

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

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

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

**Rediseño de los procesos en los departamentos de ventas y
bodega de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A.**

AUTOR

Joshua Cerdas Navarro

TUTOR

Ing. Luis Quirós González

LECTOR

Ing. Jessica Hernández Vargas

San José, Agosto, 2020

Dedicatoria

Dedico este trabajo final a Dios, ya que me permitió culminar una etapa tan importante de mi vida, por darme la paciencia y tranquilidad que muchas veces se ocupa, la inteligencia, confianza y la capacidad de razonar.

Doy gracias a mi familia por ser un apoyo tan importante en todos los ámbitos de mi vida. A mi madre por ser siempre mi ejemplo por seguir y siempre estar para mí.

Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios por guiarme y darme fuerzas para realizar este proyecto, a mi familia, amigos, profesores y consejeros que han aportado para que pueda terminar con esta parte de mi carrera profesional.

CÓDIGO DE ÉTICA

El suscrito Joshua Cerdas Navarro, carné de estudiante número 16001864, graduado de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Internacional de las Américas, se compromete a cumplir, durante el ejercicio profesional, con el Código de Ética de la Institución, que se rige por los siguientes principios:

PROBIDAD: actuar siempre con rectitud y honradez.

PRUDENCIA: actuar con pleno conocimiento de la materia sometida a su consideración.

JUSTICIA: permanente disposición hacia las funciones de la profesión, bajo los lineamientos legales que debe respetar todo profesional.

RESPONSABILIDAD: cumplir con los deberes, tanto en calidad como en oportunidad.

DISCRECIÓN: guardar respeto sobre los hechos o informaciones de los que tenga conocimiento con motivo del ejercicio profesional, sin que esto perjudique las funciones y responsabilidades.

INDEPENDENCIA DE CRITERIO: no involucrarse o comprometerse con situaciones, intereses o actividades contrarias a la moral, a la sana crítica y que, por ley, sean incompatibles con las funciones profesionales correspondientes.

DIGNIDAD Y DECORO: actuar con sobriedad y moderación.

TOLERANCIA: evidenciar una actitud paciente y de comprensión ante las opiniones divergentes que puedan expresar otras personas.

EQUILIBRIO: desempeñar las funciones profesionales con sentido práctico, buen juicio y equidad.

ACTUALIZACIÓN: comprometer parte del tiempo en actualizar los conocimientos y adaptarlos en el desarrollo de la actividad profesional.

VOCACIÓN: mostrar siempre apego al trabajo y a la educación recibida, como fundamentos para el desempeño laboral.

BUENA FE: toda conducta o comportamiento, criterio emitido y labor desempeñada debe basarse en los más altos principios éticos y tendrá como fundamento la buena fe.

Joshua Cerdas N

Joshua Cerdas Navarro

Cédula 1-1698-0770

Resumen ejecutivo

La empresa Distribuidora Ferretécnica S.A., es una empresa de capital costarricense dedicada a la venta y distribución de materiales para la construcción, especializada en la comercialización de productos eléctricos.

El presente estudio se desarrolló propiamente en los departamentos de Ventas y Bodega, debido a que se han presentado situaciones de ineficiencia en algunos procesos que han provocado la detección de costos adicionales en el servicio de ventas, para analizar esta situación, se utiliza la metodología DMAIC para dar un orden cronológico a la investigación y sustentar las fases de la investigación.

El proceso de ventas da inicio desde que el cliente realiza la solicitud del pedido al vendedor por medio electrónico o presencial, seguidamente se envía la orden al área de bodega para el despacho de los productos y finaliza cuando se entregan los productos al cliente.

La organización desde sus inicios en el mercado en el 2004 sigue trabajando con los mismos métodos, los cuales son tradicionales y no realizan mejoras o cambios, esto provoca reprocesos, devoluciones y con esto gastos adicionales para la empresa. En el periodo de mayo del 2019 a abril del 2020 se produjeron 1435 devoluciones, donde el 60% de estas es por error de la empresa siendo 861 del total.

Cabe destacar que la empresa registra todos los errores como devoluciones y no los separa en reprocesos y devoluciones, además que no registra la causa de los mismos. Asimismo solucionar estos errores representa un costo de ₡2 974 755 al año.

Las principales causas del problema se deben al sistema Bos que es el utilizado por la empresa para realizar sus labores diarias, este no recibe mantenimiento por lo que se va volviendo obsoleto poco a poco, presenta fallas y es lento, además que no contiene sistemas que ayuden a los colaboradores a evitar errores, ya que estos digitan o alistan mal el pedido, asimismo se presenta que el inventario físico no coincide con el del sistema reporta, esto provoca que se realicen órdenes de venta sin tener el producto en bodega.

En este estudio se propone un rediseño de todos los procesos administrativos de los departamentos de Ventas y Bodega, el objetivo es optimizar la gestión de estos procesos y así lograr minimizar el impacto económico que provocan los reprocesos y devoluciones

principalmente, otro beneficio adicional es lograr una estandarización de los procedimientos de tal forma que se logre uniformidad en el trabajo realizado, esto se lograra con una capacitación en la metodología 5S y la aplicación de indicadores de control que ayuden a medir la gestión administrativa.

Dichos indicadores contribuyen para el control de la empresa y así conocer el rendimiento de la misma. Esto permite poner metas con bases numéricas y poder retroalimentar al personal para que cada vez sea más capacitado en sus labores.

Con la implementación de esta propuesta, la empresa podrá minimizar el impacto financiero que significa el costo anual de los errores administrativos en un 90% (noventa por ciento) que rondan actualmente los ¢ 2 677 280 aproximadamente, tomando en cuenta que el costo asociado de la propuesta ronda los ¢ 2 349 240, esto nos lleva a tener una relación costo/beneficio positiva de 1.14, con lo cual logramos demostrar que la propuesta es viable económicamente.

Después de analizar las causas del problema y diseñar una mejora en los procesos, se concluye que la propuesta es viable y que su implementación significará una disminución de costos importante, además se logra aumentar la eficiencia en la atención de los clientes.

Contenido

Dedicatoria	1
Agradecimientos.....	2
Carta de autorización del Tutor (a)	3
Carta de revisión filológica	4
Carta Revisión de Modificaciones	5
Declaración jurada.....	6
Solicitud de defensa	7
CÓDIGO DE ÉTICA	8
Resumen ejecutivo	10
Contenido	12
Tablas	17
Figuras.....	19
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	21
Generalidades De La Empresa	22
Historia.....	22
Misión.....	23
Visión	23
Organigrama.....	23
Planteamiento Del Problema.....	24
Objetivos	25
Objetivo General	25
Objetivos específicos.....	25

	13
Justificación.....	25
Antecedentes	26
Proyecciones.....	31
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	33
DMAIC.....	33
Definir	33
Medir	33
Analizar	33
Mejorar	34
Controlar.....	34
Diagrama de Flujo.....	34
Estudio de Tiempos.....	35
Diagrama de Ishikawa.....	36
5·M.....	36
Diagrama de Pareto	38
Matriz de priorización	40
Ventajas.....	41
Poka Yoke	42
Implementación.....	43
Gráficos de Control	44
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	45
Enfoque	45
Enfoque cualitativo	45
Enfoque cuantitativo	45

	14
Enfoque mixto.....	46
Alcance.....	46
Investigación exploratoria.....	46
Investigación descriptiva.....	47
Investigación correlacional	47
Investigación explicativa.....	47
Diseño.....	48
Diseño experimental.....	48
Diseño no experimental.....	48
Muestra De La Investigación	48
Muestra probabilística	48
Muestra no probabilística	49
Variables.....	49
Instrumentos	51
Proceso Para La Recolección De Datos	52
Registros.....	52
Bitácora de entregas	52
Hojas de observación	52
Entrevistas	52
Método De Análisis.....	53
Cronograma.....	53
Diagrama WBS	53
Diagrama Gantt	54
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	56

	15
Definir	57
Diagrama SIPOC.....	57
Mapa de proceso.....	59
Diagrama de flujo.....	61
Diagrama ABC	70
Diagrama de Pareto	72
Medir	73
Datos de los errores	73
Costos para solucionar un error.....	77
Analizar	79
Entrevistas	79
Técnica de los 5 por qué.....	85
Mudas	87
Lluvia de ideas	89
Diagrama Ishikawa.....	89
Diagrama AMEF	91
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
Conclusiones	96
Recomendaciones.....	98
CAPÍTULO VI PROPUESTA	100
Mejorar	100
Propuesta	100
Rediseño proceso de ventas.....	102
Codificación de productos.....	106

Capacitación del personal.....	107
Controlar.....	110
Indicadores de control	110
Kanban	113
Análisis económico	115
Costos del personal.....	115
Costo de materiales	116
Costo del mantenimiento del software	116
Costos totales.....	117
Costo beneficio.....	117
Beneficios de la implementación	117
Plan de implementación	118
APÉNDICES.....	120
Apéndice 1 Entrevistas.....	120
Apéndices 2 Costos	131
Apéndice 3 Tipo de cambio	132
REFERENCIAS	133

Tablas

Tabla 1 Variables	50
Tabla 2 Instrumentos	51
Tabla 3 Estrategia DMAIC para el análisis de la situación actual	56
Tabla 4 Motivos y porcentajes de las devoluciones	74
Tabla 5 Devoluciones	75
Tabla 6 Clientes que más devoluciones generan.....	75
Tabla 7 Devoluciones error empresa.....	76
Tabla 8 Costo solucionar error	77
Tabla 9 Costo total errores	78
Tabla 10 Resultado de las entrevistas Departamento de ventas parte 1	80
Tabla 11 Resultado de las entrevistas Departamento de ventas parte 2.....	82
Tabla 12 Resultado de las entrevistas Departamento de Bodega parte 1	83
Tabla 13 Resultado de las entrevistas Departamento de Bodega parte 2.....	84
Tabla 14 Mudas.....	87
Tabla 15 Lluvia de ideas	89
Tabla 16 Diagrama ABC principales causas.....	93
Tabla 17 Plantilla faltante de producto	104
Tabla 18 Plantilla razón de devolución o reproceso	105
Tabla 19 Especificaciones de los códigos	106
Tabla 20 Ejemplo de nueva codificación	106
Tabla 21 Planificación capacitación.....	108
Tabla 22 Propuesta indicador pedidos erróneos.....	111
Tabla 23 Propuesta indicador de calidad.....	112

Tabla 24 Propuesta indicador recurso humano	113
Tabla 25 Costos del personal	115
Tabla 26 Costos de materiales.....	116
Tabla 27 Costo del mantenimiento software.....	116
Tabla 28 Total de costos.....	117
Tabla 29 Costo beneficio.....	117

Figuras

Figura 1 Organigrama de la empresa.	23
Figura 2 Simbología del diagrama de flujo.....	35
Figura 3 Estructura del Diagrama de Ishikawa	37
Figura 4 Ejemplo de Pareto	39
Figura 5 Gráfico de Pareto	40
Figura 6 Ejemplo de Matriz de priorización	41
Figura 7 Ejemplo de gráfico de control.....	44
Figura 8 Fórmula tamaño de la muestra.....	49
Figura 9 Diagrama WBS	53
Figura 10 Diagrama Gantt.....	54
Figura 11 Diagrama SIPOC	57
Figura 12 Mapa de Proceso.....	60
Figura 13 Diagrama de flujo	61
Figura 14 Generación de proforma	63
Figura 15 Orden de trabajo.....	63
Figura 16 Estantes de facturas y ordenes de trabajo	64
Figura 17 Control de alisto de pedidos por bodeguero	65
Figura 18 Estantería de pedidos listos.....	66
Figura 19 Área de entrega	67
Figura 20 Estantería de devoluciones.....	67
Figura 21 Corrección de proforma	68
Figura 22 Orden de compra digital	69
Figura 23 Orden de compra.....	69

	20
Figura 24 Diagrama ABC productos.....	71
Figura 25 Resumen Diagrama ABC.....	72
Figura 26 Diagrama de Pareto.....	73
Figura 27 Gráfica devoluciones	74
Figura 28 Gráfica devoluciones error empresa	77
Figura 29 Entrevista departamentos Ventas y Bodega.....	80
Figura 30 Procedimiento definido.....	81
Figura 31 Los 5 por qué entregas atrasadas	86
Figura 32 Diagrama Ishikawa	89
Figura 33 Diagrama AMEF.....	92
Figura 34 Resultados del NPR	92
Figura 35 Pareto principales causas de falla	94
Figura 36 Estrategia de la propuesta	100
Figura 37 Flujograma propuesto	103
Figura 38 Etapas de capacitación	107
Figura 39 Quejas de los clientes.....	111
Figura 40 Kanban pedidos.....	113
Figura 41 Kanban informativo	114
Figura 42 Empleado del mes.....	115
Figura 43 Plan de implementación.....	118

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El presente proyecto será desarrollado en la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A. la cual se encuentra ubicada en San José de la rotonda de la Y Griega, 200 metros sur y 100 metros este, dedicada al servicio de ventas y distribución de materiales eléctricos, mecánicos de construcción e industria a nivel nacional.

La línea de investigación del proyecto será el diseño, desarrollo y mejoramiento del proceso de ventas desde su inicio hasta la entrega final al cliente, mayormente están involucrados los departamentos de ventas y bodega, utilizando las etapas de la metodología DMAIC con el fin de rediseñar dicho proceso, asimismo proponer reducir los reprocesos, con esto disminuir los tiempos y costos operativos, y por ende, aumentar la satisfacción del cliente.

En el primer capítulo se detalla las generalidades de la empresa como su misión, visión, valores, ubicación y organigrama, además se define la problemática existente que enfrenta la organización. Se define el objetivo general del proyecto y los objetivos específicos que fundamentan el desarrollo de la investigación.

Aunado a lo anterior, se describe la justificación del proyecto, donde se mencionan posibles causas del problema que se dan entre los departamentos de ventas y bodega, tanto a lo interno de las áreas como entre ellas ya que hay roces y falta de comunicación, causando una afectación a la compañía a nivel económico y en tiempos de entrega, por lo que la satisfacción del cliente se disminuye, además de las mejoras que se pueden tener mediante el uso de las herramientas de ingeniería industrial.

También se presentan los antecedentes del proyecto donde se analizan investigaciones realizadas por otros autores con situaciones similares, brindando una guía para cumplir con lo planteado; para finalizar este capítulo se especifican las proyecciones que se tienen del estudio.

Posteriormente, se revisan conceptos fundamentales que sustentan la investigación, entre ellas metodologías y herramientas que facilitan el análisis de la información y permite desarrollar el estudio de acuerdo con los objetivos establecidos.

En el marco metodológico se mencionan las técnicas utilizadas de forma ordenada y sistemática con su respectiva justificación para la recolección, análisis de datos y variables que van a

fomentar la investigación realizada y que conlleva la elaboración de una propuesta que le permita reducir los reprocesos en los departamentos involucrados.

Así mismo, se realiza un diagnóstico de la situación actual en los departamentos de ventas y bodega para conocer cuál es la situación actual, por medio de las herramientas de ingeniería industrial con el fin de conocer el origen del problema, además de los procedimientos y técnicas que utilizan para sus labores diarias tanto en el trámite de compras, ventas e inventario.

Una vez terminada la investigación, se determinan una serie de conclusiones basadas en los objetivos planteados y esto conlleva a proponer algunas recomendaciones a la empresa que permitan contribuir con la eliminación del problema planteado.

Finalmente, se presenta una propuesta formal a la empresa en donde se plantean las principales acciones que se deben de seguir para lograr solucionar el problema principal definido para esta investigación, que incluye la reducción de los reprocesos y por ende la disminución de sus costos, tiempos de ejecución y lo más importante, la satisfacción constante de los clientes actuales y futuros.

Generalidades De La Empresa

A continuación, se mencionan las principales generalidades de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A. como justificante del presente estudio.

Historia

Distribuidora Ferretécnica S.A. es una empresa con capital 100 % costarricense dedicada a la venta y distribución de materiales eléctricos como su actividad principal, también les da a sus clientes el servicio de venta de materiales de construcción y ferretería, cuando así lo requieren.

Su fundador al tener personas conocidas y colegas en sus distintas áreas de trabajo, deciden emprender una compañía en la que tienen gran experiencia y que les permita desarrollar sus cualidades y conocimientos en beneficio común, tanto en lo laboral como financieramente; de esta manera la empresa da inicio en sus actividades a principios del año 2004. Desde entonces la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A. se ha posicionado en el mercado eléctrico e incursionando según las necesidades de los clientes en el área de construcción y ferretería, siendo uno de los proveedores principales para las grandes empresas constructoras, empresas electromecánicas, contratistas eléctricos y electricistas.

Misión

“Brindar a nuestro clientes una amplia gama de productos eléctricos, de construcción y ferretería, a precios razonables y un servicio de valor, siendo una empresa confiable en el mercado”

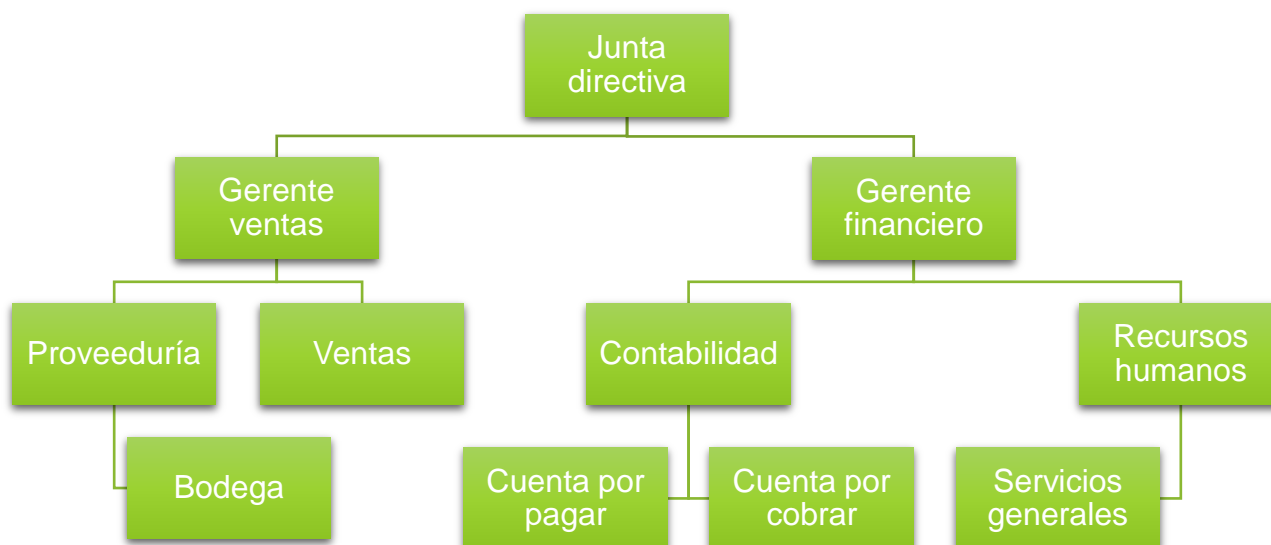
Visión

“Ser reconocidos a nivel nacional como la principal distribuidora de material eléctrico, de construcción y ferretería con innovación y disponibilidad en la variedad de productos para nuestros clientes”

Organigrama

En la Figura 1, se presenta la estructura organizacional de la empresa Distribuidora Ferretécnica, en la que actualmente laboran 30 personas.

Figura 1 Organigrama de la empresa.



Nota: Distribuidora Ferretécnica

La Figura 1 muestra la estructura organizacional total de la empresa. Donde se realizan los procesos de investigación. Este estudio se desarrollará en el departamento de ventas y bodega,

además se analizará el departamento de Proveeduría ya que también tiene participación en el proceso, pero en una menor escala.

Planteamiento Del Problema

La empresa Distribuidora Ferretécnica S.A., recibe los pedidos de los clientes por medio de correo electrónico, los vendedores revisan la lista de productos solicitados en el sistema BOS el cual es el que utilizan para realizar sus labores, en el registro verifican si hay en inventario y la cantidad que necesitan para realizar la proforma.

La problemática inicia cuando el producto no era el solicitado por el comprador, ya que era otro tipo de marca, color o tamaño, esto se debe en algunos casos porque el cliente brindó erróneamente la lista de materiales y el vendedor no revisó especificaciones ni confirmó con el cliente, además la codificación al ser similar el vendedor se equivoca y digita mal el código, pero esto no es lo más grave si no que ya tenía lista la proforma y la confirmación al cliente de que todos los insumos se le iban a despachar. En bodega se dan cuenta que no hay la cantidad solicitada o simplemente no tienen ese producto en físico, aunque dentro del sistema cuentan con el suministro, ya que no realizaron el informe para darle de baja a esos productos, por lo que se tienen que realizar reprocesos para corregir o modificar la proforma.

También existen casos que el comprador presenta la inconformidad del producto cuando lo tiene en el lugar solicitado, por lo que se tiene que incurrir en el gasto de ir por el producto, regresar a la bodega para realizar el cambio y volverlo a llevar donde el comprador, igualmente sucede que el vendedor confirma que sí tienen el producto y como anteriormente se mencionaba en la bodega no lo tienen, por lo que deben realizar pedidos imprevistos y urgentes para poder cumplir con lo que el comprador pide, aunque aun así la satisfacción del cliente se ve afectada. En ciertos casos el mismo vendedor sale de la empresa para lograr cumplir con lo solicitado.

Todo esto perturba a la organización ya que se ve afectada en tiempos, costos y satisfacción del cliente, por eso la importancia del proyecto.

Con base en lo anterior, se plantea el problema de la siguiente manera:

¿Cómo rediseñar los procesos de los departamentos de ventas y bodega de la empresa Distribuidora Ferretécnica para reducir costos?

Objetivos

Objetivo General

Rediseñar los procesos en los departamentos de ventas y bodega de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A. para reducir costos.

Objetivos específicos

- Describir la problemática en los procesos de ventas, compras e inventario en los departamentos de ventas y bodega.
- Medir las consecuencias que se dan en los departamentos de ventas y bodega por causa de los reprocesos.
- Analizar las causas que genera los reprocesos en los departamentos de ventas y bodega.
- Definir nuevos procesos operativos en los departamentos de ventas y bodega para reducir costos.
- Establecer indicadores de control para conocer la eficiencia de los procesos de gestión.

Justificación

La presente investigación se enfocará en reducir los reprocesos en los departamentos de ventas y bodega de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A., con el fin de mejorar su labor, para ello se deberá conocer los procesos y técnicas que utilizan. Al documentar los procesos se logra tener el conocimiento de cuánto tiempo y dinero se tiene que invertir para lograrlo, al mismo tiempo se contabiliza las consecuencias cuando se tiene que reprocesar la operación.

Dentro de la organización no se tienen documentados los procesos, por lo tanto no hay estandarización de los mismos y esto lleva a que cada vendedor trabaje de la manera más cómoda que así lo considere, aunque posiblemente no la más eficiente, por lo que el proyecto plantea documentar los procesos mediante el diagrama de flujo, estandarizarlos y definir responsables de cada acción, controlar el tiempo que se emplea y conocer el costo que significa cada operación, además medir el impacto que genera en la satisfacción del cliente.

Teniendo el proceso documentado se puede analizar cuál o cuáles son las principales causas que generan que se den los reprocesos, además da la oportunidad de corregirlos permitiendo realizar nuevos procesos operativos que reduzcan la problemática y controlar la operación por medio de indicadores.

Por todo esto, la investigación surge como una oportunidad para que la empresa adquiera herramientas que le permitan mejorar los procesos de gestión de ventas y utilización de los recursos, esto indudablemente conseguirá aumentar la satisfacción de los clientes actuales y futuros, además aportará insumos importantes para lograr un crecimiento sostenido de la empresa en el mercado nacional.

Antecedentes

Según los autores Forero, Bohórquez y Lozano (2008) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, dieron como título del estudio "Impacto de la calidad en la rentabilidad", Colombia; metodológicamente el trabajo se realizó en dos fases, la primera de recolección de la información de investigaciones preliminares en el tema y la segunda fase de análisis de las diferentes posturas, con el fin de evidenciar las consideraciones necesarias para promover el impacto de la calidad en la rentabilidad.

El propósito del artículo es analizar los diferentes estudios académicos realizados acerca de la relación calidad - rentabilidad, y a la luz de estos concluir de manera preliminar si la calidad influye o no, en el desempeño financiero de la organización, al igual que identificar, los factores que determinan dicho impacto. (p. 42)

El autor anterior comenta que el factor clave de éxito para generar impacto en el ROA de la organización, mediante la calidad, es el garantizar que esta se articula con los fines gerenciales (supervivencia – crecimiento y rentabilidad), mediante la estrategia. Así la calidad, es fuente generadora de fortalezas diferenciadoras que le permiten a la empresa consolidar su ventaja competitiva (liderazgo en costos o diferenciación)

Los autores Galindo, Henao y Rujana (2009) de la Universidad Santo Tomás, en su proyecto con el título "Implementación del procedimiento para el control del producto no conforme en una planta torrefactora de café", Colombia; la primera etapa consistió en un conocimiento de la organización y de los procesos que allí se manejan. Al tener el mapa de procesos suministrado por la organización se realizó el flujograma del proceso de transformación de café verde a café tostado en grano o molido, en él se identificaron los distintos puntos de control.

Los autores anteriores mencionan "Este artículo presenta la implementación del procedimiento para el control del producto no conforme a lo largo del proceso de transformación de café verde a café tostado en grano o molido, que se lleva a cabo en la planta torrefactora" (p. 63)

Siguiendo con los autores, tener una guía clara sobre el manejo de los productos no conformes ayuda a optimizar el uso de los recursos y, de esta manera, a mejorar la eficiencia de los procesos. Mediante la inspección de aprobación a cada lote de producto terminado se detectaron unidades defectuosas por debajo del nivel aceptable de calidad. De manera inmediata se procedió a realizar el rechazo y a identificar el lote como producto no conforme.

