquier tipo y de accesorios para soldadura, y también a realizar mantenimiento correctivo y preventivo de máquinas de soldar para los procesos MIG/MAG (Utilización de gas protector), TIG (Tungsteno), Plasma (Manual y mecanizado), y SMAW (Portaelectrodo). Además, también comercializan máquinas de soldar de los procesos anteriormente mencionados.



Figura 10. Logo de la microempresa ISSWELD. Información tomada de www.issweld.com. Elaborado por Issweld.

1.7.1 Ubicación geográfica.

Issweld se encuentra localizada en el Guasmo Central Coop. 7 de septiembre Mz. #1806 Villa#19, a 75 metros del Monasterio Santa Clara.



Figura 11. Ubicación de la empresa Issweld. Información tomada de Google Maps (2019). Elaborado por el autor.

1.7.2 Direccionamiento estratégico.

1.7.2.1 Misión.

Establecernos en el sector metal mecánico, como uno de la mejor empresa en el área de corte y soldadura. Además de brindar servicios de calidad y precios acorde al mercado, lo más relevante para nosotros es mejorar continuamente las instalaciones de nuestra empresa teniendo la tecnología más sofisticada y personal técnico altamente capacitado, brindando un servicio de calidad es fundamental para llegar alcanzar nuestros objetivos y diferenciarnos de la competencia.

1.7.2.2 Visión.

Llegar a ser una empresa líder y competitiva a nivel nacional en el sector metal mecánico, posesionarnos en el área de corte y soldadura con proyección a expandirnos a nivel internacional brindando servicios de calidad.

1.7.2.3 Valores.

- Compromiso,
- Responsabilidad,
- Honestidad,
- Respeto, y
- Puntualidad.

1.7.3 Código internacional industrial uniforme (CIIU).

De acuerdo a las actividades de comercialización que realiza, la microempresa se sitúa en la clasificación CIIU con el código G4659.22 “Venta al por mayor de maquinaria para la minería y construcción, incluye partes y piezas”, tal y como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. *Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CIIU).*

Código	Actividad
G46	Comercio al por mayor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas.
G465	Venta al por mayor de maquinarias equipos y materiales.
G4659	Venta al por mayor de otros tipos de maquinaria y equipo.
G4659.2	Venta al por mayor de maquinaria para uso en la industria textil y otras industrias.
G4659.22	Venta al por mayor de maquinaria para la minería y construcción; incluye partes y piezas.

Información adaptada del Servicio de Rentas Internas (SRI). Elaborado por el autor.

Capítulo II

Análisis, presentación de resultados y diagnóstico

En este capítulo se realiza el análisis necesario que refleja la situación actual de la microempresa Issweld tales como su organización, instalaciones, equipos y herramientas, principales clientes, estado actual de la bodega, descripción de procesos con su respectiva identificación de problemas y costos relacionados a ellos. A partir de los resultados obtenidos en el análisis, se puede diseñar adecuadamente una propuesta que ayude de manera positiva a la organización.

2.1 Situación actual de la microempresa Issweld

2.1.1 Estructura organizacional.

La microempresa Issweld está conformada por 9 personas en total, quienes 7 de ellos trabajan en jornada completa y los 2 restantes lo hacen de manera ocasional. Dentro del área administrativa se encuentra el gerente general, secretarias, asistente administrativo, asesor de ventas, y asistente de compras. En el área técnica se encuentra los técnicos de la organización, técnico mecatrónico y técnico eléctrico. A continuación, se muestra el organigrama de la microempresa:

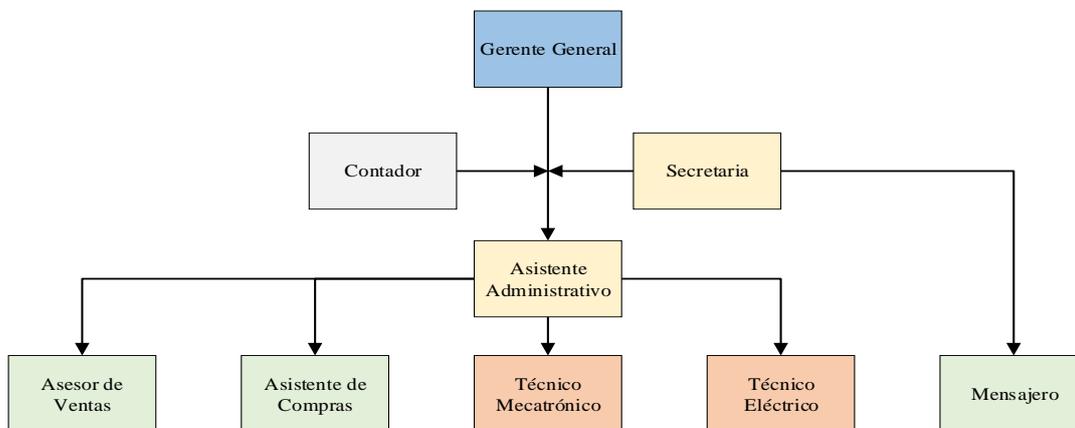


Figura 12. Organigrama de la microempresa Issweld. Información tomada por el personal de Issweld. Elaborado por el autor.

2.1.1.1 Descripción de los puestos de trabajo.

2.1.1.1.1 Gerente General.

Es la persona encargada de liderar a todo el equipo de trabajo y realizar las respectivas evaluaciones financieras de la empresa. Debe destacar como aptitudes el tener cualidades de liderazgo e inteligencia emocional para la toma de decisiones. Además de ser creativa, intuitiva y capaz de crear lineamientos estratégicos a la organización (Sánchez Sanaguano, 2017).

2.1.1.1.2 Contador.

Es la persona que maneja los registros contables, elabora los presupuestos mensuales y anuales de la organización. Realizará todo lo correspondiente a las declaraciones de IVA, impuesto a la renta, y presentación de los estados financieros de la microempresa (Sánchez Sanaguano, 2017).

2.1.1.1.3 *Asistente administrativo.*

Es aquella persona que lleva el control de la microempresa en ausencia del gerente general. Está encargado de realizar las revisiones al inventario, redactar informes de los materiales que se necesitan adquirir, y despachar los artículos a los clientes cuando se requiera. Así como también de coordinar negociaciones estratégicas con clientes potenciales para la organización en busca del crecimiento de la marca.

2.1.1.1.4 *Secretaria.*

Es la persona encargada de administrar la agenda del gerente general, y en ocasiones, del asistente administrativo. Realiza los procesos de proformas y facturación de los artículos solicitados por los clientes. También de recibir solicitudes para el gerente general y así como también de despachar los artículos cuando se requiera.

2.1.1.1.5 *Asesor de venta.*

Tiene como función principal la de realizar una buena estrategia publicitaria para la organización, además de tener una buena capacidad para interactuar con los clientes. Deben ser personas que conozcan el mercado de las máquinas de soldar para guiar al consumidor a una decisión adecuada al escoger nuestros productos (Sánchez Sanaguano, 2017).

2.1.1.1.6 *Técnico mecatrónico y técnico eléctrico.*

Son las personas encargadas del área técnica de la microempresa, por lo que realizan actividades relacionadas a la reconstrucción, montaje, funcionamiento, mantenimiento, y reparación de máquinas de soldar con sus respectivos equipos (Sánchez Sanaguano, 2017).

2.1.1.1.7 *Asistente de compras.*

Cumple con la finalidad de la organización para la adquisición de nuevos materiales, piezas, equipos y máquinas de soldar para que la microempresa tenga existencias disponibles cuando el cliente las requiere. Además de dar seguimiento a las órdenes de pedido solicitadas y de notificar cualquier novedad que se presente durante el recibo de la mercadería.

2.1.1.1.8 *Mensajero.*

Es el encargado de entregar todos los insumos vendidos y maquinarias arregladas a los clientes. Así como también de retirar la mercadería que viene de los proveedores al puerto marítimo u aeropuerto para suplir de existencia a la bodega de la organización. En la tabla

2 se describen los sueldos que cada trabajador de la microempresa Issweld gana mensualmente.

Tabla 2. *Sueldos mensuales por puestos de trabajo.*

Puesto de trabajo	Cantidad	Sueldo mensual
Gerente general	1	\$1500
Secretaria	1	\$500
Asistente administrativo	1	\$800
Asistente de compras	1	\$600
Asistente de ventas	1	\$500
Mensajero	1	\$394
Técnica mecatrónico	1	\$600
Técnico eléctrico	1	\$600
Total Sueldo Mensual		\$5,494
Total Sueldo Anual		\$65,928

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

2.1.2 Infraestructura.

La infraestructura de la microempresa Issweld está elaborada con hormigón armado, pisos de cerámica para las oficinas y de cemento para la bodega y el área técnica, y mamparas de aluminio y vidrio que sirven para dividir el área administrativa con el área técnica. Posee un parqueadero para que el vehículo de la organización entregue y retire los artículos que la empresa necesita comercializar y dar mantenimiento. Además, un espacio determinado para la venta directa de los accesorios y piezas de soldadura a los clientes. La infraestructura de la microempresa se resume en la Tabla 3. En el Anexo 3 se puede observar el plano actual de la organización.

Tabla 3. *Infraestructura de la microempresa Issweld.*

Sección	Área
Parqueadero	23 m ²
Venta de accesorios y equipos industriales	23 m ²
Oficina administrativa	20 m ²
Bodega de materiales y herramientas	18 m ²
Taller de servicio técnico	18 m ²
Total	102 m²

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

2.1.3 Equipos y herramientas.

Como toda organización, Issweld necesita de diferentes equipos y herramientas para poder realizar sus actividades con el fin de poder brindar un producto y servicio en óptimas condiciones. En lo que respecta al control del inventario, la microempresa utiliza equipos como: Computadoras de escritorio para ingresar los datos de las existencias en el programa informático, e impresoras para generar documentos como facturas, proformas; y etiquetas de identificación; y herramientas como: utensilios de oficina (lápices, bolígrafos, marcadores).

2.1.4 Portafolio de productos.

La empresa comercializa una amplia gama de productos, siendo varias de ellas muy reconocidas en el mercado nacional e internacional. Las marcas que comercializa son las que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. *Marcas comercializadas por Issweld.*

Miller	Hypertherm	Comparc	PTK
Lincoln Electric	Cebora	Galagar	Infra
Esab	Hobart	Hitachi	Thermal Dynamics
Profax	Victor	Kiswel	Abicor Binzel

Información tomada de la página web de la microempresa. Elaborado por el autor.

2.1.4.1 Consumibles.

Se comercializan diversas piezas llamadas “consumibles” que se utilizan en las máquinas de soldar de los procesos de plasma, TIG, MIG/MAG; SMAW, que luego de ser utilizadas constantemente se desgastan y necesitan reemplazarse por unas nuevas para realizar un buen trabajo. Un listado de consumibles típicos son:

- Boquillas o Toberas (Nozzle),
- Electrodo para todos los procesos de soldadura,
- Tapas de retención exterior (Retaining cap),
- Difusores metálicos,
- Deflectores,
- Anillos Swirl,
- Puntas de contacto (Contact tip),
- Boquillas de arrastre (Drag shields),
- Difusor de gas de cerámica,
- Boquillas de cerámica,

- Collet y Collet body,
- Gas lens.

2.1.4.2 Piezas y accesorios

Además de los consumibles, también se comercializan otros artículos indispensables para los procesos de soldadura, como son:

- Antorchas para todos los procesos de soldadura,
- Lines MIG/MAG,
- Rollos de aluminio y cobre,
- Válvulas de presión y manómetros,
- Dinces machos y hembras,
- Tapas traseras TIG (Back cap)
- Portaelectrodos,
- Pinza a tierra, y
- Pastas protectoras y lubricantes.

2.1.4.3 Máquinas de soldar y herramientas.

Como se mencionó anteriormente, Issweld también comercializa máquinas de soldar de los tipos de proceso de soldadura por plasma, TIG, MIG/MAG, y SMAW que pueden ser visualizados en el Anexo 1, así como también herramientas manuales.

Cabe recalcar que todos estos productos son variados, ya que por las especificaciones del trabajo que se va a realizar, necesitan ser los adecuados para no dañar la máquina o cometer algún error en el proceso.

La persona que va a realizar alguno de los procesos de soldadura anteriormente mencionados, tiene que tener en cuenta varios factores como: corriente eléctrica a la cual funciona el equipo de soldadura, dimensiones específicas de las piezas a reemplazar, correcta utilización de los artículos solicitados, y saber a qué proceso de soldadura corresponden las piezas adecuadas. Por eso como instrucción general, las piezas utilizadas para cada proceso de soldadura se organizan de la siguiente manera:

Soldadura MIG/MAG: Consumibles MIG/MAG (Toberas o boquillas de cerámica, punta de contacto, difusor). Rollo de aluminio sólido o acero inoxidable. MAG utiliza otro tipo antorcha Fullmatic (rollos 1lb) CO₂, pasta. Revisar el Anexo 2 para mayor información.

Soldadura TIG: Consumibles (Boquillas de cerámica, punta de contacto para tungsteno, difusor, electrodo de tungsteno, aporte), Argón/CO₂ (75/25%), pasta. Revisar el Anexo 2 para mayor información.

Soldadura por Plasma: Consumibles (Boquilla de arrastre, nozzle, electrodo, retaining cap), antorcha. Revisar el Anexo 2 para mayor información.

Soldadura SMAW: Consumibles, electrodos, portaelectrodo. Revisar el Anexo 2 para mayor información.

2.1.5 Clientes.

Son variados los tipos de empresas que son clientes regulares de Issweld, teniendo como común denominador el sector de la fabricación de estructuras metálicas. En la Tabla 5 se muestran aquellos clientes importantes con la actividad respectiva a la que se dedican.

Tabla 5. *Clientes principales.*

Empresa	Actividad
Andec	Fabricación de aceros
Armeco	Constructora
Acero y mallas	Cortes y constructoras
Fadesa	Fabricación de envases metálicos y plásticos
Aceros Catbol	Corte de planchas metálicas
Centro Acero	Corte de planchas y estructuras metálicas
Klaere	Constructora
Kubiec	Fabricación de acero y estructuras
Hinojoza	Fabricación de tanques y estructuras
Sedemi	Fabricación de estructuras metálicas
FC Construcciones	Fabricación de arroceras
Constructora PC	Fabricación de estructuras metálicas
Varadero Maridueña	Construcción de barcos
Bajaña	Fabricantes de arroceras

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

2.1.6 Competidores.

Así como la empresa posee sus clientes, también existen varias compañías que se dedican a la comercialización de piezas y accesorios de máquinas de soldar, y al servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas de soldar. Estas empresas son variadas y representan una competencia para Issweld, en donde la calidad del servicio ofrecido será clave para la captación de nuevos clientes. Un ejemplo de estas empresas se muestra en el listado de la Tabla 6.

Tabla 6. *Principales competidores.*

Empresa
Industrial Gutierrez
Colimpo
Indura
Teinsersa
Ivan Bohman
Inabras

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

2.1.7 Tecnología de la información.

Issweld no utiliza programas informáticos especializados en el control de inventarios. Simplemente se hace el uso de Microsoft Excel 2016 para realizarlo por medio de la utilización de tablas, en las cuales se encuentran enlistados todos los artículos con sus respectivos códigos de identificación y cantidades existentes en bodega. A futuro la organización tiene previsto la adquisición de un programa informático especializado para poder agilizar los tiempos de actualización de las existencias de los artículos y de esta manera mejorar el control de las cantidades de los artículos.

2.1.8 Características de la bodega.

La bodega de la microempresa Issweld constituye una de las áreas más pequeñas de la organización (18 m²), ya que los artículos que generalmente comercializa (piezas y accesorios, de máquinas de soldar) son de dimensiones pequeñas. De la manera mencionada se puede organizar en un espacio reducido los artículos, por lo que la microempresa utiliza perchas y gavetas metálicas, y contenedores plásticos para colocarlos con sus respectivos códigos y tipos de proceso de soldadura mostrados en la tabla 7.

2.1.9 Identificación de los artículos.

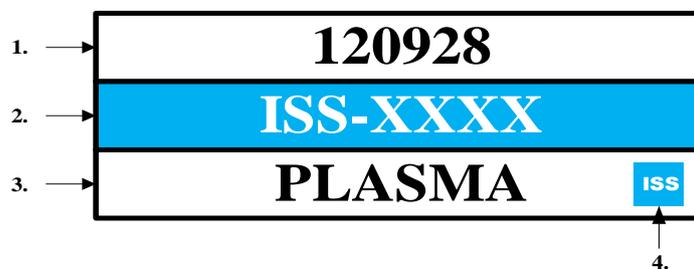
Para la identificación de los artículos que Issweld comercializa, la organización utiliza dos códigos y el nombre del proceso de soldadura del artículo que son colocados en la etiqueta de identificación. El primer código consta de tres partes: 1) El tipo de proceso de soldadura, 2) Las iniciales que representan el nombre de Issweld, y 3) los cuatro números de los que consta el código del producto y es usado para procesos internos. El segundo código es simplemente el número serial del artículo que viene de la empresa proveedora. Este número se establece por el tipo de componente que sea el artículo y es fijo, por lo que varias empresas suelen recorrer a esta cifra para referirse a un producto en específico.

Además, se utiliza el respectivo isologo de la empresa. En la figura 13 se puede apreciar un ejemplo de la etiqueta de identificación.

Tabla 7. Estructuras para el almacenamiento en la bodega.

Descripción	Cantidad	Imagen
Percha metálica liviana de 5 niveles	7	
Cajonera plástica de 5 niveles	2	
Cajonera metálica de 7 niveles	1	
Pallet de plástico	2	

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.



1. Código del proveedor.
2. Código para proceso interno.
3. Nombre del proceso de soldadura del artículo.
4. Isologo de la empresa.

