



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

EN EL SERVICIO DE ENTREGA DE LA

FERRETERIA Y MATERIALES EL CRUCE

MEDIANTE LA METOLOGÍA DMAIC PARA

BRINDAR UN MEJOR SERVICIO DURANTE EL

SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2023

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA

OPTAR POR EL BACHILLERATO EN

INGENIERIA INDUSTRIAL

ESTUDIANTE:

KATHERINE VILCHEZ UGALDE

TUTOR:

JORGE ROVIRA GUZMÁN

HEREDIA, 2023.

ACTA DE APROBACIÓN

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 07 de febrero del 2024.

Señores:

Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) KATHERINE VILCHEZ UGALDE con número de identificación 4-0243-0020 autor (a) del trabajo de graduación titulado MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN EL SERVICIO DE ENTREGA DE LA FERRETERIA Y MATERIALES EL CRUCE MEDIANTE LA METOLOGÍA DMAIC PARA BRINDAR UN MEJOR SERVICIO DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2023

presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Bachillerato Universitario en Ingeniería Industrial (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que, con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Firma y Documento de Identidad

CARTA DEL LECTOR

Heredia, 30 de enero 2024.

Señores

Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Katherine Vilchez Ugalde, cédula de identidad 402430020, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: Mejorar la satisfacción del cliente en el servicio de entrega de la Ferretería El Cruce en el segundo cuatrimestre del 2023, el cual ha elaborado para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Atentamente,

**NATALIA DE
LOS ANGELES
MATARRITA
PEREZ
(FIRMA)**

Digitally signed
by NATALIA DE
LOS ANGELES
MATARRITA
PEREZ (FIRMA)
Date: 2024.01.30
22:52:42 -06'00'

CARTA DE AUTORIZACION

CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de noviembre, 2023.

Señores:
Ingeniería Industrial
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

Estimados señores:


La estudiante, **KATHERINE VILCHEZ UGALDE**, cédula de identidad número **4-0243-0020**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN EL SERVICIO DE ENTREGA DE LA FERRETERIA EL CRUCE EN EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2023"**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **BACHILLERATO** en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		98%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente, **JORGE FRANCISCO ROVIRA GUZMAN** (FIRMA)

Firmado digitalmente por
JORGE FRANCISCO
ROVIRA GUZMAN (FIRMA)
Fecha: 2023.11.10
15:40:16 -0600'

M. S.c. Jorge Rovira Guzmán. Ing
Camé CFIA N: II-29011

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACION JURADA

Yo Katherine Vilchez Ugalde mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 4-0243-0020 egresado de la carrera de Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Mejorar la satisfacción del cliente en el servicio de entrega de la Ferrería El Cruce en el segundo cuatrimestre del 2023, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 09 días del mes de noviembre del año dos mil veintitrés.



Firma del estudiante

Cédula 4-0243-0020.

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a mi familia por ser mi impulso para salir adelante siempre, a mi padre que ha sido el motor de mi vida, a mi madre que siempre me brindó su apoyo y ánimos para seguir adelante y ahora desde el cielo me motiva a nunca rendirme a pesar de todas las adversidades.

AGRADECIMIENTOS

Primordialmente darle las gracias a Dios, quien me ha permitido llegar hasta aquí y continuar con cada uno de sus propósitos en mi vida.

A mi novio, por su apoyo incondicional y no dejarme rendirme en ningún momento durante toda esta investigación.

A mi tutor, el ingeniero Jorge Rovira, por su acompañamiento en todo el proyecto, sus consejos y retroalimentación que me ayudaron a dar lo mejor de mí.

A mis amigos y ahora colegas, María Andreina Lugo y Jorge Guevara por su compañerismo, apoyo y motivación a lo largo de toda la carrera.

A Ferretería y Materiales el Cruce por brindarme la oportunidad de desarrollar mi proyecto y apoyarme con toda la información requerida para este fin.

ÍNDICE GENERAL

ACTA DE APROBACIÓN	2
CARTA DEL LECTOR	3
CARTA DE AUTORIZACION	4
DECLARACIÓN JURADA.....	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTOS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	12
ÍNDICE DE GRÁFICOS	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	2
ACRONIMOS Y SIGLAS	3
RESUMEN	4
CAPÍTULO I	6
1.1 Descripción General Del Proyecto	7
1.2 Identificación De La Empresa En Donde Se Realiza El Proyecto.....	8
1.3 Planteamiento del Problema.....	9
1.4 Objetivos Del Proyecto	10
1.4.1 Objetivo General	10
1.4.2 Objetivos Específicos	10
1.5 Alcance y limitaciones	11
1.5.1 Alcance.....	11
1.5.2 Limitaciones	11
CAPÍTULO II.....	12
2.1 Marco Conceptual General Relativo A La Carrera	13
2.1.1 Construcción Teórica de Ingeniería Industrial	13
2.1.2 Pioneros de la Ingeniería Industrial.....	14

2.1.3	Conceptualización De Servicio Al Cliente.....	16
2.1.4	Servicio de entrega	18
2.1.5	Calidad y Sus Dimensiones:.....	19
2.1.6	Herramientas Que Utiliza La Ingeniería Industrial	22
2.1.7	Proceso	27
2.1.8	Optimización:	28
2.1.9	Cuello de botella.....	29
2.2	Marco Conceptual Atinente A La Gestión Del Proyecto	32
2.2.1	DMAIC	32
2.2.2	Diagrama de flujo.....	34
2.2.3	Diagrama de Ishikawa.....	36
2.2.4	Diagrama de Pareto	37
2.2.5	Diagrama de Gantt	39
2.3	Marco Conceptual Referente Al Impacto Del Proyecto	41
2.3.1	Benchmarking	41
2.3.2	PHVA.....	42
2.3.3	Lluvia de ideas:	43
2.4	Antecedentes De Proyectos O Experiencias Semejantes	44
CAPITULO III		46
3.1	Metodología De Trabajo Metodología DMAIC	47
3.1.1	Definición.....	48
3.1.1.1	Diagrama SIPOC.....	48
3.2	Metodología Para La Medición Y Respaldo Cualitativo De Proyecto	53
3.2.1	Medición	53
3.3	Metodología Para La Propuesta De Mejora, Construcción O Puesta En Práctica De Un Nuevo Proceso, Producto O Servicio	58
3.3.1	Análisis.....	58
3.3.1.1.1	Población finita	60
3.3.1.1.2	Muestra.....	61
3.3.2	Focus Group	61
3.4	Metodología Para La Implementación Del Proyecto	61

3.4.1 Implementación.....	62
3.5 Metodología Para La Verificación, Aseguramiento, Control Y Seguimiento De Resultados	64
3.5.1 Control.....	64
3.5.1.4 Ventajas del ciclo de Deming.....	67
CAPITULO IV	70
4.1 Definición	71
4.1.1 Diagnóstico.....	71
4.1.2 Descripción Del Proceso Actual.....	71
4.1.3 Diagrama SIPOC.....	74
4.2 Medición y Análisis	75
4.2.1. Diagnóstico y análisis de causas del proceso	75
4.2.3 Resultado Y Análisis De Causas	103
CAPITULO V	105
5.1 Implementación.....	106
5.1.1 Desarrollo de propuesta.....	106
5.1.2 Diagrama de Gantt	107
5.1.3 Aprovechamiento De Tecnología.....	107
5.1.4 Falta De Información Detallada Por Parte Del Cliente	108
5.2 Capacitación Del Personal	111
5.2.1 Error En El Alisto De Pedidos Y Devoluciones De Material	112
5.2.2 Costo De Implementación.....	112
5.2.3 Evaluación De Proveedores.....	112
5.3 Análisis Económico	115
5.4 Control.....	117
5.4.1 Indicadores De Control	117
5.4.2 Ciclo Deming	119
CAPÍTULO VI	123
6.1 Conclusiones Y Recomendaciones	124
6.1.2: Conclusión por objetivos.....	124

6.2 Recomendaciones:.....	125
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
ANEXOS	132
Anexo 1: Bitácora De Focus Group.....	133
Anexo 2: Evidencia De Entrevista.....	134
Anexo 3: DMAIC capitulo IV	137
Anexo 4: DMAIC final.....	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Procedimiento propuesto basado en la metodología DMAIC.	32
Figura 2: Diagrama Sipoc.....	49
Figura 3: Diagrama de flujo	50
Figura 4: Simbología diagrama de flujo.....	51
Figura 5: Símbolos del diagrama de flujo	51
Figura 6: Símbolos del diagrama de flujo.	52
Figura 7: Símbolos del diagrama de flujo.	52
Figura 8: Símbolos del diagrama de flujo	53
Figura 9: Diagrama Causa – Efecto.....	56
Figura 10: Diagrama de Pareto.....	58
Figura 11: Escala de Likert.....	60
Figura 12: Diagrama de Gantt	63
Figura 13: Costo – Beneficio.....	64
Figura 14: Ciclo Deming	68
Figura 15: Resumen DMAIC	69
Figura 16: Diagrama de flujo del proceso actual.....	73
Figura 17: Diagrama de SICOP del proceso interno de envíos	74
Figura 18: Diagrama de Ishikawa según focus group	76
Figura 19: Diagrama de Pareto.....	84
Figura 20: Diagrama de Gantt	107
Figura 21: Propuesta Evaluación de proveedores.....	114
Figura 22: Análisis Económico	116
Figura 23: Lista de chequeo.....	118
Figura 23: Ciclo Deming	120

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Rango de edad de los clientes	88
Gráfico 2: Provincia a la que pertenecen los clientes	89
Gráfico 3: Frecuencia de compra.....	90
Gráfico 4: Lugar de compra	91
Gráfico 5: Preferencia entre calidad, precio o servicio de entrega.....	92
Gráfico 6: Pago adicional por servicio de entrega.....	93
Gráfico 7: Precio por envío	94
Gráfico 8: Probabilidad de no cubrir el costo de servicio de entrega.....	95
Gráfico 9: Distancia promedio	96
Gráfico 10: Razones de contratación de servicio de entrega.....	97
Gráfico 11: Tiempo de espera	98
Gráfico 12: Época de compras.....	99
Gráfico 13: Tolerancia de atrasos.....	100
Gráfico 14: Priorización de servicio.....	101
Gráfico 15: Inventario	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tarifario de envío por zona o kilometraje	72
Tabla 2: Frecuencia en la que cada causa afecta el proceso de entregas de Ferretería y Materiales el cruce durante el mes de agosto 2023.	82
Tabla 3: Tabla de datos Pareto	83
Tabla 4: Principales causas.....	85
Tabla 5: DMAIC capítulo IV.	104
Tabla 6: Propuestas.....	106
Tabla 7: DMAIC final	122

ACRONIMOS Y SIGLAS

- ***Focus Grau:*** Grupos focales
- ***SIPOC:*** *Supplier Input Process Output Customer*
- ***DMAIC:*** *Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar*

RESUMEN

El desarrollo de este proyecto va relacionado con los requerimientos de la empresa en la cual se realizará la investigación. Dicho estudio se llevará a cabo en el servicio de entrega en la empresa Ferretería y Materiales el Cruce, ubicada en Mercedes Norte de Heredia, en donde el proceso consiste en que se reciben solicitud del servicio por parte de los clientes.

El proceso inicia con la cotización de los productos que hace el cliente, para luego responder a mediante una factura proforma emitida desde el departamento de ventas, y una vez aprobada por el cliente esta se envía a facturación para recibir el pago y proceder con el despacho de los productos. Por último, una vez realizado este proceso, se coordina con la ruta correspondiente y se le envía al cliente la compra.

Este proyecto se basó en el proceso de envío, específicamente en la satisfacción del cliente con respecto al servicio de entregas. Se realizaron dos tipos de recolección de datos para determinar los puntos de mejora del proceso mediante un focus group con el departamento de ventas de la compañía y una entrevista realizada a varios clientes. Basándose en esos datos, se determinó hacer un estudio a profundidad para determinar las causas que estaban generando esa insatisfacción del cliente.

Partiendo de ese punto, se determinaron las causas más importantes por las cuales los clientes de Ferretería y Materiales el Cruce estaban incurriendo en dicho descontento, entre los más importantes se puede destacar la falta de información detallada por parte del cliente, donde se reveló que los clientes muchas veces omiten información valiosa para realizar el servicio de entrega correctamente y esto produce atrasos en cadena para las demás entregas.

Otra de las causas correspondió al inventario escaso, ya que los colaboradores notan que muchas veces no hay un compromiso por parte de los proveedores y a causa de eso, pierden clientes por falta de material, hay inconformidad en las entregas ya que no se entrega el pedido completo, y usualmente hay faltantes.

Basado en los resultados, se determinó que para solucionar las causas encontradas y ayudar a los colaboradores, se realizó una propuesta de automatización de la comunicación con los clientes, donde se propone el aprovechamiento de la tecnología para que los clientes se vean “obligados” a brindar la información de entrega primeramente en caso de requerir este servicio. También, la realización de evaluaciones de proveedores trimestralmente, donde se pueda comprobar que cada proveedor actual satisface la necesidad de la empresa o de caso contrario se opte por una nueva alianza comercial con otros proveedores, entre otras propuestas de mejora acorde con cada causa.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción General Del Proyecto

En una empresa de gran variedad de artículos ferreteros, el servicio de entrega es un elemento crítico en la relación con los clientes. Sin embargo, a menudo se presentan problemas en relación con dicho servicio, lo que puede afectar el flujo de trabajo y la eficiencia de la empresa.

Uno de los principales problemas que se presentan en una empresa de venta de material pesado, es la entrega al cliente. Cuando los productos no están disponibles en cantidades suficientes, se retrasan las entregas, lo que puede afectar la satisfacción del cliente y reducir los ingresos de la empresa.

Además, tener un inventario insuficiente también puede generar costos adicionales, ya que se requiere tiempo para conseguirlos y pérdida de clientes, ya que prefieren ir por productos donde la competencia, que si tiene en el momento que ellos lo necesitan.

El proyecto se enfoca en hacer una propuesta, de evaluación del cliente en cuanto a su satisfacción con el servicio de entrega que les ofrece la ferretería el Cruce y analizar si el problema viene desde sus inventarios de productos o su gestión logística para la entrega.

1.2 Identificación De La Empresa En Donde Se Realiza El Proyecto

El proyecto se desarrollará en Ferretería y Materiales el Cruce, una empresa creada en 2008 y está ubicada en Mercedes Norte de Heredia.