Los autores Mantilla y Sánchez (2012) de la Universidad ICESI "Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma" fue el título que los autores asignaron al proyecto el cual fue realizado en Colombia; la metodología propuesta para el desarrollo del modelo es la DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), soportada en diversas herramientas seleccionadas para cada fase de la misma, y que conducen a la eliminación del desperdicio en flujos y operaciones, reducción del tiempo de entrega, reducción de la variación en los procesos y el aumento de valor.

El presente artículo describe un modelo propuesto por los autores, cuyo propósito es el de orientar a las empresas en el mejoramiento de su desempeño logístico, analizado desde la perspectiva de incremento del nivel de servicio y reducción de costos. Para esto, se utilizaron conceptos de cadena de suministros, logística, manufactura esbelta, seis Sigma y lean six sigma. (pág. 23)

Los autores anteriores, de los objetivos seis sigmas que se concluyen principales y se consideran alcanzables a través de la implementación modelo están la reducción de la variabilidad y los defectos para agregar mayor valor. De los objetivos del pensamiento esbelto que se encuentran relevantes y posibles de lograr están el incremento de la velocidad de flujo y la eliminación del desperdicio.

El artículo de los autores Ramos y Walter (2013) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con el título "Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa Courier", Perú; aplicando una metodología de mejora de procesos, basado en herramientas y pensamiento estadístico, siendo la metodología six sigma y sus fases (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) la que mejor se adapta al caso de estudio.

De acuerdo con los autores "Los problemas en el presente trabajo de investigación eran el reproceso y reclamos por demora; ocasionando baja calidad, el cual podía estar afectando a la productividad" (pág. 59)

Los autores anteriores, se logró incrementar la productividad en 48.03%). Mejorando las subvariables independientes (nivel de implementación de indicadores, nivel de conocimiento de procedimientos y nivel de rotación del personal), se mejora la calidad, ya que estas la afectan en 88.90%. A su vez, mejorando la calidad, se incrementa la productividad y la afecta en 53.60%.

El trabajo realizado por Ramos, Acevedo, Ramírez y García (2016) del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, tiene como título " Modelo de gestión de la eficiencia basado en los costos de la calidad con enfoque generalizador", Cuba; utilizando herramientas como el costeo ABC, matriz para el análisis del riesgo económico, análisis operacional ser más eficiente, evaluando los costos de calidad, se analiza el riesgo económico con enfoque de proceso, como base para otorgar prioridad tanto en la prevención como en el control.

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un Modelo conceptual y procedimientos específicos para la gestión de la eficiencia basado en los costos de la calidad con enfoque generalizador. El mismo extiende el análisis de los costos de la calidad más allá de la intrínseca gestión de la misma, permitiendo desplegar estrategias con vistas a la mejora en los diferentes procesos empresariales usando herramientas. (pág. 59)

Continuando con los autores anteriores, se desarrolló un Modelo para la gestión de la eficiencia basado en los costos de calidad con enfoque generalizador. Esto facilitó la integración de herramientas económicas e ingenieriles (costeo del proceso, matriz de riesgo económico, análisis operacional y causal, gráficos de control, entre otras) para el aprovechamiento de las reservas de eficiencia.

El autor Serrano (2003) de la Universidad de Valencia dio como título "Los costes de calidad como estrategia empresarial: evidencia empírica en la comunidad Valenciana", España; utilización de las herramientas utilizadas en calidad, separándolas en tres grandes grupos: herramientas de medición (el diagrama de Pareto, los gráficos de control, las hojas de recogida de datos, los histogramas, entre otros.), herramientas de análisis y resolución de problemas (el

análisis DAFO, la matriz de criterios, el diagrama de causa - efecto etc.) y, las herramientas de creatividad.

Cualquier anomalía, desviación o defecto significa un incremento de los costes, más aún si no se ha detectado en la etapa que se ha producido y progresa hacia etapas anteriores; de ahí que la prevención del error y la eliminación temprana de los defectos, son actividades básicas de la gestión de la calidad, en donde los costes son una información principal. (pág. 4)

El mismo autor menciona, al presentar las conclusiones de la presente tesis, destacamos, ante todo, que la implantación en las empresas de un sistema de calidad es una medida estratégica que les ayudará a permanecer en un mercado tan competitivo como el actual, incrementando la productividad, aumentando la competitividad por la reducción de sus costes y, por consiguiente, aumentando los beneficios y la estabilidad en el mercado.

El autor Tanco (2008) de la Universidad de Navarra, dió como título "Metodología para la aplicación del diseño de experimentos (doe) en las industrias ", España; esta tesis presenta una metodología sencilla para la aplicación del Diseño de Experimentos en las industrias. Basados en la estructura de la metodología DMAIC de Seis Sigma, se presenta una metodología desde el punto de vista de la ingeniería, que intenta simplificar la aplicación del DoE, manteniendo el rigor estadístico necesario que conlleva su aplicación. Dicha metodología se presenta como alternativa a las existentes, ya que la mayoría de ellas son poco claras, escuetas y con poca profundidad en la planificación del experimento. Estas características dificultan la aplicación del DoE en aquellos que deben llevar a cabo experimentos y que no son expertos estadísticos del tema.

Aprovechándonos de la democratización de la estadística, en parte debido a la existencia de software estadísticos y a la expansión del seis sigma, se utilizaron como base del modelo de nuestra metodología las etapas tradicionales del seis sigma: DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar). (pág. 12)

De acuerdo con el autor anterior, a pesar de que el Diseño de Experimentos se define como una herramienta eficaz para mejorar y optimizar procesos y productos, su aplicación a día de hoy no es muy habitual en las empresas. La industria y sus ingenieros utilizan limitadamente las técnicas

estadísticas avanzadas para la experimentación, para la cual usan generalmente otras estrategias, normalmente menos eficientes.

La tesis del autor Muñoz (2009) de la Universidad Internacional de las Américas, cuyo título de la tesis es "Propuesta de manual de estandarización de procesos para reducir en, al menos, un 50% las pérdidas debidas a reprocesos, devoluciones y deficiencias de calidad en la Tenería El Molino.", Costa Rica; el manual de estandarización del proceso consta de dos partes. Una parte se dedica exclusivamente a las especificaciones del proceso de fabricación de cuero fino, es decir, el utilizado en la elaboración de vestimenta, tapicería, marroquinería, entre otros; y otra parte está dedicada a las especificaciones del proceso de elaboración del cuero para suela. Para realizar una propuesta de mejora en algún proceso es importante tener buen conocimiento de cómo funciona el mismo.

La mayor cantidad de los costos innecesarios para la empresa los generan atrasos en la entrega de producto terminado, debido a que el producto que no se entrega no se puede facturar y también la utilización y desperdicio de recursos al incurrir en reprocesos debido a aspectos tanto de baja calidad como de deficiencia en la programación, en el manejo de inventarios, entre otros. (pág. 2)

El autor anterior propone que, la propuesta de utilizar un manual de procedimientos para la elaboración de cualquiera de los dos tipos de cuero que consume el mercado, reduciría en gran parte las deficiencias de calidad sobre todo en la etapa de acabados y en las etapas denominadas como "proceso líquido" que son las etapas donde las pieles están contenidas en el bombo en un medio acuoso.

El autor Ortiz (2017) de la Universidad Internacional de las Américas, da como título de la tesis "Propuesta para la eliminación de los reprocesos en los departamentos de SEO y Diseño Gráfico (GBS Data Corporation) ", realizada en Costa Rica; se hizo un estudio sobre las causas y subcausas del problema, mediante los diagramas de Ishikawa y Causa-Efecto, así como su nivel de importancia; con estos se logran determinar aquellas causas que pueden ser controladas y aquellas que no. Mediante un diagrama de Klee y de Pareto se priorizan las causas, dando como resultado aquellas que se requieran para solucionar el problema de estudio.

El presente proyecto se llevó a cabo en la empresa GBS Data Corporation, enfocado en la marca BookMaker y dirigido al Departamento de Diseño Gráfico de esta empresa. El

proyecto consiste en realizar una propuesta para la eliminación de los reprocesos en los departamentos de SEO y Diseño Gráfico. (pág. 22)

El mismo autor menciona, en el proceso no se cuenta con una forma definida de trabajo que enlace correctamente las necesidades de los departamentos de Diseño Gráfico y SEO. No se tienen claros los requerimientos de los agentes de SEO como clientes internos, por parte del departamento de Diseño Gráfico, lo cual provoca que tanto diseñadores como escritores se equivoquen en su labor. Estos errores se representan en reprocesos que afectan directamente la producción de los banners para los artículos que colocan en línea los agentes de SEO, para la marca Bookmaker.

La autora Moya (2018) de la Universidad de Valencia, en su tesis titulada "Mejora de la calidad y seguridad del proceso farmacoterapéutico del paciente onco-hematológico atendido en el hospital de día, aplicando la metodología lean seis sigma", España; la aplicación de la metodología Lean Seis Sigma ha optimizado la micro gestión del proceso, para crear valor en el cliente y disminuir las actividades que generan desperdicio o algún riesgo evitable, la variabilidad, reduciendo mudas y los cuellos de botella, concretándose en una reducción del 48% de las interrupciones, del 37% en el número de preparaciones diarias y del 16% en el incumplimiento de los procedimientos normalizados de trabajo.

La autora describe que la presente Tesis Doctoral fue realizada para mejorar la calidad y la seguridad del proceso farmacoterapéutico, reducir los errores de medicación, los tiempos de demora y aumentar la satisfacción de los pacientes.

La autora anterior indica que los resultados de la implantación de la metodología Lean Seis Sigma han sido percibidos por el paciente, disminuyendo la insatisfacción de los pacientes en un 52% en relación con los tiempos de espera para la consulta médica y en un 28% en cuanto a los tiempos de espera hasta el tratamiento.

Proyecciones

Este estudio permitirá a la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A. ser más competitiva en el mercado, al concentrar esfuerzos al mejorar los procesos más relevantes que afectan la satisfacción de sus clientes y su rentabilidad.

Los propósitos que se plantean son los siguientes:

- Estandarizar el proceso y asignar responsables.
- Reducir los reprocesos, con esto realizar la operación en un menor tiempo y costo.
- Aumentar la satisfacción del cliente.
- Rediseñar los procesos de los departamentos ventas y bodega.
- Controlar el trabajo por medio de indicadores.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se define la metodología y herramientas que serán utilizadas para el desarrollo del proyecto por lo que se mencionan conceptos y teorías básicas presentadas por distintos autores, para tener una idea más clara de los métodos y el procedimiento que se deben de considerar en la elaboración de las herramientas empleadas en el presente estudio, así como guiar al lector sobre cómo interpretar los términos principales utilizados en el desarrollo del estudio.

DMAIC

Socconini (2015)“La metodología de six sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Control) se apoya en herramientas estadísticas administrativas para mejorar, de manera tangible, los resultados de desempeño de los procesos y productos de una empresa ” (pág. 10)

Definir

El autor Acuña (2012)“El propósito de la etapa definir es refinar el entendimiento del problema por solucionar por parte del equipo de trabajo y definir las expectativas del cliente para el proceso” (pág. 793)

Medir

Continuando con el autor anterior, propone lo siguiente:

La medición establece técnicas para recolectar datos sobre el desempeño actual y qué tan bien se cumplen las expectativas del cliente. Al terminar esta etapa, el equipo de trabajo tendrá un plan de recopilación de información, un sistema valido de medición que asegure exactitud y consistencia en la recolección de datos, frecuencia de los defectos y datos suficientes para el análisis del problema. (Acuña, 2012, pág. 794)

Analizar

El autor anterior, define esta etapa como:

El análisis permite al equipo de trabajo establecer las oportunidades de mejora al tener todos los datos. Mediante esta etapa, el equipo determina por qué, cuándo y cómo ocurren los defectos; selecciona las herramientas de análisis gráfico adecuadas y las aplica a los datos recolectados y plantea un conjunto de soluciones. (Acuña, 2012, pág. 795)

Mejorar

El mismo autor menciona la fase de la siguiente manera:

Con esto viene la creación de un nuevo mapa del proceso para ilustrar el nuevo flujo del proceso, seguido de un análisis de costo beneficio para asegurar que la mejora potencial es viable y retiduable. Por medio de la recopilación y análisis de los datos del nuevo proceso el equipo puede demostrar la validez de las mejoras. Esta etapa entrega soluciones al problema y validación de las soluciones, así como planes de implementación y comunicación. (Acuña, 2012, pág. 795)

Controlar

El autor Acuña (2012) indica la etapa como:

El control institucionaliza las mejoras del proceso y el producto y monitorea el desempeño actual a fin de obtener las ganancias logradas en la etapa de Mejorar. Durante esta etapa el equipo de trabajo desarrolla una estrategia de control basada en los resultados de las cuatro etapas previas, un plan de control que incorpora los cambios en el proceso cronológicamente y un enunciado de calidad de desempeño actualizado y un plan de entrenamiento para documentar los cambios y mejorar. (pág. 796)

Diagrama de Flujo

Cuatrecasas (2010) "Los diagramas de flujo pueden ser muy útiles cuando se quiere realizar una optimación de procesos, oportunidades de mejora o simples reajustes, empleándose como un punto de partida que visualice globalmente la secuencia de cambios a ejecutar" (pág. 81)

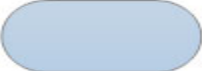




El mismo autor menciona, el diagrama flujo es un proceso en el que se comienza por establecer los puntos de partida y final. Posteriormente, se identifican y clasifican las diferentes tareas que forman el proceso por ejecutar, la interrelación existente entre todas ellas, las áreas de decisión, los documentos del proceso, etc. Toda esta estructura se representa mediante la simbología y método predefinido, según el tipo de diagrama.

El autor anterior considera que un aspecto importante es establecer el grado de profundidad que se desea en la descripción de las actividades para comenzar a realizar el diagrama de flujo, para

que en el contenido del mismo se intente tener en lo mayor posible el mismo nivel uniforme de detalle. Este diagrama aporta un conocimiento bastante claro y global del proceso, identificando las actividades básicas, flujo de información y materiales, entre otros.

En la Figura 2 se muestra la simbología que se utiliza y su representación en cada símbolo del diagrama de flujo.

Figura 2 Simbología del diagrama de flujo

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Nota: Google imágenes

La Figura 2 detalla las actividades que forman parte de un proceso utilizando una serie de símbolos establecidos, que especifican la acción realizada. Dentro de sus funciones documenta los procesos, de esta manera se permite estandarizarlos, asignar responsables, entre otras.

Estudio de Tiempos

“Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea” (Palacios, 2009, págs. 182-183)

Continuando con el autor anterior, debido a los contratos obrero-patronales no puede cambiarse arbitrariamente el estándar establecido. Para alterar este se tiene que confirmar que se cometió un error de oficina o cuando se realiza un cambio considerable en la operación en sí.

El mismo autor menciona que hay distintos métodos y formas de medir, los cuales son:

1. Deducción de experiencias anteriores:
 - Tiempos según estadísticas.
 - Usar los eventos de datos ajustados.
2. Estudio de tiempos con cronometro.
3. Estudio de tiempos predeterminados.
4. Muestreo de trabajo.
5. Síntesis de datos estándar.

Diagrama de Ishikawa

Acorde con Marcelino & Ramírez (2014) el diagrama de causa-efecto, llamado también de espina de pescado por su apariencia, es una herramienta sencilla y poderosa en el análisis y la solución de problemas; es práctica y útil en la identificación de las causas raíz y el planteamiento de alternativas para su eliminación; por medio de esta herramienta se identifican las causas principales que podrían originar un problema y se priorizan, permitiendo descomponer estas causas en subcausas y éstas, a su vez, en sub-subcausas, tantas como sean necesarias. (pág. 26)

Los autores anteriores mencionan que se da la forma a un esqueleto de pescado en el que la cabeza representa el problema real, las causas y subcausas se colocan en aristas (espinas); el cual también sirve para problemas que aún no han ocurrido, pero podrían suceder de no tomar acciones preventivas, para lo cual dicho problema se colocaría en la parte posterior del pescado y su elaboración sería de acuerdo con la misma metodología que la de un problema existente, siendo de cualquier producto o proceso.

“El uso de esta herramienta se debe al doctor Ishikawa, quien designa cinco principales causas de la variación de cualquier proceso a las que llamó 5 M”. (Marcelino & Ramírez , 2014, pág. 27)

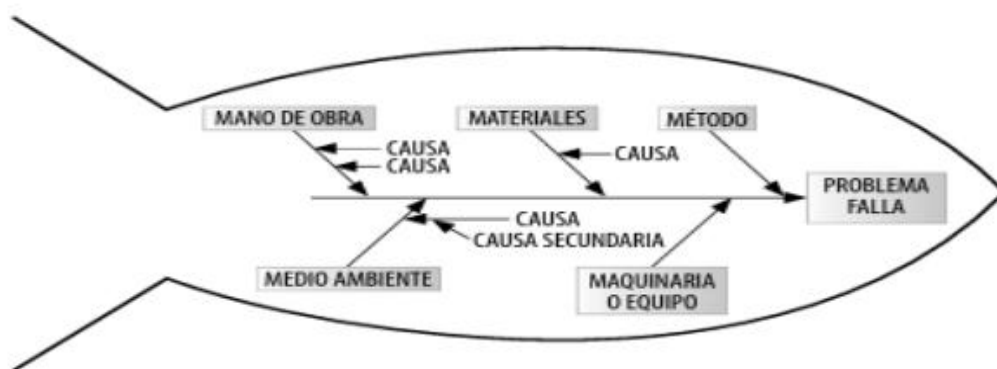
5 M

Siguiendo con los autores, define las 5M como:

1. Materia prima: puede venir directamente de proveedores o subproductos de procesos anteriores; las variantes pueden ser cualquier característica o propiedad que contenga fuera del estándar de aceptación u obsolescencia, también se puede considerar materia prima a la información.
2. Maquinaria y equipo: se refiere a todas aquellas herramientas de trabajo que pueden sufrir desgastes, cambios o ajustes por uso, desuso u obsolescencia.
3. Mano de obra: se refiere a la actitud o aptitud del personal que tiene que ver con un proceso o con la prestación de un servicio, que puede afectar sustancialmente la calidad del mismo.
4. Método: la ausencia de procedimientos, los cambios o la obsolescencia de éstos genera diferencias en los procesos y obliga a los operadores a utilizar su criterio, lo que genera variaciones en el trabajo realizado.
5. Medio ambiente: pocas veces se toma en cuenta, pero es muy común que se atribuya al rendimiento del individuo que desempeña el proceso; se refiere a factores ambientales como frío, calor, iluminación o jornadas extras de trabajo que originan fatiga o cansancio extremo. (Marcelino & Ramírez , 2014, pág. 27)

En la Figura 3 se demuestra la estructura del Diagrama de Ishikawa, donde se encuentran las causas y las subcausas del problema principal.

Figura 3 Estructura del Diagrama de Ishikawa



Nota: Google imágenes

En la Figura 3 el Diagrama de Ishikawa, también conocido como el Diagrama de causa y efecto, presenta una forma de esqueleto de pescado, donde en la cabeza se detalla el problema y en sus espinas las causas, dentro de ellas se especifica las subcausas que originan el problema.

El autor anterior presenta la siguiente metodología:

1. Lluvia de ideas: aliente a los participantes para que aporten sus ideas, es seguro que todos tienen algo que decir.
2. Construcción del diagrama: escriba el problema donde corresponde y trace las cinco aristas con los títulos de las causas: mano de obra, materia prima, medio ambiente, materiales o método.
3. Identificación de subcausas: analice en conjunto la retroalimentación del equipo que se realizó en la lluvia de ideas para registrar las posibles subcausas agrupadas en la causa (M) que le corresponda, según el consenso, asegúrese de no repetir las.
4. Identificación de sub-subcausas: analice con el grupo si existen sub-subcausas de las subcausas antes descritas, y trace una arista en la subcausa que le dio origen.
5. Resalte la(s) causa(s) más probable(s): una vez registradas todas las posibles subcausas y subcausas, identifique la causa (M) que contenga mayores elementos y resáltela sobre las otras.
6. Evalúe las posibles soluciones: al visualizar la causa raíz proponga soluciones en grupo, éstas pueden atender una o más subcausas a la vez; para ello analice, de las soluciones aportadas, la que atienda el mayor número de desviaciones tomando en cuenta costos, factibilidad, capacidad, etcétera.
7. Correcciones y acciones correctoras: el análisis de problemas ofrece las soluciones o acciones correctoras que deben seguirse para que no vuelva a ocurrir, pero hay que tomar en cuenta que en la mayoría de los casos los problemas requieren una solución inmediata. (Marcelino & Ramírez , 2014, pág. 28)

Diagrama de Pareto

Joseph Juran y Alan Lakelin formularon la regla 80-20 con base en los estudios de Pareto; hoy en día esta herramienta es por excelencia la gráfica de gráficas para estudiar problemas; casi habla por sí sola, muestra con claridad el impacto de la ocurrencia de las distintas causas de un problema. El principio de Pareto se puede interpretar de la siguiente manera: en la mayoría de los

casos, 80% de un problema es generado por 20% de las causas. (Marcelino & Ramírez , 2014, pág. 35)

El mismo autor menciona, para asegurarse la solución del problema en un 80%, se tiene que dar el principio de concentrar la atención en ese 20%. El diagrama de Pareto indica cuál causa del problema debe atacarse primero.

Continuando con el autor anterior se presenta la siguiente metodología:

1. Determine una lista de problemas detectados, por ejemplo, en el hospital infantil es preciso implantar un programa de prevención de accidentes en el hogar; analice durante un periodo las principales incidencias que ocurren en el área de urgencias del hospital.
2. Recolecte los datos durante una semana de la ocurrencia de las incidencias detectadas (las categorías que sea, no hay límites), es importante que fije una constante, es decir, si se quiere realizar por turnos, áreas, días, etc.; para establecer un comparativo y minimizar las variantes, apóyese en una lista de verificación para la recolección de datos.
3. Una vez que cuente con la recolección de datos, ordénelos por su aparición de mayor a menor y sume el total en cada categoría.
4. Calcule el porcentaje relativo de cada clasificación dividiendo el total de aparición de cada incidencia entre el número total analizado, y posteriormente, el acumulado de éste.
5. Grafique en el eje vertical el número de incidencias y en el eje horizontal el tipo de incidencias; del lado derecho paralelo al eje vertical, grafique el porcentaje acumulado.

En la Figura 4 se presenta un ejemplo de un Diagrama de Pareto, en el que se entrevistaron a 1000 personas para obtener las diferentes clasificaciones.

Figura 4 Ejemplo de Pareto

Ejemplo de un Diagrama de Pareto			
Clasificación	Incidencia	%	% Acumulado
Traumatismos por caídas	398	40 %	40 %
Lesiones por agresiones físicas	208	21 %	61 %
Quemaduras	113	11 %	72 %
Intoxicación por medicamentos	98	10 %	82 %
Intoxicación por alimentos	78	8 %	90 %
Picaduras de insectos	70	7 %	97 %

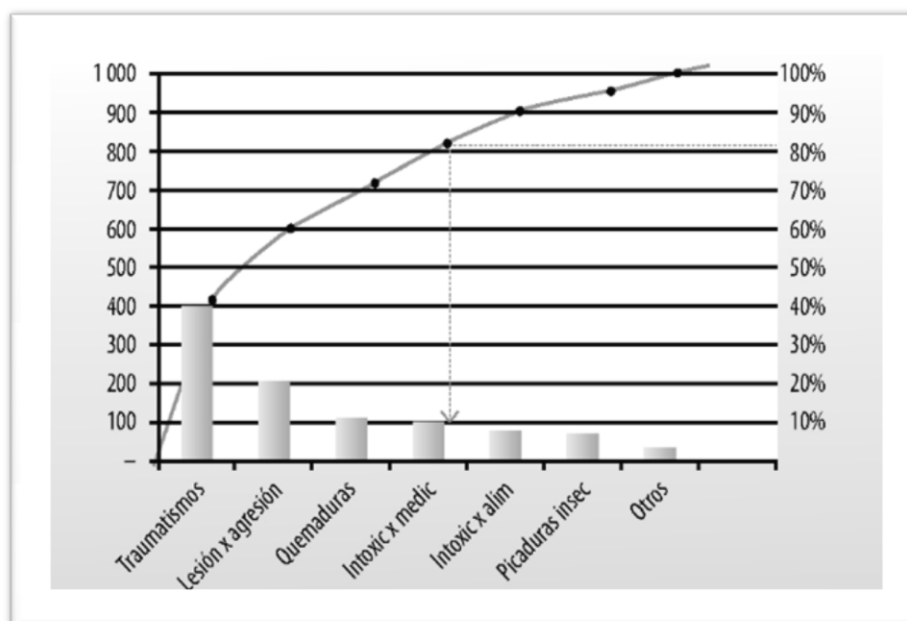
Otros	35	3 %	100 %
Total	1000	100 %	

Nota: Libro Administración de la calidad; nuevas perspectivas

La Figura 4 presenta una clasificación donde se detalla con qué incidencia se da cada uno de ellos, esta se suma en total para luego dividirlo entre cada clasificación para así obtener cuánto porcentaje me representa del 100%, para luego iniciar con ese porcentaje e ir sumando los demás resultados.

En la Figura 5 se muestra el gráfico del ejemplo anterior donde se demuestra que el 80% de los problemas se deben a traumatismo, lesiones por agresiones y quemaduras.

Figura 5 Gráfico de Pareto



Nota: Libro Administración de la calidad; nuevas perspectivas

Continuando con el autor anterior menciona:

- Analice y tome acciones; los resultados arrojan que 80% de las causas por las que los niños acuden a urgencias se debe principalmente a traumatismos, lesiones por agresiones, quemaduras e intoxicación por medicamentos; si éstas se atacan y se previenen, sería posible disminuir la frecuencia de ocurrencia en 80% de los casos.

Matriz de priorización

La matriz de priorización es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. Hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos. En general, establece prioridades entre un conjunto de elementos, para facilitar la toma de decisiones. (Aiteco, s.f.)