Figura 13: Etiqueta de identificación del artículo. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

2.1.10 Tiempos de espera de los proveedores.

Issweld se caracteriza por ser importador directo de piezas y accesorios de máquinas de soldar, por lo que los proveedores a los que suele recurrir para abastecerse de artículos vienen de diferentes partes del mundo, es decir, internacionales. Dependiendo de la urgencia del pedido se indica si el envío se lo realiza por vía aérea (el método más rápido, pero solo hasta un peso limitado de carga debido al costo de importación), o marítima (el método más barato en comparación al aéreo, pero es el que toma más tiempo en llegar). En la Tabla 8 se muestra el tiempo de espera (lead times) aproximado que se debe transcurrir de acuerdo al tipo de envío (aéreo o marítimo) y al país de origen.

Tabla 8. *Tiempos de espera de proveedores internacionales.*

País de origen	Tiempo de espera por tipo de envío	
	Vía marítima	Vía aérea
China	60 días	20 días
Alemania	45 días	15 días
República Checa	45 días	15 días
México	30 días	10 días
Media	45 días	15 días

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

En caso de que el tiempo de entrega del pedido al cliente sea mucho menor que los datos anteriormente mostrados y no se tenga de existencias en la bodega por desabastecimiento o por que el artículo que se solicita es nuevo, la microempresa contacta con proveedores nacionales para poder despachar a los clientes. Este tipo de envío se lo hace vía terrestre. En la Tabla 9 se muestran los tiempos de espera (lead times) de los proveedores nacionales por ciudad de origen.

Tabla 9. *Tiempos de espera de proveedores nacionales.*

Ciudad de origen	Tiempo de espera
Quito	3 días
Guayaquil	2 días

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

2.1.11 Macroproceso de comercialización.

Para entender adecuadamente sobre cómo la organización lleva a cabo el control de los niveles de su inventario, es necesario conocer el macroproceso de comercialización que está relacionado estrechamente con el inventario ya que depende de que haya existencias en la bodega para poder despachar a los clientes de acuerdo a sus requerimientos.

2.1.11.1 Mapa SIPOC.

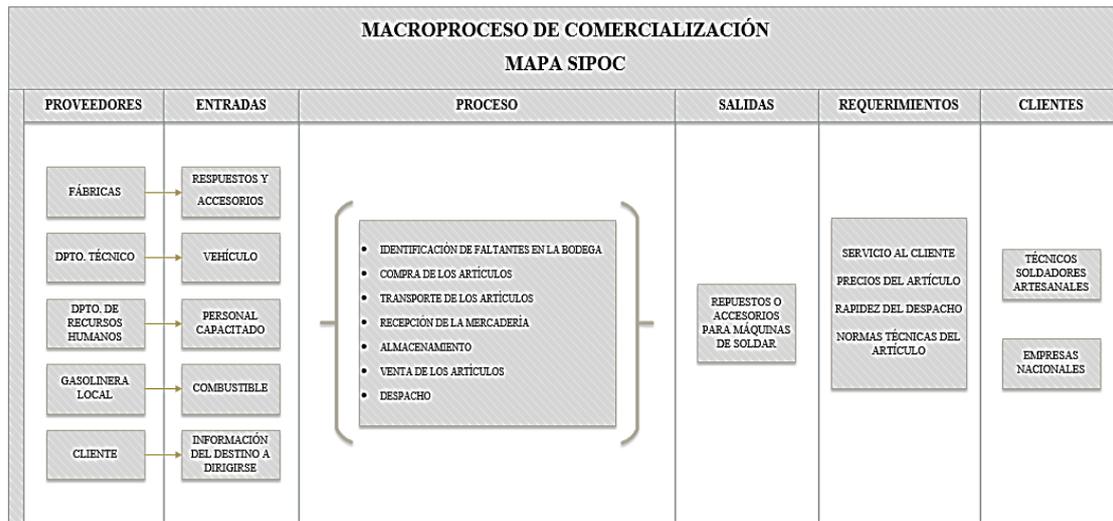


Figura 14. Mapa SIPOC. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

2.1.11.2 Descripción del macroproceso.

2.1.11.2.1 Identificación de faltantes en la bodega.

Se realiza la identificación de los artículos que tienen niveles de inventario cercanos a cero o que ya no tengan en existencia y se los enlista para realizar un informe y decidir cuáles de ellos tiene mayor prioridad de acuerdo al presupuesto disponible para solicitar en la siguiente orden de pedido a los proveedores.

2.1.11.2.2 Compra de los artículos.

Debido a que el huso horario de ciertos proveedores internacionales es diferente al nuestro (UTC-05:00), se coordina una hora para contactar al personal de compras de la empresa proveedora para solicitarle los artículos que la microempresa necesita adquirir. Dentro de la compra se incluyen los diferentes impuestos y trámites de importación para poder realizar el envío de la mercadería. Se cancela el costo de los artículos solicitados al proveedor.

2.1.11.2.3 Transporte de los artículos.

El tiempo que debe transcurrir para que las piezas lleguen al terminal indicado de recepción (puerto marítimo, aeropuerto o centro de courier) depende de la localización de los proveedores, por lo que se tendrá que esperar los tiempos que se describen en las tablas 8 y 9.

2.1.11.2.4 Retiro de la mercadería.

Una vez llegada la mercadería al destino se procede a retirarla a las instalaciones de la microempresa, habiendo verificado el estado de los artículos. Si se encuentra algún

desperfecto como abolladuras o piezas dañadas, se notifica a los proveedores para su pronta solución. En caso de que el envío sea internacional, se cancela los demás impuestos aduaneros respectivos para su retiro.

2.1.11.2.5 Almacenamiento.

Cada artículo es identificado y contado para actualizar los niveles del inventario. Se procede a colocarlos en las respectivas perchas y cajoneras en donde la etiqueta de identificación del artículo esté ubicada. En caso que sea un artículo nuevo, se crea un código de identificación del producto y se distribuye el espacio para poder colocarlo en la bodega.

2.1.11.2.6 Venta de los artículos.

Se solicita información acerca de artículos específicos por parte de un cliente interesado en adquirirlos, por lo que se realiza la respectiva cotización mediante proforma. Si el cliente acepta los valores de venta, el pago de los artículos se realiza utilizando diferentes métodos de pago (efectivo o tarjeta de débito o crédito). En caso de que el cliente no acepte los valores de venta, se evalúan los precios hasta llegar a un acuerdo.

2.1.11.2.7 Despacho.

Luego de la venta, se realiza el despacho de los artículos retirando las cantidades solicitadas de la bodega y actualizando en el sistema los niveles del inventario. El envío de los artículos se realiza por medio de cualquier organización de courier de confianza. También se pueden retirar directamente del local de la microempresa.

2.1.11.3 Diagrama de flujo.

Se muestra en la figura 15 el diagrama de flujo del proceso de comercialización, teniendo como actividad inicial la identificación de los faltantes en la bodega, y como actividad final la entrega de los artículos al cliente.

2.1.12 Nivel de ventas

La microempresa Issweld se dedica a la comercialización de piezas y accesorios de máquinas de soldar, por lo que conocer las cantidades de los artículos vendidos es importante para llevar un seguimiento comercial mediante un registro en una tabla personalizada de Excel (Anexo 4).

De acuerdo con las estadísticas de la microempresa, se observa en la tabla 10 y en la figura 16 el comportamiento del volumen de ventas realizadas en el primer semestre del 2019. En base a esos resultados, se podrá conocer la cantidad de demanda a la que la microempresa Issweld se encuentra durante ese periodo, ya que permitirá conocer en qué meses se encuentran los niveles significativos de las ventas.

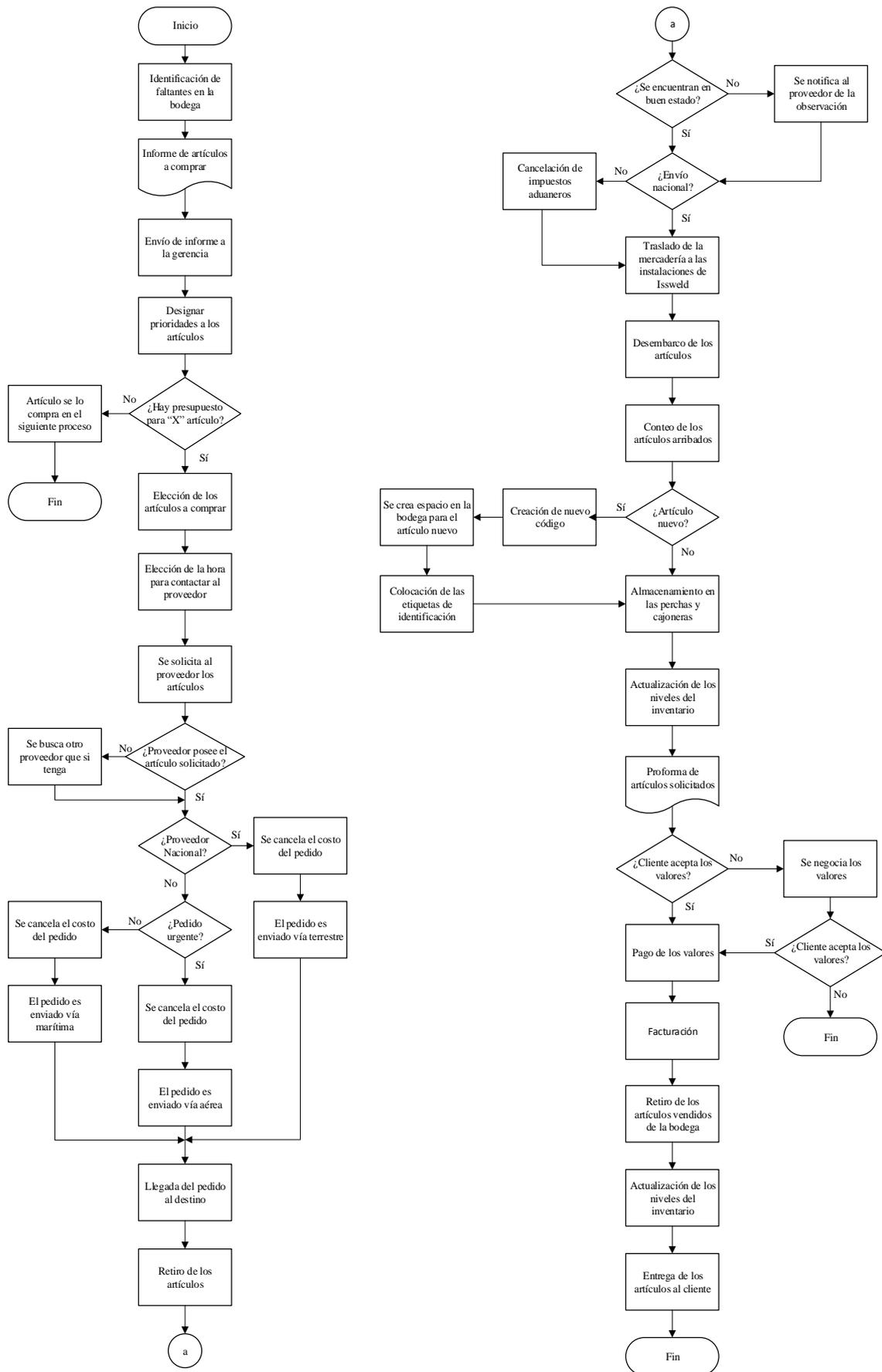


Figura 15. Diagrama de flujo del proceso de comercialización. Información tomada del personal de Issweld, elaborado por el autor.

Tabla 10. Ventas del primer semestre del 2019.

Mes	Artículos vendidos (unidades)	Tipo de artículo (porcentaje)			Total
		Consumibles	Piezas y accesorios	Máquinas de soldar y herramientas	
Enero	2519	96,82%	3,10%	0,08%	100,00%
Febrero	2112	95,79%	4,12%	0,09%	100,00%
Marzo	4826	96,56%	3,27%	0,17%	100,00%
Abril	2297	93,12%	3,66%	3,22%	100,00%
Mayo	1824	96,27%	3,67%	0,05%	100,00%
Junio	1725	91,77%	6,96%	1,28%	100,00%
Total	15303	-	-	-	-
Media	2550,50	95,06%	4,13%	0,82%	100,00%
Desv. Estándar	1152,80	2,10%	1,43%	1,27%	

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

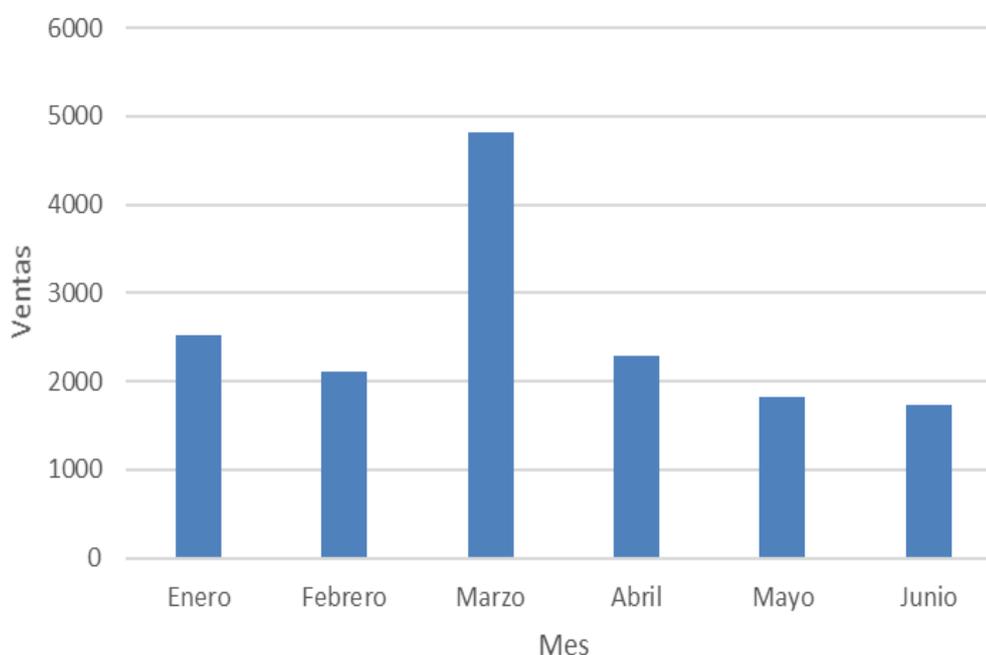


Figura 16. Ventas del primer semestre del 2019. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Podemos observar que en los últimos 3 meses del periodo las ventas han venido en decadencia, por lo que se debe analizar las causas que han provocado este comportamiento en las ventas.

Debido a que los artículos que la microempresa comercializa son variados, se los organiza en tres grupos que permiten lograr su diferenciación y mejor control. Como se había mencionado en el literal “2.1.4 Portafolio de productos”, los artículos se dividen en

consumibles, piezas y accesorios, y máquinas de soldar y herramientas. Por eso, es importante saber cuál es la proporción que representan estos tipos de productos de acuerdo a la cantidad de artículos vendidos. En la figura 17 se puede apreciar la proporción promedio por tipo de artículo de las ventas realizadas en el primer semestre del 2019.

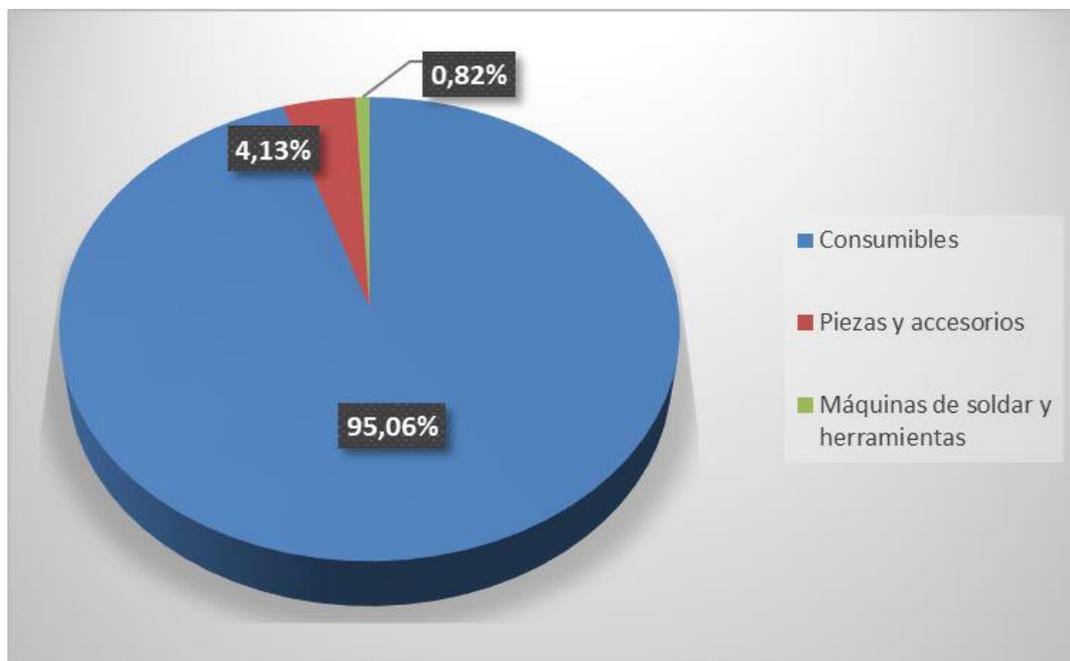


Figura 17. Proporción promedio por tipo de artículo. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Como se puede observar en la figura 17, el 95,06% del total de los artículos comercializados por la microempresa son del tipo Consumibles; el 4,13% son del tipo Piezas y accesorios, y el restante 0,82% son del tipo Máquinas de soldar y herramientas. Esto nos indica que los artículos del primer tipo son los más vendidos por la organización y a los cuales hay que prestarle más atención, ya que se puede apreciar que la demanda de los consumibles es alta para Issweld.

2.1.13 Identificación y descripción de problemas

Para conocer los problemas que la microempresa Issweld tiene presentes, debemos analizar su desempeño comercial debido a que es una organización que se dedica en su mayoría a la comercialización de piezas y accesorios de máquinas de soldar. Utilizando aquella información, se podrá realizar mejores análisis que permitan a la organización crecer en el mercado.