Ferretería y materiales El Cruce nace de la necesidad de tener un lugar que ofrezca materiales de construcción, pintura y reparaciones, cerca de la comunidad de Mercedes de Heredia. Sin embargo, en la actualidad, con su servicio de entregas llegan a cualquier localidad de Costa Rica.

A continuación, se presenta la misión y visión de la empresa;

Misión: Satisfacer los requerimientos de nuestros clientes con el compromiso de buscar una mejora continua en su atención, servicio y cobertura; es el objetivo primordial de su fundador.

Visión: Ocupar el primer lugar en el campo comercial de venta de artículos de ferretería y materiales de construcción de la zona, atendiendo de una forma rápida y eficiente, las necesidades de nuestros clientes, distinguiéndonos entonces por servicio, precio y calidad.

A nivel general, la Ferretería y Materiales El Cruce cuenta con un total de 10 colaboradores que día a día realizan su trabajo guiado en brindar un servicio de excelencia con todos los requerimientos del cliente.

1.3 Planteamiento del Problema

En los últimos años la empresa ha tenido deficiencia en la entrega de los productos que solicita el cliente. En ocasiones esto se da por no tener la cantidad de producto disponible para despachar, otra causa es la planeación logística en las rutas de entrega, ya que no siempre es la más favorable para cumplir con el tiempo prometido de entrega.

La falta de planeación logística y de inventario se ve reflejado en la poca satisfacción de los clientes y además en la reducción de los ingresos de la empresa, ya que al durar más en la entrega provoca que menos clientes deseen utilizar este servicio para satisfacer sus requerimientos.

Ante esta realidad la empresa requiere de herramientas para solucionar el problema actual. Debido a lo anteriormente mencionado, se formula la pregunta ¿Qué herramientas o mecanismos se pueden implementar en Ferretería y materiales el Cruce para satisfacer las necesidades de abastecimiento de productos a los clientes?

1.4 Objetivos Del Proyecto

Se comparte a continuación la definición de los objetivos, centrados en la necesidad de la empresa, tomando en consideración las razones por las cuales y para las cuales se desea atender este problema.

1.4.1 Objetivo General

- Identificar las causas de la insatisfacción del cliente con el servicio de entregas de la ferretería mediante la metodología DMAIC durante el segundo cuatrimestre del 2023.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Definir el comportamiento del proceso general del servicio de entregas.
- Medir el consumo de los productos por provincia y su relación con el servicio de entregas.
- Analizar las causas del porqué los clientes se sienten insatisfechos.
- Implementar acciones para el control permanente.
- Controlar la logística de entrega.

1.5 Alcance y limitaciones

Los alcances y limitaciones se dan con el fin de definir el espacio físico y temporal del proyecto, así como también los obstáculos metodológicos que se puedan presentar y que puedan impactar los resultados finales.

1.5.1 Alcance

Este proyecto se realizará en la empresa Ferretería y Materiales el Cruce, en el servicio de entregas. El desarrollo de este proyecto se llevará a cabo durante el periodo de cuatro meses, el cual corresponde al segundo cuatrimestre del año presente.

1.5.2 Limitaciones

Alguna de las limitaciones que se tienen es el manejo de datos confidenciales, por lo cual se usaran cifras aproximadas en caso de ser requerido.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Conceptual General Relativo A La Carrera

En esta sección se encuentra un estudio amplio de diferentes conceptos dentro del campo de la ingeniería industrial, con el fin de que brinden apoyo para adquirir conocimiento y sean aplicados a lo largo de este trabajo de investigación.

2.1.1 Construcción Teórica de Ingeniería Industrial

Es la rama de las ingenierías encargada del análisis, interpretación, comprensión, diseño, programación y control de sistemas productivos y logísticos con miras a gestionar, implementar y establecer estrategias de optimización, con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes y/o la prestación de servicios.

(Salazar, B., 2019, párr.1)

La empresa Ferrovial España (2023) explica que un ingeniero industrial es responsable de analizar, evaluar e implementar métodos de fabricación y diseño empresarial con mejora continua. Además, la empresa se esfuerza por mejorar la calidad de los productos y servicios, responsable de gestionar y optimizar equipos, materiales y procesos con enfoque en la productividad;

Este profesional pone en práctica conocimientos tan variados como: administración, estadística, cadenas de suministros, planificación estratégica, termodinámica, ergonomía, cálculo, desarrollo de plantas y sistemas de producción, entre otros, lo que refleja las competencias multidisciplinarias del especialista (párr.3)

En resumen, la ingeniería industrial sirve para:

- Optimizar procesos y sistemas: Identificar áreas de mejora en los procesos y sistemas existentes y diseñar soluciones para aumentar la eficiencia y la productividad.

- Mejora continua: Implementar estrategias de mejora constante para garantizar la evolución y la adaptación continua de los sistemas a medida que cambian las condiciones y las demandas.
- Diseño de sistemas: Crear sistemas eficientes y efectivos, teniendo en cuenta factores como la ergonomía, la seguridad y la sostenibilidad.
- Toma de decisiones basada en datos: Utilizar análisis de datos y herramientas de modelado para tomar decisiones informadas y estratégicas.
- Gestión de la cadena de suministro: Coordinar el flujo de materiales, información y servicios a lo largo de la cadena de suministro para garantizar la entrega puntual y eficiente de productos y servicios.
- Gestión de proyectos: Planificar, ejecutar y supervisar proyectos complejos, asegurando que se cumplan los plazos y los objetivos establecidos (Manrique, M. et.al, 2019)

En resumen, la ingeniería industrial es una disciplina esencial para optimizar y gestionar los recursos y procesos en una variedad de industrias, contribuyendo a la eficiencia, la competitividad y el éxito de las organizaciones.

2.1.2 Pioneros de la Ingeniería Industrial

Se comparte a continuación información y origen de algunos pioneros de la Ingeniería Industrial expuestos en el libro Introducción a la Ingeniería Industrial a cargo de los autores Baca, G. et. al (2014) que impulsaron el desarrollo de esta y donde gracias a ellos, se obtiene el concepto de la Ingeniería Industrial tal y como se conoce hoy en día.

Andrew Carnegie F. fue un ingeniero y administrador de la industria del acero. Ante una necesidad de acero y hierro requerido por la industria ferrocarrilera, en el año 1872, Carnegie,

decidió implementar en su empresa todas las técnicas conocidas para la producción de acero y adicionalmente, las técnicas más modernas que surgían durante la administración de la industria de ferrocarriles, esto generó una eficiencia en la producción. De la misma manera, se menciona que su aporte a la supervisión y disminución de costos de producción fue sumamente importante (Baca, G. et.al, 2014)

Por su parte, Henry Ford, fue fundador de su propia fábrica de autos, a pesar de que en la época ya existían conocimientos y avances importantes en las empresas de manufactura, su ingenio lo llevó a crear la línea de producción móvil.

Implementó una manera de hacer que el ensamble de los automóviles fuese más veloz y productivo al hacer que las partes del automóvil estuvieran en continuo movimiento sobre una banda móvil hacia el área de ensamble, esto como alternativa para que los ensambladores no se movieran hasta las partes de vehículo, ahorrando mucho tiempo y al mismo tiempo disminuyendo los movimientos y desplazamientos innecesarios de los colaboradores.

Adicionalmente, logró expandir esta innovación a más áreas de la industria automotriz, del vidrio, hule de los neumáticos, asientos, partes de la suspensión de los vehículos, etc. (Baca, G. et.al, 2014).

El tercero es Frederick W. Taylor que se le conoce como “El padre de la ingeniería industrial”, con experiencia como operador de máquinas, posteriormente como jefe de ingenieros, influenciado por las matemáticas y el aprovechamiento del tiempo, comienza a ingeniar una manera para diseñar el trabajo basado en la medición del tiempo, esto lo inicia tomando los tiempos con un cronómetro para registrar lo que cada operador duraba para realizar sus actividades laborales, esto dio a conocer el estudio y medición de tiempos y su estandarización.

Adicionalmente, y de acuerdo con el libro, se le atribuyen otros logros como la programación de la producción, optimización de las velocidades de la producción de acero, incrementación de la eficiencia en las actividades basado en las herramientas y capacitaciones esenciales para el desarrollo de cada función (Baca, G. et.al, 2014).

2.1.3 Conceptualización De Servicio Al Cliente

El servicio de atención al cliente, o simplemente servicio al cliente, es una herramienta de marketing encargada de establecer puntos de contacto con los clientes a través de diversos canales con el fin de construir relaciones con ellos antes, durante y después de la compra. (Da Silva, D.2020)

Su principal objetivo según Da Silva, D.2020 es garantizar que el producto o servicio llegue al público objetivo, se utilice correctamente y proporcione satisfacción al cliente. Para lograr estos objetivos es importante brindar apoyo, asesoramiento, orientación, orientación y todo aquello que facilite el proceso.

Para Duque, E.(2005) implica una serie de actividades que van desde el contacto inicial con el cliente hasta la resolución de problemas posteriores a la venta. Algunas de las principales características y componentes del servicio al cliente incluyen:

- Atención personalizada: Brindar a cada cliente una atención individualizada y adaptada a sus necesidades específicas.
- Comunicación efectiva: Mantener canales abiertos de comunicación con los clientes para responder a preguntas, proporcionar información y resolver problemas de manera clara y oportuna.
- Resolución de problemas: Ayudar a los clientes a resolver cualquier problema o inconveniente que puedan enfrentar en relación con los productos o servicios adquiridos.

- Asistencia técnica: Proporcionar apoyo técnico para la instalación, configuración y uso de productos.
- Gestión de quejas y reclamaciones: Manejar de manera adecuada y profesional las quejas y reclamaciones de los clientes, buscando soluciones satisfactorias.
- Retroalimentación: Recopilar comentarios y opiniones de los clientes para mejorar constantemente los productos y servicios ofrecidos.
- Empatía: Mostrar comprensión y empatía hacia las preocupaciones y necesidades de los clientes.
- Rapidez: Responder y resolver los problemas de los clientes de manera oportuna y eficiente.
- Capacitación del personal: Asegurarse de que los empleados estén capacitados y preparados para brindar un servicio al cliente de alta calidad.
- Seguimiento: Mantener un seguimiento de las interacciones con los clientes para garantizar que se cumplan las soluciones y que los clientes estén satisfechos.
- Gestión de recursos: Administrar de manera eficaz los recursos humanos, financieros y materiales para lograr los objetivos de la organización.

Un buen servicio al cliente puede marcar la diferencia en la percepción que los clientes tienen de una empresa y puede influir en su decisión de compra y en su lealtad a la marca. En un entorno empresarial competitivo, brindar un servicio al cliente excepcional es una estrategia clave para mantener y expandir la base de clientes, así como para fortalecer la reputación y el éxito a largo plazo de la organización.

2.1.4 Servicio de entrega

“El servicio de entrega de productos consiste en despachar un pedido o paquete adquirido por el consumidor durante una compra en línea. Por lo tanto, implica todo un proceso logístico previo hasta que el producto llegue a manos del cliente final.” (s. A. 2021, párr.2)

Este servicio puede abarcar diferentes tipos de entregas, dependiendo del sector y del tipo de producto o servicio que se ofrezca:

- **Entregas a domicilio:** Muchas empresas ofrecen la opción de entregar productos directamente a la puerta del cliente. Esto puede incluir alimentos, productos electrónicos, ropa, muebles y una amplia gama de artículos.
- **Entrega de alimentos:** En la industria de la comida y la restauración, el servicio de entrega es especialmente relevante. Las empresas de entrega de alimentos entregan comidas preparadas desde restaurantes hasta la casa u oficina del cliente.
- **Entrega de paquetería y envíos:** Las empresas de mensajería y paquetería transportan paquetes y envíos de diversos tamaños y tipos, ya sean documentos, productos comprados en línea o cualquier otro tipo de carga.
- **Entrega de servicios:** En algunos casos, el servicio de entrega puede referirse a la entrega de servicios, como la instalación de equipos, la prestación de servicios a domicilio (reparaciones, servicios técnicos) y más.
- **Entrega de productos farmacéuticos:** Las farmacias y empresas farmacéuticas pueden ofrecer servicios de entrega de medicamentos y productos relacionados a personas que no pueden acudir a la farmacia en persona.
- **Entrega de supermercado:** Algunas tiendas y supermercados ofrecen servicios de entrega de comestibles y productos para el hogar, lo que permite a los clientes hacer sus compras en línea y recibir los productos en su domicilio.
- **Entrega de servicios digitales:** En el ámbito digital, el servicio de entrega puede referirse a la entrega de productos digitales, como software, libros electrónicos, música y películas, a través de descargas en línea (OCDE, 2019).

El servicio de entrega es un componente importante de la cadena de suministro y logística de una empresa. Implica la planificación eficiente de rutas, la gestión de inventario, la coordinación de tiempos de entrega y la logística de transporte, todo con el objetivo de garantizar que los productos lleguen a los clientes de manera segura y en el plazo acordado.

Con la creciente demanda del comercio electrónico y las compras en línea, los servicios de entrega han ganado aún más importancia en la experiencia del cliente y en la competitividad de las empresas.

2.1.5 Calidad y Sus Dimensiones:

“La calidad es un concepto inherente a la misma esencia del ser humano. Desde los mismos orígenes del hombre, éste ha comprendido que el hacer las cosas bien y de la mejor forma posible le proporciona una ventaja competitiva sobre sus congéneres y sobre el entorno con el cual interactúa.” (Cubillo, M. y Rozo, D. 2009, p.81) Existen varias dimensiones o aspectos de la calidad que se consideran al evaluar un producto o servicio, para Martín, J. (2018) son las siguientes;

- **Calidad del producto:** Esto se refiere a las características y propiedades intrínsecas del producto en sí. Puede incluir aspectos como durabilidad, funcionalidad, rendimiento, seguridad, confiabilidad y diseño.
- **Calidad del servicio:** En el caso de servicios, la calidad se relaciona con la satisfacción del cliente en términos de atención, respuesta, eficiencia y personalización. Los aspectos clave incluyen la amabilidad del personal, la rapidez de respuesta, la resolución de problemas y la experiencia general del cliente.