El autor anterior, hay que realizar un paso anticipado para la determinación de las opciones sobre las que se puede contar para la aplicación correcta de la matriz de priorización, además de identificar criterios y valorar el peso o ponderación que se le va a asignar a cada elemento, ya que esto influirá en la toma de decisiones.

Continuando con el autor anterior "La matriz de priorización consiste en la especificación del valor de cada criterio seleccionado para, posteriormente, analizar mediante el despliegue de distintas matrices tipo-L, el grado en que cada opción cumple con los criterios establecidos"

En la Figura 6 aparece un ejemplo de matriz de priorización, en el que contiene criterios y ponderaciones.

Figura 6 Ejemplo de Matriz de priorización

PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS	Impacto social	Procesos clave	Personal motivado hacia la mejora	Imagen de la institución	Madurez organizativa	TOTAL	Ponderación del Criterio
1 Impacto social		1,00	5,00	5,00	5,00	16,00	0,29
2 Procesos clave	1,00		5,00	10,00	0,20	16,20	0,29
3 Personal motivado hacia la mejora	0,20	0,20		0,20	1,00	1,60	0,03
4 Imagen de la institución	0,20	0,10	5,00		10,00	15,30	0,28
5 Madurez organizativa	0,20	5,00	1,00	0,10		6,30	0,11
TOTALES	1,60	6,30	16,00	15,30	16,20	55,40	1,00

Nota: Google imágenes

En la matriz de priorización se tienen que definir criterios los cuales serán ponderados, iniciando desde el eje vertical se compara el primer criterio con el resto asignando la ponderación idónea, luego se suman los totales para ver cuál es la mejor opción.

Ventajas

El autor destaca las siguientes:

Facilita la aprobación del equipo de trabajo.

Proporciona un procedimiento estructurado de toma de decisiones.

Disminuye el resultado de las "agendas ocultas" posibilitando que los criterios de decisión surjan como parte del proceso.

El mismo autor presenta la siguiente metodología:

1. Definir el objetivo

En primer lugar, el planteamiento del objetivo ha de ser claro y explícito.

2. Identificar las opciones.

Es posible que las opciones estén ya presentes, es decir, se hayan definido previamente.

En caso contrario el equipo deberá generar las alternativas posibles para alcanzar el objetivo.

3. Elaborar los criterios de decisión.

Si los criterios no están determinados, el equipo elabora una lista consensuada. Los criterios deben definirse nítidamente para que su significado no ofrezca duda a los miembros del equipo.

4. Ponderar los criterios.

Mediante una matriz tipo-L se ponderan los distintos criterios, confrontándolos con los demás. Para ello, y partiendo del eje vertical, se compara el primer criterio con los restantes, asignando el valor más apropiado según la tabla de valores existente al efecto.

5. Comparar las opciones.

Se comparan todas las opciones entre sí en función de cada uno de los criterios. Se crean para ello tantas matrices tipo-L como criterios se han definido, estableciendo las comparaciones de las opciones por analizar en cada uno de los criterios.

6. Seleccionar la mejor opción.

Finalmente, se utiliza una matriz tipo-L en la que se compara cada opción sobre la base de la combinación de criterios. Esta matriz resume los criterios en el eje vertical y las opciones en horizontal.

Poka Yoke

Es un mecanismo que evita que los errores humanos en los procesos se materialicen en defectos. Su principal ventaja consiste en que puede considerarse como un recurso de inspección al 100% de las unidades del proceso, lo cual permite retroalimentación y toma de acciones de forma inmediata, incluso, dependiendo de la naturaleza del mecanismo, este puede generar una medida correctiva. (Salazar, 2016)

Continuando con el autor anterior, en Lean Manufacturing la utilización del Poka yoke es primordial ya que permite que se dé el flujo continuo del proceso para que se dé la eliminación de defectos, lo cual es fundamental para que ningún departamento u operación envíe productos defectuosos a la operación que sigue. Por lo que esta filosofía resulta ser beneficiosa para reducir la tasa de defectos y aumentar la calidad de los productos y procesos.

El autor anterior menciona que esta técnica de calidad es un tipo de inspección que integra el control estadístico del proceso (SPC), la cual puede apoyarse en distintas herramientas de calidad, en sí sirve de manera que se pueden revisar características lógicas. Además agrega algunos principios básicos de la metodología como que los errores son inevitables pero los desperfectos no lo son, por lo que se puede reducir los errores, también detalla que un defecto es causado porque no se detectó el error o errores con anticipación y recalca que lograr aislar la fuente del problema es lo que tiene que evitar la mejor herramienta.

Implementación

Siguiendo con el autor, se tiene que tener principalmente las prioridades claras para poder atacar las fallas, esto mediante el uso de una herramienta, como lo son el efecto de fallas (AMEF) y el análisis de modo. Esto puede tardar entre 4 y 10 días para implementarlo de una manera correcta por medio del método Kaizen.

Por lo que presenta los siguientes pasos:

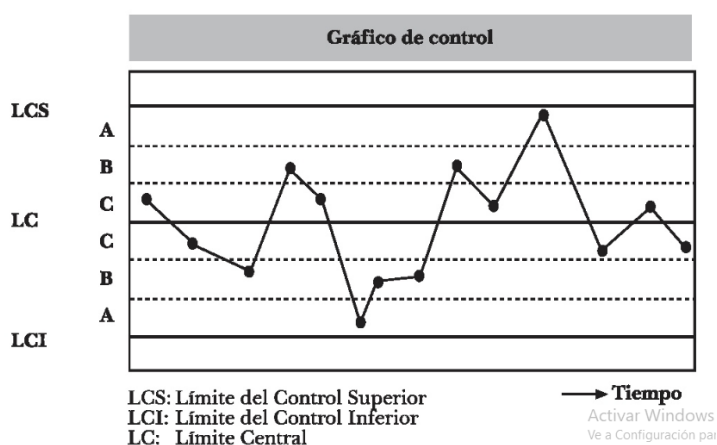
1. Utilizar el AMEF para identificar las fallas más relevantes del proceso.
2. Establecer el alcance del proyecto Kaizen.
3. Identificar las etapas del proceso.
4. Identificar el tipo de elementos que se van a utilizar (diseño del poka-yoke).
5. Implementar los poka-yokes.
6. Dar seguimiento a la efectividad de la implementación.

Gráficos de Control

Cuatrecasas (2010) "Los gráficos o diagramas de control se utilizan para analizar, supervisar y controlar la estabilidad de los procesos, mediante el seguimiento de los valores de las características de calidad y su variabilidad" (págs. 76-77)

En la Figura 7 se muestra un ejemplo de gráfico de control, donde se detalla el límite central, inferior y superior. Si alguno de los datos se sale de estos es porque el producto está fuera de los parámetros, por lo que lo ideal es que los datos estén cerca del límite central.

Figura 7 Ejemplo de gráfico de control



Nota: Libro Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación

El autor anterior, por medio de diagrama de líneas se elabora el gráfico de control. Los límites de control tanto el inferior LCI como el superior LCS son calculados con base en los datos. La variabilidad del proceso será controlada por medio de los márgenes o bandas fuera de los límites de control, en los que se distinguen los valores que salen fuera de la zona definida.

Continuando con el autor anterior, el control estadístico del proceso se utiliza como herramienta para analizar la variabilidad de los procesos con el tiempo, contribuyendo a identificar las probables razones de la variación. Para tener el proceso centrado al límite central LC y dentro de los límites de control se realizarán medidas correctivas y ajustes necesarios, con el fin de que el proceso sea estable.

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En el presente apartado, se muestra la explicación de los métodos, técnicas o procedimientos que serán utilizados para la obtención de información, análisis de datos, y la confección de las propuestas para la solución del problema planteado. También, se plantean cronogramas para llevar el orden de los entregables.

Enfoque

Según Hernández Sampieri (2014) “Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos” (p. 2)

Enfoque cualitativo

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

Enfoque cuantitativo

Continuando con los autores anteriores:

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se

traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (p. 4)

Enfoque mixto

Los autores anteriores:

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

Para el desarrollo de esta investigación, se elige el enfoque cuantitativo ya que la problemática principal de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A. son los reprocesos en los departamentos de ventas y bodega. Con los datos recolectados y las variables planteadas se desean examinar de manera sistemática y de forma secuencial los procesos de compras y ventas, en referencia principalmente a los tiempos de ejecución y costos de estos procesos, los cuales tienen oportunidad de reducirse brindando la solución al problema planteado en este estudio.

Alcance

Hernández Sampieri (2014) comenta que hay que visualizar qué alcance tendrá la investigación ya que es importante para establecer sus límites conceptuales y metodológicos, además mencionan que existen cuatro tipos de alcances o investigaciones (p. 88)

Investigación exploratoria

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

Investigación descriptiva

Los autores anteriores:

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

Investigación correlacional

Continuando con los autores anteriores:

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones solo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables (p. 93)

Investigación explicativa

Los mismos autores mencionan:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (p. 95)

Se escoge la investigación explicativa como alcance para el progreso del proyecto, tomando en consideración que se orienta a determinar las causas del problema de reprocesos en los departamentos de ventas y bodega, mediante el uso de herramientas se investiga por qué se dan estos escenarios, cómo suceden y cuál va a ser la solución, además su respectivo análisis para determinar la relación entre sus variables.

Diseño

“El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, p. 128)

Los autores también especifican dos diseños de investigación, el experimental y el no experimental, los cuales se definen a continuación:

Diseño experimental

Siguiendo con los autores anteriores, “Es una situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos)” (p. 130)

Diseño no experimental

Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, p. 152)

El diseño del proyecto es de una manera no experimental y transversal ya que para obtener los datos para analizarlos se realiza de una manera de observación del trabajo que realizan a diario dentro de la organización en un solo momento dado.

Muestra De La Investigación

Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014) “Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta”. (p. 173)

Los mismos autores también detallan que se categorizan las muestras en dos grandes ramas, las cuales se definen de la siguiente manera:

Muestra probabilística

Continuando con los mismos autores “Subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos”. (p. 175)

Muestra no probabilística

Los autores anteriores “Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación”.

La muestra de la investigación será probabilística para analizar datos los cuales se tratará de generalizarlos en los procedimientos y métodos de trabajo en la empresa para que así los tiempos y costos estén en un parámetro aceptable. Asimismo, por medio de entrevistas para identificar las causas que generan la problemática al realizar las ventas de la empresa.

En la Figura 8 se presenta la fórmula que se va a utilizar para conocer el tamaño de la muestra que va a tener el proyecto.

Figura 8 Fórmula tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

En donde

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Nota: Google imágenes

Variables

En la Tabla 1 se describe las variables que se van a utilizar en la investigación de acuerdo con los objetivos específicos del proyecto, donde para cada uno se da de manera conceptual la definición de la variable, además se enuncia un indicador y los instrumentos que se van a utilizar para la recolección de los datos.

Tabla 1 Variables

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Describir la problemática en los procesos de ventas, compras e inventario en los departamentos de ventas y bodega.	Procesos	Conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial (Real Academia Española (RAE), 2020)	Cantidad de entregas retrasadas/ cantidad de entregas	Bitácora de entregas Entrevistas Observación directa
Medir las consecuencias que se dan en los departamentos de ventas y bodega por causa de los reprocesos.	Costo de errores	Costo: cantidad que se da o se paga por algo(RAE,2020) Error: acción desacertada o equivocada (RAE,2020)	Costo errores/ ventas	Registros informáticos Bitácora de entregas
Analizar las causas que genera los reprocesos en los departamentos de ventas y bodega.	Análisis de las causas que generan fallos en el proceso de ventas.	Fallo: falta, deficiencia o error (RAE,2020)	Entregas con fallos/entregas exitosas.	Datos históricos Observación directa del proceso
Definir los nuevos procesos operativos propuestos en los departamentos de ventas y bodega.	Diseño de propuesta	Proposición o idea que se manifiesta y se ofrece a alguien para un fin (RAE,2020)	Porcentaje de reducción de entregas no conformes por mes.	Bitácora de entregas

Establecer indicadores para controlar los procesos de la gestión.	Indicadores de control	Expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso. (Reliabilityweb, 2020)	Evaluación de los indicadores para su correcta implementación.	Hoja de verificación
---	------------------------	--	--	----------------------

Nota: Joshua Cerdas Navarro

Instrumentos

La Tabla 2 detalla los instrumentos que se van a utilizar para la recolección de datos para cada indicador, los recursos requeridos para aplicar los indicadores y los beneficios que espera la empresa si se aplican los indicadores.

Tabla 2 Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
Procesos	Diagrama de flujo Bitácora de entregas	Hojas Lapiceros Computadora	Recolectar datos para el diagnóstico del proyecto.
Costo de errores	Registros informáticos Bitácora de entregas	Hojas Lapiceros Computadora	Determinar el impacto económico de los errores.
Fallos	Datos históricos Observación directa del proceso	Hojas Lapiceros Computadora	Conocer cuáles son los puntos críticos con el fin de reducirlos.
Diseño de propuesta	Bitácora de entregas	Hojas Lapiceros Computadora	Reducir los reprocesos que se dan.

Indicadores de control	Mejora continua Hoja de verificación	Hojas Lapiceros Computadora	Mayor control de la operación.
------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------

Nota: Joshua Cerdas Navarro

Proceso Para La Recolección De Datos

Este estudio contempla la utilización de fuentes primarias, estas brindan información de forma directa. La información obtenida en este estudio proviene directamente de la empresa. Como los datos históricos que se han tomado del trabajo diario que realizan los colaboradores, en las que se documenta por medio del sistema informático BOS y hojas de cumplimiento, a ellos mismos se realizarán entrevistas ya que es importante tomar la información de fuentes confiables y de primera mano, como de los procesos directos e indirectos que intervienen en la operación para entender las variables que se pueden dar.

A continuación se detalla la manera que se recolectará los datos:

Registros

La empresa cuenta con un sistema informático el cual contiene información de las compras, ventas e inventarios, por lo permite conocer la situación actual de la empresa.

Bitácora de entregas

El departamento de bodega cuenta con bitácora de entregas, la cual permite conocer cuáles pedidos han sido entregados y cuáles han tenido reprocesos.

Hojas de observación

Se logra visualizar las actividades y procesos que se realizan en los departamentos en la actualidad.

Entrevistas

Se utiliza para obtener información relacionada con las ventas y la bodega, logrando entender los procesos que se dan en los departamentos.

Método De Análisis

Para documentar los procesos se utilizará el software Lucidchart el cual permite ser flexible para posibles cambios, en el análisis de datos se utilizarán hojas de Excel para almacenar y elaborar los distintos estudios, también se utilizará el software de Minitab para datos estadísticos y obtener los gráficos requeridos, con esto se podrá realizar mejores conclusiones sobre cuál sería la propuesta más factible para la organización.

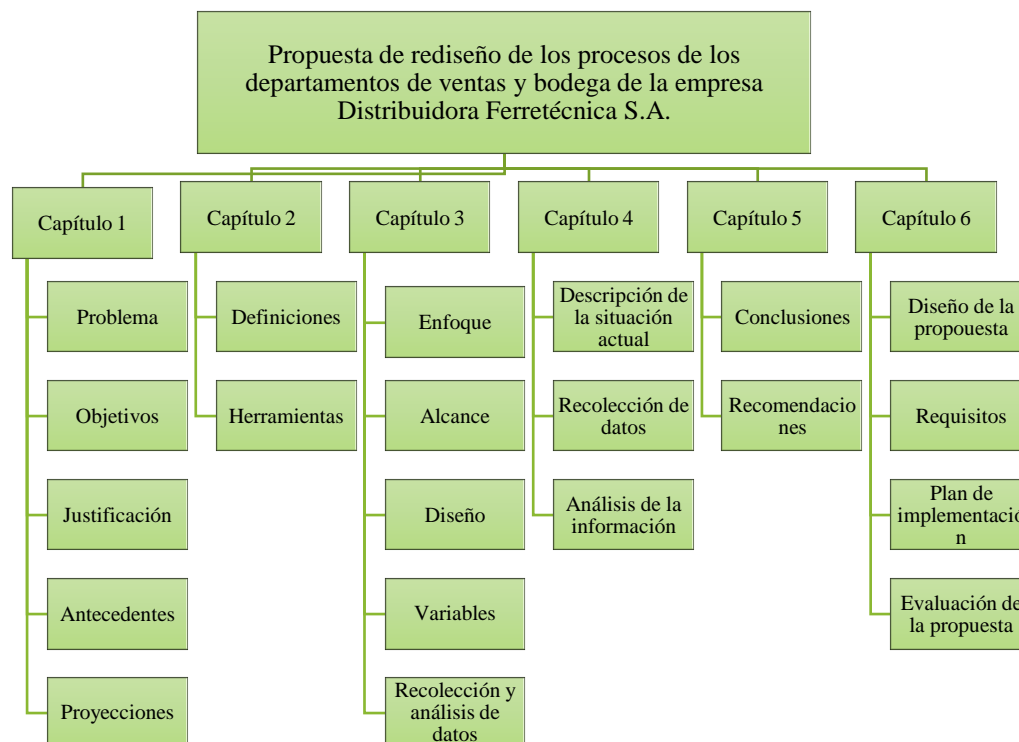
Cronograma

Para elaborar el cronograma correspondiente al desarrollo del presente estudio, se elaboró un WBS con base en la estructura actual de la empresa y sus principales funciones de gestión, posteriormente se elaboró el cronograma tomando en consideración esta información y el alcance definido para este trabajo, esto permitió definir y secuenciar las actividades más relevantes que permitieron documentar el avance de la investigación.

Diagrama WBS

En la Figura 9 se observa los entregables del proyecto de una manera jerárquica, los distintos capítulos y el contenido de cada uno de ellos por medio de un Work Breakdown Structure (WBS).

Figura 9 Diagrama WBS



Nota: Joshua Cerdas Navarro

Diagrama Gantt

En la Figura 10 diagrama Gantt se visualiza detalladamente las tareas por realizar y cuánto tiempo toma realizar la actividad, de igual manera expone el tiempo total del proyecto.

Figura 10 Diagrama Gantt

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4	5	6	7	8
Capítulo 1	■	■																							
Introducción	■																								
Problema	■																								
Objetivos	■	■																							
Justificación		■																							
Antecedentes		■																							
Proyecciones		■																							
Capítulo 2			■	■																					
Definiciones			■	■																					
Herramientas			■	■																					
Capítulo 3					■	■																			
Enfoque					■																				
Alcance					■																				
Diseño					■	■																			
Variables					■	■																			
Instrumentos					■	■																			
Recolección y análisis de datos					■	■																			
Capítulo 4							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Descripción de la situación actual							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Recolección de datos							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Análisis de la información							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Capítulo 5																		■	■						
Conclusiones																		■	■						
Recomendaciones																		■	■						
Capítulo 6																				■	■	■	■	■	■
Diseño de la propuesta																				■	■	■	■	■	■
Análisis económico																				■	■	■	■	■	■
Plan de implementación																				■	■	■	■	■	■

Nota: Joshua Cerdas Navarro

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se va a analizar la situación actual de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A., principalmente lo que sucede en los departamentos de Ventas y Bodega, para lograr realizar un análisis completo se aplican diversas herramientas de ingeniería industrial y desarrollando la metodología DMAIC, el objetivo es determinar las razones que afectan la incidencia de reprocesos y cómo se podrían solucionar, esto ayudaría a disminuir costos operativos que se pueden eliminar, aumentar la eficiencia de los procesos de gestión actuales, optimizar los tiempos de gestión y por ende aumentar la satisfacción de los clientes con el servicio ofrecido por la empresa.

El estudio utiliza la metodología DMAIC como insumo para determinar las razones que justifican el problema, esta estrategia permite analizar la situación actual de la empresa utilizando herramientas y actividades que permiten cumplir con los objetivos del presente estudio, en la Tabla 3 se muestra la estrategia por seguir.

Tabla 3 Estrategia DMAIC para el análisis de la situación actual

Definir	Cuadro del proyecto. SIPOC. Mapa de procesos. Diagrama de flujo. ABC productos	Descripción del proceso actual Mapa y flujo del proceso Codificación y priorización de los productos
Medir	Datos cuantitativos.	Medir errores Medir costos Medir atrasos y reprocesos
Analizar	Entrevistas. 5 por qué Mudas AMEF Ishikawa	Entrevista a los encargados Identificar y priorizar las causas Identificar mudas Identificar oportunidades de mejora

Nota: Joshua Cerdas Navarro

Definir

La fase de definir es el primer paso donde se le da enfoque al proyecto, tal como lo mencionan los autores Gutiérrez Pulido y Salazar (2013) En la etapa de definición se enfoca el proyecto, se delimita y se sientan las bases para su éxito. Por ello, al finalizar esta parte se debe tener claro el objetivo del proyecto, la forma de medir su éxito, su alcance, los beneficios potenciales y las personas que intervienen en este (pág. 426).

Diagrama SIPOC

Con el diagrama de SIPOC se quiere ofrecer una visión general simple del proceso. Esta es una herramienta útil para comprender los elementos básicos del proceso actual de los departamentos de ventas y bodega. La intención general del diagrama es conocer los involucrados de cada apartado, los cuales son: los Supplier (Proveedores), Inputs (Recursos), Process (Proceso), Outputs (Salidas) y Customer (Cliente).

En la Figura 11 Diagrama SIPOC se describe los procesos de los departamentos de ventas y bodega, para tener mayor entendimiento de las situaciones que se presentan.

Figura 11 Diagrama SIPOC

Supplier (proveedor)	Input (entradas)	Process (procesos)	Output (salidas)	Customer (cliente)
Capris Schneider Conducen Singe Protel Mates	Búsqueda y atención de los clientes Pedidos por distintos canales Facturación Mostrador Reposiciones de inventario Pedidos de emergencia	Solicitud de productos Verificación de cotización Generar orden de compra Facturación del pedido Alisto del pedido en el área de bodega	Proceso de preparación del pedido Entregas en mostrador Entregas en bodegas Entregas a domicilio	Productora La Florida Enercon Durman Constructora Pisco Constructora Navarro y Avilés Constructora Hermanos Rodríguez

Supplier (proveedor)	Imput (entradas)	Process (procesos)	Output (salidas)	Customer (cliente)
		Chequeo de ítems contra documento Entrega al cliente		

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 11 Diagrama SIPOC se aprecia el proceso de ventas en la empresa Distribuidora Ferretécnica; a continuación se describe el contenido del diagrama:

- Supplier: Distribuidora Ferretécnica S.A. cuenta con seis proveedores importantes los cuales se encargan de abastecer la bodega de la empresa con productos eléctricos, complementos y similares. El principal proveedor de la empresa es Capris, además de este hay distintos proveedores como Schneider, Conducen, Singe, Protel, Mates. Con ellos al tener una relación comercial de años se cuentan con convenios y compras a crédito, lo que es beneficio para la organización.
- Inputs: las entradas al proceso se pueden generar de cuatro formas:

Búsqueda y atención de los clientes:

1. Pedidos por distintos canales: para recibir los pedidos de los clientes se utilizan distintos canales de comunicación como el correo electrónico primordialmente, además de llamadas y la aplicación WhatsApp.
 2. Facturación Mostrador: son todos los pedidos que los clientes solicitan personalmente en las instalaciones de Distribuidora Ferretécnica S.A.
 3. Reposiciones de inventario: son los pedidos realizados por el departamento de proveeduría, los encargados de mantener el reabastecimiento de las bodegas.
 4. Pedidos de emergencia: son los pedidos que realizan los mismos vendedores con la aprobación de proveeduría, ya que el cliente necesita cierto producto y no hay en bodega.
- Process: el proceso operacional inicia desde el momento en que se genera la solicitud de productos por parte del cliente, luego el vendedor verifica la cotización en el sistema, genera la orden de compra, factura el pedido, para así iniciar con el alisto del pedido en el

área de bodega, luego se da el chequeo de Ítems contra documento, y se entrega al cliente. Los subprocesos de este apartado se explican más detalladamente con el diagrama de flujo, dentro de la misma fase de definir; así como la concordancia directa de cada uno de los subprocesos.

- Outputs: las salidas del proceso son las entregas de productos que se dan a los clientes. Estas salidas son:
 - Entregas en mostrador: son las entregas que se dan en las instalaciones de Distribuidora Ferretécnica S.A.
 - Entregas en bodegas: son las entregas a las bodegas de los clientes (empresas).
 - Entregas a domicilio: son las entregas que los clientes brindan la dirección exacta donde ocupan el pedido.
- Customer: son seis los principales clientes del proceso los cuales son:
 - Productora La Florida
 - Enercon
 - Durman
 - Constructora Pisco
 - Constructora Navarro y Avilés
 - Constructora Hermanos Rodríguez

Además de estos se cuentan con otros clientes los que realizan pedidos a menor volumen, también compradores minoristas, los que de igual manera son importantes para la organización ya que generan ingresos importantes.

El cliente es de suma importancia, por lo el proceso debe funcionar de la manera más eficiente, más rápida y en la medida de lo posible sin errores. Los atrasos en el proceso de bodega debido a que no hay cierto producto o no hay la cantidad solicitada representan demoras de entregas a los clientes, causando insatisfacción en los clientes, esto se ve aún más afectado cuando se hace la entrega al cliente y algún producto es incorrecto. Seguidamente se desarrolla el mapa de procesos, con el fin de completar la explicación del proceso de ventas.