En la tabla 11 se muestra el desempeño comercial de los últimos 3 meses del primer semestre del 2019, ya que fueron los más bajos del respectivo periodo, considerando la cantidad de proformas enviadas con las facturas emitidas.

Tabla 11. *Proformas aprobadas.*

N° de semana	Mes	Proformas enviadas (unidades)	Ventas registradas (unidades)	Porcentaje de proformas aprobadas
1	Abril	92	59	64%
2		112	79	71%
3		95	60	63%
4		87	59	68%
5		39	25	64%
6	Mayo	85	57	67%
7		62	44	71%
8		37	23	62%
9		74	54	73%
10	Junio	38	25	66%
11		94	63	67%
12		110	77	70%
			Promedio	67%

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Como podemos observar en la tabla 11, el porcentaje promedio de proformas aprobadas es del 67% en el segundo trimestre de 2019. Esto nos indica que la empresa puede mejorar su desempeño comercial para incrementar sus ingresos.

Para conocer la cantidad de dinero que se pierde debido a las ventas no concretadas, en la tabla 12 se encuentran aquellos valores respectivos de las cotizaciones enviadas y de los ingresos reflejados en las facturas u notas de entrada emitidas por la microempresa. De estos valores se realiza la diferencia entre ellos para conocer el monto del costo por las cotizaciones no aprobadas.

Tabla 12. *Costos por cotizaciones no aprobadas.*

Mes	Cotizaciones enviadas	Facturas emitidas	Cotizaciones no aprobadas
Abril	\$ 39.549,00	\$ 23.682,04	\$ 15.866,96
Mayo	\$ 30.726,05	\$ 18.398,83	\$ 12.327,22
Junio	\$ 26.924,57	\$ 16.122,50	\$ 10.802,07
Total	\$ 97.199,61	\$ 58.203,36	\$ 38.996,25
Promedio últimos 3 meses	\$ 32.399,87	\$ 19.401,12	\$ 12.998,75

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Podemos observar que durante los últimos 3 meses el promedio mensual de proformas enviadas asciende a \$32.399,87; la cantidad de ingresos reflejados en las facturas emitidas en promedio mensual es de \$19.401,12; y el costo promedio mensual por las cotizaciones no aprobadas por los clientes asciende a \$12.998,75; lo que representa parte significativa del mensual por ingreso en ventas. El análisis de las causas que reflejan estas cantidades es necesario, ya que de esta manera se podrá aumentar el porcentaje de proformas aprobadas y reducir la diferencia mensual, tal y como se observa en la tabla 12.

De acuerdo al diagrama de causa-efecto mostrado en la figura 18, podemos observar qué tipo de problemas afectan a la microempresa para que tenga el 67% de rendimiento comercial. Estos han sido agrupados en 4 grupos: mano de obra, método, medio ambiente y máquina, que están relacionados con el efecto principal del desempeño comercial.

Podemos apreciar que del factor de la mano de obra existen problemas tales como la falta de conocimientos de los empleados en el control de inventarios, el ausentismo que a veces ocurre en la organización, y la prioridad que suele desplazarse hacia nuevas tareas por hacer.

En el factor de método existen demoras de los artículos bajo pedido debido a irregularidades en la importación por parte del proveedor, retrasos en la entrega del producto producido por cambio de prioridades de las actividades, el desabastecimiento del stock en ciertos productos, y la desactualización del catálogo de productos cuando se tiene en existencia productos nuevos.

En el factor máquina existe que los programas informáticos para el control de inventarios no son manejados en la organización, y que los equipos o estructuras que sirven para el almacenamiento de los artículos se encuentran en un estado deteriorado. Por último, en el factor medio ambiente existe que la bodega suele estar desorganizada por lo que hay artículos en lugares que no le corresponden, la lejanía de los proveedores internacionales que ocasiona retraso en la entrega de los pedidos solicitados, y que la demanda de los artículos es desconocida por parte del personal que realiza las compras.

En la tabla 13 se muestra un resumen del análisis de todos los factores con sus respectivas causas que influyen para que existe el efecto del 67% en el desempeño comercial en la microempresa. Además, se presenta el indicador respectivo que sirve para sustentar las diversas causas descritas, la manera para obtener el valor cuantitativo del indicador, y comparar con las demás causas para saber cuál de ellos es el más significativo.

De la manera antes mencionada, se tendrá una idea más detallada de aquellas posibles causas que están ocasionando aquel desempeño comercial, por lo que es necesario realizar su desarrollo en este capítulo.

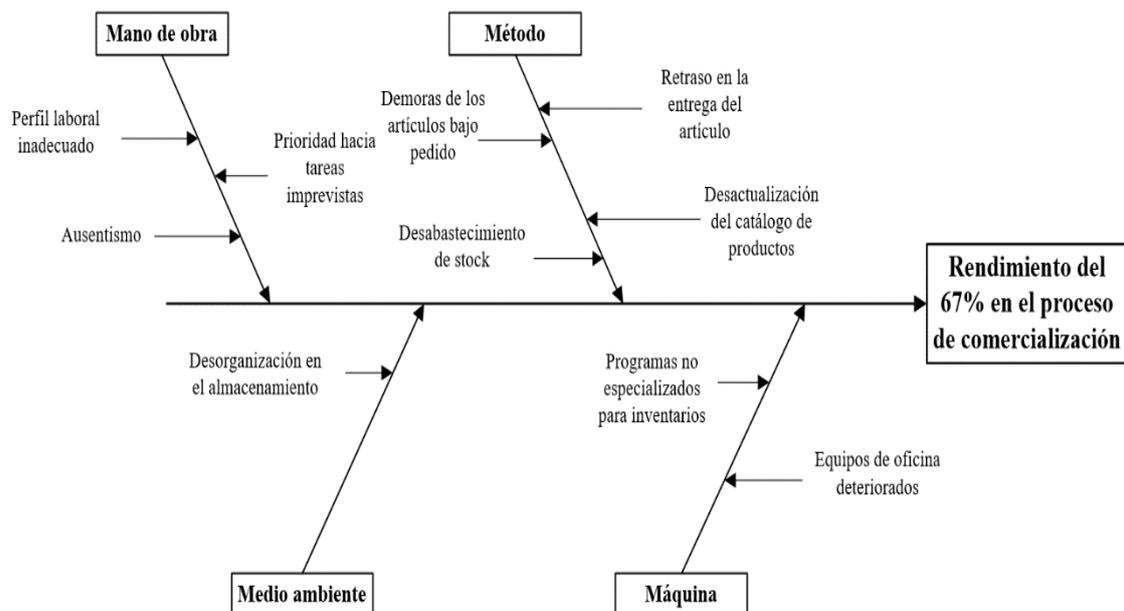


Figura 18: Diagrama de causa-efecto. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 13. Análisis de las causas que producen el 67% de desempeño comercial.

Factor clave	Causa	Indicador	Cálculo del indicador
Mano de obra	Perfil laboral inadecuado	Índice de incumplimiento de conocimientos	$\% = \frac{\text{Ptos. que se cumplen}}{\text{Ptos. totales del puesto}}$
	Ausentismo	Índice de ausentismo	$\% = \frac{\text{Días no laborados}}{\text{Días que se debieron laborar}}$
	Prioridad hacia tareas imprevistas	Índice de cambio de prioridad	$\% = \frac{\text{Tareas por } \frac{O}{C} \text{ urgentes}}{\text{Tareas por } \frac{O}{C} \text{ realizadas}}$
Método	Demoras de los artículos bajo pedido	Índice de tardanza de los artículos	$\% = 1 - \%$ de la diferencia
	Desabastecimiento de stock	Índice de faltantes	$\% = \frac{\text{N}^\circ \text{ artículos faltantes}}{\text{N}^\circ \text{ artículos vendidos}}$
	Retraso en la entrega del artículo	Índice de órdenes no despachadas	$\% = \frac{\text{N}^\circ \text{ Órdenes despachadas}}{\text{N}^\circ \text{ facturas emitidas}}$
	Desactualización del catálogo de productos	Índice de productos nuevos	$\% = \frac{\text{Diferencia de artículos}}{\text{N}^\circ \text{ total artículos vendidos}}$
Medio ambiente	Desorganización en el almacenamiento	Nivel de organización de la bodega	Check list
Máquina	Programas no especializados para inventarios	Nivel de eficiencia del software	Check list
	Equipos de oficina deteriorados	Índice de utilidad del equipo	$\% = \frac{\text{horas por mantenimiento}}{\text{horas totales laboradas}}$

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Se observa en la tabla 13 que el factor clave de mano de obra posee 3 causas, el de método posee 4 causas, el de medio ambiente posee 3 causas, y, por último, el de máquina posee 2 causas. Esto nos da un total de 12 causas para el efecto descrito.

A continuación, se describen las causas de cada factor del diagrama de causa-efecto para conocer cuál de ellos representa el mayor problema que ocasiona el efecto del 67% en el desempeño comercial de la microempresa Issweld.

2.1.13.1 Factor clave: Mano de obra.

Causa: Perfil laboral inadecuado.

Indicador: Nivel de incumplimiento de perfil.

A través de un check list se evaluó el perfil laboral de cada uno de los trabajadores de la organización en conocimientos y habilidades, y de esta manera saber cuál es el nivel de incumplimiento de cada uno de ellos. Mediante el uso de la tabla 14 se evalúan a los trabajadores en puestos administrativos, y en la tabla 15 a los trabajadores en posiciones técnicas y operativas.

Tabla 14. Evaluación de cumplimiento del perfil laboral en cargos administrativos.

Descripción	Gerente general	Secretaria	Contador	Asist. Adm.	Asist. Compras	Asesor Ventas
Conocimientos ofimáticos	X	X	X	X	X	X
Conocimiento de normas tributarias	X	X	X		X	X
Liderazgo	X			X		
Conocimientos de procesos administrativos	X	X	X	X	X	X
Habilidad de negociación	X	X		X	X	X
Proactividad	X	X	X	X	X	X
Planificación	X					
Conocimiento de leyes laborales	X	X	X	X	X	
Conocimientos contables	X	X	X	X	X	X
Conocimientos básicos de inventarios	X		X	X	X	X
Toma de decisiones	X	X	X	X	X	X
Total	10	8	8	9	9	8
Porcentaje de cumplimiento	100%	80%	80%	90%	90%	80%

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 15. Evaluación de cumplimiento del perfil laboral en cargos operativos.

Descripción	Técnico mecatrónico	Técnico eléctrico	Mensajero
Conocimientos de procesos industriales	X	X	
Conocimientos de materiales y herramientas	X	X	X
Creatividad	X	X	X
Trabajo en equipo	X	X	X
Identificación y solución de problemas	X	X	X
Iniciativa		X	X
Proactividad	X		X
Notificación de novedades	X	X	X
Cumplimiento de EPP's	X	X	
Disposición a mejoras de procesos	X	X	X
Total	9	9	8
Porcentaje de cumplimiento	90%	90%	80%

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

A partir de los datos obtenidos en las evaluaciones, podemos obtener el nivel de incumplimiento de perfil de cada uno de los trabajadores, y, por consiguiente, el promedio de todos los puestos de trabajo tal y como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Resumen de niveles de cumplimiento por puestos de trabajo.

Puesto de trabajo	Cumple	No cumple
Gerente general	100%	0%
Contador	80%	20%
Asistente administrativo	90%	10%
Secretaria	80%	20%
Asesor de ventas	80%	20%
Asistente de compras	90%	10%
Técnico mecatrónico	90%	10%
Técnico eléctrico	90%	10%
Mensajero	80%	20%
Promedio	87%	13%

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

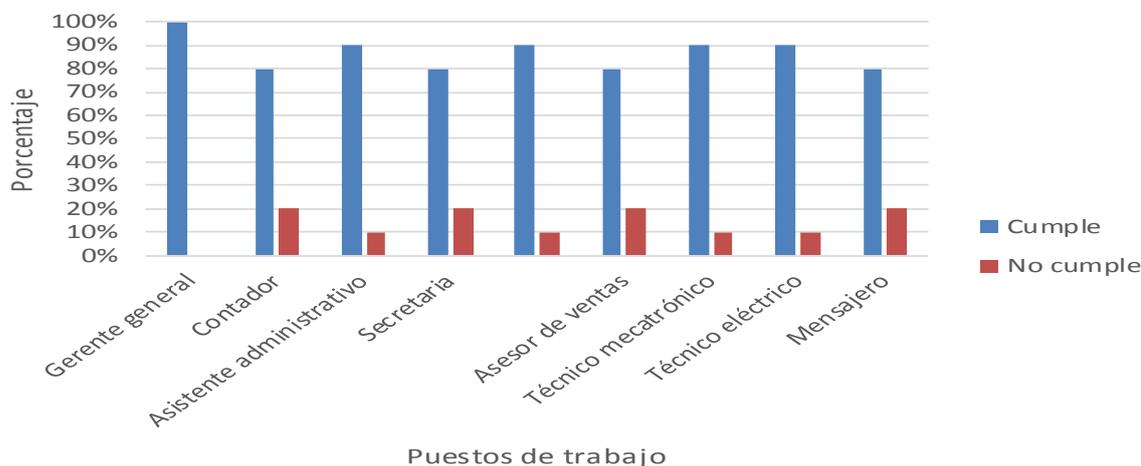


Figura 19. Niveles de cumplimiento e incumplimiento por puestos de trabajo. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Se observa en la tabla 16 que el promedio de cumplimiento del perfil laboral es del 87%, y el de incumplimiento es de 13%, por lo que, aunque existe cierto nivel de incumplimientos en los puestos de trabajo, están aptos para ejercer sus actividades de acuerdo a las políticas de la microempresa que dicta que debe ser de menos del 20% de incumplimiento del perfil. También se puede apreciar de manera gráfica los niveles de cumplimiento e incumplimiento de sus respectivos perfiles laborales.

Causa: Ausentismo.

Indicador: Índice de ausentismo.

La microempresa lleva un control de asistencias de sus colaboradores, registrando las entradas y salidas de cada uno de ellos de manera manual. Luego, estos datos son contabilizados de manera mensual para conocer los días totales de trabajo y los días

laborados por cada uno de los trabajadores en el primer semestre año 2019, tal y como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17. Asistencias durante el primer semestre del 2019.

Puesto de trabajo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Días laborados	Días no laborados
Gerente general	21	20	22	22	23	21	129	0
Contador	21	20	22	22	22	21	128	1
Secretaria	21	19	22	22	23	21	128	1
Asistente administrativo	21	20	22	22	23	21	129	0
Asistente de compras	21	20	22	22	23	21	129	0
Asesor de ventas	21	20	22	22	23	21	129	0
Técnico mecatrónico	21	20	22	22	23	20	128	1
Técnico eléctrico	21	20	22	22	23	21	129	0
Mensajero	20	20	22	22	23	21	128	1
Total días no laborados								4
Total días que se debió laborar								129

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Obtenemos en el conteo de asistencias de la tabla 17 que el total de días no laborados durante el periodo mostrado es de 4 días, mientras que el total de días que se debió trabajar durante ese periodo por cada trabajador es de 129 días. Se procede a calcular el índice de ausentismo de la siguiente manera:

$$\% \text{ de ausentismo} = \frac{\text{Días no laborados}}{\text{Días que se debió laborar}} = \frac{4}{129} \times 100 = 3,10\%$$

De acuerdo al cálculo obtenido, el índice de ausentismo durante el periodo del primer semestre del 2019 es de 3,10%. Estas asistencias fueron reportadas con previo aviso por lo que se permitió su autorización.

Causa: Prioridad hacia tareas imprevistas.

Indicador: Índice de cambio de prioridad.

En casos específicos los colaboradores realizan tareas normales de su competencia, pero para no perder la venta de algún cliente se cambian las prioridades de las actividades que realizan, por lo que realizan otras tareas. En la tabla 18 se muestra el conteo de aquellas órdenes de compra durante el primer semestre del 2019 que resultaron imprevistas para los trabajadores relacionados al despacho y que tuvieron que darle mayor prioridad.

Tabla 18. Conteo de tareas por O/C imprevistas en el primer semestre del 2019.

Mes	Tareas por O/C realizadas	Tareas por O/C urgentes
Enero	316	33
Febrero	232	25
Marzo	331	39
Abril	276	28
Mayo	194	17
Junio	165	15
Total	1514	157

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Se puede observar en la tabla 18 que el total en el periodo de tareas por O/C urgentes de 157, mientras que el total de las O/C realizadas es de 1514. Para calcular el índice de cambio de prioridad debido a O/C urgentes se realiza la ecuación que sigue a continuación. Se obtiene como índice de cambio de prioridad para la mano de obra un 10,37%.

$$\% \text{ de cambio de prioridad} = \frac{\text{Tareas por O/C urgentes}}{\text{Tareas por O/C realizadas}} = \frac{157}{1514} \times 100 = 10,37\%$$

2.1.13.2 Factor clave: Método.

Causa: Demoras de los artículos bajo pedido.

Indicador: Índice de tardanza de los artículos.

Cuando los clientes ordenan materiales y artículos específicos, la microempresa se contacta con los proveedores que posean lo requerido. En ocasiones estas adquisiciones son provenientes de empresas internacionales, por lo que conocer el tiempo de importación histórico que se realizan las órdenes de pedido son importantes para evitar desabastecimientos y pérdidas de ventas. De acuerdo a los registros, la rotación del inventario es de 4 lo que quiere decir que cada 3 meses se realizan los pedidos al año. En la tabla 19 se muestra la cantidad de días que la microempresa tuvo que esperar para recibir la mercadería de proveedores internacionales por vía marítima ya que es la que más se utiliza y tiene menores costos, en el periodo del año 2018.

Tabla 19. Índice de tardanza de los proveedores internacionales del año 2018.