- **Calidad percibida:** Es la percepción subjetiva de los clientes sobre la calidad de un producto o servicio. Puede verse influenciada por la reputación de la marca, las experiencias pasadas y las expectativas personales.
- **Calidad conforme:** Se refiere a la medida en que un producto o servicio cumple con las especificaciones y requisitos predefinidos. Si un producto cumple con todas las características y parámetros establecidos, se considera de calidad conforme.
- **Calidad consistente:** Se refiere a la capacidad de mantener niveles constantes de calidad a lo largo del tiempo y en diferentes lotes de producción o entregas de servicios.
- **Calidad total:** Esta filosofía se enfoca en la mejora continua de todos los aspectos de una organización para lograr la satisfacción del cliente y la eficiencia máxima. Incluye la participación de todos los empleados y la adopción de prácticas como la gestión de la calidad, la capacitación y la innovación.
- **Calidad del proceso:** La calidad no solo se refiere al producto final, sino también a los procesos que lo generan. La calidad del proceso se relaciona con la eficiencia, la consistencia y la efectividad de los procedimientos utilizados para crear un producto o brindar un servicio.
- **Calidad del diseño:** Se refiere a la capacidad de un producto para cumplir con las expectativas y necesidades de los clientes desde el mismo momento de su concepción y diseño. Un diseño de calidad tiene en cuenta la funcionalidad, la estética y la experiencia del usuario.

La gestión de la calidad implica implementar prácticas y procesos que aseguren y mejoren la calidad de los productos y servicios. Esto incluye la definición de estándares, la identificación de áreas de mejora, la capacitación del personal, la medición y el análisis de resultados y la adaptación constante a las necesidades cambiantes de los clientes y del mercado. La búsqueda

de la calidad es esencial para la satisfacción del cliente, la lealtad a la marca y el éxito a largo plazo de cualquier empresa u organización.

Fue el Dr. Deming quien inició la aplicación consistente de los métodos de calidad en Japón, 1950, cuando fue invitado por la Unión de Científicos e Ingenieros de Japón (JUSE, por sus siglas en inglés).

Desde el comienzo, Deming hizo hincapié con los empresarios japoneses en que sólo a través del mejoramiento de la calidad podrían levantarse de las cenizas y remontar la enorme crisis en la que estaba Japón en los años de la posguerra. En su libro “Calidad, Productividad y Competitividad: la Salida de la Crisis”, Deming explica los puntos en los que debe basarse una organización para conseguir mejoras en la calidad de los bienes que ofrece y, por consiguiente, lograr el éxito (Vela, G. 2017, párr.4)

2.1.6 Herramientas Que Utiliza La Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial utiliza una variedad de herramientas y técnicas para analizar, diseñar, implementar y mejorar sistemas. A continuación, se detallarán algunas:

2.1.6.1 5S: Consiste en operar los recursos necesarios, retener a los empleados, mantener las cosas limpias y mantener buenos niveles de productividad. Para comprender mejor el método 5S, es necesario saber cómo se crea, aunque parezca extraño. A nivel histórico, su surgimiento indica que;

Japón recién salía de la Segunda Guerra Mundial, momento histórico que dejó marcas profundas en el país, incluso, a nivel estructural. Por lo que la propuesta era erguirse nuevamente como nación, principalmente después del episodio de los ataques atómicos de Hiroshima y Nagasaki, y además de evolucionar económicamente, para convertirse en la gran potencia que es hoy en día.(s. A, 2019, párr.7-8)

A partir de ese momento, Rock Content continúa explicando que esta técnica comenzó a utilizarse en muy diversos ámbitos de la sociedad japonesa, principalmente en las grandes empresas. Gracias al nuevo enfoque de gestión de la empresa, la empresa pudo desarrollarse basándose en métodos rigurosos. Entonces los resultados son muy positivos.

A pesar de la necesidad de una reestructuración general, Japón logró avanzar y hoy es uno de los países que inspira al mundo. Así, la motivación del método 5S está muy relacionada con la cultura japonesa, especialmente relacionada con la disciplina. Y aunque es una herramienta muy sencilla, su efectividad se debe a que está diseñada para conseguir resultados concretos en un tiempo determinado. Esto es lo que hace que el método 5S sea tan relevante en todo el mundo, más allá del entorno de fabricación donde se originó (s. A, 2019)

2.1.6.2 Análisis de Causa Raíz (RCA): Villanueva, J. (2015) El análisis de causa raíz es un tipo de técnica de resolución de problemas que tiene como objetivo determinar la causa de un problema o evento. El análisis de fuentes se puede considerar en cualquier situación: eventos de riesgo inesperados, fallas de procesos, daños o pérdida de activos, interrupciones del negocio, eventos de seguridad, deterioro de la calidad o incumplimiento de la satisfacción del cliente.

2.1.6.3 Six Sigma: Seis Sigma busca mejorar la calidad de los productos del proceso mediante la identificación y eliminación de las causas de los defectos y minimizar la variabilidad de fabricación y procesos de negocios. Los principios fundamentales de Six Sigma explicados por Laoyan, S. (2022) incluyen:

- Enfoque en el cliente: La satisfacción del cliente es el objetivo principal, y los procesos se diseñan y mejoran teniendo en cuenta las necesidades y expectativas del cliente.
- Medición y análisis: Se utilizan herramientas estadísticas y métricas para medir y analizar la variabilidad y el rendimiento de los procesos.
- Enfoque en la mejora: Se busca de manera constante la mejora continua de los procesos, identificando áreas de ineficiencia y eliminando defectos.
- Definición y medición de procesos: Se definen y mapean los procesos con el objetivo de comprenderlos y optimizarlos.
- Estandarización: Se establecen estándares y prácticas consistentes para asegurar la calidad y la consistencia en los procesos.
- Equipo multifuncional: Se fomenta el trabajo en equipo, involucrando a personas de diferentes áreas para abordar problemas complejos.

- Metodología DMAIC: Six Sigma se implementa a menudo a través de la metodología DMAIC, que significa Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Cada fase corresponde a un paso en el proceso de mejora.

El término "sigma" en Six Sigma hace referencia a la desviación estándar en estadísticas, que es una medida de la variabilidad. Cuanto menor es el valor sigma, menor es la variabilidad y, por lo tanto, mayor es la consistencia y calidad de los procesos (Laoyan, S. 2022).

Básicamente, Six Sigma es una metodología empresarial que busca la excelencia en la calidad y la eficiencia, a través de la eliminación de defectos y la optimización de los procesos. Se ha utilizado con éxito en diversas industrias para mejorar la satisfacción del cliente, reducir costos y aumentar la competitividad (Laoyan, S. 2022).

2.1.6.4 Kaizen: La definición obtenida para la palabra Kaizen significa “mejoramiento continuo en varios aspectos de un individuo: laboral, familiar, personal y social. En el cual gerentes y trabajadores están involucrados por igual.” (Castillo, D. 2016, párr.8)

Kaizen es un concepto y una filosofía de mejora continua que se originó en Japón y se ha convertido en una parte fundamental de la cultura empresarial japonesa y de muchas organizaciones en todo el mundo. La palabra "kaizen" se compone de dos términos japoneses: "kai" (cambio) y "zen" (mejor), lo que se traduce aproximadamente como "mejora continua" o "cambio para mejor". (Castillo, D. 2016)

El enfoque de Kaizen se basa en la idea de que incluso las pequeñas mejoras continuas y consistentes en los procesos, productos y prácticas pueden conducir a resultados significativamente mejores a lo largo del tiempo. En lugar de grandes cambios disruptivos,

Kaizen se centra en identificar oportunidades de mejora en todos los aspectos de una organización y en implementar esas mejoras gradualmente. (Castillo, D. 2016)

Los principios clave del Kaizen incluyen:

- Participación de todos: Kaizen promueve la participación de todos los empleados, independientemente de su nivel jerárquico, en la identificación de problemas y en la generación de soluciones.
- Mejora gradual: En lugar de buscar soluciones radicales y dramáticas, Kaizen se centra en pequeñas mejoras incrementales que se implementan de manera constante.
- Procesos orientados a datos: Las decisiones se basan en datos y hechos objetivos, y se recopilan y analizan datos para identificar áreas de mejora.
- Eliminación de desperdicio: Se busca reducir o eliminar cualquier forma de desperdicio en los procesos, como tiempo, recursos, materiales y energía.
- Enfoque en el cliente: La mejora continua se orienta hacia la satisfacción del cliente y la entrega de valor a los usuarios finales.
- Capacitación y desarrollo: Los empleados son capacitados para participar activamente en la mejora de procesos y son alentados a desarrollar nuevas habilidades y conocimientos.
- Liderazgo y apoyo: El liderazgo de la organización proporciona el apoyo necesario y establece el tono para la cultura de mejora continua.

Kaizen, continúa explicando, (Castillo, D. 2016) se ha aplicado en una variedad de industrias y campos, incluyendo la manufactura, la salud, los servicios, la tecnología y más. A través de la aplicación constante de los principios de Kaizen, las organizaciones buscan aumentar la

eficiencia, reducir los costos, mejorar la calidad, aumentar la satisfacción del cliente y promover una cultura de innovación y mejora constante.

2.1.6.5 Lean Manufacturing: Salazar, B. (2019) explica que “es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo.” (párr.1)

2.1.6.6 Just in time: Es un sistema de organización de la producción para las fábricas, de origen japonés. permite reducir costos, especialmente de inventario de materia prima, partes para el ensamblaje, y de los productos finales, esto según AR Ranking (2013). Añade, que su importancia se resume principalmente a;

- **Reducción de inventario:** Uno de los principios fundamentales del JIT es reducir al máximo los niveles de inventario. Al producir y comprar solo lo que se necesita en el momento preciso, las empresas pueden evitar el costo y el desperdicio asociados con el almacenamiento excesivo de materiales y productos.
- **Eliminación del desperdicio:** El JIT se enfoca en eliminar todas las formas de desperdicio, como el tiempo de espera, el transporte innecesario, el exceso de producción, entre otros. Esto contribuye a una operación más eficiente y ahorra recursos.
- **Mejora de la calidad:** El JIT pone énfasis en la detección temprana de problemas y defectos en los procesos. Al reducir la cantidad de trabajo en proceso y de inventario, los problemas se identifican y resuelven más rápidamente, lo que lleva a una mejora en la calidad final de los productos.
- **Flexibilidad y adaptabilidad:** El enfoque de producción bajo demanda permite a las empresas ser más ágiles y adaptables a los cambios en la demanda del mercado y a las preferencias de los clientes.

- **Reducción de costos:** Al eliminar el exceso de inventario y mejorar la eficiencia en los procesos, las empresas pueden reducir los costos operativos y mejorar su rentabilidad.
- **Mejora en los tiempos de entrega:** Al producir y entregar productos justo a tiempo, se reducen los tiempos de espera y se aceleran los ciclos de producción y entrega.
- **Colaboración con proveedores:** El JIT implica una relación cercana con los proveedores, ya que se requiere una comunicación fluida y una entrega puntual de los componentes y materiales necesarios.
- **Cultura de mejora continua:** La filosofía del JIT fomenta una cultura de mejora continua, donde los empleados están constantemente buscando formas de optimizar los procesos y eliminar ineficiencias.

El Justo a Tiempo ha sido adoptado por muchas empresas en diferentes industrias y ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la calidad. Sin embargo, es importante destacar que la implementación exitosa del JIT requiere una planificación cuidadosa, una colaboración sólida con proveedores confiables y un enfoque a largo plazo en la mejora continua. (AR Ranking, 2023)

2.1.7 Proceso

Según se define, “un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso” (López, B. 2020, párr.2)

Lo anterior ejemplifica que cuando se desea obtener un resultado o cumplir con un objetivo organizacional o personal, se debe pensar en el diseño o creación de un proceso con sus pasos

respectivos y estratégicos que con forme evolucionen, se acerquen al logro deseado y se evidencie su avance, este proceso incluiría las funciones específicas y necesarias que se deben desarrollar siguiendo un orden en cadena o en simultáneo.

2.1.8 Optimización:

Según el concepto de optimización “se refiere a la forma de mejorar alguna acción o trabajo dentro de una organización.” (Pérez, R. 2019, p.12) Este autor añade, que la optimización es un proceso que implica encontrar la mejor solución o curso de acción dentro de un conjunto de posibilidades, con el objetivo de maximizar beneficios, minimizar costos, mejorar la eficiencia o alcanzar cualquier otro objetivo específico.

Con respecto a la importancia sobre optimización se pueden describir los siguientes aspectos según Antonio, E. (2015);

- La optimización busca utilizar los recursos disponibles de la manera más eficiente posible, evitando el desperdicio de tiempo, dinero y otros recursos valiosos.
- En una cultura de mejora continua, la optimización se convierte en un proceso constante, permitiendo que una organización o sistema evolucione y se adapte a cambios en el entorno
- La optimización ayuda a tomar decisiones basadas en datos y análisis, en lugar de depender únicamente de la intuición o el juicio.
- La optimización puede llevar a la mejora de la calidad en productos y servicios al reducir la variabilidad y minimizar defectos.
- Las empresas que optimizan sus procesos y operaciones pueden volverse más competitivas al ofrecer productos y servicios de mayor calidad a un costo más bajo.

- La optimización puede conducir a la reducción de costos, ya sea mediante la eliminación de gastos innecesarios o la utilización más eficiente de los recursos disponibles.
- La optimización de la cadena de suministro y los procesos puede acortar los tiempos de entrega, lo que mejora la satisfacción del cliente.
- En áreas como la gestión de energía y los recursos naturales, la optimización es clave para reducir el impacto ambiental y promover prácticas más sostenibles.
- En campos científicos y tecnológicos, la optimización es fundamental para encontrar soluciones óptimas en áreas como el diseño de productos, la programación y la ingeniería.
- La optimización puede ayudar en la planificación estratégica al analizar múltiples escenarios y elegir el enfoque que mejor cumpla con los objetivos a largo plazo.

En resumen, la optimización es esencial en casi todos los aspectos de la vida y los negocios. Ayuda a tomar decisiones informadas, mejorar la eficiencia, reducir costos y lograr objetivos específicos de manera más efectiva. (Pérez, R.2019) La aplicación de técnicas de optimización puede tener un impacto significativo en la calidad, la competitividad y el éxito en cualquier industria o campo.