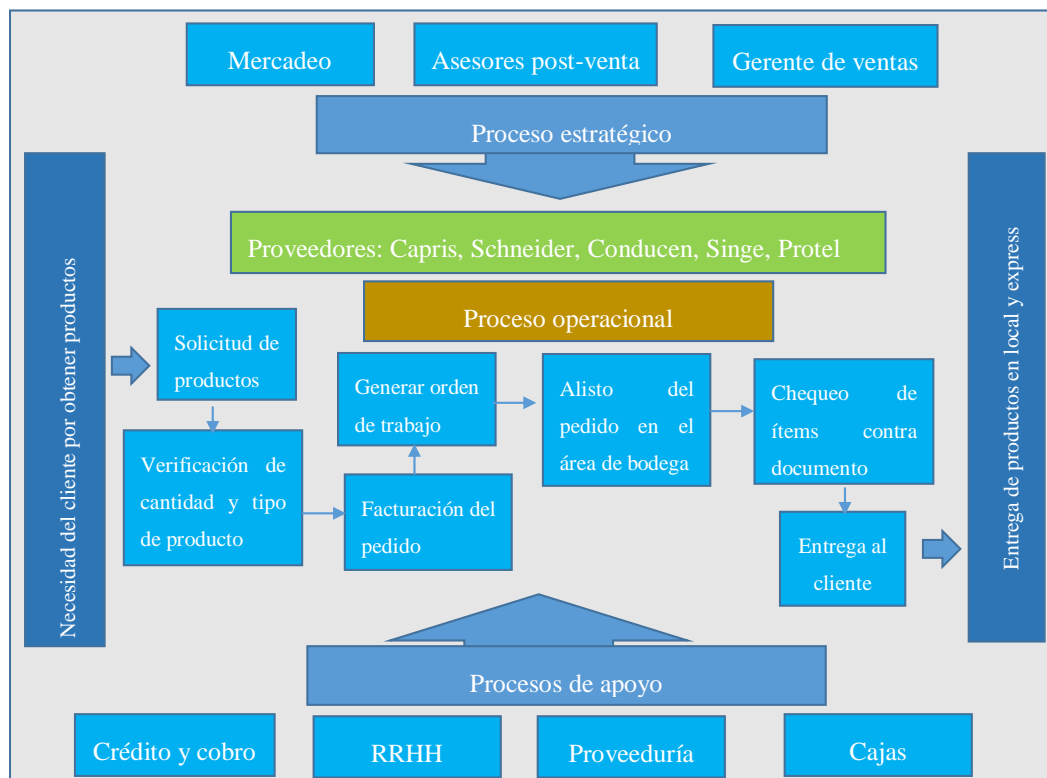
Para ampliar el análisis del proceso de ventas, se desarrolla un mapeo de los procesos involucrados con el objetivo de fundamentar aún más el análisis del caso.

Mapa de proceso

En el Mapa de procesos se analiza la relación directa o indirecta de otros procesos para poder cumplir con el producto o servicio final.

En la Figura 12 Mapa de proceso se presentan los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo, los cuales interactúan entre sí para transformar los elementos de entrada en elementos de salida aportando valor para el cliente.

Figura 12 Mapa de Proceso



Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 12 en la parte superior del mapa se presentan los procesos estratégicos, conformados por el departamento de mercadeo que realiza las campañas necesarias para impulsar la venta de productos, el gerente de ventas con los asesores post-venta son los encargados de negociar y coordinar las ventas con los clientes.

En la parte central del mapeo se encuentran los procesos operacionales, los cuales son suplidos por los proveedores. Por último, en la parte inferior se encuentran los procesos de apoyo, los cuales dan soporte a los procesos operacionales. En este nivel se encuentra el Departamento de Crédito y Cobro, encargado de gestionar todos los trámites de cobro a los clientes que mantienen crédito activo con la empresa. El siguiente departamento es el Departamento de Recursos

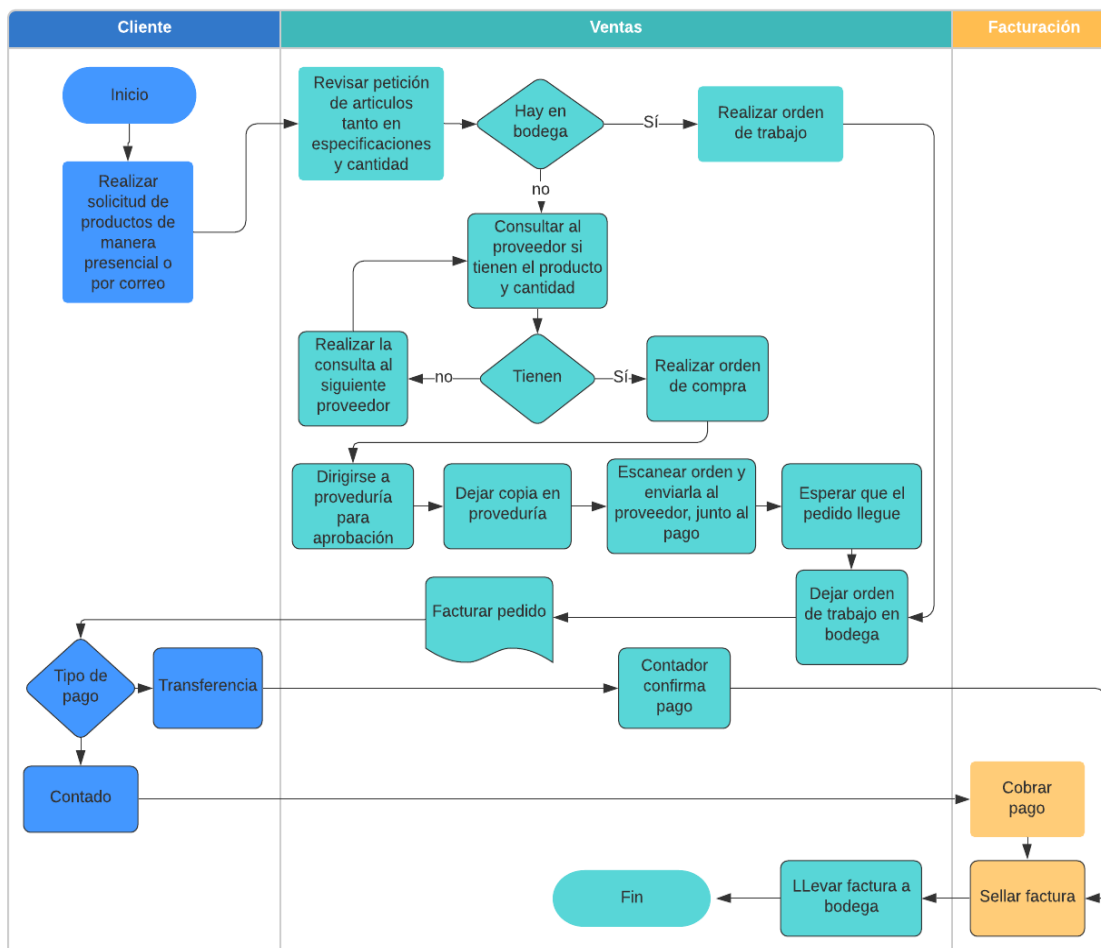
Humanos, encargado de las contrataciones, capacitación y manejo del clima organizacional, también el Departamento proveeduría otorga todos los materiales necesarios para la operación, el Departamento de cajas suministra la parte administrativa que controla el pago en efectivo de los pedidos por parte de los clientes, también tramita devoluciones de dinero. La sincronización de los procesos por parte de los departamentos antes mencionados, brinda la respuesta a la necesidad del cliente, (visible en la parte izquierda del mapa), y la llegada al producto final, (ubicada en la parte derecha del mapeo de procesos).

Para lograr un análisis más detallado del proceso operacional, se utilizó un diagrama de flujo, el resultado de esto lo podemos encontrar a continuación.

Diagrama de flujo

En la Figura 13 se describe la serie de pasos del proceso actual, por medio del diagrama de flujo, el cual se utilizará como herramienta para representar gráficamente el proceso de ventas. Se detalla el proceso, decisiones y documentos que se generan al realizar ventas en la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A.

Figura 13 Diagrama de flujo



Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Figura 13 muestra el proceso de ventas por medio del diagrama de flujo, es claro observar la interacción de ventas con los demás procesos importantes de la empresa como lo son bodega, proveduría, cajas y contaduría, entre otros. Ya que los departamentos mencionados trabajan en conjunto para brindar atención personalizada a cada cliente y dar la mejor cotización en el mercado, con una rápida respuesta y entrega del pedido solicitado.

El diagrama está dividido en 3 partes o carriles (cliente, ventas, facturación) para facilitar el análisis, si bien es cierto en el proceso se ven involucrados más departamentos no se agregaron al diagrama para mayor comprensión del mismo.

En el primer carril se encuentra el cliente, el cual es el que genera el pedido de manera presencial o lo envía por medio del correo electrónico indicando el o los tipos de productos que requiere como la cantidad de los mismos. Luego vuelve a tomar acción dentro del diagrama una vez que

se ha generado el pedido y es momento que haga el pago de los productos, por lo que decide si lo realiza de contado o por medio de transferencia bancaria.

Siguiendo en el segundo carril los vendedores son los encargados de revisar y comprobar que todo lo que solicite el cliente haya en existencia, primero verifica en el sistema interno de la empresa y luego en la mayoría de los casos tiene que realizar una llamada al área de bodegas para comprobar que el producto esté en físico con las especificaciones y cantidad solicitada. Lo anterior se genera directamente del sistema informático, como se muestra en la Figura 14.

Figura 14 Generación de proforma

The screenshot displays the 'Facturas Proforma' application window. The interface includes a menu bar with options like 'Impreso', 'Anulado', and 'Contabilizado'. The main form contains the following data:

- Factura:** 172022
- Fecha:** 5 /05/2020 15:53:58
- Ciudad:** 392
- Nombre:** RUCO CONSTRUCTORA SOCIEDAD ANONIMA
- Moneda:** Colon
- Tipo:** Crédito
- Cond. Vta:** 00
- Agente:** LUIGI NAVARRO RODRIGUEZ
- Actividad Económica:** 523406
- Clase de Proforma:** Cotización

CANTIDAD	ARTICULO	BD	DESCRIPCION	UNID.	PRECIO	% DESC	TOTAL
1.00	4745W	001	TUBO EMT 19mm 3/4" X 3 METROS RYMCO U.L	UND	2,382.32363	0.00000	2,382.32363

Summary of the invoice details:

- Subtotal:** 2,382.32363
- Descuento:** 0.00000
- Impuestos:** 309.70207
- Total:** 2,692.03000

Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

Cuando el vendedor ya tiene lista la proforma con todo lo solicitado por el cliente, se imprime el documento y se lleva al área asignada en bodega, las que se muestran en la Figura 15 y Figura 16 respectivamente.

Figura 15 Orden de trabajo

DISTRIBUIDORA Ferretécnica S.A.
A SU SERVICIO

Distribuidora Ferretécnica S.A.
Cédula Jurídica: 3101326013
Teléfono: 506 22865255 Fax: 506 22865244
E-mail: gestion@ferretecnica.com
De la Rotonda de la Y griega 300 mts este y 100 Sur

FACTURA ELECTRÓNICA
00100001010000033507
COD. INTERNO N°: 227195 F

Clave: 50605052000310132601300100001010000033507110000001 Fecha: 05/05/2020 14:38:39

Cliente: 133 FERRETERIA BELEMITA S.A.
Cédula: 3101070553
Dirección: 100 Mts Norte de la Panasonic entrada al Residencial Pasos de la Garza

Teléfono: 506 22394892
Agente: DANIEL SOLANO QUIROS

Condición de Pago: Crédito Plazo en días: 30 Fecha Vencimiento 04/06/2020 Tramita: VIERNES

CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO	% DSC	TOTAL
222	15.00	TOMA HULE POLARIZADO PIEXTENSION 222 AGUILA	UND	790.00	0.00	11,850.00
1057	3.00	CONECTOR PARA VARILLA COOPER UL USA	UND	841.25	0.00	2,523.75

PROYECTO: _____
ORD DE COMPRA: 00033, 140
TRANSPORTE: ENVIAR

RECIBIDO: _____
CEDULA: _____
FIRMA: _____

Subtotal: € 14,373.75
Descuento: € 0.00
Impuesto: € 1,850.00
TOTAL: € 16,223.75

TOTAL EN LETRAS
DIECISEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS Colon CON 34/100

NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES EN CORTE DE CABLE
ESTA FACTURA DEBERA CANCELARSE EN EL PLAZO ARRIBA INDICADO O DE LO CONTRARIO DEVENGARA INTERESES DEL 3% MENSUAL
NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES DESPUES DE 8 DIAS, DENTRO DE ESTE TERMINO ES PRECISO QUE LA MERCADERIA ESTE EN LAS MISMAS
CONDICIONES EN QUE FUE ENTREGADA / EN CASO DE EJECUCION RENUNCIADO A MI DOMICILIO Y LOS TRAMITES DE JUICIO EJECUTIVO DE
DE ACUERDO A LAS PRESCRIPCIONES DEL ARTICULO 480 DEL CODIGO DE COMERCIO VIGENTE

Autorizado mediante Resolución DGT-R-033-2019 del 20 de Junio del 2019 Versión: 4.3

Original

Página: _____

Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

Figura 16 Estantes de facturas y ordenes de trabajo



Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

De ser el caso que no se encuentre el producto el vendedor tiene que conseguirlo con los distintos proveedores, esto genera una pérdida de tiempo y costo para la empresa, además que la satisfacción del cliente se ve afectada.

Cuando el vendedor consigue el producto se tiene que dirigir a proveeduría para que le autoricen la compra, ahí tiene que dejar una copia y escanear la orden para enviársela al proveedor junto con el pago, luego deja la orden de compra en bodega, como se observa en la Figura 16 y deben de esperar que llegue el producto solicitado para poder completar el pedido del cliente, si desde la verificación de los productos se encuentran en su totalidad se genera la orden y se lleva a bodega.

En el área de facturación tienen que verificar si la transferencia fue realizada correctamente por medio del contador y si el pago es al contado se realiza el cobro, en los dos métodos se prosigue a sellar la factura y llevarla a los estantes de bodega visto en la Figura 16, para que así puedan entregar los productos.

En la Figura 17 se muestra la lista de control de alisto de los pedidos en el área de bodega.

Figura 17 Control de alisto de pedidos por bodeguero

Ferretécnica S.A. Materiales Eléctricos A SU SERVICIO					
# FACTURA	CLIENTE	FECHA	HORA	BODEGUERO	
227134	Henny	04-Mayo	3:40		
227137	Catana				
227130	Navarro y Aviles				
227130	A. Diver				
227142	Soluciones en Cont.				
227144	"	11	4:25	W-11	
227148	NAVARRO Y AVILES	4-5-20	4:30	W-11	
227146	IREX Belex	4-5-20	4:30		
227147	TROSALUD	4-5-20	4:30		
227151	VOZ y Datos	11	5:15	W-11	
227117	Condeco	05-Mayo	8:10	W-11	
227158	Compañía Aviacora	"	8:20	W-11	
227159	El Pelón de la bajura	"	8:30	W-11	
227165	Friemantex		9:30		
227164	Condeco				
227163	Im goelec				
227174	Irex	"	11:30	W-11	
227176	Grupo el Electrico		12:20		
227179	Protel		12:20		
227184	Electroatlántida		1:00		
227185	Sapate Critica	11	2:00	W-11	
227196	Compañía Industrial	11	3:15	W-11	
227195	Ferreteria Belenita	11	3:20	W-11	
227192	Protel	11	3:25	W-11	
227193	Refritec	11	3:30	W-11	

Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

La Figura 17 detalla el control que se lleva en bodega al alistar los pedidos, en la tabla deben indicar el número de factura, el nombre del cliente, la fecha y hora que se está realizando el pedido y por último el bodeguero debe de indicar su nombre para así saber quién fue el encargado de alistar ese pedido.

En la Figura 18 se muestra el lugar donde los bodegueros dejan los pedidos listos en espera de entregar al cliente.

Figura 18 Estantería de pedidos listos



Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

En la Figura 19 se observa el área asignada para la entrega de los pedidos a los clientes, estos son los que se presenta la empresa por lo que se le entrega al cliente en persona, los que son en menos cantidad, ya que la mayoría de pedidos se realizan en modalidad express, por medio de los camiones de la empresa realizando las entregas en las bodegas de los clientes o en el lugar específico que el mismo indique.

Figura 19 Área de entrega

Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

Tanto en el área de entrega como cuando se le entrega al cliente por medio del transportista, sucede que el cliente al revisar los productos se da cuenta que hay un error, ya que cierto producto no fue el que solicitó, ya sea porque era de otro grosor, color o marca, por lo que se tienen que proceder a realizar la devolución, dicho producto se deja en las estanterías asignadas para devoluciones, como se muestra en la Figura 20.

Figura 20 Estantería de devoluciones

Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

Al tener que devolver el producto se tiene que realizar una nueva proforma vista en la Figura 21, para entregar al cliente el o los productos que solicitó, esto quiere decir que el proceso prácticamente se vuelve a iniciar.

Figura 21 Corrección de proforma

The screenshot displays the 'Facturas Modalidad Electrónica' application. The main form contains the following data:

- Factura:** 227207 F
- Cliente:** 390
- Nombre:** ESTRUCTURAS SOCIEDAD ANONIMA
- Moneda:** Colon
- Tipo:** Crédito
- Fecha:** 5/05/2020
- Cond. Vta:** 00
- Agente:** SERGIO GONZALEZ S
- T.C. 2:** 572.42000
- T.C. 3:** 0.00000

The table below shows the items being corrected:

CANTIDAD	ARTICULO	BD	DESCRIPCION	UNID.	PRECIO	% DESC	TOTAL
1.00	1194	001	CABLE ALARMA INCEND 2X16 C/SHIELD 5220FL BI UND		95,700.00000	0.00000	95,700.00000
5.00	659R	001	ROLLO 30.5 MTS TUBO BIEK METALICO 12mm 1/2" UND		19,095.00000	0.00000	95,475.00000

The summary section shows the following financial details:

- Subtotal:** 191,175.00000
- Descuento:** 0.00000
- Impuestos:** 0.00000
- Total:** 191,175.00000

The interface also includes a 'Codigo Electrónico' field and a status message: 'Esperando procesamiento. La duración de este proceso depende de los servidores de Hacienda.'

Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

La Figura 21 muestra la corrección de proforma la que se tiene que realizar también porque, según el jefe de bodega también sucede que al área de bodega llegan las órdenes y al revisarlas se dan cuenta que hay productos que no calzan, al ser productos eléctricos tienen especificaciones muy exactas, esto quiere decir que cierto producto por ejemplo de 12 milímetros no va a servir para otro que es el complemento en 16 milímetros, por lo que tienen que revisar el pedido del cliente de nuevo, si hay un error se realiza la corrección y si no se verifica de nuevo con el cliente para confirmar que todo esté bien.

Al volver a realizar la proforma se debe de haber confirmado que los productos se encuentran en bodega, si es afirmativo se realiza la orden y se entrega al cliente; de caso contrario se tiene que proseguir a realizar una cotización con alguno de los proveedores de la empresa que cuente con el insumo requerido, la cual se detalla en la Figura 22.

Figura 22 Orden de compra digital

Ordenes de Compra

Orden: 110558 Anulada **PENDIENTE** Aprobar **SIN APROBAR**

Proveedor: C066 Tipo: Real

Nombre: SISTEMA DE PROTECC. Y TRANSM. ELECT. PROTEL. Fecha: 05/05/2020 11:37:48

Nit: Fecha recibido: 00/00/0000

Moneda: Colon Primera compra: 00/00/0000

Tipo: Crédito a 30 días 04/06/2020 Última compra: 00/00/0000

Documento: Fecha Estimada de Recepción: 05/05/2020

Actividad Económica: 523406

CANTIDAD	RECIBIDO	ESTADO	ARTICULO	DESCRIPCION	BD UNID.	COSTO	TOTAL	TARIF. IVA
37.00	0.00	Pendiente	2648	TOMA DOBLE POLARIZ DECORA 16342-W BLA	002 UND	2,080.00000	76,960.00000	08
62.00	0.00	Pendiente	80302	PLACA DECORA 80301-SW BLANCA S/TORNILL	002 UND	850.00000	52,700.00000	08
18.00	0.00	Pendiente	5622	APAGADOR 5621-2W LEVITON.	002 UND	3,104.00000	55,872.00000	08
18.00	0.00	Pendiente	80302	PLACA DECORA 80301-SW BLANCA S/TORNILL	002 UND	850.00000	15,300.00000	08
3.00	0.00	Pendiente	2672	TOMA TR GFCI DUPLEX 20A BLANCO REF. G	002 UND	0.00000	0.00000	08
3.00	0.00	Pendiente	80302	PLACA DECORA 80301-SW BLANCA S/TORNILL	002 UND	845.30769	2,535.92308	08
6.00	0.00	Pendiente	5825	TOMACORRIENTE DECORA T5825-WTR 110V	002 UND	1,452.00000	8,712.00000	08

Fila 1 TOMA DOBLE POLARIZ DECORA 16342-W BLANCO 2 UND

Descuentos	Impuestos	Subtotal:
0.00000	CONSUMO 0.00000	372,875.92308
0.00000	IVA 48,473.87000	Descuento: 0.00000
0.00000	Otros cargos: 0.00000	Subt.-Desc: 372,875.92308
		Impuestos: 48,473.87000
		Total: 421,349.79000

Ordenes de Compra Otros Detalle

Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

La Figura 23 se muestra la orden de compra, ya lista la cotización al proveedor.

Figura 23 Orden de compra

DISTRIBUIDORA **Ferretécnica S.A.**
A SU SERVICIO

De la Rotonda de la Y Griega
200 m Este y 100 m Sur, San José
Tel.: 2286-5255 * Fax.: 2286-5244
E-mail: gestion@ferretecnic.com

ORDEN DE COMPRA
Nº: 110561

Proveedor: LOVITECH, S.A. FECHA: 05/05/2020 HORA: 15:32:07

Favor despachar por nuestra cuenta lo siguiente: Transporte:

ARTIC.	CANT	DESCRIPCION	PRECIO	TOTAL LINEA
5278	2.00	CABLE CONTROL 2X18 C/SHIELD E2032S GRIS CAROL COND	164.23	328.46

No nos hacemos responsables por material que no este en esta orden de compra o por factura que no tenga orden de compra

Solicitado RODOLFO ABARCA S Proyecto: Autorizado Por:

SUB TOTAL	\$	328.46
DSCUENTO	\$	0.00
I. V. A.	\$	42.70
TOTAL	\$	371.16

Original

Nota: Distribuidora Ferretécnica S.A.

La Figura 23 muestra una orden de compra lista, ya que antes de entregarla en bodega en el lugar que se muestra en la Figura 16, el vendedor tiene que dirigirse a proveeduría para que le aprueben la compra.

Diagrama ABC

El diagrama permite clasificar el inventario de la empresa, obteniendo esta clasificación se puede tener mayor control y cuidado de los productos, cambiando la ubicación, periodo de compra y cantidades de los productos.

En la Figura 24 se muestra algunos de los productos que venden en la Distribuidora Ferretécnica S.A., con su respectiva codificación (la cual es por familias), además la rotación del periodo, ventas por periodo y por mes.