Rotación	Alemania	China	México	Rep. Checa
1	47	65	32	47
2	45	70	30	48
3	46	72	31	45
4	46	68	31	45
Promedio	46	68,75	31	46,25
Días establecidos	45	60	30	45
% de la diferencia	98%	87%	97%	97%
Índice de tardanza	2%	13%	3%	3%

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Se puede apreciar en la tabla 19 que para cada país de origen se tiene su respectivo índice de tardanza, ya que los pedidos se los hace por cada país y es necesario saber la cantidad de días y cuánto representa en tardanza mediante la siguiente ecuación.

$$\% \text{ de tardanza} = 1 - \% \text{ de la diferencia}$$

Alemania es el país de origen que menos tardanza representa, con un 2%. Lo sigue México (3%), y República Checa (3%). China es el país de donde más surgen retrasos en

los envíos de los proveedores, con un 13% de índice de tardanza, por lo que hay que tener en cuenta los días que este porcentaje representa para realizar las órdenes de pedido en el tiempo que sea necesario para evitar el desabastecimiento por retraso de la mercadería a comercializar.

Causa: Desabastecimiento de stock.

Indicador: Índice de faltantes.

Como organización comercial, Issweld presenta desabastecimiento de su stock de acuerdo a lo consultado con los registros que la microempresa posee para llevar el control de su inventario. De acuerdo a las cantidades de artículos solicitados de las facturas emitidas, se puede comparar con los niveles de inventarios de esos artículos. Se observa en las tablas 20, 21, 22, 23, y 24 el registro que se tiene del mes de junio de 2019 de aquellos artículos que han sido vendidos y de los artículos faltantes que se consiguieron para poder cumplir con la orden de pedido del cliente.

Tabla 20. *Cantidad de faltantes en stock.*

Ingreso del pedido	N° de factura	N° de artículos solicitados	N° de ítems en stock	N° de faltantes
4/6/2019	800	6	5	1
4/6/2019	800	6	6	0
4/6/2019	800	3	2	1
4/6/2019	799	10	8	2
4/6/2019	800	3	3	0
4/6/2019	799	20	19	1
4/6/2019	799	10	10	0
7/6/2019	805	20	20	0
7/6/2019	806	10	8	2
7/6/2019	805	15	13	2
7/6/2019	805	15	15	0
7/6/2019	806	10	10	0
7/6/2019	805	4	0	4
7/6/2019	801	6	5	1
7/6/2019	802	2	2	0
7/6/2019	802	5	5	0
7/6/2019	804	30	15	15
7/6/2019	805	20	10	10
7/6/2019	805	30	20	10
7/6/2019	809	4	4	0
7/6/2019	805	20	18	2
7/6/2019	805	10	5	5

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 21. *Cantidad de faltantes en stock.*

Ingreso del pedido	N° de factura	N° de artículos solicitados	N° de ítems en stock	N° de faltantes
7/6/2019	801	10	10	0
7/6/2019	809	1	1	0
7/6/2019	809	1	1	0
10/6/2019	811	10	0	10
10/6/2019	811	10	10	0
10/6/2019	811	9	9	0
10/6/2019	811	5	5	0
10/6/2019	811	9	0	9
10/6/2019	810	10	10	0
10/6/2019	811	30	25	5
10/6/2019	812	6	5	1
10/6/2019	812	1	1	0
10/6/2019	812	1	0	1
10/6/2019	813	5	5	0
10/6/2019	811	150	100	50
12/6/2019	816	1	0	1
12/6/2019	816	1	0	1
12/6/2019	816	1	0	1
12/6/2019	817	1	1	0
12/6/2019	817	1	1	0
12/6/2019	817	1	1	0
12/6/2019	817	1	0	1
12/6/2019	817	1	0	1
12/6/2019	819	1	1	0
12/6/2019	819	14	10	4
12/6/2019	819	3	3	0
13/6/2019	820	5	5	0
13/6/2019	821	5	5	0
13/6/2019	820	5	0	5
13/6/2019	821	5	5	0
13/6/2019	820	1	1	0
13/6/2019	820	15	10	5
13/6/2019	820	10	10	0
13/6/2019	822	10	10	0
13/6/2019	823	10	5	5
13/6/2019	822	2	2	0
14/6/2019	824	15	15	0
14/6/2019	824	15	10	5
14/6/2019	824	3	0	3
14/6/2019	824	20	15	5

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 22. *Cantidad de faltantes en stock.*

Ingreso del pedido	N° de factura	N° de artículos solicitados	N° de ítems en stock	N° de faltantes
14/6/2019	824	1	1	0
14/6/2019	824	1	1	0
14/6/2019	824	1	1	0
14/6/2019	824	2	2	0
14/6/2019	824	10	5	5
14/6/2019	824	50	45	5
14/6/2019	824	50	40	10
14/6/2019	824	7	7	0
14/6/2019	824	10	10	0
14/6/2019	824	50	50	0
14/6/2019	824	10	5	5
17/6/2019	825	50	45	5
17/6/2019	825	50	40	10
17/6/2019	825	20	20	0
18/6/2019	826	15	5	10
18/6/2019	831	35	30	5
18/6/2019	826	10	5	5
18/6/2019	831	5	0	5
18/6/2019	826	15	15	0
18/6/2019	831	35	30	5
18/6/2019	827	1	1	0
18/6/2019	828	1	1	0
18/6/2019	829	1	0	1
18/6/2019	830	3	1	2
18/6/2019	832	1	1	0
18/6/2019	832	1	1	0
18/6/2019	832	1	0	1
18/6/2019	832	1	0	1
18/6/2019	832	14	5	9
18/6/2019	830	1	1	0
18/6/2019	832	1	1	0
18/6/2019	832	1	0	1
20/6/2019	833	5	0	5
20/6/2019	836	20	7	13
20/6/2019	834	2	2	0
20/6/2019	833	5	3	2
20/6/2019	836	20	7	13
20/6/2019	836	6	5	1
20/6/2019	835	5	5	0
20/6/2019	835	10	8	2

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 23. *Cantidad de faltantes en stock.*

Ingreso del pedido	N° de factura	N° de artículos solicitados	N° de ítems en stock	N° de faltantes
20/6/2019	834	2	0	2
20/6/2019	835	20	20	0
20/6/2019	835	10	3	7
20/6/2019	835	10	5	5
20/6/2019	835	5	5	0
21/6/2019	837	5	0	5
21/6/2019	842	10	7	3
21/6/2019	837	5	5	0
21/6/2019	842	10	8	2
21/6/2019	837	6	4	2
21/6/2019	841	100	53	47
21/6/2019	842	1	1	0
21/6/2019	837	5	5	0
21/6/2019	838	1	0	1
21/6/2019	838	1	1	0
21/6/2019	838	1	1	0
21/6/2019	838	1	0	1
21/6/2019	838	1	0	1
21/6/2019	838	1	1	0
21/6/2019	839	1	1	0
21/6/2019	840	1	0	1
21/6/2019	840	1	1	0
21/6/2019	840	1	0	1
21/6/2019	845	3	0	3
21/6/2019	845	1	1	0
21/6/2019	845	1	1	0
21/6/2019	845	1	0	1
21/6/2019	845	1	1	0
21/6/2019	845	1	1	0
21/6/2019	846	3	3	0
21/6/2019	846	1	0	1
21/6/2019	846	1	1	0
21/6/2019	846	1	1	0
21/6/2019	846	1	1	0
21/6/2019	846	1	1	0
21/6/2019	846	1	1	0
21/6/2019	843	17	5	12
21/6/2019	843	3	3	0
21/6/2019	846	2	0	2
21/6/2019	844	4	4	0
21/6/2019	837	5	0	5

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 24. Cantidad de faltantes en stock.

Fecha de ingreso del pedido	N° de factura	N° de artículos solicitados	N° de ítems en stock	N° de faltantes
21/6/2019	845	2	2	0
21/6/2019	843	1	0	1
21/6/2019	846	1	1	0
21/6/2019	844	2	2	0
21/6/2019	841	1	1	0
21/6/2019	841	10	5	5
21/6/2019	845	1	0	1
21/6/2019	846	1	1	0
Total		1725	1288	437

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Para el mes de julio de 2019 la cantidad total de artículos vendidos es de 1725 pero se tienen en stock 1288, teniendo como faltantes 437 artículos y que representa un 75 y 25% respectivamente. En la figura 20 se puede apreciar los porcentajes respectivos de los artículos en stock y artículos faltantes.

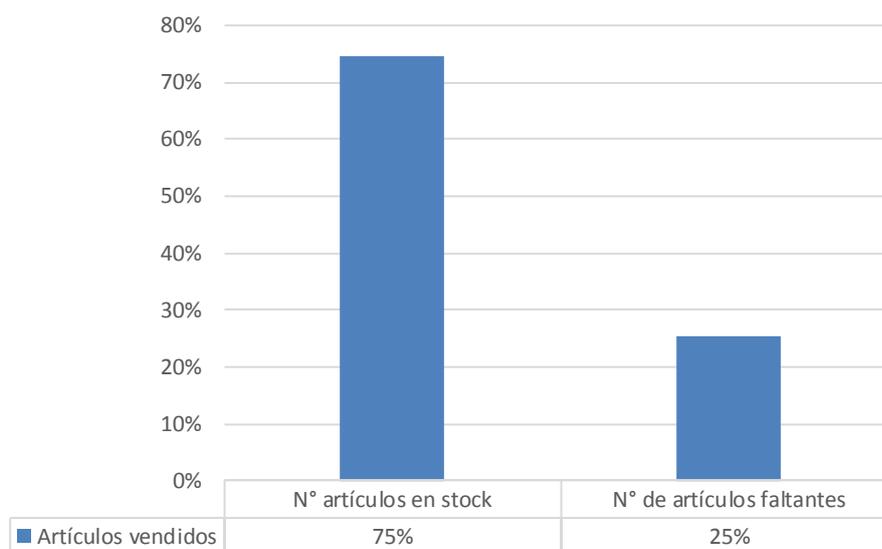


Figura 20. Nivel de artículos en stock y de artículos faltantes. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

De acuerdo a los niveles de la figura 20 se puede notar que existe un elevado porcentaje de artículos faltantes que existe en la bodega de la microempresa Issweld. Debido a esto, se debe adquirir los artículos solicitados con proveedores cercanos y revender el producto a los clientes. Esto ocasiona mayores costos para la organización.

El desconocimiento de cuántos artículos a solicitar se ve evidenciado en el desabastecimiento de existencia de la microempresa, ya que lo realiza de manera empírica ocasionando el caso antes mencionado.

Causa: Retraso en la entrega del artículo.

Indicador: Índice de órdenes no despachadas

De acuerdo a los datos que registra la organización, diariamente se emiten 7 facturas de las cuales 6 de ellas son despachadas en su totalidad por el personal de Issweld. Esto deja una diferencia de la cual se puede obtener un indicador para conocer el índice de órdenes no despachadas.

$$\% \text{ de órdenes no despachadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Órdenes despachadas}}{\text{N}^\circ \text{ facturas emitidas}} \times 100$$

Por lo que se tiene,

N° de facturas emitidas = 7,

N° de órdenes despachadas = 6,

$$\% \text{ de órdenes no despachadas} = \frac{6-7}{7} \times 100 = 14,28\%$$

Se observa que el índice respectivo de las órdenes no despachadas es del 14,28%, lo cual representa que el cliente no va a recibir su pedido a tiempo porque no se despachan la totalidad de las facturas emitidas diariamente. Debido a que la empresa es comercial es necesario reducir ese porcentaje a valores más bajos para que la satisfacción del cliente se la mejor y la organización pueda hacerse conocer en el mercado por su mejor servicio, despacho y asesoría.

Causa: Desactualización del catálogo de productos.

Indicador: Índice de productos nuevos.

De acuerdo a conversaciones directas con los empleados de Issweld, cuando ocurren las órdenes bajo pedido o es algún artículo que no poseen en la bodega, se procede a solicitar al proveedor este producto en específico. Esto genera que se comercialicen artículos que no se encuentran en el catálogo, teniendo así una desactualización del mismo. En la tabla 25 se muestra las cantidades de los artículos comercializados comparados con los existentes en el catálogo actual.

Tabla 25. Cantidad de productos nuevos comercializados durante el año 2019.

Descripción	N° de artículos
Artículos presentes en el catálogo	347
Artículos comercializados	391
Diferencia	44

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

A partir de la diferencia obtenida de los artículos presentes en el catálogo y los que se comercializaron se puede obtener el índice de productos nuevos, los cuales se deberían agregar al catálogo ya que se han comercializado de manera regular.

$$\% \text{ de productos nuevos} = \frac{\text{Diferencia de artículos}}{\text{N}^\circ \text{ total de artículos vendidos}} \times 100$$

$$\% \text{ de productos nuevos} = \frac{44}{391} \times 100 = 1,02\%$$

El respectivo índice obtenido nos muestra un aumento del 1,02% de productos que se comercializan y que la gerencia debería discutir para agregarlos al catálogo del año 2019 y así los clientes puedan observar mejor aquellos productos nuevos. Para clientes nuevos saber que cuentan en el catálogo con lo que ellos necesitan es de mucha ayuda para la imagen de la microempresa.

2.1.13.3 Factor clave: Medio ambiente

Causa: Desorganización de la bodega.

Indicador: Nivel de organización de la bodega.

En ocasiones la bodega se encuentra con falta de organización por lo que retrasa la búsqueda de artículos cuando el cliente solicita directamente en las instalaciones de la microempresa. En la tabla 26 se muestra una lista de verificación para valorar de manera simple la organización de la bodega.

Tabla 26. Lista de verificación de la organización de la bodega.

N°	Descripción	Sí	No
1	¿Los pasillos de la bodega están libres de artículos?		X
2	¿Hay espacio disponible para almacenar?	X	
3	¿Los artículos son fácilmente accesibles?	X	
4	¿Existe la correcta iluminación?	X	
5	¿El piso del pasillo se encuentra limpio?	X	
6	¿Los materiales de limpieza están en su lugar?	X	
7	¿Los artículos están clasificados?	X	
Total		6	1

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Como podemos observar en la tabla 26, 6 criterios de la lista de verificación sí se cumplen por lo que representa el 86% de cumplimiento. En cambio, solamente 1 criterio no se cumple, lo que representa el 14% de incumplimiento de la lista de verificación.

2.1.13.4 Factor clave: Máquina.

Causa: Programas no especializados para inventarios.

Indicador: Nivel de eficiencia del software.

El programa informático que Issweld utiliza para llevar un control de inventarios es por medio de Excel, el cual sirve de mucha ayuda para llevar los registros adecuados de las salidas y entradas de los artículos a la bodega. No es un programa especializado para inventarios, pero si puede usarse para una gestión como el de la microempresa. Aunque la adquisición de un programa informático más especializado ayudará a tener una gestión mucha más óptima.

En la tabla 27 se detalla la lista de verificación de los aspectos que un programa informático para utilizarlo en el control de inventarios debe poseer. A partir de esta verificación se puede saber si el software que se utiliza actualmente cumple con todos estos parámetros.

Tabla 27. Lista de verificación del programa informático utilizado.

N°	Descripción	Cumple	No cumple
1	Registro de número de las facturas	X	
2	Cantidad saliente de mercadería	X	
3	Cliente	X	
4	Detalle del artículo	X	
5	Codificación	X	
6	Fecha de los registros	X	
7	Transferencia de mercadería		X
8	Entrada de mercadería		X
9	Destino del despacho	X	
10	Conocido entre los trabajadores	X	
Total		8	2

Información tomada de la base de datos de Issweld Elaborado por el autor.

Los registros que la microempresa utiliza son realizados en el programa de Excel, pero no significa que este sea en su totalidad eficiente como programa específico para el control de inventarios. Como observamos en la figura 21 el nivel de incumplimiento del 20% por lo que se obliga a considerar la adquisición de un nuevo software especializado que cumpla con muchos más requisitos para el control de inventarios.

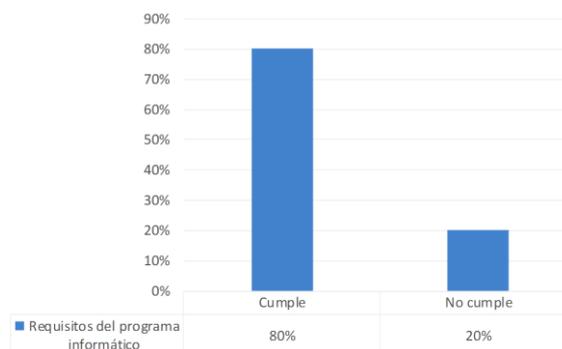


Figura 21. Nivel de cumplimiento de los requisitos del programa informático actual. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Causa: Equipos de oficina deteriorados.

Indicador: Utilidad del equipo.

El uso de equipos de oficina es de vital importancia para el procesamiento y administración de los datos que se tienen de la empresa, por lo que estos equipos tienen que encontrarse en las mejores condiciones para la fluidez y agilidad de las actividades diarias. Se buscó en los registros de la organización para conocer si el mantenimiento brindado a estos equipos afectó de manera significativa el proceso comercial. En la tabla 28 se observa la cantidad de mantenimiento que se hicieron a los equipos de oficina de la microempresa durante el 2019.

Tabla 28. *Mantenimiento realizado a los equipos de oficina.*

Equipo de oficina	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Total
CPU HP Intel Core i5, monitor de 15"		1					1
CPU HP Intel Core i7, monitor de 17"			1				1
CPU HP Intel Core i5, monitor de 15"	1						1
Impresora matricial Epson						1	1
Impresora matricial Epson							0
Impresora multifunción Epson			1				1
Teléfono de escritorio							0
Total							5

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

De acuerdo a lo mostrado en la tabla 28, se evidencia que se realizaron 5 mantenimientos en lo que va del primer semestre del 2019. Esta actividad dura 8 horas para realizarse, por lo que por un día entero el equipo de oficina respectivo no está disponible para utilizarse.

Los 5 mantenimientos realizados se traducen en una paralización de trabajo con ese equipo de 40 horas en el primer semestre del 2019. Al considerar las horas trabajadas en los 129 días del semestre laborado, nos da la cantidad de 1032 horas. A continuación, se puede apreciar la ecuación empleada para ese resultado.

$$\% \text{ de utilidad del equipo} = \frac{\text{horas perdidas por mantenimiento}}{\text{horas totales laboradas}} \times 100$$

$$\% \text{ de utilidad del equipo} = \frac{40}{1032} \times 100 = 3,87\%$$

De acuerdo a los datos analizados, se obtiene un 3% de horas perdidas por mantenimiento de los equipos de oficinas. Este valor es muy pequeño para que afecte de manera significativa al proceso comercial que se analiza.