2.1.9 Cuello de botella

Un cuello de botella, en el contexto de la gestión y la producción, se refiere a una etapa o un punto en un proceso o sistema donde la capacidad de producción o flujo es limitada y crea un obstáculo para el rendimiento general del sistema. En otras palabras, es el punto más lento o restrictivo que afecta la velocidad y eficiencia del proceso completo.

Un cuello de botella es un proceso que funciona de manera ineficiente o a bajo nivel de productividad, causando como consecuencia un retraso importante en las operaciones,

limitando a su vez el resto de las etapas de un proceso en una cadena de producción (EDS Robotics, 2021, párr.3)

Añade, que el término "cuello de botella" se origina en la imagen de una botella con un cuello estrecho. Aunque el líquido fluye más rápido al principio, se ralentiza en el cuello de la botella, limitando la tasa de salida. Algunas características de un cuello de botella incluyen:

- Limitación de capacidad: Un cuello de botella tiene una capacidad de producción menor que otras etapas del proceso, lo que hace que el flujo de trabajo general dependa de su velocidad.
- Retrasos y espera: Debido a la limitación en el cuello de botella, las etapas posteriores pueden tener que esperar para recibir el trabajo, lo que puede generar retrasos en todo el sistema.
- Impacto en el rendimiento global: Aunque otras partes del proceso pueden operar de manera eficiente, el rendimiento total se ve restringido por la velocidad del cuello de botella.
- Necesidad de gestión: Identificar, gestionar y optimizar los cuellos de botella es crucial para mejorar la eficiencia general del sistema.
- Enfoque en la mejora: Resolver o mitigar un cuello de botella puede llevar a mejoras significativas en la capacidad de producción y la velocidad del proceso.
- Efecto dominó: Cuando se resuelve un cuello de botella, puede haber un efecto dominó en otras partes del proceso, lo que puede llevar a un rendimiento general mejorado (EDS Robotics, 2021)

La identificación y resolución de cuellos de botella es una parte importante de la gestión de la cadena de suministro, la optimización de procesos y la mejora continua en una organización. Al

abordar y eliminar los cuellos de botella, las empresas pueden aumentar la eficiencia, reducir los tiempos de espera y mejorar la satisfacción del cliente al acelerar el flujo de trabajo.

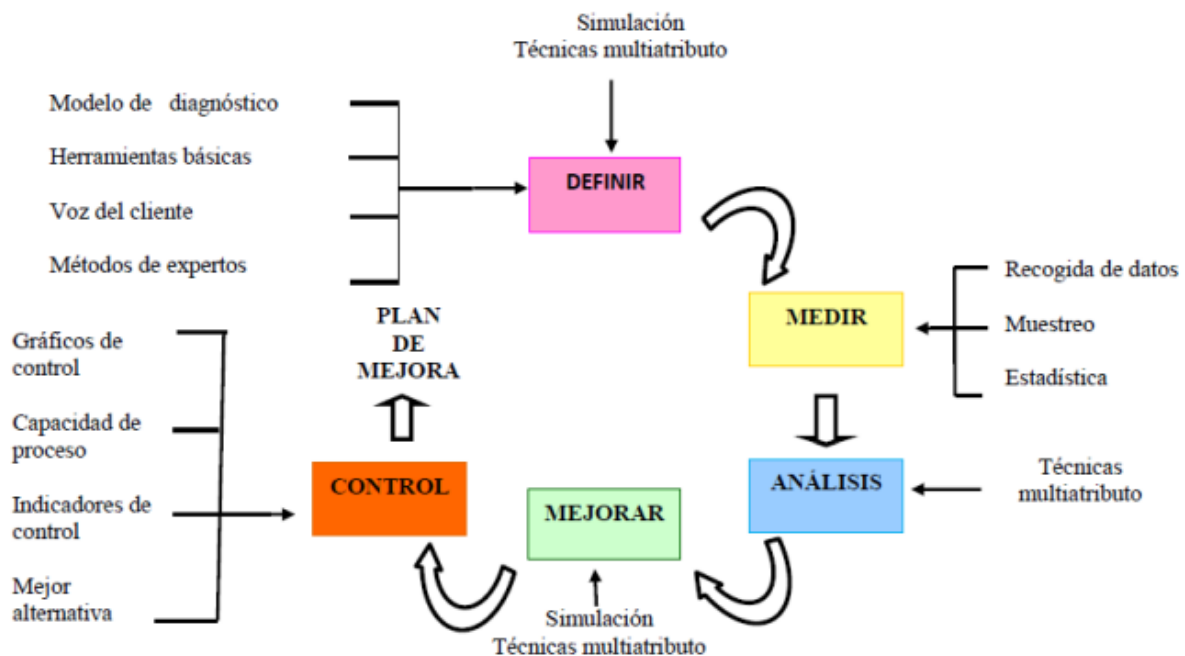
2.2 Marco Conceptual Atinente A La Gestión Del Proyecto

En esta sección se establecen las diferentes fases que serán utilizadas para el proyecto desde su abordaje teórico, definición de conceptos y metodologías, con el fin de crear una guía conceptual que brinde apoyo al momento de realizar la práctica en el campo de investigación del proyecto.

2.2.1 DMAIC

El DMAIC es una metodología estructurada para la solución de problemas usada en todo tipo de negocios. Las letras son un acrónimo de las 5 fases de la mejora de seis sigma, por sus siglas en inglés, Garza, R. et.al. (2016) Define (definir), measure (medir), analyze (analizar), improve (mejorar) y por último control (controlar).

A continuación, se puede ver el DMAIC en forma dinámica como un círculo de mejora



continua, donde el objetivo es lograr un plan de mejora continua.

Figura 1: Procedimiento propuesto basado en la metodología DMAIC.

Fuente: (Garza, R. et.al. 2016, p.23)

En la fase de Definición (rosada) se obtiene la jerarquía de la organización de posibles proyectos de mejora. Para ello se utilizó el modelo diagnóstico propuesto por Garza, R. una lectura (2012). El uso propuesto de la simulación se centra en el descubrimiento de brechas en los procesos actuales utilizando la toma de decisiones de múltiples atributos para obtener una jerarquía de los problemas descubiertos., en esta etapa se pueden usar herramientas como: SIPOC, FODA y diagramas de flujo de procesos.

La fase Medir (amarilla) Garza, R. et.al (2016) se utiliza para determinar indicadores de calidad que permitan comprender el comportamiento de los procesos, variables que afectan el desempeño organizacional, identificar información necesaria y herramientas para la recolección y procesamiento de datos (Garza, R. et.al. 2016). En esta fase se pueden utilizar herramientas como Pareto, eficiencia del ciclo de procesos y matriz de conflictos.

En la fase Analizar (azulada) Con base en la información recopilada, se identifican las principales causas que afectan el funcionamiento del sistema a eliminar. Las principales herramientas proporcionadas en esta etapa son estadísticas como: correlación, análisis de varianza y técnicas de regresión (Garza, R. et.al. 2016). Para un resumen de estas causas se utiliza el diagrama de causa efecto o la matriz de relación, en esta etapa se pueden usar las herramientas como: Benchmarking, Análisis de brecha y CAME.

En la cuarta fase Mejorar (verde), A través de la simulación se generan posibles alternativas de solución para mejorar el proceso. Luego se utilizan técnicas de toma de decisiones de atributos múltiples para clasificar estas alternativas según un conjunto de criterios proporcionados por

expertos (Garza, R. et.al. 2016) y seleccionando la mejor, en esta etapa se pueden usar las herramientas como: Kaizen, Diagrama de afinidad, Plan piloto.

Ya en la fase final Controlar (naranja), “se establecen las variables e indicadores que deben ser controlados para garantizar un funcionamiento eficiente de los procesos y la satisfacción de los clientes. Se establece el plan de acciones que deben ser tomadas para la mejora continua de los procesos” (Garza, R. et.al. 2016, p.24), en esta etapa se pueden usar las herramientas como: “Training plan”, Proceso de control visual y PHVA.

2.2.2 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo, también conocido como diagrama de procesos, es una representación gráfica que describe la secuencia de pasos o acciones en un proceso, sistema o procedimiento. Utiliza símbolos y líneas para ilustrar visualmente cómo se realiza una tarea o cómo fluye la información a través de diferentes etapas.

Los diagramas de flujo son ampliamente utilizados en diversas disciplinas, incluyendo la ingeniería, la programación, la gestión de proyectos, la elaboración de políticas y la documentación de procesos. Torres, I. (2019) explica que los diagramas de flujo se usan por varias razones:

- **Visualización y comunicación:** Los diagramas de flujo son una forma efectiva de comunicar procesos complejos de manera clara y visual. Facilitan la comprensión tanto para expertos en el tema como para personas que no están familiarizadas con los detalles técnicos.
- **Documentación de procesos:** Los diagramas de flujo permiten capturar los pasos y las interacciones en un proceso o procedimiento de manera sistemática y organizada. Esto es útil para la formación, la gestión de la calidad y la resolución de problemas.

- Identificación de mejoras: Al representar gráficamente un proceso, es más fácil identificar cuellos de botella, redundancias, ineficiencias y oportunidades de mejora. Esto ayuda en la optimización de procesos.
- Planificación de proyectos: Los diagramas de flujo pueden utilizarse para planificar y organizar las actividades en un proyecto, mostrando las dependencias y secuencias entre tareas.
- Análisis y solución de problemas: En la solución de problemas, los diagramas de flujo pueden ayudar a identificar los pasos donde puede haber fallos o problemas. Esto permite un enfoque estructurado para abordar las causas raíz.
- Desarrollo de software: En la programación, los diagramas de flujo ayudan a diseñar y comunicar algoritmos y procesos antes de escribir el código.
- Elaboración de políticas y procedimientos: Los diagramas de flujo pueden ser útiles para explicar los pasos necesarios para implementar políticas y procedimientos en una organización.
- Comunicación interdepartamental: En organizaciones grandes o complejas, los diagramas de flujo pueden ayudar a los distintos departamentos a comprender cómo sus actividades se integran en un proceso global.

En general, los diagramas de flujo son una herramienta versátil que ayuda a visualizar, entender y mejorar procesos y sistemas. Existen varios símbolos estándar utilizados en la creación de diagramas de flujo, cada uno representando diferentes tipos de acciones, decisiones, puntos de inicio y puntos finales, lo que permite crear representaciones precisas y coherentes de cualquier proceso (Torres, I., 2019)

2.2.3 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de causa y efecto, es una herramienta gráfica utilizada para identificar y visualizar las posibles causas raíz de un problema específico. Fue desarrollado por el profesor Kaoru Ishikawa y es ampliamente utilizado en la resolución de problemas y la mejora de procesos (Rodríguez, J.2023)

El diagrama de Ishikawa se llama "espina de pescado" debido a su apariencia visual, donde una línea central representa el problema y líneas diagonales se asemejan a las espinas de un pescado. Cada espina representa una categoría o grupo de posibles causas que podrían contribuir al problema principal. Estas categorías (Rodríguez, J.2023) menciona que son conocidas como "5 M" y "1 P", que se refieren a:

- **Mano de obra (Manpower):** Causas relacionadas con las habilidades, el conocimiento y la capacitación del personal involucrado.
- **Métodos (Methods):** Causas relacionadas con los procedimientos y enfoques utilizados para llevar a cabo una tarea o proceso.
- **Materiales (Materials):** Causas relacionadas con los materiales, componentes y suministros utilizados en el proceso.
- **Máquinas (Machinery):** Causas relacionadas con el equipo, las herramientas y las máquinas utilizadas en el proceso.
- **Medio ambiente (Environment):** Causas relacionadas con las condiciones ambientales y externas que podrían afectar el proceso.
- **Personal (People):** Causas relacionadas con el personal involucrado, incluyendo factores como la motivación, la comunicación y la colaboración.

El proceso de crear un diagrama de Ishikawa para (Rodríguez, J. 2023) implica los siguientes pasos:

1. Definir el problema: Identificar claramente el problema que se está abordando y establecerlo en la línea central del diagrama.
2. Identificar categorías: Identificar las categorías relevantes (5 M y 1 P) que podrían contribuir al problema.
3. Identificar causas: En cada categoría, identificar posibles causas que podrían estar relacionadas con el problema.
4. Agregar subcausas: Para cada causa identificada, se pueden agregar subcausas o factores que contribuyen a esa causa.
5. Analizar y priorizar: Analizar y evaluar las causas para determinar cuáles son las más probables y significativas. Se pueden utilizar herramientas como el análisis de Pareto para priorizarlas.
6. Generar soluciones: Una vez identificadas las causas, se pueden generar soluciones específicas para abordar cada una.

El diagrama de Ishikawa es una herramienta valiosa para comprender la complejidad de un problema y visualizar las múltiples causas que podrían estar contribuyendo a él. Facilita la colaboración en equipo, ayuda en la toma de decisiones informadas y guía la resolución de problemas de manera estructurada y sistemática. (Rodríguez, J. 2023)

2.2.4 Diagrama de Pareto

“Es una herramienta gráfica donde los datos se ordenan de mayor a menor, lo que deja más claro qué aspectos deben resolverse primero. Se apoya en el principio de Pareto, que dice que

el 80 % de las consecuencias son el resultado del 20 % de las causas” (Rodríguez, J, 2022, párr.3).

El diagrama de Pareto ayuda a enfocar los esfuerzos en las áreas que tienen el mayor impacto, lo que es especialmente útil cuando se dispone de recursos limitados y se busca obtener la mayor mejora posible. Aquí se detallan los pasos básicos según (Rodríguez, J, 2022) para crear un diagrama de Pareto:

- Definir el problema o categoría: Identificar claramente el problema o la categoría que se va a analizar. Puede ser cualquier cosa, desde problemas en la producción hasta tipos de defectos o razones de insatisfacción del cliente.
- Recopilar datos: Recopilar datos relevantes relacionados con el problema o categoría. Estos datos se utilizan para identificar las causas o elementos específicos que se analizarán.
- Clasificar y ordenar: Clasificar los datos recopilados y ordenarlos en función de su frecuencia o impacto. Esto suele hacerse de mayor a menor.
- Crear el gráfico: Representar los datos en un gráfico de barras, donde el eje vertical muestra la frecuencia o el impacto y el eje horizontal representa las categorías o causas.
- Agregar línea acumulativa: Agregar una línea acumulativa a lo largo del eje vertical. Esta línea muestra la acumulación de frecuencia o impacto a medida que se avanzan las categorías.
- Analizar el gráfico: Identificar el punto en el que la línea acumulativa cruza el eje vertical en torno al 80%. Las categorías que están a la izquierda de este punto son las que tienen el mayor impacto.