Figura 24 Diagrama ABC productos

Distribuidora Ferrelectecnica S.A									
Rotacion de articulos									
Periodo del 01-01-2020 al 30-04-2020									
Codigo Art	Descripción	Rotacion del periodo	Ventas del periodo	Ventas por mes	Acumulado	% Acumulado	Zona	%	
9849	CONECTOR RESORTE BEIGE-AMARRILLO 18-10 AWG 3M	0.76	14835.00	3708.75	3708.75	18.50%	A	78.56%	
900	CONECTOR RESORTE ROJO-BEIGE P-CABLE 8-22 AWG UL 3M	0.83	14452.00	3613.00	7321.75	36.53%	A		
4744W	TUBO EMT 12MM 1/2" X 3 METROS RYMO UL	0.57	12959.00	3239.75	10561.50	52.69%	A		
4745W	TUBO EMT 19MM 3/4" X 3 METROS RYMO UL	0.4	6381.00	1595.25	12156.75	60.65%	A		
292AM	TUBO PVC CONDUIT 12MM 1/2" CLASE A DURMAN UL 2029562	0.85	3800.00	950.00	13106.75	65.38%	A		
277	TAPE ELECTRICO 1711 TEMEFLEX NEGRO 3M	0.95	3695.00	923.75	14030.50	69.99%	A		
1325	UNION BRIDA PARA CANASTA CM558071 CABLOFIL	0.66	3689.00	922.25	14952.75	74.59%	A		
9378	CONECTOR DERIVADOR DC 562 AMARRILLO 3M	0.63	3179.00	794.75	15747.50	78.56%	A		
280A	CURVA PVC CONDUIT 12MM 1/2" CLASE A DURMAN UL 2019660	0.72	2740.00	685.00	16432.50	81.97%	B		
1148	TAPE ELECTRICO 3M SUPER 33+19MM X 20 MTS	0.83	2242.00	560.50	16993.00	84.77%	B		
293AM	TUBO PVC CONDUIT 18MM 3/4" CLASE A DURMAN UL	0.68	1717.00	429.25	17422.25	86.91%	B	16.30%	
11444	ACOPLE EMT P-CANASTA CABLOFIL 3/4" CM943176 BTICIN	0.56	1148.00	287.00	17709.25	88.34%	B		
281A	CURVA PVC CONDUIT 18MM 3/4" CLASE A UL	0.53	986.00	246.50	17955.75	89.57%	B		
4746	TUBO EMT 25MM 1" X 3 METROS RYMO UL	0.6	923.00	230.75	18186.50	90.72%	B		
122	UNION TIPO PRENSA FS41DC MURCHLAGO CABLOFIL	0.51	821.00	205.25	18391.75	91.75%	B		
8615	CONECTOR RESORTE AZUL-GRIS P-CABLE 8 A 14 AWG 3M	0.46	743.00	185.75	18577.50	92.68%	B		
516	TUBO EMT 50MM 2" X 3 METROS RYMO UL	0.78	654.00	163.50	18741.00	93.49%	B		
292UL	TUBO PVC CONDUIT SCH 40 UL GRIS 12MM 1/2" DURMAN	0.73	575.00	143.75	18884.75	94.21%	B		
966	TUBO EMT 38MM 1- 1/2" X 3 METROS RYMO UL	0.85	521.00	130.25	19015.00	94.86%	B		
95	CONECTOR DERIVADOR DC 560B AZUL 3M	0.44	400.00	100.00	19115.00	95.36%	C		
965	TUBO EMT 32MM 1- 1/4" X 3 METROS RYMO UL	0.36	368.00	92.00	19207.00	95.82%	C	100%	
293UL	TUBO PVC CONDUIT SCH 40 UL GRIS 19MM 3/4" DURMAN	0.67	356.00	89.00	19296.00	96.26%	C		
294AM	TUBO PVC CONDUIT 25MM 1" CLASE A DURMAN UL	0.74	271.00	67.75	19363.75	96.60%	C		
280UL	CURVA PVC CONDUIT 12MM 1/2" SCH40 UL GRIS DURMAN	0.42	230.00	57.50	19421.25	96.88%	C		
295A	TUBO PVC CONDUIT 32MM 1-1/4" CLASE A DURMAN UL	1	223.00	55.75	19477.00	97.16%	C		
296AM	TUBO PVC CONDUIT 38MM 1 1/2" CLASE A DURMAN UL	0.78	182.00	45.50	19522.50	97.39%	C		
5347	CANASTA CF54-100 EZ 4"X2" CABLOFIL	0.75	173.00	43.25	19565.75	97.61%	C		
2993	CANASTA CF54-300 EZ 12"X2" X 3M CABLOFIL	0.56	171.00	42.75	19608.50	97.82%	C		
282A	CURVA PVC CONDUIT 25MM 1" CLASE A UL	0.66	155.00	38.75	19647.25	98.01%	C		
5065	TAPE ELECTRICO 3M 35 BLANCO 19MM X 20 MTS	0.75	144.00	36.00	19683.25	98.19%	C		
84	TAPE ELECTRICO 3M 35 ROJO 19MM X 20 MTS	0.75	142.00	35.50	19718.75	98.37%	C		
297AM	TUBO PVC CONDUIT 50MM 2" CLASE A DURMAN UL	0.73	141.00	35.25	19754.00	98.54%	C		
294UL	TUBO PVC CONDUIT SCH 40 UL GRIS 25MM 1" DURMAN	0.58	133.00	33.25	19787.25	98.71%	C		
972	TAPE #130C VULCANIZABLE (#23) 3M	0.81	126.00	31.50	19818.75	98.87%	C		
8156	TAPE ELECTRICO 3M 35 AMARRILLO 19MM X 20, 1M	0.93	101.00	25.25	19844.00	98.99%	C		
5166	TAPE ELECTRICO 3M 35 VERDE 19MM X 20 MTS	0.57	98.00	24.50	19868.50	99.12%	C		
409	TUBO EMT 75MM 3" X 3 METROS RYMO UL	0.59	92.00	23.00	19891.50	99.23%	C		
10704	TAPE ELECTRICO 3M 35 NARANJA 19MM X 20 MTS	0.74	89.00	22.25	19913.75	99.34%	C		
1488	TUBO EMT 62MM 2" X 3 METROS RYMO UL	0.98	85.00	21.25	19935.00	99.45%	C		
282UL	CURVA PVC CONDUIT 25MM 1" SCH40 UL GRIS DURMAN	0.61	85.00	21.25	19956.25	99.55%	C		
5421R	TUBO IMC 12MM 1/2" UL RYMO	0.14	74.00	18.50	19974.75	99.65%	C		
4510	TAPE ELECTRICO 3M 35 AZUL 19MM X 20 MTS	0.63	64.00	16.00	19990.75	99.73%	C		
283A	CURVA PVC CONDUIT 32MM 1-1/4" CLASE A UL	0.79	61.00	15.25	20006.00	99.80%	C		
2992	CANASTA CF54-150 EZ 6"X 3M CABLOFIL	0.53	60.00	15.00	20021.00	99.88%	C		
10605	CANASTA CF54-200 EZ 8"X2" CABLOFIL	0.39	50.00	12.50	20033.50	99.94%	C		
6097R	TUBO IMC 12MM 1/2" UL RYMO	1	29.00	7.25	20040.75	99.98%	C		
7728	CANASTA CF54-500 EZ 20"X2" CABLOFIL	1	20.00	5.00	20045.75	100.00%	C		
		Total	80183.00	20045.75					

Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Figura 24 detalla la clasificación de los elementos en la que se utilizó las ventas por mes para realizar el diagrama, en la sección del acumulado se va sumando el siguiente producto, de igual manera el % acumulado dando el 100 por ciento en la última fila. Son 8 los productos que representan un 78,56% de las ventas, siendo los productos estrellas visto como A y en color rojo, los representados como B y en color amarillo son los productos intermedio representando un 16,30% y por último en mayor cantidad de productos, pero en menor porcentaje de ventas están los C en color verde siendo un 5,14% del total de las ventas de la empresa.

En la Figura 25 se resume la figura anterior la cual detalla algunos de los productos de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A.

Figura 25 Resumen Diagrama ABC

Resumen Diagrama ABC						
Rango	Zona	N° Elementos	% de Artículos	% Acumulado	% Ventas	% V. Acumulado
0 – 80 %	A	8	17.02 %	17.02 %	78.56 %	78.56 %
80 % - 95 %	B	11	23.40 %	40.43 %	16.30 %	94.86 %
95 % - 100 %	C	28	59.57 %	100 %	5.14 %	100 %
Total		47	100 %		100 %	

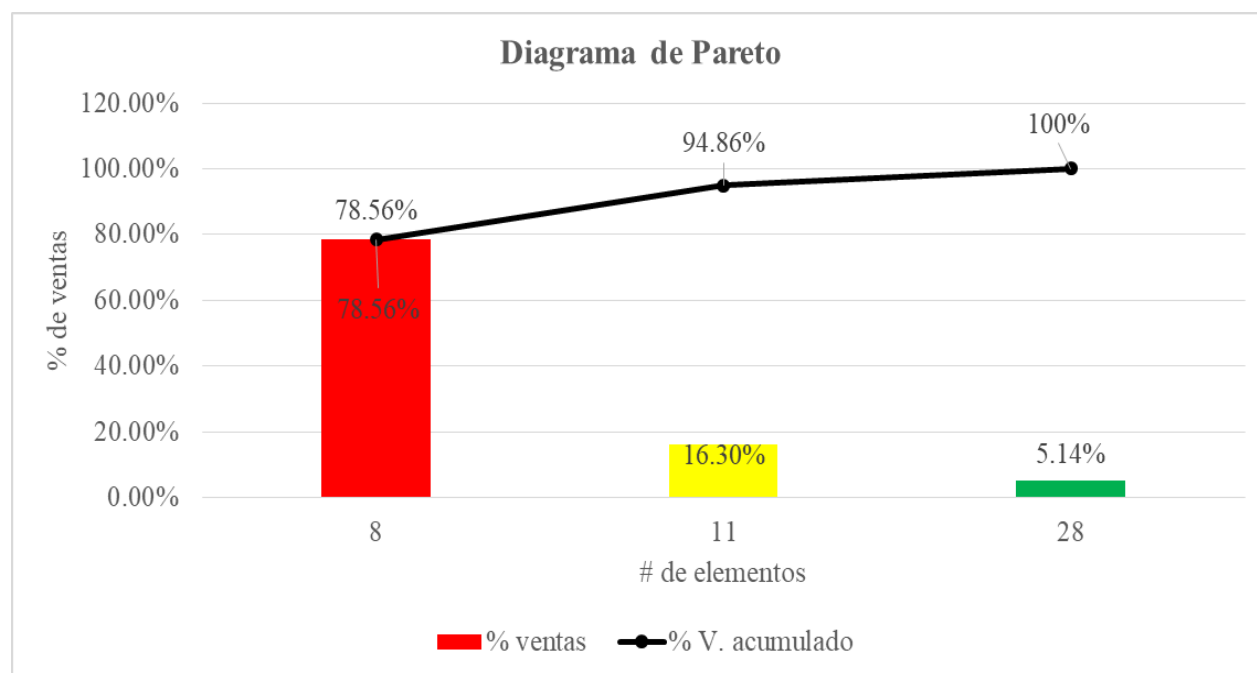
Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 25 se resume el resultado del diagrama ABC, presentando 8 productos estrella (A) en rojo los que son un 17,02% de los productos en estudio siendo este el menor en cantidad representa el 78,56% de las ventas, 11 productos (23,40%) B en amarillo y 28 C (59,57%) en verde.

Diagrama de Pareto

El siguiente gráfico permite visualizar de una manera más clara los resultados del diagrama ABC de los productos por medio de las barras que va en descenso y la línea detalla el porcentaje que representa cada uno de ellas.

En la Figura 26 se visualiza el Diagrama de Pareto.

Figura 26 Diagrama de Pareto

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 26 detalla por medio del diagrama de Pareto el principio del 80-20 en este caso de los productos que se venden en la organización, de manera descendente de izquierda a derecha se muestra en la barra roja los 8 productos estrella representan el 78,56% de las ventas de la empresa, por lo que a estos se le daba dar mayor atención y tener siempre en bodega, en la barra amarilla la cual contiene 11 elementos es un 16,30% y por último en menor porcentaje con un solo 5,14% de las ventas teniendo 28 productos vistos en color verde .

Medir

La segunda etapa de la metodología tiene como propósito cuantificar causas potenciales del problema presentado, y demostrar que dichos fallos son constantes y repetitivos en el proceso analizado. Asimismo, se miden a nivel de costos definiendo la afectación que causan a la organización.

Datos de los errores

A continuación se muestran los datos y la cantidad de devoluciones generadas principalmente por errores cometidos por los encargados tanto del departamento de ventas, como de bodega en el periodo desde mayo del 2019 hasta abril del 2020.

En la Tabla 4 se muestran los motivos y porcentajes correspondientes a las devoluciones realizadas a la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A., cabe destacar que la organización tiene registro de las devoluciones pero no de todos los motivos (específicos) ni el porcentaje exacto, por lo que se hace la suposición respaldada por el gerente de ventas que se detalla a continuación:

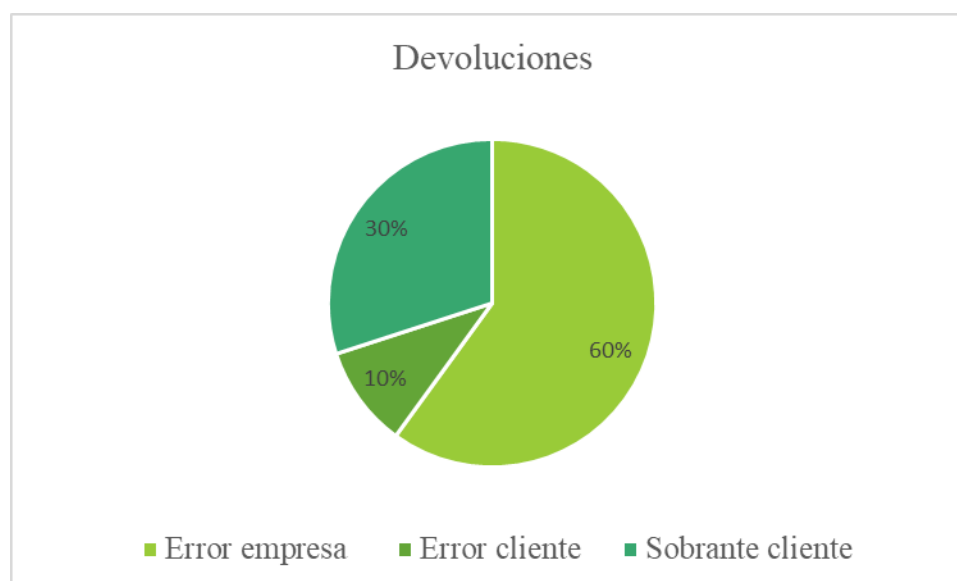
Tabla 4 Motivos y porcentajes de las devoluciones

Devoluciones	Total	Porcentaje
Error empresa	861	60%
Error cliente	144	10%
Sobrante cliente	430	30%
Total	1435	100%

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 27 se muestra de manera gráfica las devoluciones de la empresa.

Figura 27 Gráfica devoluciones



Nota: Joshua Cerdas Navarro

Como se muestra en la Tabla 4 hay tres motivos de las devoluciones, la principal con un porcentaje de 60% es el error por parte de la empresa, como se ha mencionado anteriormente esto se debe a que el vendedor realiza la digitación en el sistema del producto erradamente, el bodeguero despacha el pedido mal ya que alista otro producto con especificaciones diferentes o no es la cantidad solicitada. El error del cliente con un 10% del total se debe a que el comprador

desde que solicitó la cotización realizó el pedido mal, ya sea porque cierto producto o productos eran de distinto color o diferente grosor, asimismo por la marca, por último un 30% de las devoluciones se debe a que el cliente tuvo un sobrante al realizar su trabajo por lo que pide al dueño que le reciba esa mercadería, el dueño para satisfacer al cliente la recibe. Ya que él menciona que las ventas son por un buen monto y lo que recibe es un porcentaje bajo de esa venta.

La Tabla 5 detalla las devoluciones correspondientes a un año, del periodo del 01-05-2019 al 30-04-2020

Tabla 5 Devoluciones

Mayo 2019-Abril 2020													
Devoluciones	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Total
Error empresa	88	107	82	64	74	77	83	55	62	59	61	50	861
Error cliente	15	18	14	11	12	13	14	9	10	10	10	8	144
Sobra cliente	44	53	41	32	37	38	41	28	31	29	31	25	431
Total	147	178	136	106	123	128	138	92	104	98	102	83	1435

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 5 se muestran las causas de las devoluciones, que se basan en los errores cometidos por parte de la empresa, el cliente y el sobrante que tiene el cliente al terminar su trabajo. El motivo principal el error por parte de la empresa siendo el más crítico con un total de 861 devoluciones en el año presentado, el error por parte del cliente en menor cantidad es de solo 144, y el sobrante del cliente es de 431, para un total de 1435 devoluciones registradas. Teniendo así un promedio de 4 devoluciones diarias.

La Tabla 6 muestra los clientes que más devoluciones generan.

Tabla 6 Clientes que más devoluciones generan

Clientes	Cantidad
LAITANO COSTA RICA SOCIEDAD ANONIMA	40
CONSTRUCCIONES ASTORGA SOCIEDAD ANONIMA	39
SERVICIOS TÉCNICOS DE VOZ DATOS Y ELECTR?	34
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	31
PRODUCTORA LA FLORIDA S.A.	30
CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL	29
CONSTRUCTORA ELECTROMECAÁNICA COELME S.A.	28

Clientes	Cantidad
ESTRUCTURAS SOCIEDAD ANÓNIMA	27
MONTAJES K Y N SOCIEDAD ANÓNIMA	27
CONSTRUCTORA NAVARRO Y AVILES SOCIEDAD A	22
INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE	23
GRUPO MONCAR SOCIEDAD ANÓNIMA	21

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 6 se detallan los clientes que reportan mayor cantidad de devoluciones, esto es importante que la empresa conozca para tener mayor cuidado al venderles, para no seguir representando constantemente errores ya que se ve afectada la satisfacción del cliente, asimismo al solucionar los errores se incurren en costos extras para la empresa.

En la Tabla 7 se muestra los errores por parte de la empresa que equivalen al 60% del total, dichos errores son con los que se va a trabajar para la investigación.

Tabla 7 Devoluciones error empresa

Devoluciones error empresa		
Mes	Errores	Monto
Mayo	88	-15,152,394.10
Junio	107	-70,706,327.41
Julio	82	-17,636,912.68
Agosto	64	-33,693,209.71
Setiembre	74	-21,194,750.71
Octubre	77	-13,908,974.91
Noviembre	83	-17,433,640.47
Diciembre	55	-11,239,500.40
Enero	62	-15,775,094.59
Febrero	59	-20,546,317.20
Marzo	61	-9,214,232.95
Abril	50	-7,164,594.94
Total	861	-253,665,950.07
Promedio	72	-21,138,829.17

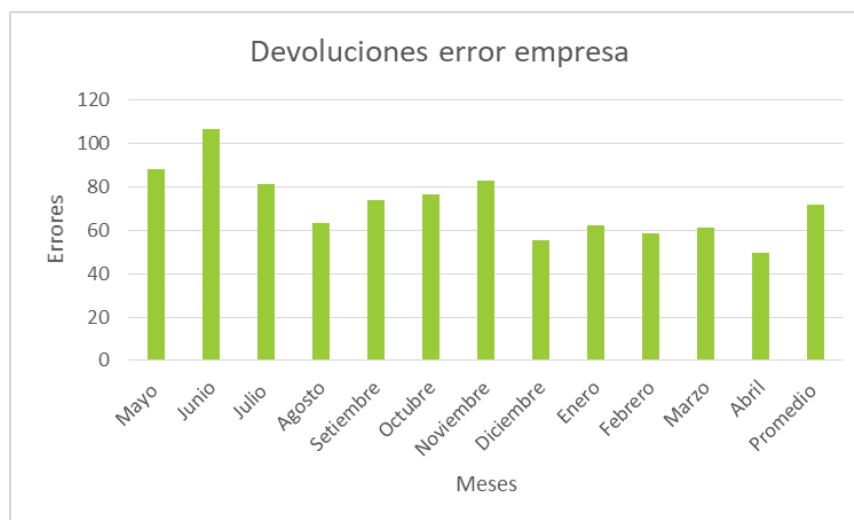
Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Tabla 7 anterior evidencia la cantidad de errores mensuales por parte de la empresa durante un año exactamente entre los meses de mayo del 2019 a abril del 2020, dando en total 861 devoluciones y un promedio de 72 errores por mes.

En la empresa a través de los meses.

Figura 28 se muestra de manera gráfica los errores cometidos por parte de la empresa a través de los meses.

Figura 28 Gráfica devoluciones error empresa



Nota: Joshua Cerdas Navarro

Costos para solucionar un error

Con base en la información anterior, se realiza una estimación sobre el costo en que incurre el departamento de ventas y departamento de bodega para solucionar los errores cometidos.

La empresa no registra los datos económicos sobre estos reprocesos, por lo que se realizará bajo un supuesto las circunstancias expuestas en la Tabla 8.

Tabla 8 Costo solucionar error

Costo para solucionar un error			
Concepto	Costo	Tiempo (h)	Distancia (km)
Distancia recorrida			10
Consumo diésel	¢450		
Tiempo traslado		1	
Costo hora chofer	¢2200		
Costo hora bodeguero	¢1850		
Costo hora vendedor	¢2050		
Tiempo solucionar bodeguero		0,25	
Tiempo solucionar vendedor		0,16	
Cantidad de errores	861		

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 8 se muestran los costos, tiempos y distancia que se tienen que incurrir para solucionar un error.

- Se hace el supuesto que los clientes se encuentran a 10 kilómetros a la redonda de la empresa.
- Aproximadamente se gastan 450 colones en diésel al realizar el recorrido.
- El tiempo de traslado es de 1 hora aproximadamente.
- El costo por hora de un chofer es de ¢ 2200 aproximadamente.
- El costo por hora de un bodeguero es de ¢1850 aproximadamente.
- El costo por hora de un vendedor es de ¢2050 aproximadamente.
- Los costos por hora de los empleados internos incluyen las cargas sociales.
- El tiempo para corregir el error de un bodeguero es de 15 minutos aproximadamente.
- El tiempo para corregir el error de un vendedor es de 10 minutos aproximadamente.
- Los costos de mano de obra incluyen las cargas sociales.

Tabla 9 Costo total errores

Costo Total Errores	
Meses	12
Errores	861
Costo chofer	¢1 894 200
Diésel	¢387 450
Costo bodeguero	¢398 643
Costo vendedor	¢294 462
Total	¢2 974 755
Mensual	¢247 900

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 9 sobre la estimación de costos, se calcula un monto total de ¢2 974 755 con respecto a los 861 errores cometidos por la empresa desde el periodo de mayo del 2019 a abril del 2020, con un costo mensual de ¢247 900. Con estos datos se demuestra que en la actualidad la empresa incide en costos al cometer los errores comentados anteriormente, dichos gastos no son

contabilizados. Asimismo, se ve afectada la satisfacción del cliente y la imagen de la organización.

Analizar

Siguiendo con el desarrollo de la metodología DMAIC, se tomaron en cuenta todos los insumos de la investigación recabados hasta ahora para seguir con la definición de las causas raíz que sustentan el problema actual de la empresa, el análisis sigue con entrevistas realizadas a los responsables de gestionar los procesos de ventas, incluyendo también a los encargados de la entrega final de los productos al cliente.

Entrevistas

El principal objetivo de las entrevistas es conocer lo que realizan los encargados del proceso y confirmar si los mismos cumplen con los procedimientos establecidos actualmente. Además de verificar si existe alguna otra deficiencia definida por el especialista. Las entrevistas se dividieron de la siguiente manera:

- Siete entrevistas al personal del departamento de ventas.
- Cinco entrevistas al personal del departamento de bodega.

En la Figura 29 se describe la estructura de la entrevista.

Figura 29 Entrevista departamentos Ventas y Bodega

Empresa: Distribuidora Ferretécnica S.A.		Departamento: Ventas – Bodega	
Objetivo	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:	Puesto:		
1. Pasos generales del proceso de ventas y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso.			
Generar orden de compra		Entrega al cliente	
Chequeo de ítems contra documento		Verificación de cotización	
Facturación del pedido		Solicitud de productos	
Confirmación del pago		Alisto del pedido	
2. Marque con “x” la opción que considere. Solamente una por columna.			
Pregunta	Sí	A veces	No
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?			
b. ¿Verifica cantidad de los productos?			
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?			
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?			
e. ¿Se ha equivocado al digitar – alistar un producto?			
f. ¿Reporta cuando se equivoca?			
g. ¿Lo has retroalimentado por cometer errores?			
h. ¿Tiene dudas del proceso?			
i. ¿Ha participado de una capacitación?			
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?			
k. ¿Conoce lo que es Kanban?			

Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Figura 29 detalla la estructura de la entrevista realizada al personal de los departamentos de ventas y bodega. La primera parte de la entrevista, busca identificar si el entrevistado conoce correctamente el orden definido por la empresa para realizar el proceso, además se busca identificar si hay diferencias entre los procesos realizados por los 12 entrevistados, siendo siete de ventas y cinco de bodega. La segunda parte de la entrevista, busca identificar procedimientos específicos y otros aspectos para evidenciar en qué se está fallando.

En la Tabla 10 se muestran los resultados de la primera parte de las entrevistas realizadas al departamento de ventas.

Tabla 10 Resultado de las entrevistas Departamento de ventas parte 1

Secuencia de Pasos para la Entrevista							
Orden	Entrevista						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	3	1	3	1	1	7
2	2	1	2	5	3	3	6
3	4	4	3	1	4	2	1
4	7	7	7	4	5	5	3
5	6	2	6	6	6	6	4
6	5	6	5	7	7	7	8
7	3	5	4	2	2	4	2
8	8	8	8	8	8	8	5

Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Tabla 10 muestra los resultados obtenidos en la validación del procedimiento realizada a los siete entrevistados del departamento de ventas. Se puede observar que ninguno de los colaboradores sigue el procedimiento determinado por la organización, sino que cada uno realiza el proceso de manera diferente, los pasos que están distinto al procedimiento se visualizan en verde en el cuadro anterior. Además, tampoco hay lógica entre los entrevistados, ya que entre ellos también hacen el proceso de manera diferente.

La Figura 30 muestra el procedimiento definido por parte de la empresa.

Figura 30 Procedimiento definido



Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Tabla 11 muestra los resultados obtenidos en la parte dos de la entrevista.

Tabla 11 Resultado de las entrevistas Departamento de ventas parte 2

Resultados	Sí	A veces	No
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	5	2	
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	6	1	
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?		5	2
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	5	2	
e. ¿Se ha equivocado al digitar- alistar un producto?	3	3	1
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	5	2	
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?	5	1	1
h. ¿Tiene dudas del proceso?		2	5
i. ¿Ha participado de una capacitación?	7		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	7		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?	2		5

Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Tabla 11 muestra los datos obtenidos de la parte dos de la entrevista. Los resultados son explicados a continuación:

- a. Cinco de los colaboradores sí revisan las especificaciones de los productos, solamente dos lo hacen a veces.
- b. Seis de los colaboradores sí verifican la cantidad de los productos, solo uno lo hace a veces.
- c. Cinco de los colaboradores conocen a veces todas las ubicaciones de los productos, y dos no las conocen.
- d. Cinco de los colaboradores sí conocen las familias en que se clasifican los productos y dos no las conocen por completo.
- e. Tres de los vendedores afirmaron que se han equivocado al digitar un producto, otros tres mencionaron que a veces les pasa y solamente uno no se ha equivocado.
- f. Cinco colaboradores reportan cuando se equivocan y dos a veces.
- g. A cinco de los colaboradores lo han retroalimentado cuando se equivoca, a uno a veces y a uno no lo han retroalimentado.
- h. Cinco colaboradores no tienen dudas del proceso, dos sí tienen.
- i. Los 7 entrevistados sí han sido capacitados.
- j. Los siete entrevistados consideran importante actualizar el inventario.
- k. Solamente dos colaboradores saben lo que es un Kanban, los otros cinco entrevistados no saben lo que es.

De la misma manera se realiza la entrevista al personal del Departamento de Bodega. La Tabla 12 muestra los resultados de la parte 1.

Tabla 12 Resultado de las entrevistas Departamento de Bodega parte 1

Secuencia de Pasos para la Entrevista					
Orden	Entrevista				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	4
4	5	6	6	6	5
5	8	5	7	4	3
6	6	7	5	7	6
7	4	4	5	5	7
8	7	8	8	8	8

Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Tabla 12 muestra los resultados obtenidos en la validación del procedimiento realizada a los cinco entrevistados del departamento de bodega. Se puede observar que ninguno de los colaboradores sigue el procedimiento determinado por la organización, sino que cada uno realiza el proceso de manera diferente, los pasos que están distinto al procedimiento se visualiza en verde en el cuadro anterior. Además, tampoco hay lógica entre los entrevistados, ya que entre ellos también hacen el proceso de manera diferente. La Figura 30 muestra el procedimiento definido por parte de la empresa.