2.1.14 Costos de inventario

De acuerdo con los registros contables de la microempresa, los costos involucrados de inventario para la comercialización de los artículos se muestran en la tabla 29.

Tabla 29. Costos de inventario para el periodo de junio de 2019.

Descripción	Valores
Ingresos	\$16.122,50
Costo variable	\$ 5.469,13
Costo variable de los artículos vendidos	\$ 4.587,60
Inventario inicial	\$ 3.559,82
Adquisición de productos	\$ 5.214,36
Inventario final	\$ (4.186,58)
Costo variable por despacho	\$ 840,00
Costo de insumos para embalaje	\$ 41,53
Costos fijos	\$ 5.989,35
Sueldos	\$ 5.494,00
Servicios básicos	\$ 100,00
Comunicaciones	\$ 30,00
Alquiler de edificio	\$ 300,00
Suministros de oficina	\$ 25,00
Depreciación de equipos	\$ 40,35
Utilidad bruta	\$ 4.664,02

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Debido a que las ventas son menores que el mes pasado, se calcula un costo mayor con respecto al inventario final del mes de mayo de 2019. De esta manera se obtiene la cantidad de \$5.469,13 como costos variable total. Los costos fijos totales suman la cantidad de \$5.989,13 teniendo como costo total la suma de \$11.458,48. Como resultado, al tener ingresos valorados en \$16.122,50, se obtiene una utilidad bruta de \$4.664,02.

2.1.15 Resultados.

Luego del análisis realizado de los problemas que ocasionan el 67% del desempeño comercial de la microempresa, se puede conocer cuál de ellos es la causa raíz que influye de manera significativa al efecto antes mencionado. En la tabla 30 se muestran los resultados del análisis realizado con su respectivo valor del indicador, y en la figura 22 se muestra de manera gráfica la representación de los valores de los indicadores en un diagrama de barras.

Tabla 30. *Análisis de las causas del proceso de comercialización.*

Factor clave	Causa	Indicador	Valor del indicador
Mano de obra	A. Perfil laboral inadecuado	Índice de incumplimiento de conocimientos	13%
	B. Ausentismo	Índice de ausentismo	3,10%
	C. Prioridad hacia tareas imprevistas	Índice de cambio de prioridad	10,37%
Método	D. Demoras de los artículos bajo pedido	Índice de tardanza de los artículos	13%
	E. Desabastecimiento de stock	Índice de faltantes	25%
	F. Retraso en la entrega del artículo	Índice de órdenes no despachadas	14,28%
	G. Desactualización del catálogo de productos	Índice de productos nuevos	1,02%
Medio ambiente	H. Desorganización en el almacenamiento	Nivel de organización de la bodega	14%
Máquina	I. Programas no especializados para inventarios	Nivel de eficiencia del software	20%
	J. Equipos de oficina deteriorados	Índice de utilidad del equipo	3,87%

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

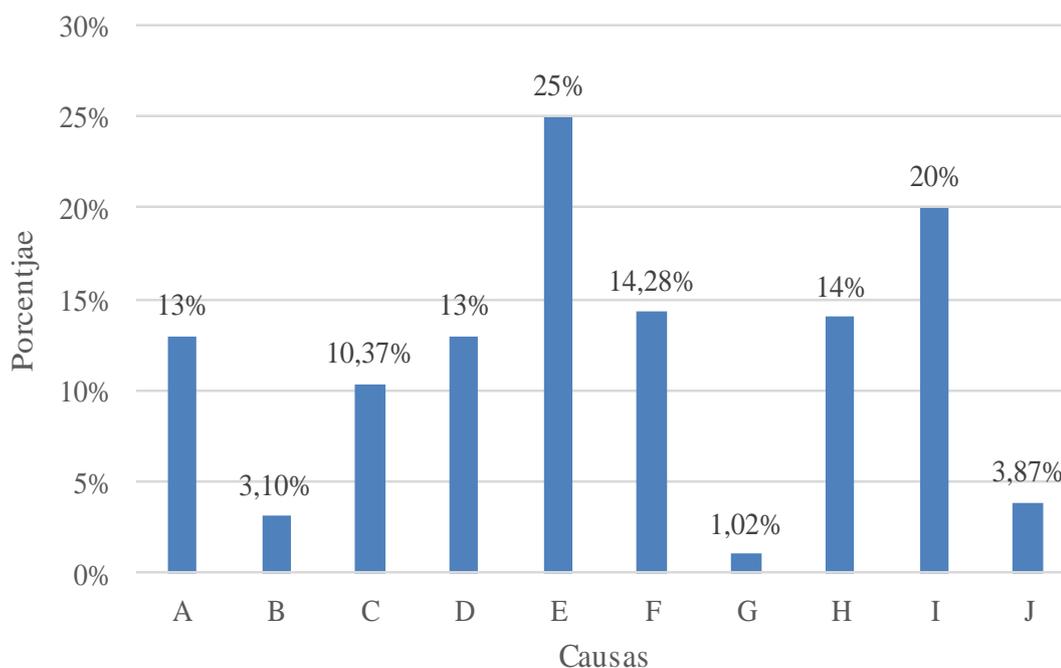


Figura 22. Representación gráfica del diagrama causa-efecto. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Para mejor visualización de los datos en la figura 22, se asigna una letra del abecedario para cada causa analizada. Se puede apreciar que la letra E que representa a la causa de desabastecimiento de stock como puede ser visto en la tabla 30, el cual representa el 25% de faltantes cuando los clientes lo requieren y solo el 75% de lo que se solicita se encuentra en existencias en la bodega. Si representamos estos porcentajes de acuerdo al tipo de costo de inventario que le compete a cada causa, obtenemos lo que se muestra en la tabla 31.

Tabla 31. Costos asociados a las causas del proceso de comercialización.

Causa	Tipo de costo calculado	Costo	% del costo total
E. Desabastecimiento de stock	Variable	\$ 1.367,28	11,93%
I. Programas no especializados para inventarios	Variable	\$ 1.093,83	9,55%
F. Retraso en la entrega del artículo	Variable	\$ 780,99	6,82%
H. Desorganización en el almacenamiento	Variable	\$ 765,68	6,68%
A. Perfil laboral inadecuado	Fijo	\$ 714,22	6,23%
D. Demoras de los artículos bajo pedido	Variable	\$ 677,87	5,92%
C. Prioridad hacia tareas imprevistas	Fijo	\$ 569,73	4,97%
J. Equipos de oficina deteriorados	Fijo	\$ 231,79	2,02%
B. Ausentismo	Fijo	\$ 170,31	1,49%
G. Desactualización del catálogo de productos	Variable	\$ 55,79	0,49%
Total		\$ 11.458,48	\$ 6.427,48 56,09%

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

De acuerdo a lo mostrado en la tabla 31 se puede observar que la causa que más afecta al desempeño comercial de la organización es el desabastecimiento de stock en su bodega, representando el 11,93% del costo total.

Tabla 32. Análisis de Pareto de las causas del proceso de comercialización.

Causa	Costo	Porcentaje	Porcentaje acumulado
E. Desabastecimiento de stock	\$ 1.367,28	21,27%	21,27%
I. Programas no especializados para inventarios	\$ 1.093,83	17,02%	38,29%
F. Retraso en la entrega del artículo	\$ 780,99	12,15%	50,44%
H. Desorganización en el almacenamiento	\$ 765,68	11,91%	62,35%
A. Perfil laboral inadecuado	\$ 714,22	11,11%	73,47%
D. Demoras de los artículos bajo pedido	\$ 677,87	10,55%	84,01%
C. Prioridad hacia tareas imprevistas	\$ 569,73	8,86%	92,88%
J. Equipos de oficina deteriorados	\$ 231,79	3,61%	96,48%
B. Ausentismo	\$ 170,31	2,65%	99,13%
G. Desactualización del catálogo de productos	\$ 55,79	0,87%	100,00%
Total	\$ 6.427,48	100,00%	-

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

En la tabla 32 se presenta la representación porcentual para saber cuáles de estas causas afectan significativamente la aparición del 67% del desempeño comercial, y en la figura 23 se muestra un diagrama de Pareto en donde se identificarán aquellas causas que representan el 80% de los porcentajes acumulados, convirtiéndose así en las causas más representativas del efecto obtenido en el diagrama de causa y efecto.

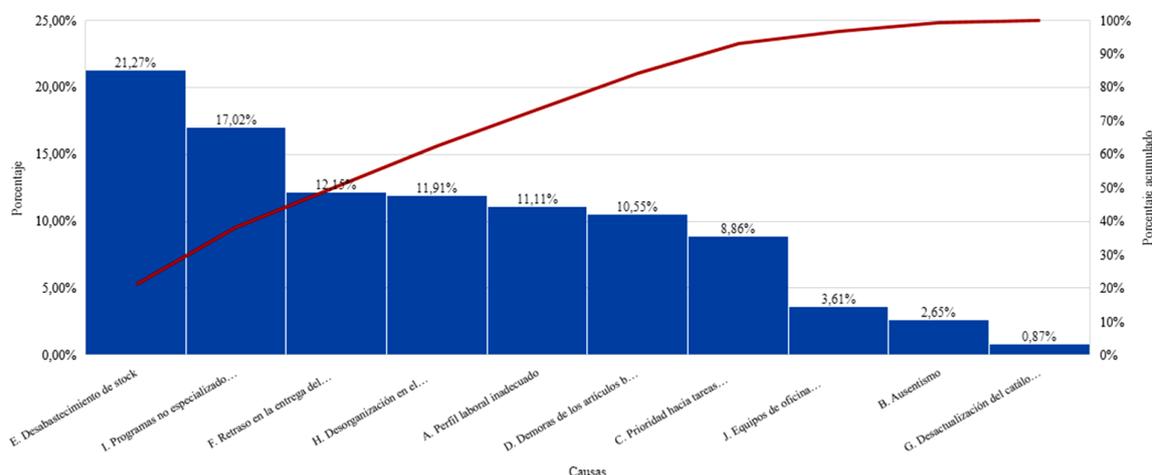


Figura 23. Diagrama de Pareto de las causas del proceso de comercialización. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Como resultado se obtiene que las causas más representativas del proceso de comercialización son 6 de los 10 totales analizados en este capítulo, los cuales son:

- Desabastecimiento de stock,
- Programas no especializados para inventarios,
- Retraso en la entrega del artículo,
- Desorganización en el almacenamiento,
- Perfil laboral inadecuado,
- Demoras de los artículos bajo pedido.

Capítulo III

Propuesta, conclusiones y recomendaciones

3.1 Diseño de la Propuesta

En el presente capítulo se desarrolla la propuesta de este estudio para reducir el 67% de desempeño comercial analizado anteriormente, y que ocasiona pérdidas considerables para la microempresa. Por lo que escoger métodos de mejora es imperante para lograr este fin. De esta manera se logrará mayores ventas e ingresos que permitan el crecimiento de la organización.

Para solucionar la problemática presente, se propone desarrollar e implementar un sistema de control del inventario, utilizando la clasificación ABC de los artículos para de esa manera mejorar en los procesos relacionados con la bodega. Además, la utilización de tecnología especializada será muy útil para lograr este fin, por lo que la aplicación de un software en esta área agilizará el despacho a los clientes y la información reflejada en el sistema será la más acertada siempre y cuando el personal se encuentre debidamente formado en la utilización de esa plataforma informática.

3.1.1 Objetivo de la Propuesta.

Minimizar las frecuencias de desabastecimiento de existencias para mejorar el proceso de ventas, logrando de esta manera que la microempresa Issweld posea una competitividad y desempeño mayor en el mercado de repuestos y accesorios para máquinas de soldar.

3.1.2 Beneficiarios.

La propuesta de implementar un sistema de control de inventario ABC está dirigido a los clientes internos de la empresa, es decir, aquellos colaboradores involucrados en los procesos de la bodega. También a los clientes externos, ya que estar abastecido en todo momento permite la captación y mantenimientos de todos ellos, logrando así una mejora en el desempeño comercial de la organización.

3.1.3 Descripción de la propuesta.

3.1.3.1 Categorización de los artículos por su rotación.

Los artículos que se muestran a continuación se encuentran ordenados de mayor a menor de acuerdo a su demanda, mediante el sistema de clasificación ABC. También se identifica la zona A, B, y C a la cual pertenece cada uno, de esta manera se tendrá conocimiento de aquellos artículos con rotación mayor, media y baja. Además, se agrega el precio de venta de dichos artículos.

Tabla 33. Sistema de clasificación ABC.

Artículo	Demanda	Precio de venta	% Demanda	% Demanda Acumulada	Zona
403-20-45 TREGASKISS TIP 1.2 MM	665	\$1,60	11,52%	11,52%	A
ELECTRODO PMX 65/85/105 ISS-220842	520	\$9,17	9,01%	20,53%	A
403-20-35 TREGASKISS TIP 0.9 MM	246	\$1,80	4,26%	24,80%	A
14H45 TIP 1.2 MM	245	\$0,91	4,25%	29,04%	A
NOZZLE TREGASKISS 401-6-62	228	\$13,20	3,95%	32,99%	A
ROLLO DE ALUMINIO 5356 1.2 1 LB	210	\$6,71	3,64%	36,63%	A
NOZZLE PMX 85 ISS-20816	209	\$7,13	3,62%	40,25%	A
DIFUSOR 404-20	176	\$6,95	3,05%	43,30%	A
NOZZLE PMX 105 ISS-220990	159	\$5,11	2,76%	46,06%	A
TREGASKISS 1.2	150	\$1,17	2,60%	48,66%	A
CONTACT TIP M8*30*1.2 E-CU	130	\$1,26	2,25%	50,91%	A
NOZZLE PMX 65 ISS-220819	116	\$5,03	2,01%	52,92%	A
ROLLO DE ALUMINIO 4043 1.2 MM 1 LB	113	\$6,43	1,96%	54,88%	A
NOZZLE MB60	100	\$2,25	1,73%	56,61%	A
ELECTRODO MB60	100	\$2,25	1,73%	58,35%	A
SHIELD PMX 65/85 ISS-220818	98	\$13,93	1,70%	60,04%	A
NOZZLE PMX 45 ISS-220671	84	\$4,16	1,46%	61,50%	A
ELECTRODO PMX45 ISS-220669	83	\$6,86	1,44%	62,94%	A
CONTACT TIP .045 14-45	78	\$0,51	1,35%	64,29%	A
CORPERPLUS ELECTRODO ISS-220777	70	\$9,05	1,21%	65,50%	A
TIP 0.45 ISS206188	65	\$1,30	1,13%	66,63%	A
ELECTRODO 100 A PMX 1650	58	\$9,74	1,01%	67,63%	A
TIP 0,8MM TREGASKISS 403-20-30	58	\$1,57	1,01%	68,64%	A
NOZZLE 100 A PMX 1650 ISS-220011	57	\$6,96	0,99%	69,63%	A
BOQUILLA DE PROPANO # 7	56	\$11,27	0,97%	70,60%	A
CONTACT TIP 1,3 MM ISS-206189	55	\$1,14	0,95%	71,55%	A
NOZZLE 23H62	53	\$6,81	0,92%	72,47%	A
DISCO CORTE METAL 7*1/8*7/8	50	\$1,90	0,87%	73,33%	A
ROLLO DE ALUMINIO 4043 0.9 MM 1 LB ISSWELD	48	\$6,69	0,83%	74,17%	A
ROLLO DE ALUMINIO 0.9 MM 1 LB	46	\$6,43	0,80%	74,96%	A
ROLLO DE ALUMINIO 7 KGS/ROLL ISS4043-1.2	46	\$96,26	0,80%	75,76%	A
BOQUILLA DE PROPANO # 6	45	\$16,90	0,78%	76,54%	A
250-120 HAND CUTTING TORCH, LENGTH 120 CM	36	\$82,00	0,62%	77,16%	A
MILLER CONTACT TIP 0,8 MM	33	\$1,09	0,57%	77,74%	A
TIP 0,30 ISS-206186	32	\$1,41	0,55%	78,29%	A
ELECTRODO ISS-9-8215	30	\$6,14	0,52%	78,81%	A
NOZZLE COOPER 5/8 ISS198855	28	\$12,87	0,49%	79,30%	A
NOZZLE ISS-120931 PMX 1000	27	\$4,67	0,47%	80,25%	B

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 34. Sistema de clasificación ABC.