- **Priorizar acciones:** Concentrar los esfuerzos en abordar las categorías que están a la izquierda del punto de corte en el gráfico. Estas son las que contribuyen más significativamente al problema.

El diagrama de Pareto es una herramienta visual efectiva para identificar patrones, tendencias y áreas de mejora en una variedad de situaciones. Se utiliza en la gestión de la calidad, la resolución de problemas, la toma de decisiones y la planificación estratégica. Al enfocarse en las causas principales y priorizar las acciones, las organizaciones pueden lograr mejoras notables en la eficiencia y la efectividad.

2.2.5 Diagrama de Gantt

Es un gráfico de barras horizontales que se usa para ilustrar el cronograma de un proyecto, programa o trabajo. Fue desarrollado por Henry L. Gantt en la década de 1910 y se ha convertido en una herramienta fundamental para la planificación y el seguimiento de proyectos en diversas industrias (Santos, D. 2022).

El diagrama de Gantt muestra las tareas del proyecto en un eje horizontal (generalmente el eje X, que representa el tiempo) y utiliza barras para representar la duración de cada tarea. Cada barra se coloca en la línea de tiempo de acuerdo con su inicio y finalización planificados. Aquí hay algunas características clave del diagrama de Gantt según (Santos, D. 2022);

- **Tareas:** Cada tarea del proyecto se representa mediante una barra en el diagrama de Gantt. La longitud de la barra indica la duración de la tarea.
- **Línea de tiempo:** El eje horizontal representa el tiempo, ya sea en días, semanas, meses u otras unidades. Las tareas se colocan a lo largo de esta línea de tiempo.

- **Inicio y finalización:** Las tareas se programan en función de su fecha de inicio y fecha de finalización planificadas. La barra de la tarea comienza en la fecha de inicio y se extiende hasta la fecha de finalización.
- **Dependencias:** Las dependencias entre tareas se pueden representar en el diagrama de Gantt mediante líneas que conectan las barras de las tareas. Esto muestra cómo una tarea afecta el comienzo o el final de otra tarea.
- **Milestones (Hitos):** Los hitos son eventos clave en el proyecto que no tienen duración, solo indican puntos específicos en el tiempo. Se pueden representar con un símbolo o una línea vertical en el diagrama.
- **Recursos:** Algunos diagramas de Gantt también incluyen información sobre los recursos asignados a cada tarea y cómo se distribuyen a lo largo del tiempo.
- **Seguimiento:** A medida que el proyecto avanza, se puede actualizar el diagrama de Gantt para mostrar el progreso real de las tareas. Esto permite identificar desviaciones y ajustar el plan si es necesario.

El diagrama de Gantt concluye (Santos, D. 2022) es una herramienta poderosa para la gestión de proyectos, ya que proporciona una representación visual clara de la secuencia y duración de las tareas. Ayuda a los equipos a comprender el flujo de trabajo, las dependencias y los plazos del proyecto. También facilita la identificación de posibles problemas y la toma de decisiones informadas para ajustar el plan si es necesario. Con software de gestión de proyectos moderno, crear y mantener un diagrama de Gantt es más fácil que nunca.

2.3 Marco Conceptual Referente Al Impacto Del Proyecto

En esta sección se pretende brindar fundamento teórico sobre lo descrito anteriormente en el marco conceptual relativo a la carrera y al proyecto, esto para respaldar el impacto que se obtendrá luego de la gestión del proyecto.

2.3.1 Benchmarking

El benchmarking se utiliza cuando una empresa busca mejorar las prácticas comparando parámetros dentro de la misma organización para descubrir qué prácticas son las mejores y cuáles son problemáticas. La idea es comparar procesos similares para obtener resultados más precisos y así comparar con el resultado ideal.

En primera instancia “se debe definir qué es lo que queremos investigar en la empresa, debemos delimitar los puntos de comparación que se incluyen dentro del benchmarking, mediante un proceso crítico se encuentran las áreas que necesitan más atención.” (Leitón, E. 2022, p.41)

La segunda etapa es “el análisis, en donde vamos a comprender como es que vamos a adaptar esta técnica a nuestra organización, los resultados del análisis de los datos nos ayudan a determinar si tenemos aspectos negativos o positivos” (Leitón, E. 2022, p.41)

La tercera fase es “la integración, en donde se encuentran los objetivos de la investigación previa, se formalizan y se estructuran para crear el benchmarking, se proponen metas para la operación en donde se examinan las métricas actuales de la compañía en la búsqueda de alinearlas con los resultados encontrados” (Leitón, E. 2022, p.41)

La cuarta fase es “la implementación de los resultados, esta es la etapa para implementar las prácticas y procedimientos definidos anteriormente y se llevaran a cabo, cumpliendo con los

objetivos establecidos y un plazo para analizar los procedimientos implementados”. Por último, la quinta fase corresponde a “la maduración, es donde se hace un control del nuevo proceso para determinar si se están cumpliendo con los nuevos procedimientos establecidos” (Leitón, E. 2022, p.41)

2.3.2 PHVA

“También conocido como el ciclo de Deming, se conforma de los siguientes conceptos: Planear, ejecutar, verificar y actuar, estos se establecen para controlar los procesos, se enfoca en la solución de problemas y lograr el objetivo de la mejora continua” (Leitón, E. 2022, p.44) Se realiza un diagnóstico inicial, se identifican las fallas que se deben mejorar, se identifican los resultados no deseados y se replantea un nuevo diseño para mitigar el problema y que este no vuelva a repetirse, el resultado debe ser aceptable según Zapata Gómez, A. (2015) citado en Leitón, E. (2022).

- **Planear:** Se deben reconocer los planes y la visión que tiene la empresa. Se establece el objetivo y se comienzan a estudiar las áreas necesarias para la mejora, posterior a esto se procede a realizar teorías para encontrar posibles soluciones.
- **Hacer:** Se crea un plan de trabajo en base a lo que se estableció en la fase anterior, de planear esto se puede añadir algún punto de control para conocer lo que se está llevando a cabo.
- **Verificar:** En esta etapa se comprueban y se comparan los resultados planeados con los que se obtuvieron, se compara con los indicadores establecidos anteriormente y se realizan mediciones.
- **Actuar:** Esta es la última etapa del ciclo y consiste en estudiar la calidad y los resultados obtenidos, conocer si se logró lo que se tenía planeado. (p.44)

2.3.3 Lluvia de ideas:

“También conocida como “Brainstorming” se utiliza para facilitar la creación de nuevas ideas en base a un problema o reto que se desea solucionar, esta técnica enfocada a un grupo de personas y resulta efectivo por la creatividad que puede surgir en el proceso. (Bernardo López Gonzales, 2006) citado en (Leitón, E. 2022, p.42)

La lluvia de ideas corresponde al factor identificado en la toma de decisiones sobre factores importantes para la empresa, porque se realiza con la participación de gerentes y agentes responsables, quienes colaboran con elementos que luego se agregarán al proyecto. Los siguientes pasos son los siguientes:

- Suspender el juicio: Se anotan todas las ideas, no se permiten comentarios críticos sobre las ideas existentes.
- Pensar libremente: Se admite cualquier tipo de idea, incluso si no parece coherente, es una etapa donde se tiene que dejar llevar al grupo, podría salir una excelente idea a raíz de esto.
- La cantidad es importante: Se genera un gran número de ideas estas se revisan sin importar el número de ideas, así hay más opciones para escoger la mejor.
- El efecto multiplicador: En este punto se busca perfeccionar o hasta unificar ideas que se tiene anotadas, se pueden modificar, generar nuevas a partir de las existentes. El objetivo de este punto es encontrar la mejor solución al problema. (pp.42-43)

2.4 Antecedentes De Proyectos O Experiencias Semejantes

Durante el 2017 Grupo Nación realizó una investigación sobre las quejas más comunes de los costarricenses ante el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) denominada Atrasos y productos dañados encabezan quejas en el MEIC por comercio electrónico, indicando que

A noviembre del 2017 la cartera manejaba 34 denuncias contra ocho empresas de courier que presuntamente incumplieron con la entrega de las mercancías, tres de ellas son las que acumulaban mayor cantidad de quejas.

Los compradores, principalmente, reportan paquetes incompletos o abiertos, y artículos dañados (quebrados o raspados), además de tiempos de entrega prolongados. Mientras tanto, en el 2016, se tramitaron ante el MEIC 44 reclamos, y en el 2015 fueron 124 denuncias por servicios de paquetería. Para Cynthia Zapata, jefera de la Dirección de Apoyo al Consumidor del MEIC, es necesario que los consumidores diferencien entre las obligaciones que tiene el servicio de paquetería y responsabilidad de la Dirección General de Aduanas, para que determinen en cuál parte del proceso se está dando el retraso. Nosotros no tenemos injerencia con la Dirección de Aduanas (...) lo que sí sé es que, si la mercancía ingresa con una adecuada descripción y con el monto de la mercancía que viene dentro del paquete, es altamente probable que la importación se realice de una manera más rápida. (s. A, 2017, párr.3-7)

Zapata mencionó a Grupo Nación que las empresas de mensajería deberían exigir a los clientes que notifiquen a los clientes con anticipación sobre las compras y adjunten facturas para simplificar el proceso porque las autoridades aduaneras no pueden procesar el artículo sin

suficiente información. Con la llegada del Black Friday y Cyber Monday el volumen de compras electrónicas aumenta notablemente (s.A, 2017)

Los datos proporcionados por la Administración Nacional de Aduanas muestran que, en noviembre de 2016, el valor total de los artículos entregados por mensajería fue de 7.691.657 dólares (4.382.936.908 libras esterlinas) y se recaudaron 942 libras esterlinas. 165.240 impuesto de importación.

El director de la Oficina de Protección al Consumidor agregó que, si los consumidores siguen toda la información sobre sus compras, estarán protegidos por todos los derechos que tiene según la ley. El Ministerio de Finanzas dijo que los retrasos en las entregas se debían a que los compradores utilizaban empresas de mensajería no oficiales. (s. A, 2017)

CAPITULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología De Trabajo Metodología DMAIC

DMAIC es un acrónimo que representa una metodología estructurada utilizada en Six Sigma para mejorar procesos existentes y resolver problemas en una organización. Cada letra de DMAIC corresponde a una etapa específica en el proceso de mejora continua. Estas etapas son:

- Definir el problema y el objetivo del proyecto.
- Medir la línea base del proceso (validar las métricas e identificar todas las variables que influyen en los procesos).
- Analizar y validar las causas identificando factores críticos.
- Mejorar (*improve*): implementar soluciones.
- Controlar: mantener las soluciones en el tiempo.

Esta metodología se ha utilizado ampliamente en la mejora de procesos y la gestión de la calidad en diferentes industrias y organizaciones. Proporciona una estructura sólida para abordar problemas, reducir defectos, aumentar la eficiencia y mejorar la satisfacción del cliente.

3.1.1 Definición

Esta es la primera fase de la metodología. En esta fase se establece cuál es la situación actual y marca claramente los objetivos que se quieren conseguir.

Para que la definición sea útil y pragmática, se deben establecer unas métricas que sirvan para cuantificar el estado presente de los procesos. Estas métricas son necesarias para poder hacer un seguimiento de la evolución de la mejora del proceso y el grado de avance hacia los objetivos fijados. Esos objetivos deben tener asociado un valor para cada una de las métricas, de tal forma que el equipo de trabajo disponga de una referencia con la que comparar el estado de los procesos en todo momento (Gerges, M. 2020, p. 3)

Una vez clara la situación actual, los problemas que genera esa situación y los objetivos a alcanzar, se debe definir el proyecto de esta manera. La definición del proyecto incluye, entre otros, el alcance, el cronograma, el presupuesto, el grupo de trabajo y las partes interesadas (Gerges, M. 2020). Se deben utilizar varias herramientas para identificar el problema, en cuyo caso se deben utilizar diagramas de flujo y diagramas de SIPOC.

3.1.1.1 Diagrama SIPOC. Un diagrama SIPOC es una herramienta utilizada en la gestión de procesos para visualizar y documentar un proceso desde una perspectiva de alto nivel. La palabra "SIPOC" es un acrónimo que representa los cinco componentes clave del diagrama: Proveedores, entradas, proceso, salidas y clientes (MacNeil, C. 2022) A continuación, se explica la función de cada uno de estos componentes y cómo se utiliza un diagrama.

- Proveedores: Los proveedores son entidades, individuos o empresas que suministran bienes, servicios, productos o recursos a otras organizaciones, individuos o empresas.

- Entradas: Se refieren a los insumos, recursos, materiales, información o datos que se introducen o se proporcionan al inicio de un proceso. Estas entradas son fundamentales porque son la materia prima o los elementos necesarios para que el proceso pueda funcionar y generar resultados (salidas) que satisfagan las necesidades de los clientes o partes interesadas. Las entradas en un diagrama SIPOC se identifican para comprender qué se necesita para iniciar y ejecutar el proceso.
- Proceso: El proceso es la serie de pasos o actividades que ocurren después de que se han identificado las entradas y antes de que se produzcan las salidas. En otras palabras, el proceso es donde se lleva a cabo el trabajo real para transformar las entradas en resultados o productos que satisfagan las necesidades de los clientes o partes interesadas.
- Salidas: Son los resultados, productos, servicios o información que se generan como consecuencia del proceso. Estas salidas son el producto final o el resultado del trabajo realizado en el proceso y son entregadas a los clientes o partes interesadas que dependen de ellas.