La Tabla 13 muestra los resultados obtenidos en la segunda parte de la entrevista

Tabla 13 Resultado de las entrevistas Departamento de Bodega parte 2

Resultados	Sí	A veces	No
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	5		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	4	1	
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?	5		
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	5		
e. ¿Se ha equivocado al digitar- alistar un producto?	1	3	1
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	5		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?	2	1	2
h. ¿Tiene dudas del proceso?		1	4
i. ¿Ha participado de una capacitación?	4	1	
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	5		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			5

Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Tabla 13 muestra los datos obtenidos de la parte dos de la entrevista. Los resultados son explicados a continuación:

- Los cinco colaboradores sí revisan las especificaciones de los productos.
- Cuatro de los colaboradores sí verifican la cantidad de los productos, solo uno lo hace a veces.
- Los cinco colaboradores conocen a veces todas las ubicaciones de los productos.
- Los cinco colaboradores sí conocen las familias en que se clasifican los productos.
- Un bodeguero afirmó que se han equivocado al digitar un producto, tres mencionaron que a veces les pasa y solamente uno no se ha equivocado.
- Los cinco colaboradores reportan cuando se equivocan.

- g. Dos de los colaboradores lo han retroalimentado cuando se equivoca, a uno a veces y a dos no los han retroalimentado.
- h. Uno de los colaboradores tiene duda a veces y cuatro de los colaboradores no tienen dudas del proceso.
- i. Cuatro entrevistados sí han sido capacitados y uno no.
- j. Los cinco entrevistados consideran importante actualizar el inventario.
- k. Los cinco entrevistados no saben lo que es un Kanban.

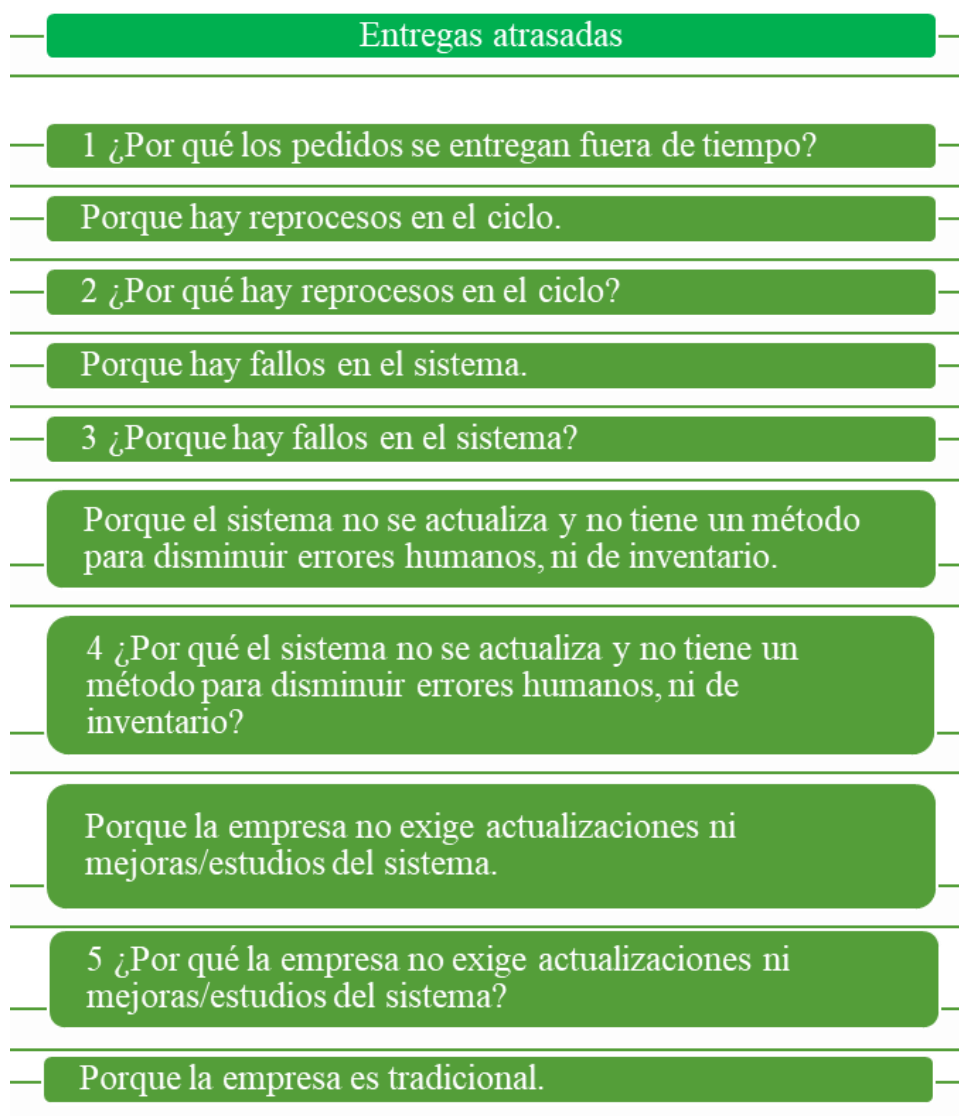
Técnica de los 5 por qué

Los 5 por qué es una herramienta sencilla que detecta la solución efectiva de problemas, la técnica consiste en realizar hasta 5 veces la pregunta ¿Por qué? hasta hallar la causa raíz del problema presentado.

Esta técnica permitió analizar el problema de los pedidos que se realizan con un atraso en las entregas.

La Figura 31 detalla el proceso de la técnica, hasta llegar a la causa raíz del problema.

Figura 31 Los 5 por qué entregas atrasadas



Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Figura 31 muestra la causa raíz del problema, por lo que se llega a la conclusión que el sistema utilizado es lo que lo causa las deficiencias, aunado a lo anterior se visualiza la falta de capacitación del personal. Por ser un sistema antiguo y al que no se le actualiza ni se le invierte, da como resultado fallas en velocidad y suele causar que el mismo no responda y no se puede utilizar por algunos minutos provocando atrasos, además de esto el sistema no cuenta con un método para disminuir los errores humanos y a esto se le suma que los colaboradores no registran el movimiento de entradas y salidas de inventarios.

Mudas

La Tabla 14 muestra las mudas del proceso de ventas y bodega.

Tabla 14 Mud

Mudas						
Sobreproducción	Defectos	Movimientos	Inventario	Procesos	Transporte	Tiempo
1. Acumulación de pedidos. 2. Cuellos de botella. 3. Errores en despacho y ventas.	1. Mal digitación del código. 2. Se despachan mal los productos solicitados.	1. Desplazamientos innecesarios.	1. El inventario no se actualiza constantemente. 2. Cantidades erróneas.	1. Falta de estandarización. 2. Reprocesos por mal despacho y chequeo.	1. Devoluciones por error 2. Acumulación de rutas en la establecida 3. Errores provocan que se atrasen las entregas.	1. Tiempo improductivo de vendedores y bodegueros. 2. Choferes esperando que entreguen pedido completo. 3. Vendedores realizan pedidos/entregas debido a los errores

Nota: Joshua Cerdas Navarro

El análisis de las mudas detectadas en el estudio conlleva tomar en cuenta todos los procesos que se han presentado y las interacciones en los mismos, en los siguientes párrafos se mencionan algunos hallazgos derivados de la determinación de las mudas del estudio.

1) Muda de sobreproducción

La acumulación de pedidos ocasiona, cuellos de botella en el proceso y defectos a la hora de despachar el pedido. Esto se produce por tener que sacar los pedidos comunes y los que presentan reprocesos, asimismo se requiere de tiempo improductivo del personal adicional para cumplir con las solicitudes de los clientes.

2) Muda de defectos

Los defectos se presentan cuando el vendedor dentro del sistema en la cotización ingresa un código erróneo, al ser así el bodeguero arrastra ese error y alista ese producto, esto representa una

inconformidad por parte del cliente ya que el mismo a la hora de entrega se da cuenta al producto ser de otro color u otra marca.

3) Muda de movimientos

Los vendedores por cada venta que realicen tienen que desplazarse para que se sellen la cotización, además de tener que ir al área de bodega a dejar el pedido para que los despachen, cabe recalcar que estos recorridos cambian por vendedor ya que ellos están distribuidos en 2 pisos distintos. También los bodegueros realizan desplazamientos improductivos, ya que no existe un proceso estandarizado que guíen a los bodegueros sobre el cómo y hacia dónde desplazarse.

4) Muda de inventario

Constantemente sucede que no se actualiza el inventario, causando que en el sistema indique productos y cantidades que en realidad no está disponible, esto también causa que haya inventario sin procesar ni entregar durante lapsos de tiempo, además causa cuellos de botella, esto por la cantidad de inventario por despachar, transportar, chequear y entregar.

5) Muda de procesos

Al no haber procedimientos establecidos cada vendedor y bodeguero realiza sus labores como mejor le parezca, eso no quiere decir que sea la manera más productiva, por lo que esto genera que se demoren unos más que otros, lo mismo sucede al causar errores y se debe de reprocesar la cotización causando pérdida de tiempo y dinero en hora hombre, asimismo se genera un estancamiento en los puestos de trabajo.

6) Muda de transporte

Al haber reprocesos se acumulan los productos que se tienen que cambiar por lo que se extienden los tiempos de despacho ya que tienen que devolver a su lugar el producto erróneo y buscar el producto solicitado y alistarlo para entregar al cliente, causando así un aumento en el tiempo de despacho que se pudo haber evitado con procesos más eficientes.

7) Muda de tiempo

Los bodegueros pierden tiempo importante al esperar que los vendedores arreglen la cotización, este tiempo se extiende cuando el producto no está disponible en bodega y tienen que recurrir a proveedores para conseguirlo, esto para satisfacer al cliente en el tiempo acordado, en ocasiones los mismos vendedores van a realizar la compra del producto faltante.

Lluvia de ideas

La lluvia de ideas se realiza para identificar causas directas de los fallos en el proceso, en este caso del problema raíz. Para el estudio se aplicaron sesiones de trabajo con los expertos de cada proceso, incluyendo jefe de ventas, gerencia y supervisores de departamento.

La Tabla 15 muestra todas las causas recolectadas en la lluvia de ideas.

Tabla 15 Lluvia de ideas

Causas de errores en el proceso de ventas y bodega	
Falta de control de calidad	Codificación similar
Software obsoleto	Falta de indicadores de control
Mala distribución de ubicaciones	Acceso al software en tiempo real
Sin estandarización	Falta de mantenimiento
Errores en codificación	Falta de capacitación
Recorridos innecesarios	Objetivos no son claros

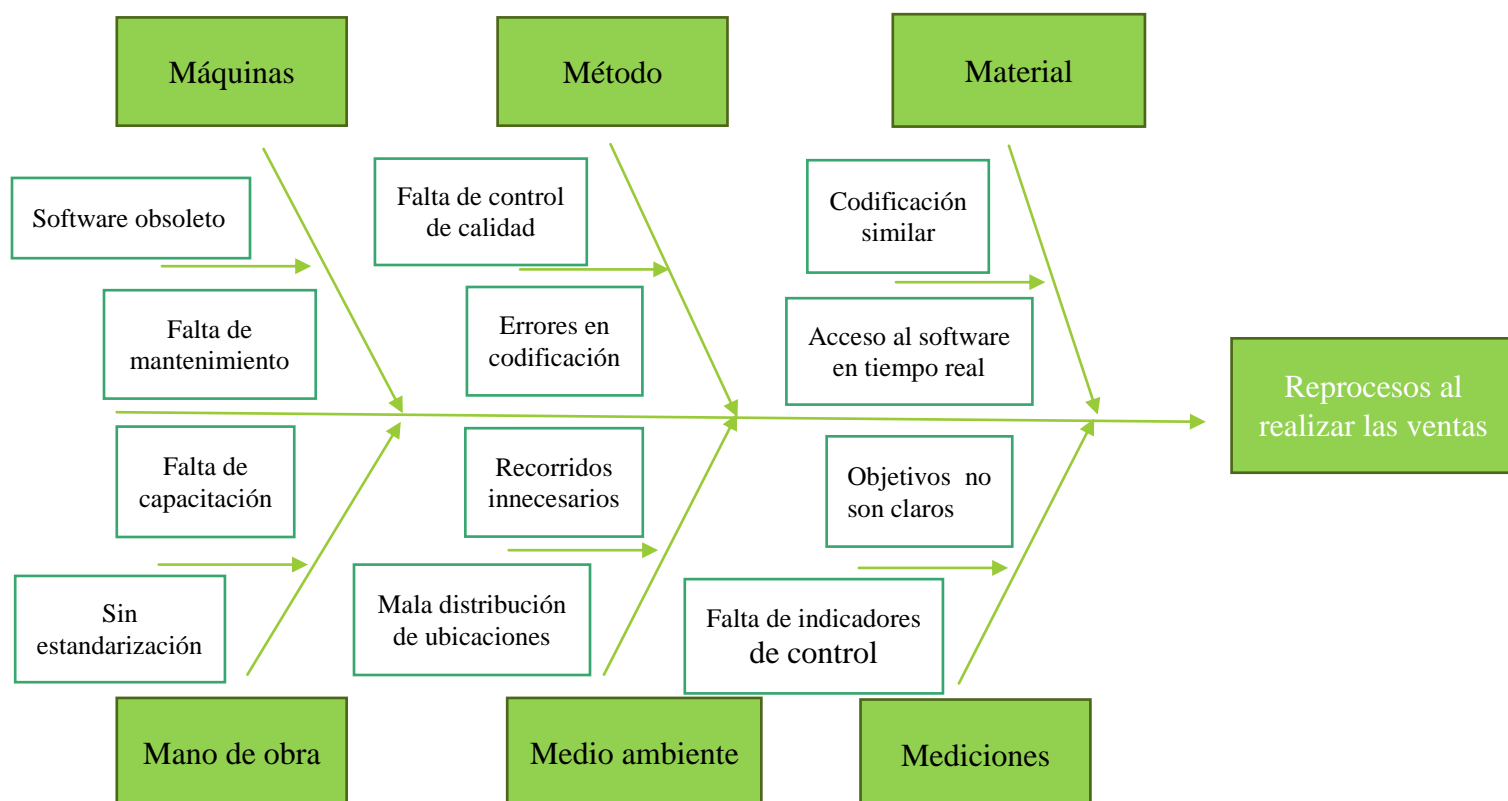
Nota: Joshua Cerdas Navarro

Las causas de la Tabla 15 se utilizaron y clasificaron dentro del diagrama de Ishikawa para ser ubicadas dentro de alguna de las “6 M” (máquinas, método, material, mano de obra, medio ambiente y mediciones).

Diagrama Ishikawa

En la Figura 32 se muestra el problema principal, en el cual se dividen en 6 causas y cada una de ellas en subcausas tomadas de la Tabla 15.

Figura 32 Diagrama Ishikawa



Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 32 se muestran las causas que actualmente generan los errores en el proceso de ventas, divididas en las 6 M las cuales serán explicadas a continuación:

Máquinas:

Los hardware y software utilizados por los vendedores no reciben mantenimiento por lo que poco a poco se van volviendo obsoletos.

Métodos:

Durante el proceso de digitación en los productos suelen haber errores humanos por lo que provoca que el producto no sea el indicado, además de esto se agrega que la organización no cuenta con un departamento de control de calidad, por lo que no se toman mediciones de los procesos ni mucho menos está estandarizado, lo que provoca que se realice el trabajo de distintas maneras.

Material:

El tipo de productos que se venden en Distribuidora Ferretécnica al ser material eléctrico hay similitudes entre productos, algunas veces lo que cambia entre uno y otro es el color o los milímetros, al tener características tan específicas su codificación cambia hasta en solo un número o letra, teniendo como resultado la entrega de un insumo incorrecto, lo que genera una inconformidad por parte del cliente.

También se presenta que el software en ciertos momentos no tiene la capacidad que el vendedor vea los movimientos/ datos en tiempo real paralelo con la bodega, esto genera realizar una orden de compra sin tener la confirmación física de la cantidad exacta del o los productos.

Mano de Obra:

Tanto los vendedores como los bodegueros cometen el error de que no verifican los códigos de los productos y por esta razón se equivocan al digitar y alistar un pedido ya que toman otro producto porque tiene un código similar como anteriormente se mencionó. De igual manera los trabajadores no tienen un método establecido de trabajo, esto genera que algunos sean más productivos que otros, de igual manera sucede con la cantidad de errores que provocan.

Medio Ambiente:

La empresa cuenta con 2 pisos en los que los vendedores se dividen en cada piso por igual, esto genera que los que se encuentran en el segundo piso normalmente tengan que recorrer aún más, y ambos hacen recorridos innecesarios que no provocan valor a la operación, al igual que los bodegueros ya que las ubicaciones de los productos no son las más convenientes.

Mediciones:

La empresa actualmente no cuenta con indicadores de control, por lo que no conocen su rendimiento, asimismo la empresa no cuestiona sus metas a mediano y largo plazo, solo canalizan su energía en aumentar las ventas diarias.

Diagrama AMEF

Este análisis se utiliza para identificar fallas graves de un proceso, y busca clasificarlas dependiendo de su gravedad o por el efecto que cause el fallo en el sistema, afectando así al cliente. Por lo que al identificar y clasificar las causas más potenciales, da la opción de dar solución a los mismos para poder cumplir con las expectativas del cliente.

En la Figura 33 se muestra el análisis realizado a las causas descritas en la Figura 32 el diagrama de Ishikawa.

Figura 33 Diagrama AMEF

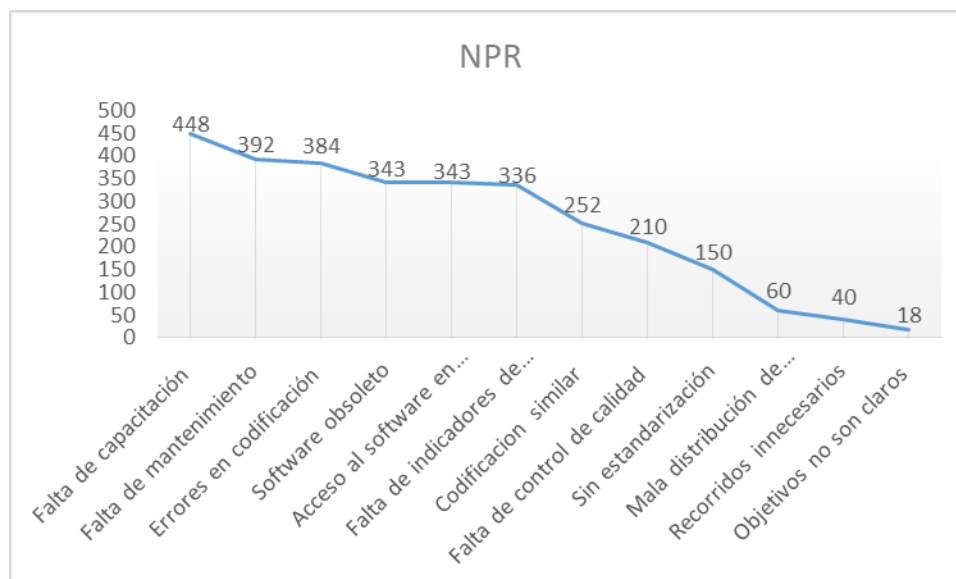
Matriz AMEF			Empresa:	Distribidora ferretécnica S.A.			Departamentos:	Ventas y Bodega	
Método	Análisis de modo, fallas y efectos para el proceso de ventas.					Fecha:	5/5/2020		
Proceso	Descripción	Modo potencial de falla	Causas de falla potencial	S	F	D	NPR	Controles actuales	Acciones recomendadas
Ventas	Proceso completo de las ventas, desde que el cliente realiza el pedido hasta que se le entregan sus productos.	Atrasos en entrega de productos	Falta de mantenimiento	7	7	8	392	Poca revisión	Actualizar software
			Software obsoleto	7	7	7	343	Sin control	Cambio de software
			Codificación similar	6	6	7	252	Sin control	Poka yoke
			Sin estandarización	6	5	5	150	Sin control	Diagramar procesos
		Errores de despacho	Errores en codificación	8	6	8	384	Poco control	Poka yoke
			Recorridos innecesarios	5	4	2	40	Sin control	Redistribución de planta
			Mala distribución de ubicaciones	5	3	4	60	Sin control	Redistribución de planta
		Aumento del tiempo operativo	Falta de indicadores de control	8	6	7	336	Poca revisión	Establecer indicadores
			Acceso al software en tiempo real	7	7	7	343	Sin control	Cambio de software
		Costos asociados al error	Falta de control de calidad	7	6	5	210	Hoja de verificación	Gráfica de control
			Falta de capacitación	8	7	8	448	Ocasional	Mayor entrenamiento
			Objetivos no son claros	6	3	1	18	Revisión parcial	Mejorar comunicación

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 33 el diagrama AMEF del proceso de ventas, se muestran los resultados del análisis, marcando en color rojo, las causas con mayor nivel de seriedad.

En la Figura 34 se especifican mediante la gráfica lineal los resultados obtenidos de la matriz AMEF.

Figura 34 Resultados del NPR



Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 34 se muestra en la parte superior las causas de mayor severidad, donde las primeras cinco causas principales son: “falta capacitación”, con un NPR de 448 puntos; “falta de mantenimiento”, con un NPR de 392 puntos; “Errores en codificación”, con un NPR de 384, “Software obsoleto”, con un NPR de 343 y “acceso al software en tiempo real”, con un NPR de 343 puntos. Una última causa es “objetivos no son claros”, con un NPR de 18 puntos.

En la Tabla 16 muestra el análisis ABC de las principales causas.

Tabla 16 Diagrama ABC principales causas

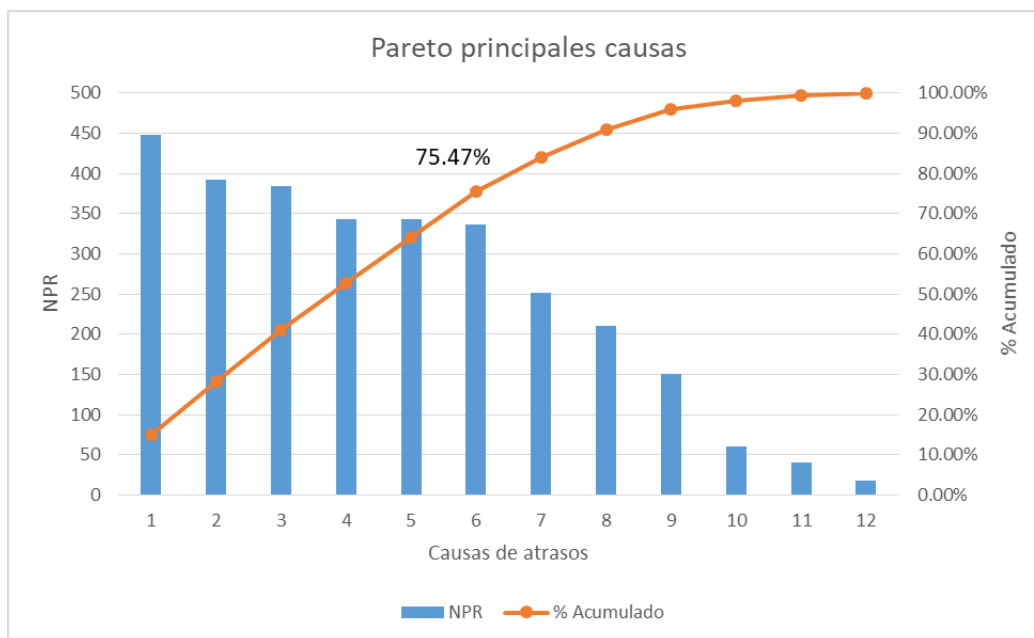
Principales causas						
N°	Causas de falla potencial	NPR	Acumulado	%	% Acumulado	ABC
1	Falta de capacitación	448	448	15.05%	15.05%	A
2	Falta de mantenimiento	392	840	13.17%	28.23%	A
3	Errores en codificación	384	1224	12.90%	41.13%	A
4	Software obsoleto	343	1567	11.53%	52.65%	A
5	Acceso al software en tiempo real	343	1910	11.53%	64.18%	A
6	Falta de indicadores de control	336	2246	11.29%	75.47%	A
7	Codificación similar	252	2498	8.47%	83.94%	B
8	Falta de control de calidad	210	2708	7.06%	90.99%	B
9	Sin estandarización	150	2858	5.04%	96.03%	C
10	Mala distribución de ubicaciones	60	2918	2.02%	98.05%	C
11	Recorridos innecesarios	40	2958	1.34%	99.40%	C
12	Objetivos no son claros	18	2976	0.60%	100%	C
Total		2976		100%		

Nota: Joshua Cerdas Navarro

Como se muestra en la Tabla 16 las principales causas vistas con el formato de la herramienta ABC la cual los datos se tomaron de la Figura 33 del diagrama AMEF, se muestra que existen seis causas que representan el 75,47% del problema definido.

En la Figura 35 con el diagrama de Pareto se detallan las principales causas del problema.

Figura 35 Pareto principales causas de falla



Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Figura 35 muestra las seis principales causas de los reprocesos y devoluciones de la empresa, las cuales según el principio de Pareto representan el 80% del problema, siendo exactos la causa acumulada que más se acerca es la falta de indicadores de control siendo un 75,47%.

Según lo visto en la figura anterior la principal causa de los fallos se debe a la falta de capacitación del personal por lo que la organización debe de realizar las mejoras necesarias en el nivel de planificación, ejecución, control y evolución de los procesos. Asimismo estandarizar los procesos para que todos los colaboradores utilicen el mejor método y ruta para realizar las labores diarias.

Las siguientes causas potenciales están vinculadas al sistema Bos utilizado por la empresa, dicho software requiere mantenimiento y actualizaciones, de igual manera elementos que contribuyan a disminuir errores, además que genere controles de rendimiento de los colaboradores.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En el presente capítulo se detallan las conclusiones más importantes derivadas del análisis de los hechos relevantes que se determinaron en el capítulo IV de análisis de la situación actual de la empresa, además se plantean una serie de recomendaciones que permitirán sustentar el desarrollo de la propuesta, teniendo como fundamento las definiciones, mediciones y análisis expuestos en el capítulo de diagnóstico, las que permitirán tener las bases técnicas y cuantificables para desarrollar las propuestas de mejora y controles necesarios para el diseño final del proceso de ventas de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A.