Artículo	Demanda	Precio de venta	% Demanda	% Demanda Acumulada	Zona
SOLDADURA TIG PURPLE 175MM 3/32	24	\$1,81	0,42%	80,66%	B
BOQUILLA DE ACETILENO # 8	23	\$16,90	0,40%	81,06%	B
54N14	22	\$1,34	0,38%	81,44%	B
MILLER CONTACT TIP 1,2 MM	22	\$1,55	0,38%	81,83%	B
NOZZLE ISS-169726 MILLER	22	\$20,00	0,38%	82,21%	B
CONCACT TIP 0,8 ISS-206187	22	\$1,28	0,38%	82,59%	B
MILLER CONTACT TIP 0,9 MM	20	\$1,21	0,35%	82,93%	B
CERAMICA M6	20	\$1,47	0,35%	83,28%	B
NOZZLE MB36	20	\$4,06	0,35%	83,63%	B
NOZZLE PMX 30 ISS-220480	20	\$3,37	0,35%	83,97%	B
TIP HOLDER MB 40	20	\$3,99	0,35%	84,32%	B
BOQUILLA DE PROPANO # 8	20	\$16,90	0,35%	84,67%	B
ELECTRODO XTRAFIRE 40 AMP	20	\$7,33	0,35%	85,01%	B
P80 ELECTRODO	20	\$1,50	0,35%	85,36%	B
P80 NOZZLE	20	\$1,50	0,35%	85,71%	B
SHIELD PMX 45 ISS-220674	19	\$12,42	0,33%	86,04%	B
ELECTRODO ISS-120926 PMX 1000	19	\$7,47	0,33%	86,37%	B
ROLLOS DE 1.2 TUBULAR	19	\$26,34	0,33%	86,69%	B
ELECTRODO PMX 30 ISS-220478	19	\$5,94	0,33%	87,02%	B
DIFUSRO / PORTA PUNTA M6	18	\$1,52	0,31%	87,34%	B
M6*28*0.9 MM E-CU	17	\$0,83	0,29%	87,63%	B
DINCE MACHO 50-70	17	\$11,75	0,29%	87,93%	B
BOQUILLA DE PROPNA # 8	16	\$16,90	0,28%	88,20%	B
CONTACT TIP 0.35 0.9 MM 14H35	16	\$0,89	0,28%	88,48%	B
DINCE HEMBRA MEDIANO	16	\$28,35	0,28%	88,76%	B
NOZZLE ISS9-8212	15	\$3,65	0,26%	89,02%	B
45V26 MEDIUM GAS LENS 2.4 MM	15	\$4,57	0,26%	89,28%	B
ISS169724 GAS NOZZLE	15	\$15,00	0,26%	89,54%	B
TUNGSTENO BLUE 175 MM 3/32	15	\$10,25	0,26%	89,80%	B
NOZZLE XTRAFIRE 40 AMP	15	\$5,33	0,26%	90,06%	B
BOQUILLA DE PROPANO # 8	14	\$16,90	0,24%	90,30%	B
LINER 15 0.35-0.45	13	\$20,00	0,23%	90,52%	B
CERAMICA MB 40	13	\$3,22	0,23%	90,75%	B
PINZA DE TIERRA LENCO	13	\$10,00	0,23%	90,97%	B
DIFUSOR 404-44	12	\$7,72	0,21%	91,18%	B
NOZZLE M25	11	\$3,76	0,19%	91,37%	B
BOQUILLA DE ACETILENO # 4	11	\$11,60	0,19%	91,56%	B

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 35. Sistema de clasificación ABC.

Artículo	Demanda	Precio de venta	% Demanda	% Demanda Acumulada	Zona
54N16	11	\$6,52	0,19%	91,75%	B
SHIELD MECANISADO PMX105 ISS-220993	10	\$17,24	0,17%	91,93%	B
ADAPATADOR TUBO CONTACTO PF(250) ISS-52FN	10	\$3,88	0,17%	92,10%	B
CONTACT TIP HOLDER	10	\$3,27	0,17%	92,27%	B
P50 1518 ELECTRODO	10	\$9,00	0,17%	92,45%	B
PROFA 55 ELECTRODO (1430)	10	\$2,50	0,17%	92,62%	B
GAS DIFUSOR 400 AMP	10	\$5,54	0,17%	92,79%	B
NOZZLE 80A	10	\$5,56	0,17%	92,97%	B
RETAING CAP ISS20854	10	\$38,23	0,17%	93,14%	B
ADAPARTER NOZZLE ISS-169729	10	\$6,96	0,17%	93,31%	B
NOZZLE 60 ISS-9-8210	10	\$4,50	0,17%	93,49%	B
BOQUILLA DE PROPANO 7	10	\$16,90	0,17%	93,66%	B
PLAYO PARA SOLDAR MIG	10	\$15,25	0,17%	93,83%	B
CONTACT TIP M8*30*0.8 E-CU	10	\$0,86	0,17%	94,01%	B
TUNGSTENO RED 150 MM 3/32	10	\$3,25	0,17%	94,18%	B
SHIELD 260 A BEVEL ISS-220741 SUSTITUTO	10	\$13,90	0,17%	94,35%	B
BOQUILLA DE PROPANO # 7	10	\$11,27	0,17%	94,53%	B
FILTRO 3M 2097	10	\$7,20	0,17%	94,70%	B
FILTRO 3M 2097	10	\$7,20	0,17%	94,87%	B
VIDRIO NEGRO # 12	10	\$0,50	0,17%	95,05%	C
CONTACT TIP M6*28*0.8 E-CU	8	\$0,73	0,14%	95,19%	C
ELECTRODO 80A ISS-220181	8	\$16,87	0,14%	95,32%	C
250-80 HAND CUTTING TORCH, LENGHT 80 CM	8	\$75,50	0,14%	95,46%	C
PORTA ELECTRODO 300 AMP	8	\$12,00	0,14%	95,60%	C
BOQUILLA DE ACETILENO # 7	8	\$16,90	0,14%	95,74%	C
RESORTE MB25	8	\$1,04	0,14%	95,88%	C
CONTACT TIP HOLDER 36 M8	7	\$1,83	0,12%	96,00%	C
NOZZLE 80A ISS-220182	7	\$25,16	0,12%	96,12%	C
SWIRL RING PMX 65/85/105 ISS-220994	6	\$22,59	0,10%	96,23%	C
DIFUSOR ISS206195	6	\$12,53	0,10%	96,33%	C
LIMPIA BOQUILLA	6	\$6,15	0,10%	96,43%	C
BOQUILLA DE ACETILENO # 3	6	\$16,90	0,10%	96,54%	C
BOQUILLA DE ACETILENO PARA MESA DE CORTE # 5	6	\$15,00	0,10%	96,64%	C
BOQUILLA DE ACETILENO PARA MESA DE CORTE # 4	6	\$15,00	0,10%	96,75%	C
BOQUILLA DE ACETILENO PARA MESA DE CORTE # 6	6	\$15,00	0,10%	96,85%	C
54N01	6	\$3,93	0,10%	96,95%	C
CABLE #14 PARA TIERRA	6	\$2,00	0,10%	97,06%	C

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 36. Sistema de clasificación ABC.

Artículo	Demand a	Precio de venta	% Demand a	% Demanda Acumulad a	Zon a
NOZZLE PMX 65/85	5	\$8,33	0,09%	97,14%	C
NOZZLE MB 40	5	\$16,07	0,09%	97,23%	C
ISS-169728 DIFUSOR	5	\$6,81	0,09%	97,32%	C
57Y02 LONG BACK CAP	5	\$1,40	0,09%	97,40%	C
TIP 1,6 MM TREGASKISS	5	\$1,33	0,09%	97,49%	C
VIDRIO TRANSPARENTE	5	\$0,45	0,09%	97,58%	C
ROLLOS DE ALUMINIO 4043 0,8 ISSWELD	4	\$6,33	0,07%	97,65%	C
NOZZLE /TOBERA MB24	4	\$3,13	0,07%	97,72%	C
CONTACT TIP M6*28*1.2 E-CU	4	\$6,75	0,07%	97,79%	C
CONTACT TIP 0.35 0.9 MMM	4	\$0,71	0,07%	97,85%	C
BOQUILLA DE 200 AMP ISS-220354	4	\$20,95	0,07%	97,92%	C
PASTA PROTECTORA CONTRA CALOR BINZEL 400 G	4	\$35,50	0,07%	97,99%	C
ELECTRODE 200AM ISS-220352	4	\$13,36	0,07%	98,06%	C
ELECTROD 200 AMP ISS-220352	4	\$17,00	0,07%	98,13%	C
SHIELD MECANIZADO PMX65/PMX85	4	\$14,84	0,07%	98,20%	C
SOLDADURA 5% PLATA	4	\$98,21	0,07%	98,27%	C
SHIELD 130 A ISS-220183	4	\$15,83	0,07%	98,34%	C
CARBONES PARA DEWALT 4,5	4	\$6,00	0,07%	98,41%	C
GAS DIFUSOR NOZZLE	3	\$2,11	0,05%	98,46%	C
GEL PARA MIG	3	\$6,96	0,05%	98,51%	C
CABLE DE ENTREDA	3	\$5,28	0,05%	98,56%	C
10N24 COLLET 2.4 MM	3	\$0,74	0,05%	98,62%	C
PR0110 ELECTRODO	3	\$2,52	0,05%	98,67%	C
PD0116 NOZZLE	3	\$2,07	0,05%	98,72%	C
RETAINING CAP PMX 45 ISS-220713	3	\$31,14	0,05%	98,77%	C
MÁQUINA ISSWELD 300 AMP 220/440 S/N 171107381	3	\$0,00	0,05%	98,82%	C
WP-26VF TORCH BODY(VALVE) FLEXIBLE	3	\$18,50	0,05%	98,88%	C
CILINDROS DE ARGON	3	\$155,00	0,05%	98,93%	C
250-120 HAND CUTTING TORCH , LENGTH 120 CM	3	\$102,50	0,05%	98,98%	C
SWIRL RING: PMX 65A/85A/105	3	\$24,03	0,05%	99,03%	C
ANTORCHA ACOPLA EUROPEO 400 AMP 5 MTS	3	\$320,00	0,05%	99,08%	C
403-3 DIFUSOR	3	\$8,58	0,05%	99,14%	C
GUANTES ARGONERO	3	\$6,60	0,05%	99,19%	C
GUANTES DE ARGON	3	\$6,60	0,05%	99,24%	C
NOZZLE MB 15	3	\$6,00	0,05%	99,29%	C
ACOPLES PARA ARGON	3	\$2,00	0,05%	99,34%	C
SOLDURA TIG PURPLE 175MM 1/16	2	\$1,18	0,03%	99,38%	C

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 37. Sistema de clasificación ABC.

Artículo	Demanda	Precio de venta	% Demanda	% Demanda Acumulada	Zona
ROLLO DE ALAMBRE 0.9 MIG	2	\$35,00	0,03%	99,41%	C
57Y04 SHORT BACK CAP	2	\$2,09	0,03%	99,45%	C
SOLDADURA 6011 5 KG	2	\$12,75	0,03%	99,48%	C
LINER 24KD 5M	2	\$13,25	0,03%	99,52%	C
54N15 CERAMICA NOZZLE 11 MM	2	\$0,60	0,03%	99,55%	C
ROLLOS MIG 0.9 5 KG	2	\$13,00	0,03%	99,59%	C
LUBRICANTE PARA HYPERTHEM 5 L	2	\$47,50	0,03%	99,62%	C
LINER 200 AMP	2	\$12,60	0,03%	99,66%	C
PLAYO PARA SOLDAR	2	\$18,67	0,03%	99,69%	C
CUELLO MB 24	2	\$15,00	0,03%	99,73%	C
NOZZLE EXTENDED P60 ISS-120606	1	\$4,05	0,02%	99,74%	C
ELECTRODO EXTENDE P60 ISS-120574	1	\$6,32	0,02%	99,76%	C
WISHER	1	\$8,54	0,02%	99,78%	C
GUANTES DE TELA	1	\$3,50	0,02%	99,80%	C
MT603894 H	1	\$12,35	0,02%	99,81%	C
BOQUILLA DE ACETILENO # 4	1	\$270,00	0,01%	99,82%	C
TUNGSTENO BLUE 175 MM 3/32	1	\$270,00	0,01%	99,84%	C
NOZZLE XTRAFIRE 40 AMP	1	\$26,34	0,01%	99,85%	C
NOZZLE 60 ISS-9-8210	1	\$0,73	0,01%	99,86%	C
FILTRO DE AIRE	1	\$16,87	0,01%	99,87%	C
BOQUILLA DE PROPANO # 8	1	\$75,50	0,01%	99,88%	C
ELECTRODE 200AM ISS-220352	1	\$250,00	0,01%	99,89%	C
BOQUILLA ISS-120928	1	\$120,00	0,01%	99,90%	C
SHIELD 130 A ISS-220183	1	\$120,00	0,01%	99,91%	C
PINZA DE TIERRA LENCO	1	\$240,00	0,01%	99,92%	C
PR0110 ELECTRODO	1	\$12,00	0,01%	99,93%	C
NOZZLE GLADIADOR	1	\$232,14	0,01%	99,94%	C
PD0116 NOZZLE	1	\$58,02	0,01%	99,95%	C
TUBO DE CONTACTO 11-23 0,6 MM BINZEL	1	\$16,90	0,01%	99,96%	C
GAFAS INGO	1	\$230,00	0,01%	99,97%	C
TORCH BODY PMX 105	1	\$1,04	0,01%	99,98%	C
54N16	1	\$1,83	0,01%	99,99%	C
CARTUCHO PARA FILTRO	1	\$25,16	0,01%	100%	C

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

De acuerdo a la clasificación realizada se obtiene un total de 183 artículos con un promedio mensual de la demanda mayor a uno. El periodo en el cual se calculó la demanda es de los últimos 3 meses. Se obtiene como resultados que la cantidad de artículos que forman parte de la zona A (80% de la demanda) es de 38 unidades, lo sigue la zona B (15% de la demanda) con 57 unidades, y por último la zona C (5% de la demanda) con 88 unidades.

Tabla 38. Resultado de la clasificación ABC.

Zona	N° Artículos	% Artículos	% Artículos Acumulados	% Demanda	% Demanda Acumulada
A	38	21%	21%	80%	80%
B	57	31%	52%	15%	95%
C	88	48%	100%	5%	100%
Total	183	100%	-	100%	-

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

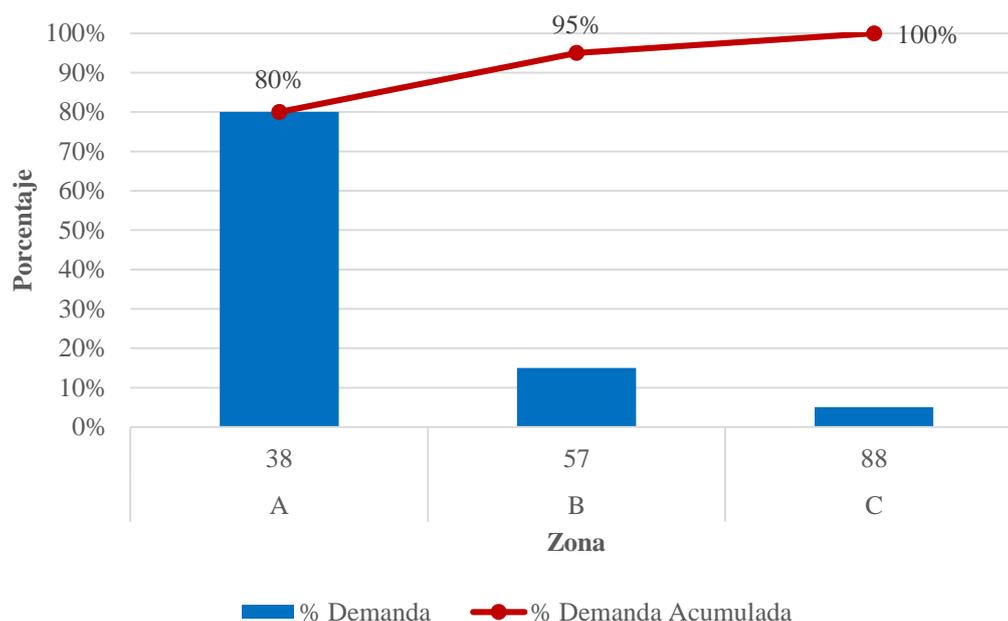


Figura 24. Diagrama de Pareto del resultado de la clasificación ABC. Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la clasificación ABC, los artículos de la zona A necesitan tener un control más estricto mediante el establecimiento de las debidas políticas de inventario, nivel de existencia mínima de inventario, nivel de los inventarios de seguridad, y los puntos de reorden de los artículos.

3.1.3.2 Políticas de inventario.

Establecer políticas de inventario dentro de la microempresa Issweld favorecerá el aumento del índice de desempeño comercial, para esto, se debe conocer cuáles son las cantidades de unidades mínimas y máximas que deben existir en la bodega de la empresa para reducir el índice por desabastecimiento de stock, el cual es el que más influye en costos de los problemas a la organización. Mediante el conocimiento de esas cantidades, se calcula los niveles de los inventarios de seguridad y puntos de reorden necesarios para aumentar el desempeño comercial.

Además, el control adecuado de las compras, y despachos de los artículos por parte de la organización mediante la adquisición de un software que permite la agilización del despacho a los clientes, y el conocimiento de las cantidades de existencias en la bodega. El programa informático informará al personal encargado del control del inventario sobre los niveles actuales de existencias cuando llegue a su nivel mínimo. Luego de este aviso, el personal encargado tendrá que realizar la respectiva cotización para adquirir los artículos que hacen falta para evitar el desabastecimiento y alcanzar los niveles máximos de inventario a los productos con mayor rotación.

3.1.3.3 Nivel de existencia mínima.

Para evitar el desabastecimiento por falta de artículos a vender, se calcula el nivel de existencia mínima de los artículos más vendidos en dónde se considera el tiempo de espera promedio de los artículos y la demanda diaria del artículo. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$S_{min} = D \times T$$

Donde:

S_{min} = Stock mínimo

D = Demanda diaria

T = Tiempo de espera

Ejemplo:

Artículo: Electrodo PMX 65/85/105 ISS-220842

D = 520 unid. trimestral / 60 días laborales = 8,67 unid.

T = 3 días

S_{min} = 8,67 unid. x 3 días = 26 unidades

3.1.3.4 Inventario de seguridad.

Debido a que es similar al nivel de existencia mínimo, se considera un porcentaje de seguridad del 10% debido a posibles retrasos que lleguen a ocurrir luego de realizar las diferentes órdenes de pedido. Se lo calcula de la siguiente manera:

$$S_s = S_{min} + 10\%$$

Dónde:

S_s = Stock de seguridad

S_{min} = Stock mínimo

% = Porcentaje de seguridad.

Ejemplo:

Artículo = Electrodo PMX 65/85/105 ISS-220842.

$S_{\min} = 26$ unid.

Porcentaje de seguridad = 10%

$S_s = 26$ unid. + 10% = 28,6 \approx 29 unid.

3.1.3.5 Punto de reorden.

La cantidad fija a ordenar se calcula luego de haber realizado los procedimientos anteriores para realizar la orden de pedido a los proveedores para que no ocurran desabastecimientos en la bodega. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$PR = (U \times L) + S_M$$

U = Proporción de rotación diaria de producto.