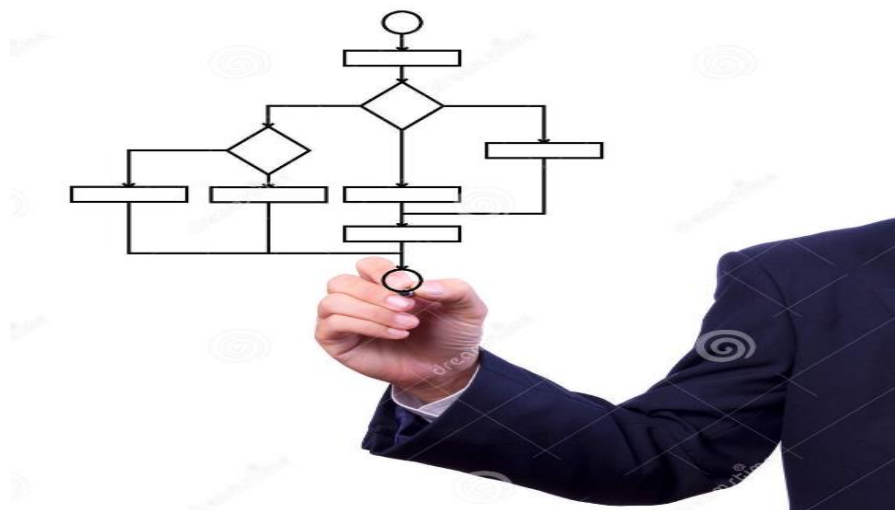
Figura 2: Diagrama Sipoc.



Fuente: Guía Kanban, ¿Qué es un diagrama SIPOC?

3.1.1.2 Diagrama de flujo. Un diagrama de flujo es una representación gráfica y secuencial de un proceso o flujo de trabajo con todas las tareas y actividades principales necesarias para lograr un objetivo.

Figura 3: *Diagrama de flujo*



Fuente: Diagrama de flujo vacío. (s/f). Time.

A continuación, se extiende información sobre la simbología del diagrama de flujo según Asana (2023)

- **Línea de flujo:** La línea de flujo muestra la dirección del proceso y conecta a dos bloques entre sí.
- **Terminador o terminal:** El terminador o terminal representa los puntos de inicio o fin del proceso de un diagrama de flujo.
- **Proceso:** El símbolo del proceso es el componente más común de un diagrama de flujo e indica un paso del proceso.
- **Comentario o anotación:** Puedes mencionar información extra acerca de un paso con un comentario o anotación. (párr.17)

Figura 4: Simbología diagrama de flujo



Fuente: Asana (2023)

- **Entrada/salida:** El símbolo de entrada/salida representa el proceso de incorporación o extracción de datos externos.
- **Decisión:** Este símbolo representa a una decisión que tu equipo o tú deben tomar para pasar al paso siguiente del proceso. Por lo común, se trata de una decisión del estilo “verdadero o falso” o de una pregunta que se responde por sí o por no.
- **Datos almacenados:** Simboliza a un archivo o base de datos.
- **Símbolo “o”:** Indica que el flujo del proceso continúa en tres o más ramas. (Asana, 2023, párr.18)

Figura 5: Símbolos del diagrama de flujo

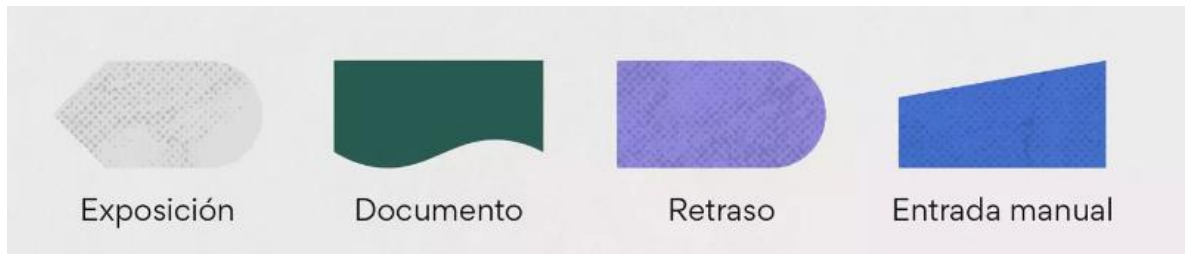


Fuente: Asana (2023)

- **Entrada manual:** Este símbolo representa a los datos o la información que se debe ingresar manualmente al sistema.
- **Exposición:** Indica un paso en el que se expone información importante.
- **Documento:** Este símbolo representa a un solo documento

- **Retraso:** Con este símbolo puedes planificar y representar cualquier período de demora que será parte del proceso (Asana, 2023, párr.19)

Figura 6: *Símbolos del diagrama de flujo.*



Fuente: Asana (2023)

- **Símbolo de unión de invocación:** Este símbolo se usa para converger diversas ramas en un solo proceso.
- **Operación manual:** Simboliza a una operación o ajuste manual del proceso.
- **Conector (con otra página):** Este símbolo se usa para conectar otros dos símbolos que están en diferentes páginas.
- **Conector (en esta página):** Con este punto se pueden conectar dos símbolos y reemplazar líneas largas para simplificar el diagrama de flujo (Asana, 2023, párr.20)

Figura 7: *Símbolos del diagrama de flujo.*



Fuente: Asana (2023)

- **Preparación o inicialización:** Este símbolo indica un paso de preparación o inicialización en el proceso.

- **Proceso alternativo:** Las líneas de este símbolo, por lo general, son líneas de puntos. El símbolo en sí mismo indica una alternativa al paso normal del proceso en caso de ser necesaria.
- **Proceso predeterminado:** Este símbolo señala un proceso que ya ha sido determinado en algún otro lugar.
- **Múltiples documentos:** Simboliza a muchos documentos.

Figura 8: *Símbolos del diagrama de flujo*



Fuente: Asana (2023)

3.2 Metodología Para La Medición Y Respaldo Cualitativo De Proyecto

En esta sección se aplica la segunda etapa (Medir) del ciclo DMAIC, con el propósito de recolectar datos e información para analizar y medir el desempeño de la gestión del proceso de entrega.

3.2.1 Medición

La fase de medición nos permite comprender mejor los procesos involucrados en el alcance del proyecto. Las mediciones nos brindan información sobre la eficiencia del proceso, entradas y salidas, y expectativas del cliente (Gerges, M. 2020).

Por tanto, se hace necesario la comprensión del proceso y determinar la estabilidad y eficiencia del proceso. El desempeño se refiere al grado en que un proceso puede cumplir con las especificaciones (Gerges, M. 2020).

La estabilidad de un proceso es la consistencia respecto a una dimensión clave o la variación de esa dimensión. Si el proceso se comporta de forma consistente, entonces decimos que el proceso está bajo control. Para hacer todo esto, es importante contar con un sistema de medición fiable. Para ello, esta fase incluye una actividad de evaluación del sistema de medición (Gerges, M. 2020, párr.8).

Uno de los resultados más importantes que se produce en esta etapa es el mapa de flujo de valor, que muestra el flujo que sigue la cadena de valor desde el momento en que el cliente realiza un pedido hasta la entrega del producto o servicio final. Para llevar a cabo la medición de un problema se deben utilizar varias herramientas, en este caso se recomienda utilizar el diagrama de espina de pescado o causa-efecto y el diagrama de Pareto.

3.2.1.1 Diagrama de espina de pescado o causa-efecto. El diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama Ishikawa, Rodríguez, J. (2023) es una herramienta gráfica utilizada en la gestión de la calidad y la resolución de problemas para identificar y analizar las posibles causas de un problema o efecto específico. Fue desarrollado por el profesor Kaoru Ishikawa en la década de 1960.

El objetivo principal de este diagrama es ayudar a los equipos a comprender las relaciones entre las diversas causas que pueden contribuir a un problema y facilitar la identificación de las causas raíz del problema (Rodríguez, J. 2023).

El proceso para crear un diagrama de causa y efecto implica los siguientes pasos:

1. Identificar el problema o efecto central que se quiere analizar y colocarlo en el extremo derecho del diagrama.

2. Identificar categorías principales de causas que podrían contribuir al problema. Estas categorías se representan como "espinas" que se extienden desde la línea central hacia la derecha. Las categorías pueden variar según el contexto del problema, pero algunas categorías comunes incluyen personas, procesos, materiales, máquinas y entorno.
3. Dentro de cada categoría, se enlistan las posibles causas específicas que podrían estar relacionadas con el problema. Estas causas se representan como "ramas" que se extienden desde las espinas.
4. Se lleva a cabo un análisis y discusión en equipo para determinar las relaciones y posibles interacciones entre las causas identificadas.
5. Una vez que se han identificado las causas raíz más probables, el equipo puede centrar sus esfuerzos en abordar esas causas para resolver el problema (Rodríguez, J. 2023).

El diagrama de causa y efecto es una herramienta valiosa para la resolución de problemas y la mejora de procesos en una amplia variedad de campos, incluyendo la manufactura, la atención médica, la gestión de proyectos y más. Facilita la comunicación y la colaboración en equipo al proporcionar una representación visual de las posibles causas de un problema y ayuda a tomar decisiones basadas en datos para encontrar soluciones efectivas.

Figura 9: Diagrama Causa – Efecto



Fuente: (S/f). Ingenieriaonline.com

3.2.1.2 Diagrama de Pareto. El diagrama de Pareto es una herramienta gráfica utilizada en la gestión de la calidad y la toma de decisiones que se basa en el principio de que un pequeño número de causas (o factores) suele ser responsable de la mayoría de los problemas o efectos observados (Rodríguez, J. 2022).

Este diagrama se utiliza comúnmente para identificar y priorizar las causas más significativas o los problemas más importantes en un conjunto de datos o en un proceso. El nombre del diagrama proviene del economista italiano Vilfredo Pareto, quien desarrolló la "ley de Pareto", que sostiene que aproximadamente el 80% de los efectos proviene del 20% de las causas (Rodríguez, J. 2022).

Para crear un diagrama de Pareto, se siguen estos pasos:

1. **Identificación de los datos y categorización:** En primer lugar, se recopilan datos relevantes sobre un problema o un conjunto de problemas y se los categoriza en grupos

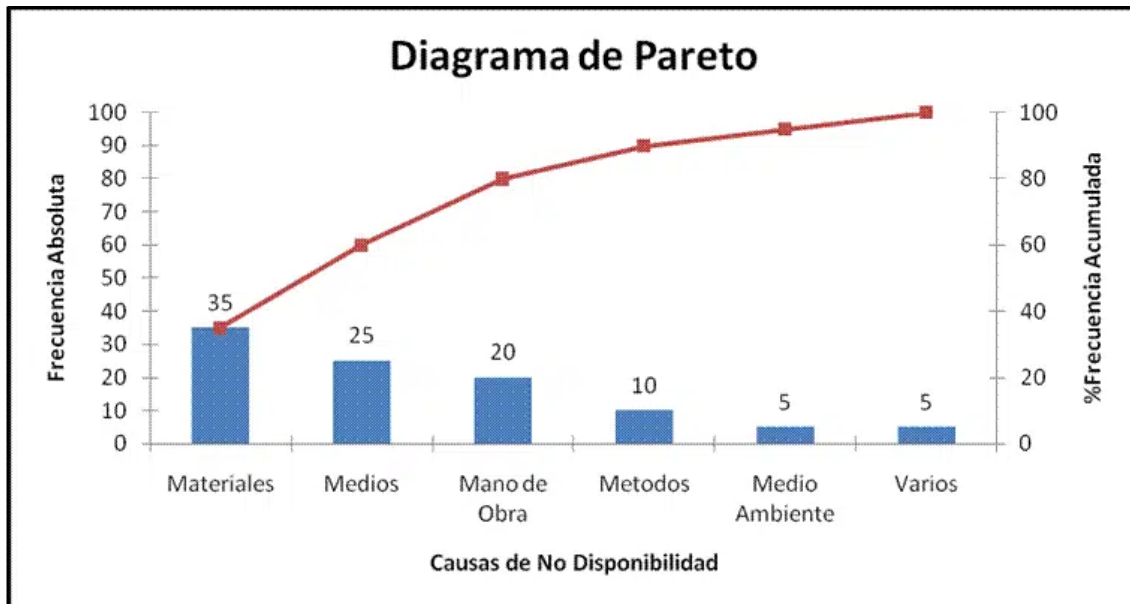
o categorías. Estos datos pueden ser cualquier cosa, desde tipos de defectos en la producción hasta tipos de quejas de clientes.

2. **Clasificación de las categorías:** Se determina la frecuencia o la magnitud de cada categoría, es decir, cuántas veces se ha observado cada categoría en los datos. Esto se hace para identificar cuáles son las categorías más frecuentes o problemáticas.
3. **Creación del gráfico de barras:** Se representa visualmente la información recopilada en un gráfico de barras, donde las categorías se colocan en el eje horizontal (el eje x) y las frecuencias se colocan en el eje vertical (el eje y). Las categorías se ordenan de mayor a menor frecuencia.
4. **Línea de Pareto:** Se agrega una línea en el gráfico que representa la suma acumulativa de las frecuencias desde la categoría más frecuente hacia la menos frecuente. Esto ayuda a visualizar cuánto contribuyen las categorías más importantes al total.
5. **Identificación de las categorías clave:** El objetivo principal del diagrama de Pareto es identificar las categorías o causas que contribuyen significativamente al problema. Por lo general, se enfoca en las categorías que están por encima de la línea de Pareto, ya que representan el 80% o más del problema.
6. **Toma de decisiones y acción:** Una vez identificadas las categorías clave, las organizaciones pueden tomar medidas para abordar las causas raíz de los problemas identificados y priorizar los recursos y esfuerzos en consecuencia (Rodríguez, J. 2022).

El diagrama de Pareto es una herramienta valiosa para la gestión de la calidad y la resolución de problemas, ya que permite una identificación rápida y efectiva de las áreas en las que se deben concentrar los esfuerzos de mejora. Ayuda a asignar recursos de manera más eficiente y

a tomar decisiones informadas para lograr mejoras significativas en la calidad y la eficiencia de un proceso o sistema (Rodríguez, J. 2022).

Figura 10: *Diagrama de Pareto*



Fuente: SPC, Consulting Group (2015)

3.3 Metodología Para La Propuesta De Mejora, Construcción O Puesta En Práctica De Un Nuevo Proceso, Producto O Servicio

En esta sección se aplica la tercera etapa (Analizar) del ciclo DMAIC, con el propósito de analizar la información obtenida de la etapa anterior.

3.3.1 Análisis

“La fase de análisis permite investigar sobre las relaciones entre el rendimiento de los procesos y las entradas del proceso gracias a los datos recogidos en la fase de medición. Aquí es donde se establecen las hipótesis de mejora y se crea el plan de mejora basados en la lista de factores

con sus respectivos impactos. Esta es la fase más intensiva en cuanto a cálculos estadísticos y la que permite identificar y confirmar las correlaciones entre las variables que se consideran en las distintas hipótesis” (Gerges, M. 2020, párr. 10-11).