- 1) Se demuestra que hay una cantidad considerable de errores, los que se convierten en retornos, siendo 861 devoluciones por error de la empresa representando un 60% del total. El periodo va desde mayo del 2019 a abril del 2020 teniendo 1435 retornos por distintos motivos.
- 2) Gran parte de las devoluciones que se dan por error de la empresa se evidencian hasta que el cliente presenta la inconformidad, asimismo la organización registra las devoluciones, pero no los motivos de las mismas.
- 3) Los reprocesos causan que los pedidos se entreguen atrasados, esto se presenta ya sea porque el vendedor digitó mal o el bodeguero alistó mal el pedido. La empresa de igual manera registra los reprocesos como devoluciones, aunque no se haya entregado al cliente.
- 4) La empresa incurre mensualmente en gastos para solucionar los errores por un monto aproximado ¢247 900.
- 5) La imagen de la empresa así como la satisfacción de los clientes se ve afectada por estos errores que se presentan.
- 6) Con la técnica de los 5 por qué y el diagrama AMEF se evidencia que las principales causas de las fallas se deben a la falta de capacitación del personal y al software BOS, ya que este cada vez se va volviendo obsoleto debido a que no recibe ni mantenimiento, ni mejoras.
- 7) Se demuestra, por medio de las entrevistas lo siguiente:

- Los colaboradores de ventas y bodega, no siguen el mismo procedimiento y esto genera que se causen errores.
 - Entre los colaboradores hay diferencias, ya que algunos no conocen los lugares ni familias en que se clasifican los productos, además que no verifican ni comprueban la ejecución de los pasos, esto porque no existe un procedimiento establecido que disminuya el error.
 - Prácticamente todos los colaboradores se han equivocado al digitar/alistar un pedido y no todos reportan el error.
 - La mayor parte de los colaboradores han sido capacitados y retroalimentados, sin embargo se ven diferencias en los procedimientos que utilizan por lo que se generan errores.
 - Solamente dos colaboradores conocen lo que es un Kanban y el proceso demanda su implementación.
- 8) Asimismo las entrevistas demostraron que el proceso actual requiere rediseñarse y estandarizarse, ya que el método actual con el que cada colaborador trabaja, permite evidenciar que lo hace de manera diferente, algunos omitiendo pasos o simplemente es porque no los conocen, así como las ubicaciones y familias de productos, esto genera errores y con esto devoluciones siendo costos adicionales que asume la empresa, dicho costos actualmente no son contabilizados.
- 9) La falta de indicadores de control genera que la empresa no conozca su rendimiento en todo momento, por lo que se propone incluirlos para que sean utilizados para mantener el proceso en control y para corregir las fallas que se presenten.

Recomendaciones

- 1) Rediseñar el proceso actual de ventas, ya que presenta fallos y costos adicionales para la empresa, con esto mejorar la calidad, la satisfacción del cliente, el ambiente laboral y la imagen de la empresa.
- 2) Crear y estandarizar los procedimientos al proceso teniendo el método claro y preciso, en búsqueda de evitar el error humano y así reducir los errores, tanto en lo individual como en el equipo de trabajo.
- 3) Formar un procedimiento que evidencie en su totalidad el por qué se generó el error, ya sea tanto para el personal como con el cliente, en el que se guarden los datos del usuario y los del colaborador, motivo del fallo. Siendo de fácil comprensión y simple para evitar confusiones y para que el reporte beneficie a la mejora del proceso.
- 4) Crear e introducir un catálogo, página web o aplicación que le facilite al cliente solicitar el producto que realmente requiere y sea de su agrado, también agregar la opción del método de compra digital para que el usuario realice su cotización, compra, pago de manera virtual, asimismo contribuye con incrementar las ventas ya que se puede acceder a más clientes en esta era de las compras por internet.
- 5) Implementar la técnica Poka yoke (a prueba de errores) para controlar la calidad, tanto en el sistema BOS como en los puestos de trabajo.
- 6) Realizar tarjetas Kanban en las distintas zonas de trabajo, que aporten información de manera visual del avance y control del quehacer diario, asimismo recordar a los colaboradores detalles del proceso.
- 7) Realizar en distintos periodos, pequeños exámenes a los colaboradores para valorar el nivel de conocimiento de los procedimientos, con esto tener bases de cada uno de ellos para capacitar y retroalimentar sus labores.
- 8) Crear y ejecutar indicadores de control del proceso y subprocesos, para controlar el rendimiento del proceso y el cumplimiento de metas, y que permita tomar acciones y decisiones tanto preventivas como correctivas.
- 9) Realizar estudio para mejorar la distribución de planta, con el que se ordene los espacios de trabajo, bodega y productos, teniendo en consideración su nivel de venta, disminuir los recorridos y movimientos innecesarios, asimismo el sistema de control de inventarios para

mejorar el movimiento y almacenamiento de los productos, para no incurrir en gasto innecesarios de almacenaje o al contrario tener faltante de mercadería.

- 10) Introducir e implementar la metodología Lean Manufacturing en búsqueda de optimizar el proceso de ventas de la empresa, ya que contribuye a la eliminación de mudas, y contribuye al mejorar la satisfacción del cliente, ya que se añade el valor agregado a la empresa.

CAPÍTULO VI PROPUESTA

En el presente capítulo se presenta la propuesta del rediseño del proceso, realizada para brindar solución al problema planteado y sus principales causas que afectan a la empresa. Asimismo se continúa trabajando con la metodología DMAIC, realizando las etapas de “implementar” y “controlar”.

La siguiente propuesta de mejora se enfoca en el rediseño del proceso de ventas de la empresa, desde que ingresa la solicitud hasta la entrega del cliente, mejorando circunstancias que se presentan actualmente. También, esta propuesta incluirá un análisis económico para medir su inversión y su factibilidad al momento de ser desarrolladas. Asimismo se planteará un plan de implementación, para determinar en qué momento se dará inicio a los cambios internos de la organización y cuánto durarán estos para ejecutarse.

Mejorar

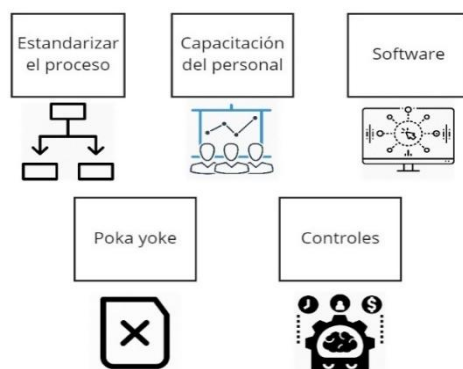
Según Acuña “el equipo de trabajo desarrolla, implementa y valida alternativas de mejora que rectifican el proceso” (pág. 795). Por lo que, se visualiza que la propuesta brindará solución a los fallos dentro del proceso de ventas, involucrando tanto al área de ventas, bodega y proveeduría.

Propuesta

A continuación se desarrollará la propuesta de rediseño de procesos que se le brindará a la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A. mejorar y controlar sus operaciones relacionadas con las ventas, en las que se involucran el departamento de bodega y proveeduría.

En la Figura 36 se muestra la estrategia que se va a seguir para realizar la propuesta

Figura 36 Estrategia de la propuesta



Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 36 se define los pasos por seguir para realizar la propuesta, los mismos se explican a continuación:

- Estandarizar los procesos

El objetivo es documentar e implementar acciones que permitan que los colaboradores trabajen de la misma manera, siguiendo los pasos y rutas definidas, así mismo tener documentado el proceso para que los trabajadores se familiaricen con él y vean los beneficios que pueden tener, de la misma manera los jefes y supervisores, logrando con esto tener mayor control de los métodos de trabajo y el proceso en general, de esta manera se pretende reducir el error y aumentar la eficiencia de los procesos.

- Capacitación del personal

Los gerentes y jefes deben de promover la capacitación de los colaboradores, mejorando la comunicación entre los diferentes departamentos, trabajando en la motivación del personal y de esta manera brindar confianza y seguridad a la hora de realizar sus tareas diarias, brindar las herramientas necesarias, incentivando el conocimiento y la motivación para que logren desarrollar sus habilidades y deberes de la mejor manera, adoptando la responsabilidad que cae sobre ellos para que la empresa sea eficiente.

- Software

En el sistema actual llamado BOS, se propone realizar mantenimientos y actualizaciones constantes, ya que son necesarias para el funcionamiento productivo de la empresa. De igual manera que sea amistoso con la persona usuaria, facilitando y ayudando el quehacer diario del personal, así brindando un grado de aceptación y lealtad al software.

- Evitar errores

Este apartado va de la mano con el anterior, ya que la propuesta se basa en realizar un sistema Poka yoke "a prueba de errores" en el software para así disminuir o evitar equivocaciones, en el que detecte inconsistencias al realizar las cotizaciones de los productos. También que este contenga el diagrama ABC y se actualice constantemente, mostrando en los códigos de los productos su color en el momento que el vendedor esté realizando la cotización, de esta manera agregando esta técnica se controla la calidad del proceso.

- Control

Actualmente el proceso no cuenta con indicadores de control, por lo que se propone incluir en el desarrollo de las operaciones, para obtener datos reales de la productividad de la organización, tanto de las ventas como de sus fallos, reprocesos, devoluciones y el rendimiento de su personal, que se podrá visualizar de una manera simple por medio de gráficos de control y con esto tomar decisiones.

Rediseño proceso de ventas

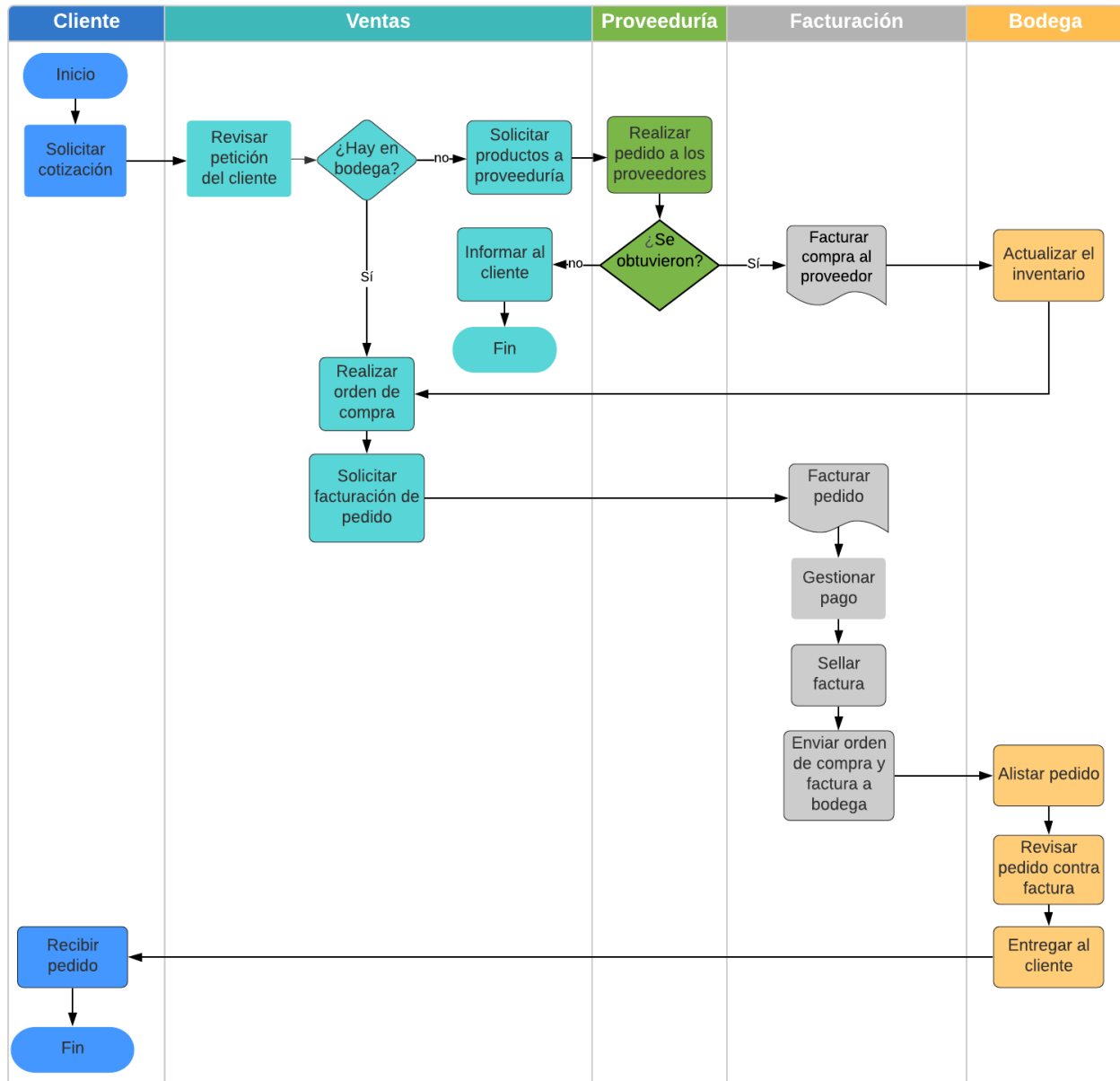
Principalmente se busca estandarizar el proceso, ya que no había un proceso documentado como tal, por lo que se propone mostrar y entregar el flujograma a los colaboradores para indicar cuál es el procedimiento que deben de seguir. Además se quiere la fácil comprensión de los procesos, siendo claros de entender, detallados y con responsabilidades definidas, son importantes para que los colaboradores desempeñen eficientemente sus operaciones.

En la

Figura 37 se muestra el rediseño del proceso de ventas, donde:

- El vendedor antes de hacer la orden de trabajo, debe de asegurarse que el producto o los productos se encuentran en físico en la bodega tanto en especificaciones como en cantidad.
- El vendedor al realizar la orden de trabajo debe de confirmar que el inventario se actualizó de manera correcta en el sistema.
- El vendedor al consultar y ver que no hay cierto producto debe de realizar un documento de faltante de producto, con el fin de buscar por qué no se encuentra en bodega.
- El vendedor al realizar la cotización, envía de manera virtual la misma (actualmente se tiene que desplazar hasta el área de proveeduría)
- En proveeduría se recibe solicitud y se da respuesta de manera virtual, generando documento de aceptación o rechazo.
- Se envía orden de compra y pago al proveedor de forma virtual.
- Una vez generada la orden de trabajo, se envía por medio del sistema al departamento de bodega.

Figura 37 Flujoograma propuesto



Nota: Joshua Cerdas Navarro

Como se mencionó anteriormente la empresa no contaba con procesos establecidos ni documentados, asimismo la mayor parte de intercambio de información y documentos se realiza por medio de desplazamientos de los colaboradores, principalmente los vendedores. Por lo que se propone tener y entregar el flujoograma al personal para que lo incluya en sus labores, además se

busca que el software facilite el flujo de comunicación siendo más accesible a la información y de una manera rápida, eliminando desplazamientos innecesarios para la operación.

Cada vez que haya un faltante de productos se hará una solicitud de productos a proveeduría, asimismo se crea dicho faltante para buscar la causa del por qué el producto no está disponible, agregando más controles al proceso. Si en el área de proveeduría no se obtienen los productos requeridos por el cliente se le informa al mismo y termina el proceso, de caso contrario se genera la factura de la compra que se realiza al proveedor, para luego esperar que el pedido llegue a la bodega para así actualizar el inventario, ya que además se recomienda pedir de más para mantener en stock y también se alimenta la base de datos, generando mayor control en los departamentos involucrados en el proceso.

Una vez actualizado el inventario se realiza la orden de compra, luego de esto el área de facturación se encarga del cobro y de enviar la factura a bodega para que alisten el pedido. Ya despachado se procede a revisar la totalidad de los productos contra la factura, para finalmente terminar el proceso realizando la entrega al cliente.

Se propone pasar de una forma tradicional de operar a más digital, así ahorrando papel, tinta, desplazamientos y con esto tiempos, de igual forma al realizarse de manera digital se propone la seguridad de los documentos, acceso a la información y tener mayor control de los movimientos que se realizan. En el departamento de bodega se plantea agregar un monitor donde los colaboradores pueden observar los pedidos que se deben de realizar. Con esto el tiempo atención al cliente se favorece, asimismo el proceso administrativo, se minimiza la insatisfacción del cliente, se disminuye de la documentación y se da respaldo a la misma, contribuyendo con la buena gestión de la contabilidad de la empresa.

En la Tabla 17 se muestra la plantilla propuesta para documentar el faltante de producto.

Tabla 17 Plantilla faltante de producto

Faltante de producto			
Departamento		Fecha	
Cliente			
1	Producto	Cantidad	
	Comentario		
2	Producto	Cantidad	
	Comentario		

3	Producto		Cantidad	
	Comentario			

Nota: Joshua Cerdas Navarro

Con la plantilla anterior mostrada en la Tabla 17 se busca documentar el faltante del o los productos solicitados, con el fin de evaluar por qué no hay en existencia. En él se debe de llenar datos como el departamento que presenta el faltante, ya que puede ser el área de ventas o bodega, la fecha en que se da la situación y el cliente, esto para tener mayor cuidado o atención con el mismo para que no se vea afectada la satisfacción del cliente.

A continuación, se debe especificar el o los productos y la cantidad que se hace falta, además se agrega un comentario. Esto con el fin de asignar responsabilidades y solicitar explicación al departamento de proveeduría de por qué se llegó a quedar sin ese producto o las cantidades idóneas que se deben de tener, asimismo al jefe de bodega, ya que tiene que tener mayor control del inventario y ubicaciones de la mercancía.

En la Tabla 18 se muestra la plantilla de la razón de devolución o reproceso del o los productos.

Tabla 18 Plantilla razón de devolución o reproceso

Devolución / Reproceso				
Puesto			Fecha	
Devolución			Reproceso	
Cliente				
1	Producto		Cantidad	
	Motivo			
2	Producto		Cantidad	
	Motivo			
3	Producto		Cantidad	
	Motivo			
4	Producto		Cantidad	
	Motivo			
5	Producto		Cantidad	
	Motivo			

Nota: Joshua Cerdas Navarro

La Tabla 18 ejemplifica la plantilla propuesta para él o las razones de las devoluciones o reprocesos, donde se tiene que especificar cuál de los dos es y el puesto que recibió la devolución

o realizó el reproceso, con los dos motivos se agrega la fecha y el cliente correspondiente. Seguidamente se detalla el producto, cantidad y el motivo de la devolución o reproceso.

Codificación de productos

En la Tabla 19 se muestra las especificaciones de los códigos

Tabla 19 Especificaciones de los códigos

Especificaciones codificación			
Medida	Código	Grosor	Código
12MM	12	1"	1
18MM	18	2"	2
19MM	19	1/2"	3
25MM	25	3/4"	4
32MM	32	1- 1/2"	5
38MM	38	1- 1/4"	6
50MM	50		

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 19 se especifican las medidas y el grosor de cada artículo, en los que según sus características se le agrega a los códigos de los productos para detallar las especificaciones técnicas de cada insumo esto con el fin de que el vendedor los diferencie de los demás productos.

En la Tabla 20 se muestra un ejemplo de la nueva codificación, en la que se agrega las especificaciones de la tabla anterior.

Tabla 20 Ejemplo de nueva codificación

Código Art	Descripción
4744WE123	TUBO EMT 12MM 1/2" X 3 METROS RYMO U.L
4745WE194	TUBO EMT 19MM 3/4" X 3 METROS RYMO U.L
965E326	TUBO EMT 32MM 1- 1/4" X 3 METROS RYMO U.L
966E383	TUBO EMT 38MM 1- 1/2" X 3 METROS RYMO U.L
292AME123	TUBO PVC CONDUIT 12MM 1/2" CLASE A DURMAN UL 2029562
293AME184	TUBO PVC CONDUIT 18MM 3/4" CLASE A DURMAN UL
294AME251	TUBO PVC CONDUIT 25MM 1" CLASE A DURMAN UL
295AME326	TUBO PVC CONDUIT 32MM 1-1/4" CLASE A DURMAN UL
296AME385	TUBO PVC CONDUIT 38MM 1 1/2" CLASE A DURMAN UL
297AME502	TUBO PVC CONDUIT 50MM 2" CLASE A DURMAN UL
292ULE123	TUBO PVC CONDUIT SCH 40 UL GRIS 12MM 1/2" DURMAN

293ULE194	TUBO PVC CONDUIT SCH 40 UL GRIS 19MM 3/4" DURMAN
294ULE251	TUBO PVC CONDUIT SCH 40 UL GRIS 25MM 1" DURMAN
281AE184	CURVA PVC CONDUIT 18MM 3/4" CLASE A UL
282AE251	CURVA PVC CONDUIT 25MM 1" CLASE A UL

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 20 se muestra un ejemplo del nuevo tipo de codificación para minimizar la similitud en la codificación de los artículos, donde se mantiene la base y a esta se agrega primeramente una letra E para saber que sigue las características propias del producto, seguido de la medida y al final el grosor.

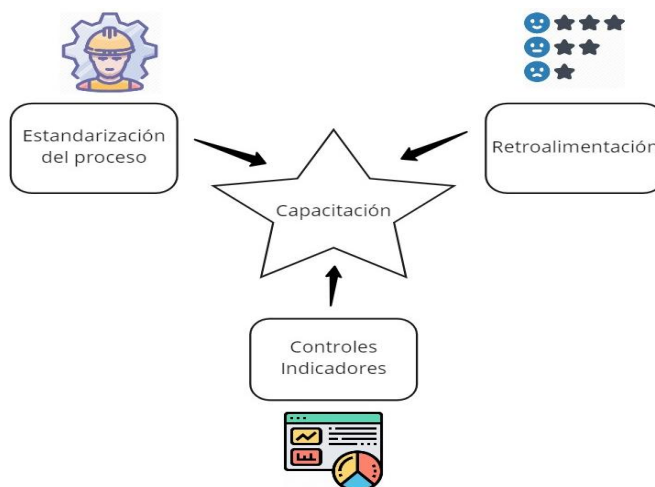
Capacitación del personal

La capacitación del personal es muy importante para el buen funcionamiento de la organización, por lo que se realiza por la necesidad que se tiene, para ser productiva y tener la imagen de la empresa fuerte, esto se logra teniendo un personal calificado, con conocimientos y habilidades desarrolladas en sus áreas de trabajo, siguiendo los procedimientos planteados para el funcionamiento de la operación.

En esta ocasión, la capacitación surge de la necesidad de lograr que el personal trabaje de la misma manera en búsqueda, que se reduzcan los errores y su nivel productivo sea similar.

En la Figura 38 se detallan las etapas por seguir para la capacitación, donde se encuentran la estandarización de los procesos, la retroalimentación del personal y los controles e indicadores.

Figura 38 Etapas de capacitación



Nota: Joshua Cerdas Navarro

La capacitación se desarrolla en etapas para mejor entendimiento de cada sección y así desarrollar las capacidades del personal, tanto de forma teórica como práctica. Tomando en cuenta las necesidades de las áreas involucradas.

La Tabla 21 muestra la planificación de la capacitación.

Tabla 21 Planificación capacitación

Planificación de capacitación		Fecha	Julio 2020	
Empresa	Distribuidora Ferretécnica S.A.		Etapas	
Tema	Concepto	Asistentes	Duración	Técnica
Metodología de las 5 S Metodología de las 5 S	Seiri (clasificar) Seiton (ordenar) Seiso (limpiar) Seiketsu (estandarizar) Shitsuke (disciplina)	Departamentos de: Ventas Bodega Proveeduría	1 hora	Exposición
Nuevo proceso de ventas	Procedimientos establecidos Rutas por seguir Método de trabajo Control de fallos	Departamentos de: Ventas Bodega Proveeduría	1 hora	Didáctica Exposición Diálogo
Indicadores de control	Indicadores de control Método de cálculo Análisis de resultados	Gerencia Jefes	1.5 horas	Exposición Diálogo
Retroalimentación	Revisión nuevo proceso Familias y ubicaciones Revisión de KPI Sugerencias de mejora	Gerentes Jefes Departamentos de: Ventas Bodega Proveeduría	2 horas	Exposición Diálogo Lluvia de ideas

Nota: Joshua Cerdas Navarro

muestra en su contenido las etapas de la capacitación al personal de la empresa Distribuidora Ferretécnica S.A., donde se dividen en cuatro temas, los primeros tres se dan en un mismo día y la retroalimentación se dará posterior para comprobar su aceptabilidad, los que se explican a continuación:

1) Metodología de las 5 S:

Este tema es de suma importancia para la mejora continua y el orden en la empresa, por lo que la gerencia debe de invertir tiempo y compromiso para que el personal conozca sobre la metodología, su importancia y las mejoras que se pueden dar al introducirla en la organización.

De igual manera, motivar e impulsar al personal para que tome la seriedad y comprensión del tema, por lo que se brinda una introducción al método con algunos conceptos que se mencionan a continuación:

- Seiri (clasificar)
- Seiton (ordenar)
- Seiso (limpiar)
- Seiketsu (estandarizar)
- Shitsuke (disciplina)

Dicho tema será dado a los departamentos de ventas, bodega y proveeduría, ya que son los que principalmente intervienen en el proceso de ventas y deben asegurarse que sea eficiente. Con duración de una hora con una técnica de exposición.

2) Nuevo proceso de ventas:

La capacitación comienza mostrando al personal el proceso y procedimientos propuestos para solucionar el problema.

Los conceptos que se deben alcanzar son los siguientes:

- Procedimientos establecidos
- Rutas por seguir
- Método de trabajo
- Control de fallos

La capacitación se debe realizar en 2 sesiones de 1 hora cada una. Los asistentes son el personal de las áreas de ventas, bodega y proveeduría, con la técnica de didáctica, exposición y dialogo.