L = Tiempo de reabastecimiento

$$U = \frac{\text{Stock max} - \text{Stock min}}{\text{Periodo laborable}}$$

Ejemplo:

Artículo = Electrodo PMX 65/85/105 ISS-220842.

Stock máx. = 520 unid. /trimestral \div 3meses = 173,3 unid. /mes

$$U = \frac{\text{Stock máx} - \text{Stock min}}{\text{Periodo laborable}} = \frac{173,3 \text{ und} - 26 \text{ und}}{20 \text{ días}} = 7,4 \text{ unid/día}$$

$PR = (7,4 \text{ unid/día} \times 3 \text{ días}) + 26 \text{ unid} = 48 \text{ unidades.}$

Tabla 39. Cantidades fijas para mantener inventario.

Artículo	Smax	Smin	Ss	Pr
403-20-45 TREGASKISS TIP 1.2 MM	222	33	37	62
ELECTRODO PMX 65/85/105 ISS-220842	173	26	29	48
403-20-35 TREGASKISS TIP 0.9 MM	82	12	14	23
14H45 TIP 1.2 MM	82	12	13	23
NOZZLE TREGASKISS 401-6-62	76	11	13	21
ROLLO DE ALUMINIO 5356 1.2 1 LB	70	11	12	19
NOZZLE PMX 85 ISS-20816	70	10	11	19
DIFUSOR 404-20	59	9	10	16
NOZZLE PMX 105 ISS-220990	53	8	9	15
TREGASKISS 1.2	50	8	8	14
CONTACT TIP M8*30*1.2 E-CU	43	7	7	12
NOZZLE PMX 65 ISS-220819	39	6	6	11
ROLLO DE ALUMINIO 4043 1.2 MM 1 LB	38	6	6	10
NOZZLE MB60	33	5	6	9
ELECTRODO MB60	33	5	6	9
SHIELD PMX 65/85 ISS-220818	33	5	5	9

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Tabla 40. *Cantidades fijas para mantener inventario.*

Artículo	Smax	Smin	Ss	Pr
NOZZLE PMX 45 ISS-220671	28	4	5	8
ELECTRODO PMX45 ISS-220669	28	4	5	8
CONTACT TIP .045 14-45	26	4	4	7
CORPERPLUS ELECTRODO ISS-220777	23	4	4	6
TIP 0.45 ISS206188	22	3	4	6
ELECTRODO 100 A PMX 1650	19	3	3	5
TIP 0,8MM TREGASKISS 403-20-30	19	3	3	5
NOZZLE 100 A PMX 1650 ISS-220011	19	3	3	5
BOQUILLA DE PROPANO # 7	19	3	3	5
CONTACT TIP 1,3 MM ISS-206189	18	3	3	5
NOZZLE 23H62	18	3	3	5
DISCO CORTE METAL 7*1/8*7/8	17	3	3	5
ROLLO DE ALUMINIO 4043 0.9 MM 1 LB ISSWELD	16	2	3	4
ROLLO DE ALUMINIO 0.9 MM 1 LB	15	2	3	4
ROLLO DE ALUMINIO 7 KGS/ROLL ISS4043-1.2	15	2	3	4
BOQUILLA DE PROPANO # 6	15	2	2	4
250-120 HAND CUTTING TORCH, LENGTH 120 CM	12	2	2	3
MILLER CONTACT TIP 0,8 MM	11	2	2	3
TIP 0,30 ISS-206186	11	2	2	3
ELECTRODO ISS-9-8215	10	2	2	3
NOZZLE COOPER 5/8 ISS198855	9	1	2	3

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por el autor.

Lo que se muestra en las tablas 39 y 40 son las cantidades de inventario que se deben mantener para evitar el desabastecimiento de las existencias que tienen mayor rotación en la organización. Se encuentran los artículos que conforman la zona A de la clasificación ABC. Cabe resaltar que los valores mostrados se encuentran de manera mensual. A continuación, se realiza un análisis de los costos que la empresa debe incurrir para establecer la propuesta que se presenta.

3.1.4 Costos asociados a la propuesta.

También es necesario conocer las cantidades que la empresa va a incurrir al optar por la propuesta aquí planteado, por lo que saber cuánto dinero se tendrá que invertir es indispensable. Se considera la problemática analizada dentro de los costos que están asociados a la propuesta para lograr reducir los índices de desempeño, y sobre todo el de comercialización que es la actividad que genera más ingresos a la organización. En la tabla 41 se detallan los costos que son necesarios para ayudar a reducir la problemática de la microempresa. Estos costos se dividen en dos, costos de inversión y los costos de operación con la respectiva cantidad de elementos a necesitar.

Tabla 41. *Costos de inversión y operación de la propuesta del proyecto.*

Costo de la propuesta			
	Cantidad	Costo unit.	Costo
Costo de inversión			
Software Multicomercio® para control de inventario	1 unid.	\$1.889,00	\$1.889,00
Computadora de escritorio	1 unid.	\$639,00	\$639,00
	Subtotal		\$2.528,00
Costo de operación			
Capacitación del nuevo software	12 horas	\$50,00	\$200,00
Capacitación sobre organización correcta de la bodega	3 horas	\$50,00	\$50,00
Capacitación sobre gestión de inventario	3 horas	\$50,00	\$50,00
	Subtotal		\$300,00
	Total		\$2.828,00

Información tomada de cotizaciones realizadas para costear la propuesta. Elaborado por el autor.

Se puede observar que se divide en dos tipos de costo, de inversión y de operación. El primero da lugar a todo lo que necesitamos invertir para adquirir los activos y que van agilizar el proceso de ventas. No se consideraron más perchas y contenedores debido a que el estado actual de ellos sigue funcional. También se opta por la adquisición de una nueva computadora de escritora debido a que una de las que posee la empresa está cerca de cumplir su vida útil. Se tiene un subtotal de \$2.538,00 para este tipo de costo. Para el costo de operación se incluye las capacitaciones que el personal debe tener para aprender el conocimiento necesario para una buena gestión de la bodega. El valor de este costo es de \$300,00, por lo que el costo total de la propuesta asciende a \$2.828,00. Esto va a servir para que la microempresa Issweld mejore su desempeño comercial y reduzca los costos involucrados en el proceso.

3.2 Evaluación financiera

Para conocer si la propuesta de este proyecto le conviene a la empresa para su pronta aplicación, es necesario realizar una evaluación financiera en donde se analiza las cantidades tanto de los ingresos, como de los egresos, intereses, depreciaciones, amortizaciones, impuestos, etc. En la tabla 42 se observan esas cantidades mencionadas mediante la realización de un flujo de caja. Cabe destacar que el presente proyecto necesita de inversión inicial, por lo que se opta por un préstamo bancario a un período de cancelación de 24 meses. La tasa de interés con la que se calculó el préstamo es de 9,50%, tal y como se observa en el anexo 7. Además, se debe considerar la vida útil de los equipos (computadora y software) considerados en el proyecto que es de 3 años.

Tabla 42. Flujo de caja del proyecto.

Detalle	2019	2020	2021	2022
(-) Inversión inicial	-\$2.830,00			
(+) Ingresos proyectados		\$106.522,69	\$116.109,73	\$126.559,61
(-) Costos proyectados		\$103.426,33	\$112.734,70	\$122.880,82
(-) Depreciación y amortización		\$2.064,58	\$2.040,26	\$374,49
(-) Interés		\$210,60	\$77,10	\$0,00
(=) Utilidad antes de impuestos		\$821,18	\$1.257,67	\$3.304,30
(-) Impuestos		\$246,35	\$377,30	\$991,29
(=) Utilidad después de impuestos		\$574,83	\$880,37	\$2.313,01
(+) Depreciación y amortización		\$2.064,58	\$2.040,26	\$374,49
(=) Flujo de caja	-\$2.830,00	\$2.639,41	\$2.920,63	\$2.687,50

Información tomada a partir del balance general de Issweld con una proyección del proyecto a 3 años. Elaborado por el autor.

Una vez que se obtiene el flujo de caja para cada periodo, se procede a calcular la tasa interna de retorno (TIR), el cual nos da un valor de 79,95%. Debido a que el TIR es mayor que el descuento inicial el interés generado sobre la propuesta del proyecto es superior al interés mínimo aceptable, es decir, el proyecto es aceptable. También se debe conocer el valor actual neto (VAN) que se muestra en la tabla 43. Se obtiene un valor de \$4.063,20; el cual es superior a la inversión inicial del préstamo realizado. Además, la inversión realizada va a ser recuperada dentro del segundo año, por lo que esto nos indica que el proyecto es factible.

Tabla 43. Cálculo del VAN.

Año (n)	Flujo de caja	Tasa	VAN
2019 (0)	-\$2.830,00		-\$2.830,00
2020 (1)	\$2.639,41	1,095	\$2.410,42
2021 (2)	\$2.920,63	1,199	\$2.435,84
2022 (3)	\$2.687,50	1,313	\$2.046,94
Total			\$4.063,20

Información tomada a partir del balance general de Issweld con una proyección del proyecto a 3 años. Elaborado por el autor.

3.2.1 Análisis beneficio-costos.

Para saber si la propuesta de este proyecto le conviene a la organización, es necesario realizar un análisis costo-beneficio de la siguiente manera:

$$\text{Beneficio-Costo} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

En donde:

Beneficio = Valor actual neto (VAN) = \$4.063,20

Costo del proyecto = Inversión inicial = \$2.830,00

$$\text{Beneficio-Costo} = \frac{\$4.063,20}{\$2.830,00} = 1,44$$

Debido a que el valor obtenido de la ecuación es mayor a uno, es decir que, por cada dólar invertido en la propuesta, se va a recibir \$0,44 de ganancia o beneficio. Esto da como resultado un valor positivo y conveniente para la microempresa, por lo que la implementación de este proyecto es factible.

3.3 Conclusiones

La microempresa en la que se realiza el presente estudio se dedica principalmente a la comercialización de artículos, accesorios y máquinas de soldar de todos los procesos. Contar con la cantidad adecuada de artículos de acuerdo a la demanda es de suma importancia para la organización, ya que de su correcta gestión se puede desarrollar un mejor desempeño comercial que brinde mayores oportunidades y crecimiento a la microempresa.

En la problemática se analizó las posibles causas que influyen para que el desempeño comercial actual de la organización se encuentre en niveles que se pueden mejorar y la cantidad actual de los costos para adquirir producto, el cual asciende a \$5.469,13. Estos costos se pueden reducir aplicando una clasificación tradicional ABC para los artículos de la bodega en base a la demanda. Con la finalidad de abarcar las posibles causas, se opta también por la inversión de \$2.830,00 para la adquisición de mejoras mediante un préstamo bancario. Este capital será recuperado en el segundo año de implementación de la propuesta de este proyecto, ayudando a lograr un mejor desempeño comercial dentro del mercado.

3.4 Recomendaciones

El uso de nueva tecnología dentro de los procesos de control de inventario en la microempresa, ayudará a mejorar y agilizar las actividades relacionadas a la bodega para la comercialización de los artículos. Debido a la problemática analizada, se recomienda el uso de capacitaciones al personal del nuevo material que en la propuesta de este proyecto se plantea adquirir. Así, con un personal correctamente capacitado en esas actividades, será más efectivo al realizar su trabajo.

El análisis de aquellos proveedores también es crucial y se debería considerar para evitar desabastecimiento de productos en la bodega. Considerar aspectos como costo de adquisición, transporte, y tiempos de espera son vitales al analizar qué proveedores son los que mejor le convienen a la microempresa. También en un futuro cercano se podría optar por la facturación electrónica para ahorrar en papelería a la organización, logrando así un mejor uso de sus costos.

Glosario de términos

Abastecimiento: Es el proceso mediante el cual la empresa se provee del material que necesita para cumplir con sus niveles de inventarios establecidos, y su posterior uso en los procesos productivos de la organización.

Cadena de suministro: Es el conjunto de procesos que se necesitan para la planificación, obtención y transformación de productos para la venta, y su posterior distribución a los clientes para su consumo final. La cadena de suministros diferirá en complejidad de acuerdo a la naturaleza de la empresa (industrial, de servicios o comercial).

Clasificación de inventarios ABC: Es el enfoque para el control de inventarios basado en la clasificación ABC, el cual utiliza el Principio de Pareto para su realización.

Control de inventarios: Son aquellas políticas que una organización tiene para administrar adecuadamente sus inventarios. Todas estas políticas deben ser establecidas por la Alta Gerencia, y seguidas por los demás trabajadores para el mantenimiento de aquel control.

Demanda: Es aquella exigencia que se tiene sobre algo en particular. Puede comportarse de diferentes maneras, pudiendo ser determinística o probabilística. Es común que la demanda varíe con el tiempo por lo que en muchas situaciones resulta difícil su pronóstico.

Existencias: Cantidad de mercancías que se encuentran una bodega, almacén o tienda que es destinada para la venta.

Inventario: Son las mercancías o artículos que son utilizados en algún proceso productivo de cualquier organización. Estos son diferentes de acuerdo a la función que cumpla para apoyar a la producción, como son los de materia prima, producto en proceso, producto terminado, etc.

Inventario de seguridad: También llamado inventario de reserva, se refiere a la cantidad de inventario de un artículo o existencias que se tienen como protección en caso de una escasez que resulta como causa de una demanda por encima del promedio, o inesperada por el tiempo de obtención de dicho artículo.

Logística: Ciencia de planear y llevar a cabo el movimiento y mantenimiento de fuerzas. Tienen que ver con los procesos de desarrollo, adquisición, bodegaje, movimiento, distribución, mantenimiento, evacuación y disposición del material.

Producto: Es un conjunto de atributos que el consumidor considera que tiene un determinado bien para satisfacer sus necesidades o deseos.

Proveedor: Es aquella entidad que entrega los materiales solicitados a una empresa para su abastecimiento y producción o comercialización.

Punto de reorden: Es la cantidad de materiales necesarios para satisfacer la demanda que se genera durante los tiempos de entrega más el inventario de seguridad

Restricciones: Son aquellas limitaciones que existen en los inventarios. Varias de ellas pueden ser: restricciones de espacio, de maquinaria o de personal. Estas pueden afectar de manera distinta a cada empresa.

Sistema: Es un conjunto de cosas o elementos que guardan una relación en específico para llevar a cabo un fin determinado.

Tiempos de entrega: Es el tiempo en el que un pedido es mandado de un cliente a un proveedor hasta que los productos ordenados lleguen al cliente.

Anexos

Anexo 1

Tipos de máquinas de soldar por proceso

 <p>Soldadora Issweld SMAW</p>	 <p>Porta electrodo y Pinza a tierra</p>
 <p>Soldadora Issweld TIG</p>	 <p>Antorcha y Pinza a tierra</p>
 <p>Soldadora MIG/MAG</p>	 <p>Antorcha y Pinza a tierra</p>
 <p>Soldadora por Plasma</p>	 <p>Antorcha de la soldadora por plasma</p>

Información tomada de la página web de Issweld. Elaborado por el autor.

Anexo 2

Equipos y accesorios por proceso de soldadura

 <p>Consumibles para proceso MIG/MAG</p>	 <p>Antorchas MIG/MAG</p>
 <p>Manómetros</p>	 <p>Cilindro de Argón o CO²</p>
 <p>Consumibles para proceso TIG</p>	 <p>Antorchas TIG</p>

Información tomada de la página web de Issweld. Elaborado por el autor.

Anexo 2

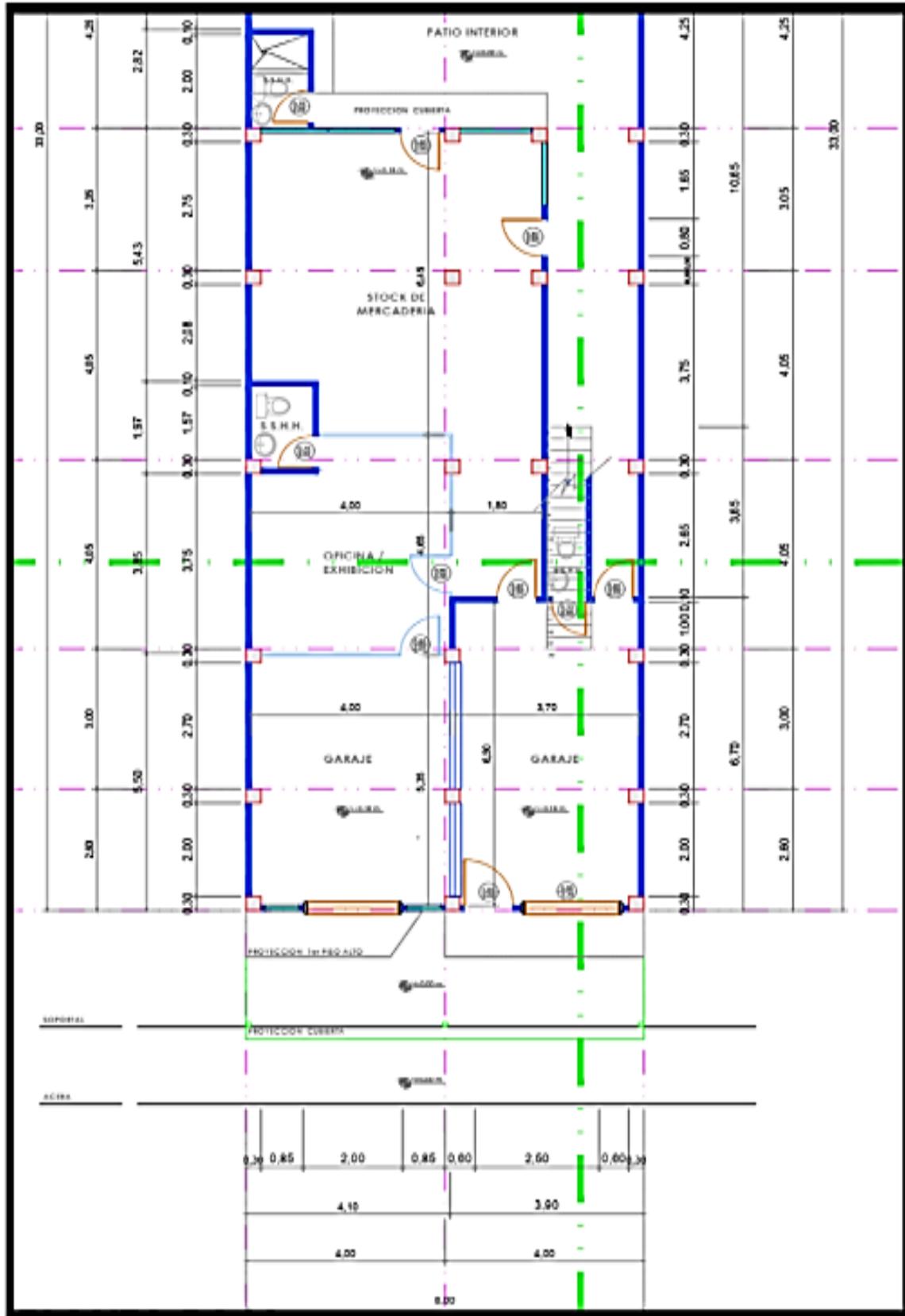
Equipos y accesorios por proceso de soldadura

 <p>Aportes para proceso TIG</p>	 <p>Rollos de Aluminio y Cobre</p>
 <p>Electrodos para proceso SMAW</p>	 <p>Portaelectrodo y Pinza a tierra</p>
 <p>Dinces</p>	 <p>Consumibles para proceso Plasma Mecanizado</p>

Información tomada de la página web de Issweld. Elaborado por el autor.