Para llevar a cabo el análisis de un problema se deben utilizar varias herramientas, en este caso se recomienda utilizar el focus group para los colaboradores de la empresa y entrevistas a los clientes.

3.3.1.1 Entrevistas a colaboradores y clientes

Las entrevistas son una herramienta de análisis muy valiosa en diversos campos, la recolección de datos cualitativos permite recopilar datos cualitativos de manera directa. Los entrevistadores pueden explorar a fondo las experiencias, opiniones, actitudes y percepciones de los participantes. Para efectos de este trabajo se utilizará la herramienta de Google Forms, el cual permite crear encuestas o cuestionarios directamente desde un navegador web o móvil, sin tener que usar ningún software especial. Se pueden ver los resultados al instante, en el momento en que se envían, y organizarlos en gráficos para consultarlos fácilmente.

Dentro de este concepto se halla un elemento importante.

La escala de Likert es una herramienta utilizada para medir actitudes, opiniones, percepciones y creencias de las personas hacia una serie de afirmaciones o declaraciones. Esta escalada se basa en una serie de opciones de respuesta que permiten a los encuestados expresar su nivel de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación (Hammond, M. 2023)

La escala de Likert asume que la fuerza e intensidad de la experiencia es lineal, por lo tanto, va desde un totalmente de acuerdo a un totalmente desacuerdo, asumiendo que las actitudes pueden ser medidas. Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición, permitiendo

escalas de 5, 7 y 9 elementos configurados previamente. (Hammond, M. 2023) Siempre se debe tener un elemento neutral para aquellos usuarios que ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Figura 11: *Escala de Likert*



Fuente: QuestionPro, 2023

3.3.1.1.1 Población finita

El muestreo según Gómez, A. (2023) en poblaciones finitas o es una técnica de muestreo que consiste en la selección de una parte de una población estadística, con el objetivo de sacar conclusiones de dicha población.

Su fórmula se puede definir como:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- n: tamaño de muestra buscado.

- N: tamaño de la población.
- e: error de muestreo.
- p y q: porcentajes de ocurrencia de un evento, su suma debe ser 100%.
- q: (1-p)
- Z: Valor teórico que varía de acuerdo con el nivel de confianza.

3.3.1.1.2 Muestra

“Una muestra es una selección de los encuestados elegidos y que representan a la población total. El tamaño de la muestra es una porción significativa de la población que cumple con las características de la investigación reduciendo los costos y el tiempo” (QuestionPro, 2023, párr.3)

3.3.2 Focus Group

“Un focus group es un grupo diverso de personas (de 5 a 10) cuidadosamente seleccionadas para participar en un debate guiado sobre un determinado tema, y que contribuyen a discusiones abiertas para una investigación” (QuestionPro, 2023, párr.5)

El focus group se utiliza en la investigación cualitativa.

Algunas características del focus group según QuestionPro (2023) son las siguientes:

- En un focus group, los participantes dan su retroalimentación de manera voluntaria.
- Los focus group suelen estar formados por un número reducido de personas.
- Los participantes suelen proporcionar información nueva y valiosa.

3.4 Metodología Para La Implementación Del Proyecto

En esta sección se aplica la cuarta etapa (Implementar) del ciclo DMAIC, y se definen las soluciones a los problemas o causas identificadas.

3.4.1 Implementación

La implementación verifica el trabajo realizado en la fase de análisis a través de las propuestas de acción y la realización de estas propuestas. Se diseña, se prueba y se implementa la solución propuesta; “Con la solución implementada se hace un nuevo análisis de stakeholders, un business case y una evaluación de riesgos, así como un cálculo de la nueva capacidad y sigma de los procesos del proyecto” (Gerges, M. 2020, párr.5)

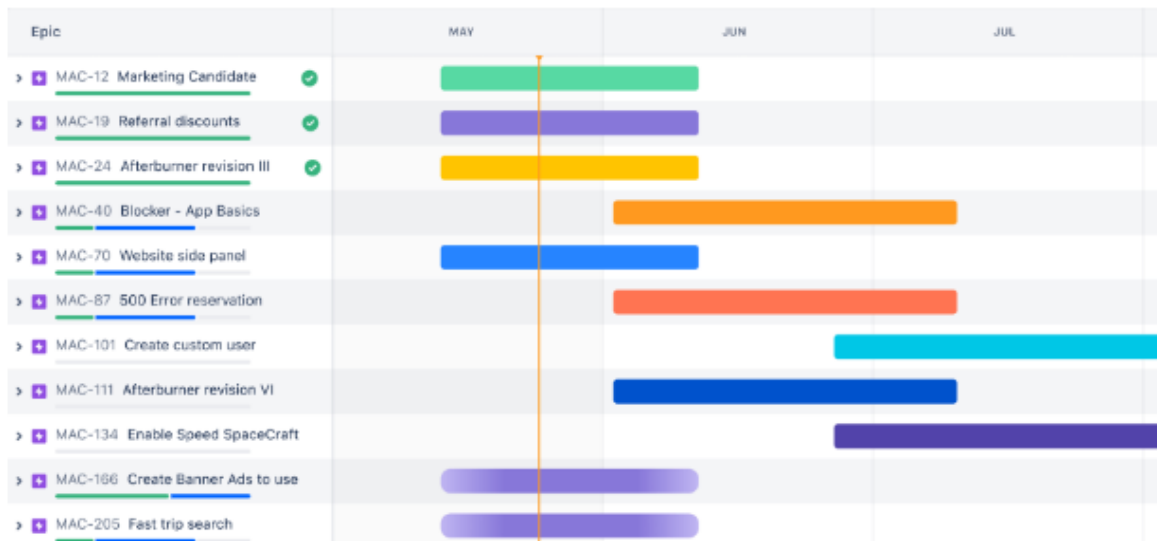
En esta fase se actualiza el value stream map para que refleje el estado futuro del proceso y sus elementos relacionados. Para llevar a cabo la implementación de un problema se pueden utilizar varias herramientas, en este caso se recomienda utilizar el diagrama de Gantt y un análisis costo-beneficio.

3.4.1.1 Diagrama de Gantt. Un diagrama de Gantt es una herramienta de gestión de proyectos que se utiliza para planificar y programar tareas en un proyecto a lo largo.

Normalmente tiene dos secciones: en la parte izquierda se incluye una lista de tareas y, en la derecha, un cronograma con barras que representan el trabajo. Los diagramas de Gantt también pueden incluir las fechas de inicio y de finalización de las tareas, los hitos, las dependencias entre tareas y las personas asignadas (Meardon, E. 2023, párr.3)

A medida que los equipos registran el tiempo que van a dedicar a incidencias en el plan, se puede supervisar el estado de los proyectos y realizar los ajustes necesarios. Los diagramas de Gantt ayudan a los equipos a planificar el trabajo basándose en los plazos y a asignar los recursos correctamente.

Figura 12: Diagrama de Gantt



Fuente: (Meardon, E. 2023)

3.4.1.2 Costo – beneficio. El análisis costo-beneficio (ACB) es una técnica utilizada para evaluar proyectos, programas o políticas. Ofrece una perspectiva cuantitativa del problema para tomar decisiones basadas en evidencia y no en opiniones subjetivas o prejuicios. La consideración toma en cuenta todos los beneficios y todos los costos involucrados (MacNeil, C. 2023)

El análisis de costo-beneficio es un proceso sumamente útil para determinar los beneficios económicos que pueden derivar de una decisión y determinar si vale la pena avanzar con esa opción.

Figura 13: *Costo – Beneficio*

▼ Costs		
<input checked="" type="checkbox"/> 100 product team hours	Direct cost	\$20,000
<input checked="" type="checkbox"/> 20 data security team hours	Risk cost	\$4,000
<input checked="" type="checkbox"/> 4-month contract with user testing firm	Direct cost	\$12,000
<input checked="" type="checkbox"/> New software for mobile development	Direct cost	\$500
<input checked="" type="checkbox"/> Internet reimbursement for development team	Indirect cost	\$200
<input checked="" type="checkbox"/> Existing software licenses	Indirect cost	\$500
<input checked="" type="checkbox"/> Server system	Indirect cost	\$4,000
<input checked="" type="checkbox"/> Decreased customer satisfaction (desktop users)	Intangible cost	5% increase in customer churn
Add task...		SUM \$41,200
▼ Benefits		
<input checked="" type="checkbox"/> Revenue from new mobile app subscriptions	Direct benefits	\$50,000
<input checked="" type="checkbox"/> Increased customer satisfaction (mobile users)	Indirect benefits	20% decrease in customer churn
Add task...		SUM \$50,000

Fuente: MacNeil, C. (2023)

3.5 Metodología Para La Verificación, Aseguramiento, Control Y Seguimiento De Resultados

En esta sección se aplica la quinta etapa (Controlar) del ciclo DMAIC, la cual contempla el control de las acciones establecidas en las etapas anteriores.

3.5.1 Control

Esta fase es clave para el mantenimiento del trabajo realizado en todas las fases anteriores. Se encarga de establecer controles lo más automatizados posible para que la mejora del proceso perdure en el tiempo. El sistema de control también debe tener en cuenta un plan de mitigación

y una estructura de *reporting* específica para gestionar los riesgos y reaccionar de forma eficiente ante un incidente en un proceso (Gerges, M. 2020).

Para lograr controlar las estrategias dadas sobre un problema se pueden utilizar varias herramientas, en este caso se recomienda verificar el control mediante el ciclo Deming.

3.5.1.1 Indicadores. “Un indicador es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un proceso hacia el logro de un resultado específico” (ONU, 2010, párr. 1) Algunos indicadores son:

- Indicadores de eficiencia.
- Indicadores de eficacia.
- Indicadores de desempeño.
- Indicadores de resultado

3.5.1.2 Ciclo Deming. El ciclo Deming o ciclo PDCA según SYDLE (2023) es una herramienta que se utiliza especialmente para controlar y mejorar procesos en una variedad de contextos, incluyendo la gestión de calidad y la mejora continua. Pasos para implementar el ciclo:

Paso 1: Planificar

1. Establecer objetivos y metas claras.
2. Identificar el proceso.
3. Recopilar datos iniciales.
4. Diseñar un plan de acción.

Paso 2: Hacer

1. Implementar el plan.
2. Registrar datos y observaciones.

Paso 3: Verificar (Check)

1. Evaluar los resultados.
2. Identificar problemas o desviaciones.

Paso 4: Actuar

1. Tomar decisiones y acciones correctivas.
2. Actualizar el plan.

Paso 5: Repetir el ciclo

1. Revisar y aprender.
2. Actualizar objetivos y metas.
3. Planificar nuevamente.
4. Implementar.

3.5.1.3 Importancia del ciclo de Deming o PDCA. Una empresa siempre tiene oportunidades de mejora continua, de aquí la importancia del ciclo de Deming. Implementar el PDCA le permite definir nuevas y mejoradas soluciones de forma continua en el tiempo, planteando retos constantes que permitan renovar gradualmente las prácticas obsoletas (SYDLE, 2023).

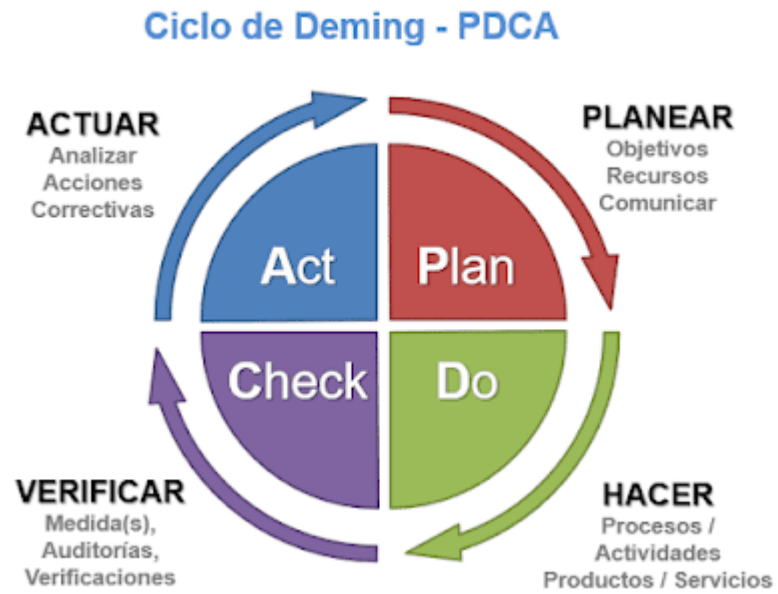
3.5.1.4 Ventajas del ciclo de Deming

- Mejora continua.
- Incremento de la productividad.
- Aplicación ilimitada.
- Permite eliminar los procesos ineficaces y repetitivos.
- Aumenta la satisfacción de los clientes

3.5.1.5 Desventajas del ciclo de Deming

- Lentitud en la resolución de emergencias operativas.
- Susceptible a imprevistos.

Figura 14: *Ciclo Deming*



Fuente: s. A (2023)

Figura 15: Resumen DMAIC



Fuente: (Gerges, M. 2020)

CAPITULO IV
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA

4.1 Definición

4.1.1 Diagnóstico

En esta etapa se pretende realizar la captura de datos que permitan identificar las oportunidades de mejora del servicio de entregas de Ferretería y Materiales el Cruce. Se realizarán las mediciones y toma de datos usando las herramientas descritas en el capítulo anterior.

Con el análisis que se realice se pretende identificar las causas que producen la insatisfacción del cliente con el servicio y de entrega y realizar propuestas de mejora para que la empresa pueda ponerlas en práctica. Para la empresa es de suma importancia contar con las herramientas que le ayuden a mejorar la calidad del servicio que se brinda y la efectividad de los procesos involucrados además de mejores oportunidades y un ambiente agradable para los colaboradores y clientes.

4.1.2 Descripción Del Proceso Actual

La información sobre el proceso actual ha sido obtenida directamente desde el personal de atención al cliente y ventas de Ferretería y Materiales el Cruce.

El proceso en estudio es sobre el servicio entrega de los productos al cliente, si bien este atraviesa tres departamentos esenciales de la empresa. Comienza en atención al cliente, se traslada a ventas y por último a despacho. Las fases de este proceso son cuatro:

- **Solicitud de los productos requeridos:** El cliente tiene 3 vías para solicitar los productos que requiere comprar, por llamada telefónica, vía WhatsApp o presencialmente en la ferretería.