3) Indicadores de control

Los encargados de controlar el proceso y rendimiento del mismo deben conocer cómo generar los datos correctos para nutrir e interpretar los indicadores propuestos, por lo que, la capacitación tendrá una duración de 1,5 horas, con los gerentes y jefes, con técnica de exposición y diálogo; donde se capacitarán sobre los KPI, el método de cálculo y análisis de resultados.

4) Retroalimentación

En esta etapa se busca revisar el nuevo proceso, además de repasar las familias y ubicaciones de los productos y verificar el buen uso de los indicadores de control propuestos, asimismo aclarar dudas de cualquier tema y escuchar sugerencias, donde participan los gerentes, jefes, personal de ventas, bodega y proveeduría. Con una duración de dos horas, con la técnica de exposición, diálogo y lluvia de ideas.

Controlar

En esta etapa se detallan las revisiones y documentaciones correspondientes para poder mantener las mejoras a través del tiempo. Acuña define esta fase de la siguiente forma: “La etapa de control consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar lo conseguido” (pág. 796). Es por esto que se diseñaron indicadores de productividad, calidad y revisiones periódicas o auditorías internas que permitan mantener las mejoras propuestas.

Indicadores de control

El principal reto para la organización es incluir mediciones, tanto de sus labores, fallos y quejas, teniendo esos datos se puede comenzar a controlar las situaciones para seguidamente mejorarlas. La metodología Lean utiliza el medidor de desempeño, para controlar y mejorar las implementaciones de mejora en el proceso. En este punto se desarrollan una serie de indicadores de control que van acorde con todas las mejoras realizadas al rediseño del proceso de ventas.

Antes de establecer los indicadores se propone incluir un control de quejas, mostrado a continuación:

- Quejas de los clientes

Al realizarse quejas, se generan datos con los que se puede mejorar el proceso de distintas maneras. Por lo que se también se desarrolla un trabajo conjunto entre los departamentos, jefes y los gerentes, para tratar de recibir la menor cantidad de quejas, siendo un sinónimo de que se está haciendo el trabajo de buena manera.

En la Figura 39 se muestra el machote para recibir las quejas. Este registro se debe tomar en cuenta para la sumatoria de errores de ventas y bodega. Además, es el medio de información para que el gerente pueda cuantificar los costos para solucionar un error.

Figura 39 Quejas de los clientes

Control de quejas de los clientes				
Empresa	Distribuidora Ferretécnica S.A.		Mes	
Objetivo	Documentar las quejas de los clientes, para cuantificar errores y costos con el fin de mejorar el servicio			
Fecha	Cliente	Descripción de la queja	Tiempo para solucionar	Acciones recomendadas

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 39 se muestra el machote donde se toma la queja del cliente, en la que se debe anotar la fecha, el nombre del cliente, la descripción exacta del motivo de la queja, el tiempo que se tardó para solucionar la desconformidad y la acción que recomienda el usuario.

En la Tabla 22 se muestra el primer indicador propuesto, de pedidos erróneos.

Tabla 22 Propuesta indicador pedidos erróneos

Propuesta indicador de pedidos erróneos				
Empresa	Distribuidora Ferretécnica S.A.		Mes	
Objetivo	Medición de resultados para aumentar efectividad			
KPI	Objetivo	Indicador	Responsable de control	Frecuencia
Cantidad de errores en pedidos	Medir la cantidad de errores en los pedidos	$\frac{\text{Cantidad de pedidos erróneos}}{\text{Total de pedidos enviados por semana}}$	Gerente de ventas	Semanal

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 22 se muestra la propuesta del indicador de pedidos erróneos, donde se mide la efectividad del proceso por medio de los errores presentados por semana. Con este indicador y distintos métodos como las quejas de los clientes se pueden realizar mejoras para que se presenten menos errores, así no incurrir en gastos adicionales y no ver afectada la satisfacción del cliente, ni su fidelidad.

Tabla 23 Propuesta indicador de calidad

Propuesta indicador de calidad				
Empresa	Distribuidora Ferretécnica S.A.		Mes	
Objetivo	Medir la calidad del proceso			
KPI	Objetivo	Indicador	Responsable de control	Frecuencia
Calidad del vendedor	Medir la calidad del pedido del vendedor	$\frac{\text{Total errores por vendedor}}{\text{Total de pedidos por vendedor}}$	Gerente de ventas	Mensual
Calidad del bodeguero	Medir la calidad de despacho del bodeguero	$\frac{\text{Total errores por bodeguero}}{\text{Total de líneas despachas por bodeguero}}$	Gerente de bodega Jefe de bodega	Mensual

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 23 se detalla los indicadores de calidad, la siguiente información se muestra a continuación:

- **Calidad del vendedor:** El objetivo es identificar la calidad de cada vendedor al realizar la solicitud del pedido, permitiendo así poder retroalimentar al personal, asimismo realizar evaluaciones de desempeño. El responsable de ejecutar y analizar el resultado del indicador es el gerente de ventas con un periodo mensual.
- **Calidad del bodeguero:** El objetivo es medir el nivel de calidad de despacho de cada bodeguero y permite así retroalimentar a los colaboradores, de esta forma se evalúa el desempeño. Los responsables de ejecutar y analizar el resultado del indicador es el gerente de ventas junto al jefe de bodega con un periodo mensual.

En la

Tabla 24 se muestra el indicador de recurso humano.

Tabla 24 Propuesta indicador recurso humano

Propuesta indicador de recurso humano				
Empresa	Distribuidora Ferretécnica S.A.		Mes	
Objetivo	Medir la eficiencia del personal			
KPI	objetivo	Indicador	Responsable de control	Frecuencia
Eficiencia del personal	Medir la eficiencia del personal	$\frac{\text{Total de ventas correctas}}{\text{Cantidad de empleados}}$	Gerente de ventas Jefe de bodega	Mensual

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la se muestra el indicador de eficiencia del personal cuyo objetivo es medir el porcentaje del personal que conoce y sigue los procedimientos determinados. La información y datos se obtienen de las entrevistas ejecutadas por el gerente de ventas. Se mide de manera mensual inicialmente, luego de obtener resultado positivos se recomienda pasar a realizarlo de forma trimestral.

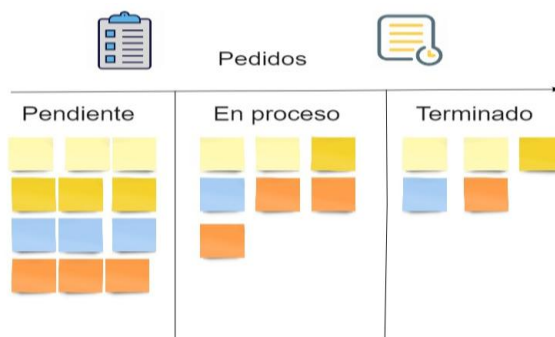
Kanban

Se utiliza la metodología Kanban para mejorar el sistema de información de la empresa de manera visual y para controlar el progreso de las labores diarias.

- Kanban pedidos

En la Figura 40 se muestra el prototipo de pizarra propuesta para uso de control de los pedidos ingresados.

Figura 40 Kanban pedidos



Nota: Joshua Cerdas Navarro

En el apartado de pendientes los encargados de ingresar los pedidos solicitados son los vendedores (si continúan trabajando de la manera actual), si se hace el cambio para que el pedido ingrese directo al área de bodega por medio del sistema, los mismos bodegueros deben de ingresar los datos en total de los apartados del kanban e ir avanzando las tareas para saber cuáles siguen pendientes, están en proceso y ya se han completado con éxito.

- Kanban informativo

El objetivo es poner tarjetas kanban en puestos dentro de la empresa, para recordar a los colaboradores la importancia de seguir los procedimientos definidos por la organización.

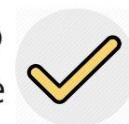
En la Figura 41 muestra un ejemplo de las tarjetas kanban informativas.

Figura 41 Kanban informativo



Kanban Informativo

Es importante seguir el procedimiento establecido para la solicitud y alisto de pedidos



Por favor verificar la orden

Muchas gracias colaboradores



Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 42 se muestra el prototipo para agregar la fotografía del empleado del mes, además de este conocimiento se le otorgará un beneficio ya sea de forma económica, descuentos, horas libre o un desayuno-almuerzo, con el fin de motivar al personal y premiar al mejor durante el mes

Figura 42 Empleado del mes
Distribuidora Ferretécnica S.A.



Empleado del mes

Nota: Joshua Cerdas Navarro

Asimismo, se recomienda incluir una pizarra donde se agregue información importante como los objetivos de la empresa tanto a corto, mediano y largo plazo, además de las metas, los procedimientos, indicadores y sugerencias tanto del personal como de los clientes.

Análisis económico

En esta etapa se procede a calcular los costos de los recursos relacionados con la implementación de la propuesta, tales como del personal, materiales y equipo. Se realiza el detalle de que cada uno de los costos relacionados.

Costos del personal

Tabla 25 Costos del personal

Costos de la Propuesta Asociados al Personal		
Recurso	Costo Asociado	Desglose Porcentual
Capacitación	¢ 110 000	39 %
Refrigerio de la capacitación	¢ 50 000	18 %
Incentivo empleado del mes	¢ 120 000	43 %
Costo total	¢ 280 000	100 %

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 25 se muestran los costos relacionados con el personal. Primeramente el costo de la capacitación es de ¢110 000, dicho monto será a una misma persona la cual será la encargada de brindar las 3 secciones. Además en estas se brindará un refrigerio por un monto de ¢50 000 en la primera sección donde participarán los departamentos de ventas, bodega, proveeduría, así como

la gerencia y los jefes. Se incluye el incentivo para el empleado del mes dando el monto total del año en ₡120 000.

Costo de materiales

Tabla 26 Costos de materiales

Costos de la Propuesta Asociados con los Materiales		
Recurso	Costo Asociado	Desglose Porcentual
Pizarra informativa	₡ 86 240	27 %
Laptop	₡209 000	65 %
Impresión del diagrama de flujo	₡ 3 000	1 %
Tarjetas Kanban (4)	₡ 22 000	7 %
Costo total	₡ 320 240	100 %

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 26 se desglosa el costo del material se presentan los recursos que serán utilizados en la implementación de este proyecto, en el que se incluyen dos pizarras mixtas por ₡86 240, las que serán instaladas en las áreas de ventas y bodega, una laptop en el departamento de bodega para visualizar las órdenes de compra, de igual manera la impresión de dos diagramas de flujo para colocar en estos departamentos con un costo de ₡3000, además de las cuatro tarjetas Kanban por un monto de ₡22 000. Para un total de ₡320 240 en materiales.

Costo del mantenimiento del software

Tabla 27 Costo del mantenimiento software

Costo de la Propuesta Asociado al Mantenimiento del Software		
Recurso	Costo Asociado	Desglose Porcentual
Mantenimiento anual	₡ 1 749 000	100 %
Costo total	₡ 1 749 000	100 %

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 27 se presenta el costo del mantenimiento del software anual, con un precio de \$3000 realizando la conversión a colones con el tipo de cambio mostrado en el apéndice 3 da como resultado ₡1 749 000.

Costos totales

En la Tabla 28 se desglosa el costo total relacionado con la propuesta presentada.

Tabla 28 Total de costos

Costo Total Asociado con la Propuesta		
Rubro	Costo Asociado	Desglose Porcentual
Personal	¢ 280 000	12 %
Materiales	¢ 320 240	14 %
Software	¢ 1 749 000	74 %
Costo total	¢ 2 349 240	100 %

Nota: Joshua Cerdas Navarro

Anteriormente en la Tabla 28 se obtiene el costo total de la implementación del proyecto que es de ¢2 349 240, dicho monto se obtiene al sumar el costo del personal ¢280 000, los materiales requeridos para la implementación por ¢320 240 y el costo del mantenimiento anual del software ¢1 749 000.

Costo beneficio

En la Tabla 29 se muestra el costo beneficio del proyecto.

Tabla 29 Costo beneficio

Viabilidad Económica de la Propuesta, Relación Beneficio – Costo	
Rubro	Relación Numérica
Costos relacionados con la propuesta (C)	¢ 2 349 240
Beneficio esperado (B)	¢ 2 677 280
Relación B / C	1.14

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Tabla 29 se relacionan los costos para implementar la propuesta con un monto de ¢2 349 240 y los beneficios que son un 90% de los costos que incurre la empresa que darán un ahorro a la empresa por ¢2 677 280, dando como resultado un total del beneficio/costo 1.14, siendo viable y aceptado, ya que los beneficios son más que los costos, lo cual es positivo para el desarrollo del proyecto ya que se ven resultados desde el primer año.

Beneficios de la implementación

Los beneficios que se esperan obtener con la propuesta de esta investigación se muestran a continuación:

- ✓ Estandarización del proceso

- ✓ Documentar los procedimientos
- ✓ Motivación del personal
- ✓ Se asigna responsabilidad al personal
- ✓ Reducción de costos por devoluciones y reprocesos
- ✓ Reducción de errores
- ✓ Satisfacción del cliente
- ✓ Disminución de mudas
- ✓ Capacitación del personal
- ✓ Control de la eficiencia de la empresa

Plan de implementación

Para la implementación de la propuesta se realiza un diagrama Gantt que muestra las actividades que se deben realizar y la duración de cada una de ellas, vistas por semanas, en el que se define la duración del proyecto el cual será de dos meses.

A continuación en la Figura 43 se muestra el diagrama de Gantt de la implementación de la propuesta.

Figura 43 Plan de implementación

Diagrama de Gantt Asociado al Plan de Implementación de la Propuesta										
Mes	Agosto 2020				Septiembre 2020				Octubre 2020	
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Implementación de la propuesta										
Presentación del proyecto a la gerencia										
Mejoras de procesos y procedimientos										
Nuevo proceso de ventas										
Capacitación										
Capacitación metodología 5S										
Capacitación de procedimientos										
Capacitación indicadores de control										
Implementación indicadores de control										
Indicador pedidos erróneos										
Indicadores de calidad										
Indicador recurso humano										
Evaluación de KPI's										
Evaluación de resultados										

Nota: Joshua Cerdas Navarro

En la Figura 43 se muestra cuáles son las actividades que se deben realizar para la implementación de la propuesta y la duración de cada una de ellas, para iniciar se debe tener la

aprobación de la empresa la cual tiene como duración la primera semana de agosto, ya con el visto bueno se procede a introducir el nuevo proceso de ventas en el que se tardará dos semanas, luego se continua con la capacitación del personal con una duración de tres semanas. Asimismo se prosigue a la implementación de los indicadores de control donde en total se requieren tres semanas, una por cada tipo de indicador y para terminar en la última semana se realiza la evaluación de los resultados.

APÉNDICES

Apéndice 1 Entrevistas

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	

1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso

Generar orden de compra	4	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	3	Verificación de cotización	2
Facturación del pedido	7	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	6	Alisto del pedido	5

2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna

	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?		✓	
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	✓		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?		✓	
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?		✓	
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?		✓	
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	✓		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?	✓		
h. ¿Tiene dudas del proceso?		✓	
i. ¿A participado de una capacitación?	✓		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	✓		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			✓

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	Ventas.
1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso			
Generar orden de compra	4	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	5	Verificación de cotización	1
Facturación del pedido	7	Solicitud de productos	3
Confirmación del pago	2	Alisto del pedido	6
2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna			
	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	X		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	X		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?		X	
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	X		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?	X		
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	X		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?			X
h. ¿Tiene dudas del proceso?	X		
i. ¿A participado de una capacitación?	X		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?			X
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	Vendedor
1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso			
Generar orden de compra	3	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	4	Verificación de cotización	2
Facturación del pedido	7	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	6	Alisto del pedido	5
2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna			
	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?		<input checked="" type="checkbox"/>	
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?		<input checked="" type="checkbox"/>	
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?	<input checked="" type="checkbox"/>		
f. ¿Reporta cuando se equivoca?		<input checked="" type="checkbox"/>	
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?		<input checked="" type="checkbox"/>	
h. ¿Tiene dudas del proceso?			<input checked="" type="checkbox"/>
i. ¿A participado de una capacitación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	<input checked="" type="checkbox"/>		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?	<input checked="" type="checkbox"/>		

Un muro a pizarra de trabajo

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:	Sergio Gonzalez	Puesto:	ventas
1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso			
Generar orden de compra	1	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	2	Verificación de cotización	5
Facturación del pedido	4	Solicitud de productos	3
Confirmación del pago	6	Alisto del pedido	7
2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna			
	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?		<input checked="" type="checkbox"/>	
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?	<input checked="" type="checkbox"/>		
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	<input checked="" type="checkbox"/>		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?	<input checked="" type="checkbox"/>		
h. ¿Tiene dudas del proceso?			<input checked="" type="checkbox"/>
i. ¿A participado de una capacitación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	<input checked="" type="checkbox"/>		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			<input checked="" type="checkbox"/>

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	
1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso			
Generar orden de compra	4	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	2	Verificación de cotización	3
Facturación del pedido	5	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	6	Alisto del pedido	7
2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna			
	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?			<input checked="" type="checkbox"/>
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?		<input checked="" type="checkbox"/>	
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?			<input checked="" type="checkbox"/>
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	<input checked="" type="checkbox"/>		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
h. ¿Tiene dudas del proceso?	<input checked="" type="checkbox"/>		
i. ¿A participado de una capacitación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	<input checked="" type="checkbox"/>		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			<input checked="" type="checkbox"/>

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	
1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso			
Generar orden de compra	2	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	4	Verificación de cotización	3
Facturación del pedido	5	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	6	Alisto del pedido	7
2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna			
	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
h. ¿Tiene dudas del proceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
i. ¿A participado de una capacitación?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. ¿Conoce lo que es un kanban?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	

1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso

Generar orden de compra	1.	Entrega al cliente	5.
Chequeo de ítems contra documento	2	Verificación de cotización	6.
Facturación del pedido	3	Solicitud de productos	7.
Confirmación del pago	4.	Alisto del pedido	8.

2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna

	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	X		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	X		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?		X	
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	X		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?		X	
f. ¿Reporta cuando se equivoca?		X	
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?			X
h. ¿Tiene dudas del proceso?			X
i. ¿A participado de una capacitación?	X		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	X		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?	X		

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	

1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso

Generar orden de compra	3	Entrega al cliente	7
Chequeo de ítems contra documento	4	Verificación de cotización	2
Facturación del pedido	5	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	8	Alisto del pedido	6

2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna

	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	X		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	X		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?	X		
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	X		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?		X	
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	X		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?			X
h. ¿Tiene dudas del proceso?			X
i. ¿A participado de una capacitación?	X	X	
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?			
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			X

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	Bodega
1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso			
Generar orden de compra	3	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	4	Verificación de cotización	2
Facturación del pedido	6	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	5	Alisto del pedido	7
2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna			
	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	X		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	X	X	
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?	X		
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	X		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?		X	
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	X		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?		X	
h. ¿Tiene dudas del proceso?			X
i. ¿A participado de una capacitación?	X		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?		X	
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			X

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	

1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso

Generar orden de compra	3	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	5	Verificación de cotización	2
Facturación del pedido	6	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	7	Alisto del pedido	4

2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna

	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?		<input checked="" type="checkbox"/>	
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?	<input checked="" type="checkbox"/>		
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	<input checked="" type="checkbox"/>		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?	<input checked="" type="checkbox"/>		
h. ¿Tiene dudas del proceso?		<input checked="" type="checkbox"/>	
i. ¿A participado de una capacitación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	<input checked="" type="checkbox"/>		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			<input checked="" type="checkbox"/>

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	
1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso			
Generar orden de compra	3	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	5	Verificación de cotización	2
Facturación del pedido	6	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	4	Alisto del pedido	7
2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna			
	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?			<input checked="" type="checkbox"/>
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	<input checked="" type="checkbox"/>		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?	<input checked="" type="checkbox"/>		
h. ¿Tiene dudas del proceso?			<input checked="" type="checkbox"/>
i. ¿A participado de una capacitación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	<input checked="" type="checkbox"/>		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			<input checked="" type="checkbox"/>

Empresa:	Distribuidora Ferretécnica S.A	Departamento:	Ventas- Bodega
Objetivo:	Conocer el proceso de ventas y bodega por medio de los encargados de ejecutarlos para identificar los puntos de mejora.		
Entrevistado:		Puesto:	
1. Pasos generales del proceso de venta y bodega. Coloque del 1 al 8 en secuencia, los pasos generales del proceso			
Generar orden de compra	4	Entrega al cliente	8
Chequeo de ítems contra documento	7	Verificación de cotización	2
Facturación del pedido	5	Solicitud de productos	1
Confirmación del pago	3	Alisto del pedido	6
2. Marque con "x" la opción que considere. Solamente una por columna			
	SÍ	A VECES	NO
a. ¿Revisa especificaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
b. ¿Verifica cantidad de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
c. ¿Conoce todas las ubicaciones de los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
d. ¿Conoce las familias en que se clasifican los productos?	<input checked="" type="checkbox"/>		
e. ¿Se a equivocado al digitar- alistar un producto?		<input checked="" type="checkbox"/>	
f. ¿Reporta cuando se equivoca?	<input checked="" type="checkbox"/>		
g. ¿Lo han retroalimentado por cometer errores?			<input checked="" type="checkbox"/>
h. ¿Tiene dudas del proceso?			<input checked="" type="checkbox"/>
i. ¿A participado de una capacitación?	<input checked="" type="checkbox"/>		
j. ¿Considera importante actualizar el inventario?	<input checked="" type="checkbox"/>		
k. ¿Conoce lo que es un kanban?			<input checked="" type="checkbox"/>

Apéndices 2 Costos



Pizarra Mixta 122 x 150 CM

€43,120.⁸⁰ IVA

Código: 45122150

Marca: Pizarras Tauro

- Pizarra mitad acrílica blanca brillante, y mitad corcho natural, marco aluminio color natural, esquineros plásticos, 4 orificios en el marco para atornillar/fijar.

¿Desea una medida especial? 8471-1414

- 1 +

AGREGAR AL CARRITO

COMPUTADORAS PC GAMING PARTES Y PERIFERICOS CELULARES FITNESS IMAGEN-SONIDO HOGAR-OFICINA SEGURIDAD P. DE VENTA Información

HP Stream 14-DS0013DX A4 - 9120E - 4GB - 64GB -14" - Windows 10

ϕ209,000 ivai

Marca: HEWLETT PACKARD
Código: 3C312UA
Status: En Stock

OPCIONES DE FINANCIAMIENTO

24 Cuotas (*)		ϕ 12,208
18 Cuotas (*)		ϕ 18,262
18 Cuotas (*)		ϕ 19,062
Contado		ϕ 209,000

(*) Los montos para las diferentes opciones de financiamiento son referenciales, las cuotas finales se definen después del estudio de crédito.
Nota: Las imágenes son con fines ilustrativos. El stock del producto se confirma luego de recibir su pedido.

- 1 + [Comprar](#)

[Favoritos](#) [Comparar este producto](#) [Contáctenos](#)

Apéndice 3 Tipo de cambio

ACCEDA A MÚLTIPLES SERVICIOS CON NUESTRA RENOVADA APP

LO QUE NECESITA LO TIENE CON BCR MÓVIL

DESCÁRGUELA EN:

Dólares \$ Compra: ϕ570,00 Venta: ϕ583,00 | Euros € Com

REFERENCIAS

- Acuña, J. (2012). Control de calidad: un enfoque integral y estadístico. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Aiteco, C. (s.f.). Aiteco Consultores. Obtenido de <https://www.aiteco.com/matriz-de-priorizacion/>
- Cuatrecasas, L. (2010). Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación . España: Gestión 2000.
- Forero, J., Bohórquez, L., & Lozano, A. (2008). Impacto de la calidad en la rentabilidad. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 13, 42-50. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498850166007>
- Galindo, G., Henao, J., & Rujana , O. (2009). Implementación del procedimiento para el control del producto no conforme en una planta. SIGNOS, 1, 63-70. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560458731007>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- iso9001calidad.com. (2013). Obtenido de <https://iso9001calidad.com/definicion-de-terminos-586.html>
- Mantilla, O., & Sánchez , J. (2012). Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma. Estudios Gerenciales, 28, 23-43. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21226247002>
- Marcelino, M., & Ramírez , D. (2014). Administración de la calidad; nuevas perspectivas. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Moya, A. (2018). Mejora de la calidad y seguridad del proceso farmacoterapéutico del paciente onco-hematológico atendido en el hospital de día, aplicando la metodología lean seis sigma(Tesis Doctoral Ingeniería Industrial). Universidad de Valencia , España .
- Muñoz, M. (2009). Propuesta de manual de estandarización de procesos para reducir en, al menos, un 50% las pérdidas debidas a reprocesos, devoluciones y deficiencias de calidad

- en la Tenería El Molino (Tesis Bachillerato Ingeniería Industrial). Univeridad Internacional de las Américas, Costa Rica.
- Ortiz, M. (2017). Propuesta para la eliminación de los reprocesos en los departamentos de SEO y Diseño Gráfico (Tesis Bachillerato Ingeniería Industrial). Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica.
- Palacios, L. (2009). Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos . Colombia: Ecoe Ediciones .
- Ramos, M., & Walter, A. (2013). Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa courier. *Industrial Data*, 16, 59-66. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81632390007>
- Ramos, Y., Acevedo, J., Ramírez, F., & García, E. (2016). Modelo de gestión de la eficiencia basado en los costos de la calidad con enfoque generalizador. *Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría* , 37, 59-69 . Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360443665006>
- Real Academia Española (RAE). (2020). Real Academia Española. Obtenido de <https://www.rae.es/>
- Salazar, B. (2016). Ingeniería Industrial Online. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/poka-yoke-a-prueba-de-errores/>
- Serrano, S. (2003). Los Costes De Calidad Como Estrategia Empresarial: Evidencia Empírica en la Comunidad Valenciana(Tesis doctoral Economía). Universidad de Valencia , España.
- Socconini, L. (2015). Certificación Lean Six Sigma Green Belt para la excelencia en los negocios. España: Marge books.
- Tanco, M. (2008). Metodología para la aplicación del diseño de experimentos (doe) en las industrias (Tesis Doctoral Ingeniería Industrial). Universidad de Navarra, España.