Anexo 3

Instalaciones de la microempresa



Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por Issweld.

Anexo 4 Registro de ventas

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Código de Product	Tipo de artículo	Nombre	Fecha de Sa	Mes	No. Factu	Destin	Cant. Sa	Tipo Sa	Precio U	Costo U	Costo Tot	Fecha C	Responsable	Causa D
1														
2														
34	ISS-0001	Electrodo Pmx 30 ISS-220478	11/12/2019	ene-2019	453		-3	Facturación	6,74 \$	885,93 \$	-2,057,79		ISSWELDKS	FC. CONSTRUCCIONES S.
71	ISS-0003	Nozzle PMX 30 ISS-220480	11/12/2019	ene-2019	444		-3	Facturación	3,88 \$	4,23 \$	-12,83		ISSWELDKS	EDISON LULLO ARROBA
84	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	11/12/2019	ene-2019	453		-5	Facturación	7,49 \$	1,74 \$	-8,70		ISSWELDKS	EDISON LULLO ARROBA
86	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	8/12/2019	ene-2019	447		-6	Facturación	6,51 \$	1,74 \$	-10,44		ISSWELDKS	LUCRECIA ESPIN GUALPA
86	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	11/12/2019	ene-2019	453		-10	Facturación	5,82 \$	1,74 \$	-17,40		ISSWELDKS	FC. CONSTRUCCIONES S.
87	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	11/12/2019	ene-2019	NE-686		-6	NOTA DE EN	6,00 \$	1,52 \$	-9,12		ISSWELDKS	XAVIER POTOS
88	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	15/12/2019	ene-2019	NE-687		-20	NOTA DE EN	9,80 \$	1,52 \$	-30,40		ISSWELDKS	FERRIN BAJAÑIA ROMANI
89	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	15/12/2019	ene-2019	NE-688		-5	NOTA DE EN	9,00 \$	1,52 \$	-7,80		ISSWELDKS	HUGO RAMOS
89	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	15/12/2019	ene-2019	NE-689		-5	NOTA DE EN	8,80 \$	1,52 \$	-7,80		ISSWELDKS	WASHITON NAVAS
81	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	15/12/2019	ene-2019	NE-690		-2	NOTA DE EN	7,00 \$	1,52 \$	-3,04		ISSWELDKS	GUSTAVO GONZALES
82	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	19/12/2019	ene-2019	NE-697		-5	NOTA DE EN	6,00 \$	1,52 \$	-7,80		ISSWELDKS	JORGE PARRALES
83	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	21/12/2019	ene-2019	467		-5	Facturación	7,49 \$	0,11 \$	-0,55		ISSWELDKS	EDISON LULLO ARROBA
84	ISS-0005	Electrodo PMX45 ISS-220669	25/12/2019	ene-2019	479		-10	Facturación	5,82 \$	0,16 \$	-1,80		ISSWELDKS	FC. CONSTRUCCIONES S.
86	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	28/12/2019	ene-2019	NE-703		-3	NOTA DE EN	5,70 \$	1,52 \$	-4,56		ISSWELDKS	DAVID GORFOLLO
279	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	11/12/2019	ene-2019	444		-5	Facturación	3,91 \$	3,35 \$	-16,75		ISSWELDKS	EDISON LULLO ARROBA
280	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	8/12/2019	ene-2019	447		-6	Facturación	3,61 \$	3,35 \$	-20,10		ISSWELDKS	LUCRECIA ESPIN GUALPA
281	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	11/12/2019	ene-2019	453		-10	Facturación	4,03 \$	3,35 \$	-33,50		ISSWELDKS	FC. CONSTRUCCIONES S.
282	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	11/12/2019	ene-2019	NE-686		-6	NOTA DE EN	4,00 \$	1,94 \$	-11,64		ISSWELDKS	XAVIER POTOS
283	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	15/12/2019	ene-2019	NE-687		-20	NOTA DE EN	5,20 \$	1,94 \$	-38,80		ISSWELDKS	FERRIN BAJAÑIA ROMANI
284	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	15/12/2019	ene-2019	NE-688		-5	NOTA DE EN	6,00 \$	1,94 \$	-9,70		ISSWELDKS	HUGO RAMOS
285	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	15/12/2019	ene-2019	NE-689		-5	NOTA DE EN	5,40 \$	1,94 \$	-9,70		ISSWELDKS	WASHITON NAVAS
286	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	15/12/2019	ene-2019	NE-690		-2	NOTA DE EN	5,00 \$	1,94 \$	-3,88		ISSWELDKS	GUSTAVO GONZALES
287	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	19/12/2019	ene-2019	NE-697		-5	NOTA DE EN	4,00 \$	1,94 \$	-9,70		ISSWELDKS	JORGE PARRALES
288	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	21/12/2019	ene-2019	467		-5	Facturación	3,91 \$	0,93 \$	-4,85		ISSWELDKS	EDISON LULLO ARROBA
289	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	25/12/2019	ene-2019	479		-10	Facturación	4,03 \$	1,03 \$	-11,64		ISSWELDKS	FC. CONSTRUCCIONES S.
290	ISS-0007	Nozzle PMX 45 ISS-220671	28/12/2019	ene-2019	NE-703		-6	NOTA DE EN	3,30 \$	1,94 \$	-11,64		ISSWELDKS	DAVID GORFOLLO
307	ISS-0008	RETAÑING CLIP PMX 45 ISS-220713	11/12/2019	ene-2019	444		-1	Facturación	32,44 \$	23,12 \$	-23,12		ISSWELDKS	EDISON LULLO ARROBA
379	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	11/12/2019	ene-2019	447		-3	Facturación	12,80 \$	5,68 \$	-17,04		ISSWELDKS	LUCRECIA ESPIN GUALPA
380	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	12/12/2019	ene-2019	NE-686		-6	NOTA DE EN	12,00 \$	5,32 \$	-31,32		ISSWELDKS	XAVIER POTOS
380	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	12/12/2019	ene-2019	457		-3	Facturación	12,75 \$	5,68 \$	-17,04		ISSWELDKS	EDISON LULLO ARROBA
382	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	15/12/2019	ene-2019	NE-687		-1	NOTA DE EN	17,00 \$	5,32 \$	-26,80		ISSWELDKS	FERRIN BAJAÑIA ROMANI
382	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	15/12/2019	ene-2019	NE-688		-5	Facturación	12,75 \$	5,32 \$	-5,32		ISSWELDKS	GUSTAVO GONZALES
384	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	15/12/2019	ene-2019	NE-690		-1	NOTA DE EN	15,00 \$	5,32 \$	-5,32		ISSWELDKS	EDISON LULLO ARROBA
384	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	21/12/2019	ene-2019	467		-5	Facturación	12,75 \$	3,72 \$	-18,80		ISSWELDKS	HUGO RAMOS
385	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	25/12/2019	ene-2019	479		-3	Facturación	12,49 \$	3,89 \$	-11,67		ISSWELDKS	FC. CONSTRUCCIONES S.
386	ISS-0009	Shield PMX 45 ISS-220674	28/12/2019	ene-2019	NE-703		-1	NOTA DE EN	11,00 \$	5,32 \$	-5,32		ISSWELDKS	DAVID GORFOLLO
412	ISS-0010	Swirling PMX 65 ISS-220934	18/12/2019	ene-2019	462		-2	Facturación	24,32 \$	-451,82 \$	1,303,94		ISSWELDKS	VAUTO-LATAM S.A
413	ISS-0010	Swirling PMX 65 ISS-220934	21/12/2019	ene-2019	468		-3	Facturación	25,67 \$	-3,259,10 \$	9,777,30		ISSWELDKS	ARMETCO S.A
562	ISS-0011	ELECTRODO PMX65 ISS-220842	8/12/2019	ene-2019	447		-5	Facturación	7,28 \$	6,20 \$	-9,10		ISSWELDKS	LUCRECIA ESPIN GUALPA
563	ISS-0011	ELECTRODO PMX65 ISS-220842	8/12/2019	ene-2019	NE-679		-10	NOTA DE EN	7,50 \$	0,79 \$	-7,30		ISSWELDKS	ALVARO ALAVA
584	ISS-0011	ELECTRODO PMX65 ISS-220842	10/12/2019	ene-2019	451		-15	Facturación	8,50 \$	6,20 \$	-93,00		ISSWELDKS	ARMETCO S.A

Información tomada de la base de datos de Issweld. Elaborado por Issweld.

Anexo 5

Cotización de software de control de inventario

[Inicio](#) [Características](#) [Soporte](#) [Descargar](#) [Comprar](#) [Contacto](#)

Carro
[Inicio](#) > [Carro](#)

Agregaste "Licencia Software Punto de Venta" a tu carrito. [SEGUIR COMPRANDO](#)

	Producto	Precio	Cantidad	Total
x	Licencia Software Punto de Venta	\$1,889.00	1	\$1,889.00

[ACTUALIZAR CARRITO](#)

Subtotal \$1,889.00

Total **\$1,889.00** (incluye \$260.55 IVA estimado para Ecuador)

[REALIZAR PEDIDO](#)

Información tomada de la página web de Sistema de Venta. Elaborado por el autor.

Anexo 6

Cotización de computadora de escritorio

☎ 0990165604

☎ 0989955251

☎ 043811120

Iniciar sesión

vacío

☰ CATEGORÍAS ▾
📍 TIENDAS
CRÉDITO DIRECTO

🏠 > [Computo](#) > [Computadores](#) > COMPUTADOR AIO LENOVO AMD A6-9200-4GB-1TB-DVD-21.5"-BORDERLESS-SILVER-W10

COMPUTADOR AIO LENOVO AMD A6-9200-4GB-1TB-DVD-21.5"-BORDERLESS-SILVER-W10

Fabricante: LENOVO Código: F0D6000YLD Condición: Nuevo

In stock

\$570.54 IVA no incluido

AÑADIR AL CARRITO

Imprimir

PAGA CON:

Aceptamos diferido. Haz clic aquí para ver tus opciones CLIC AQUÍ

TWEET COMPARTIR GOOGLE+

PINTEREST

COMPUTADOR AIO LENOVO

AMD

¡Compartir en Facebook!

Información tomada de la página web de Computron. Elaborado por el autor.

Anexo 7

Tabla de amortización



PYME PACÍFICO

Criterios De Simulación

Monto Solicitado: 2830.00

Plazo (meses): 24

Sistema de Amortización: Francés

Atrás Simular Cancelar

Para conocer las condiciones, costo total del crédito y la tabla de amortización proyectada, por favor genere los archivos de los botones: [Exportar a excel](#) y [Condiciones y Costo Total del Crédito](#)

Información General De La Simulación

Segmento: COMERCIAL	Tasa de interés: 9.50	Moneda: DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
Producto: PYME PACIFICO	Plazo (meses): 24	
Monto Solicitado: 2830.00	Fecha de simulación: 2019/08/07	
Sistema de Amortización: Francés	Fecha de vencimiento: 2021/07/27	

Ver [Exportar a Excel...](#) [Condiciones y Costo Total del Crédito](#)

Cuota	Fecha	Capital inicial	Amortización mensual de capital	Interés mensual	Total cuota financiera	Saldo Capital	Seguro de desgravamen	Seguro de incendio	Total seguros	Total a pagar
1	2019-09-06	\$ 2,830.00	\$ 107.44	\$ 22.50	\$ 129.94	\$ 2,722.56	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
2	2019-10-06	\$ 2,722.56	\$ 108.34	\$ 21.60	\$ 129.94	\$ 2,614.22	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
3	2019-11-05	\$ 2,614.22	\$ 109.24	\$ 20.70	\$ 129.94	\$ 2,504.98	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
4	2019-12-05	\$ 2,504.98	\$ 110.14	\$ 19.80	\$ 129.94	\$ 2,394.84	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
5	2020-01-04	\$ 2,394.84	\$ 111.04	\$ 18.90	\$ 129.94	\$ 2,283.80	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
6	2020-02-03	\$ 2,283.80	\$ 111.94	\$ 18.00	\$ 129.94	\$ 2,171.86	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
7	2020-03-04	\$ 2,171.86	\$ 112.84	\$ 17.10	\$ 129.94	\$ 2,059.02	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
8	2020-04-03	\$ 2,059.02	\$ 113.74	\$ 16.20	\$ 129.94	\$ 1,945.28	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
9	2020-05-03	\$ 1,945.28	\$ 114.64	\$ 15.30	\$ 129.94	\$ 1,830.64	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
10	2020-06-02	\$ 1,830.64	\$ 115.54	\$ 14.40	\$ 129.94	\$ 1,715.10	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
11	2020-07-02	\$ 1,715.10	\$ 116.44	\$ 13.50	\$ 129.94	\$ 1,598.66	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
12	2020-08-01	\$ 1,598.66	\$ 117.34	\$ 12.60	\$ 129.94	\$ 1,481.32	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
13	2020-08-31	\$ 1,481.32	\$ 118.24	\$ 11.70	\$ 129.94	\$ 1,363.08	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
14	2020-09-30	\$ 1,363.08	\$ 119.14	\$ 10.80	\$ 129.94	\$ 1,243.94	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
15	2020-10-30	\$ 1,243.94	\$ 120.04	\$ 9.90	\$ 129.94	\$ 1,123.90	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
16	2020-11-29	\$ 1,123.90	\$ 120.94	\$ 9.00	\$ 129.94	\$ 1,002.96	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
17	2020-12-29	\$ 1,002.96	\$ 122.14	\$ 7.80	\$ 129.94	\$ 880.82	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
18	2021-01-28	\$ 880.82	\$ 123.04	\$ 6.90	\$ 129.94	\$ 757.78	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
19	2021-02-27	\$ 757.78	\$ 123.94	\$ 6.00	\$ 129.94	\$ 633.84	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
20	2021-03-29	\$ 633.84	\$ 124.84	\$ 5.10	\$ 129.94	\$ 509.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
21	2021-04-28	\$ 509.00	\$ 126.04	\$ 3.90	\$ 129.94	\$ 382.96	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
22	2021-05-28	\$ 382.96	\$ 126.94	\$ 3.00	\$ 129.94	\$ 256.02	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
23	2021-06-27	\$ 256.02	\$ 127.84	\$ 2.10	\$ 129.94	\$ 128.18	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.94
24	2021-07-27	\$ 128.18	\$ 128.18	\$ 0.90	\$ 129.08	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 129.08
		\$ 2,830.00	\$ 287.70	\$ 3,117.70		\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 3,117.70	

Información tomada del simulador de amortización del Banco del Pacífico. Elaborado por el autor.

Bibliografía

- Castro Zuluaga, C. A., Vélez Gallego, M. C., & Castro Urrego, J. A. (2011). Clasificación ABC Multicriterio: Tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos. *ITECKNE*, 163-170.
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 55-78. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- Frances, A. (2001). *Estrategias para la empresa en la América latina*. Caracas: Ediciones IESA.
- Galindo, F. P. (12 de abril de 2017). *Universidad Autónoma de Aguas Calientes*. Obtenido de <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1347/419241.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gándara González, F. d. (2014). Herramientas de calidad y el trabajo en equipo para disminuir la reprobación escolar. *Conciencia Tecnológica*, 17-24.
- Garrido, I., & Cejas, M. (2017). La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. *Negotium*, 109-129.
- Guerrero, H. (2009). *Inventarios: manejo y control*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Herrera, A. (2006). *Sistema de inventarios*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- INEC. (2012). *Directorio de Empresas y Establecimientos*. Quito: INEC. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/140210%20DirEmpresas%20final3.pdf
- Muñoz, D. (2009). *Administración de operaciones: Enfoque de administración de procesos de negocios* (Primera ed.). México: Cengage Learning Latin America.
- Osorio García, C. (2017). Modelos para el control de inventarios en las pymes. *Panorama*, 1-10.
- Pérez Vergara, I., Cifuentes Laguna, A., Vásquez García, C., & Marcela Ocampo, D. (2013). Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios. *Ingeniería Industrial*, 227-236.

- Pinzón Guevara, I., Pérez Ortega, G., & Arango Serna, M. D. (2010). Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica. *Revista Universidad EAFIT*, 46, 9-21. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/215/21520989002.pdf>
- Quintero, J., & Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *Telos*, 377-389.
- Sánchez Sanaguano, K. (2017). *Diseño de un plan de importación de accesorios de máquinas de soldar considerando el acuerdo multipartes con la unión europea*. Guayaquil: Espol.
- Santamaría, A., & Alejandro, P. (2012). Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel del servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. *Pensamiento & Gestión*, 142-164.
- Taha, H. A. (2012). *Investigación de operaciones*. México: Pearson Educación.