Normalmente el cliente emite una “lista” con los productos y las cantidades requeridas para que atención al cliente en conjunto con el departamento de ventas le brinden al cliente una cotización de los materiales que solicita en dicha lista.

- **Facturación y cancelación:** Una vez aprobada la cotización por el cliente, se procede a facturar para que este cancele y pueda ser despachado el producto para su debido traslado. En la facturación se incluye tanto el costo de los productos como el costo del traslado.

Para establecer la tarifa correcta del costo de envío es necesario que el cliente brinde el lugar exacto donde requiere el material o producto.

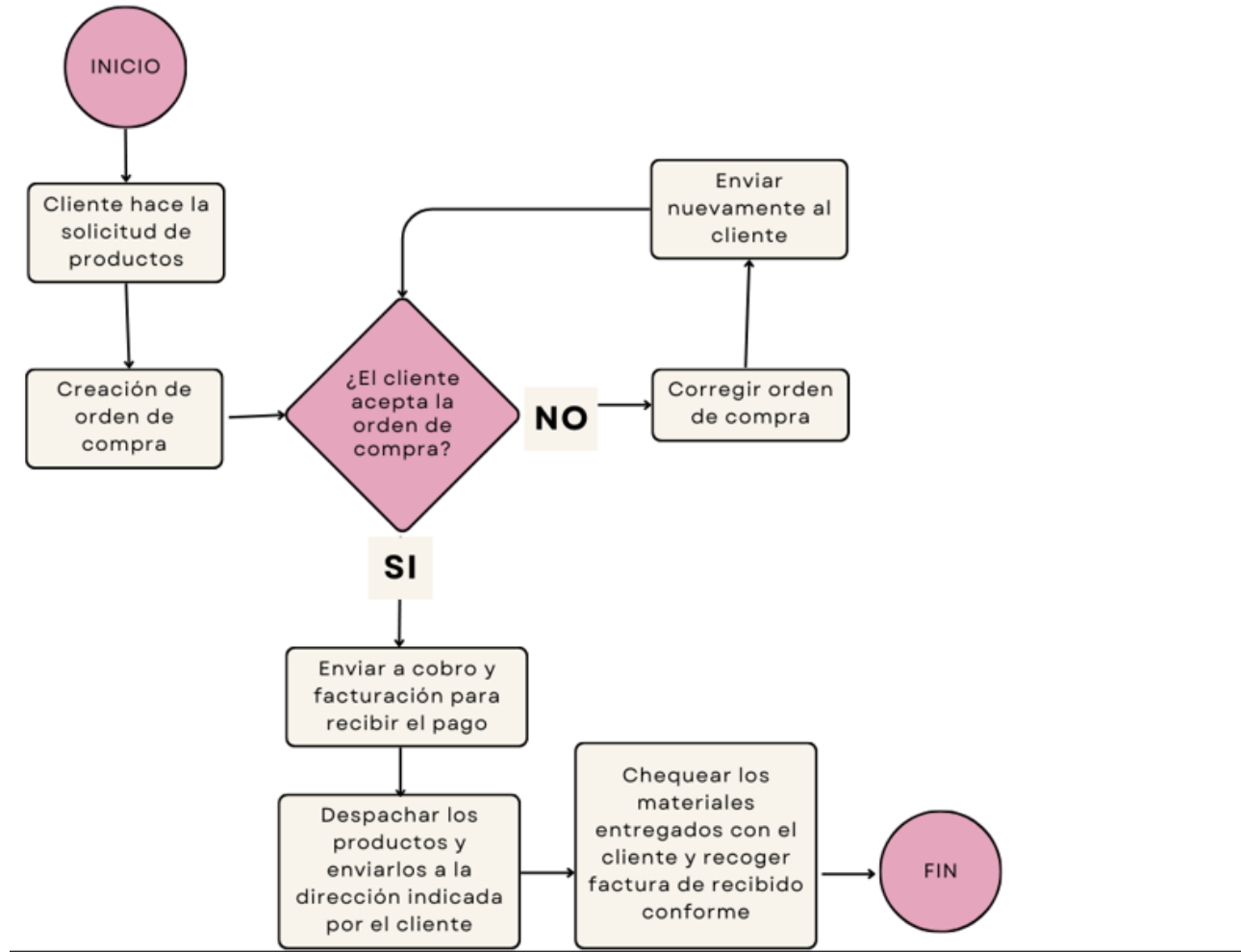
Tabla 1: Tarifario de envío por zona o kilometraje

Tarifas de envío					
Lugar Definido con Precio Especial	Monto	Kilometraje	Monto	Peajes	Monto
Mercedes Norte, Heredia.	₡ 3,000.00	Después de 5 km	₡ 1,000.00	Rutas con peaje incluido	Verificación del monto del peaje en el momento
Barva, Heredia	₡ 4,000.00				

Fuente: Elaboración propia, 2023

- **Información para despacho:** Se envía a despacho la información de los productos y la dirección exacta dada por el cliente con puntos de referencia, así como un número de teléfono de algún contacto para la entrega de los materiales.
- **Entrega y chequeo:** Al momento de hacer la entrega el personal lleva 2 facturas impresas, una para el cliente con el chequeo de la mercadería realizado por ambas partes en el momento de la entrega y otra para que el cliente la firme como recibido y conforme y se la entregue al despachador para que este la devuelva a servicio al cliente y se dé el proceso como finalizado.

Figura 16: Diagrama de flujo del proceso actual



Fuente: Elaboración propia, 2023

4.1.3 Diagrama SIPOC

Para la visualización del proceso interno de envío de materiales se realizó un Diagrama SIPOC para poder identificar los elementos del proceso de forma ordenada.

Figura 17: *Diagrama de SICOP del proceso interno de envíos*



Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.2 Medición y Análisis

4.2.1. Diagnóstico y análisis de causas del proceso

Para el análisis de las causas del proceso se tomará en cuenta las causas determinadas por parte de los empleados involucrados en el proceso directamente y las causas señaladas por los clientes, obtenidas mediante una serie de preguntas en una entrevista por medio de forms.

Se pretende analizar ambos casos y determinar las causas de mayor impacto según ambos estudios para así lograr una propuesta de mejora que sea útil, confiable y controlable para la compañía.

El análisis de causas es de suma importancia, ya que con este se puede identificar de manera confiable cuales son aquellas mermas que existen en el proceso en estudio y así, poder centrar la atención necesaria para atacarlos de forma que mejoren eficientemente todo el proceso.

4.2.1.1 Recolección de datos. Para la obtención de los datos necesarios para analizar la información y proponer mejoras para el proceso se realizará un focus group mayormente conocido como Grupo de enfoque, donde se tomarán en cuenta las opiniones de todos los colaboradores del departamento de ventas. Se recopilará la información y se almacenará para ser usada en la herramienta de calidad anteriormente descritas.

También se realizará una entrevista a varios clientes, de manera más personalizada, para que también estos puedan brindar cualquier tipo de opinión que pueda aportar valor a la investigación.

Una vez recopilado todos los datos necesarios se procederá a usar herramientas de calidad para graficarlos y así poder analizarlos de mejor forma.

4.2.1.2 Focus Group. Se realizó el focus group de manera presencial con algunos colaboradores involucrados en el departamento de ventas, con el fin de determinar algunas de las causas por las cuales los clientes han manifestado mayor incomodidad recientemente.

Durante el focus group se realizó una lluvia de ideas por parte de todos los participantes, dando énfasis a aquellos problemas considerados como causas que pueden estar relacionados con los errores humanos cometidos durante proceso de entrega desde las instalaciones de la ferretería hasta el cliente. La bitácora de asistencia de este se puede visualizar en el anexo 1.

4.2.1.3 Diagrama de Ishikawa. Para visualizar las causas y sub-causas halladas mediante el focus group en relación con el problema que se presenta en el proceso de entregas, se realiza el diagrama de Ishikawa, el cual se muestra a continuación con el fin de ilustrar el problema como la cabeza del pescado y las espinas como las causas y sub-causas del problema.

Las causas y sub-causas determinadas en el focus group son un gran complemento para entender el problema de insatisfacción del cliente desde la posición interna de la empresa, ya que parte fundamental de las funciones del departamento de ventas consta de estar en contacto frecuentemente por lo que se facilita identificar situaciones o circunstancias que generan malestar en el cliente.

Figura 18: Diagrama de Ishikawa según focus group



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Es importante considerar que estas causas fueron las que reportaron el personal involucrado en el proceso de entregas de Ferretería y Materiales el Cruce como causas generales del proceso actual, se explica a continuación la categorización de las causas dentro de las espinas del Ishikawa.

4.2.1.3.1 Método. Hace referencia a la gestión y procedimientos utilizados por la empresa para ejecutar el proceso de servicio de envíos, en donde destacan las siguientes causas:

- Falta de información a detalle brindada por el cliente.
 - El personal señala que esta causa constantemente es provocada por problemas de conexión de internet o fallos en el equipo con el servidor, lo cual produce atrasos y dificulta el funcionamiento del programa utilizado para generar los órdenes de compra y facturas.

- La desconfianza de los clientes al tener que brindar datos personales para el servicio de entrega sigue siendo un problema que constantemente sucede, aún más cuando se trata de personas físicas y requieren el material directamente en su vivienda. Diferente situación cuando se trata de persona jurídica la entrega se realiza mayormente en una empresa y no hay problema con la obtención de datos.
- Sobre carga de trabajo.
 - Las entregas a largas distancias son una sub-causa que determina una gran sobre carga de trabajo ya que los choferes de los camiones que hacen las entregas se ven obligados constantemente a realizar horas extras, lo cual produce mucho cansancio y atrasos en las demás entregas.

4.2.1.3.2 Material. Hace referencia a la gestión de los recursos materiales, así como también su correcto uso, en donde se destacan las siguientes causas:

- Devoluciones de material
 - Una de las razones más consecuentes que se presentan en las devoluciones de material es que el cliente no responde el llamado del personal encargado de hacer la entrega del material y por ende requieren de otro viaje para hacer la entrega efectiva del mismo.
 - Otra sub causa es por errores en el despacho, usualmente el personal que hace la entrega lo nota hasta que revisa la proforma contra los materiales en el momento

de entrega al cliente y esto produce que también sea devuelto para entregarse correctamente en otro momento.

- Inventario escaso.
 - Una sub-causa muy relevante del inventario escaso corresponde a la falta de compromiso de parte de los proveedores de los materiales ferreteros, ya que al ser externos se dificulta un poco más el poder controlarlos; sin embargo, a pesar de existir contratos y demás, estos usualmente no cumplen con los tiempos de entrega de material establecidos.

4.2.1.3.3 Medida. Hace referencia a errores que ocurren por falta o fallas de las métricas en las que se rige un proceso; en esta categoría destaca la siguiente causa.

- Falta de conocimiento del tarifario del costo de envío.
 - La sub-causa que determina esta causa es la falta de capacitación ya que usualmente se le brinda al cliente un monto total sin verificar la tabla del tarifario lo cual produce molestias al cliente.

4.2.1.3.4 Medio Ambiente. Hace referencia al espacio y entorno, tanto en términos ecológicos como ambiente a nivel laboral que repercute en las funciones del colaborador; en esta categoría destaca la siguiente causa.

- Comunicación ineficiente entre los departamentos involucrados en el proceso.
 - La falta de compañerismo es un problema real que presenta la empresa, ya que al no existir buenas relaciones interpersonales entre los empleados se crea un ambiente pesado que dificulta la eficiencia del proceso.
 - Otra sub-causa que va de la mano con la anterior, es la deficiencia del clima organizacional, ya que no se ha reforzado el tema en la compañía por lo que la

falta de motivación lleva a los empleados a realizar su trabajo con un desempeño mínimo que dificulta la relación con el cliente interno y externo.

4.2.1.3.5 Mano de Obra. Hace referencia a situaciones de son por causa humana, errores, acciones y gestiones que fueron causadas por algún comportamiento errático durante la ejecución, en esta categoría destacan la siguiente causa:

- Error en el alisto de pedidos.
 - La sub-causa más común en este aspecto es la falta de detalle en la información brindada en la proforma que emite el departamento de ventas. El departamento de despacho hace su labor guiándose en la proforma que envían desde ventas, sin embargo, en ocasiones esta información no es detallada ni precisa por lo que a menudo origina errores en el despacho de la mercadería.
 - Otra sub-causa se debe a la falta de material en el momento del despacho, ya que muchas veces al no tener suficiente material se le consulta al cliente si se le entrega incompleto o se espera más días para reponer el material que falta según la proforma, pero en ocasiones no se le consulta al cliente antes de entregar y se toman decisiones sin tomar en cuenta el parecer del cliente ante esta situación.

4.2.1.3.6 Maquinaria. Hace referencia a las situaciones por parte del equipo y/o maquinaria utilizada en el proceso. En esta categoría destaca la siguiente:

- Falta de mantenimiento preventivo de camiones.
 - La sub-causa más evidente en esta causa es la falta de presupuesto, al no contemplarlo se producen fallas que no pueden ser previstas o atendidas antes de que ocasione un mal mayor, por lo que tener camiones varados o con algún error que dificulte su funcionalidad; hace que se produzcan atrasos en las entregas.

- Otra sub-causa importante es no contar con un plan preventivo, ya que si se tiene un presupuesto asignado se debería de tener un plan que permita la revisión y mantenimiento de los equipos cada cierto tiempo para así asegurar un poco más su funcionalidad.

4.2.1.4. Gráfico de Pareto. Con base a las causas identificadas anteriormente en el diagrama de Ishikawa obtenidas mediante el focus group, se realizó un estudio por parte del departamento de ventas de ferretería y Materiales el cruce. Como parte de este estudio se identificó la frecuencia con la cual cada causa se hace presente en el proceso de entregas y afecta su debido funcionamiento.

Tabla 2: *Frecuencia en la que cada causa afecta el proceso de entregas de Ferretería y Materiales el cruce durante el mes de agosto 2023.*

Causa	Frecuencia
Falta de información detallada brindada por el cliente.	30
Inventario escaso.	27
Devoluciones de material.	12
Error en el alisto de pedidos.	11
Falta de mantenimiento preventivo de los camiones.	7
Comunicación ineficiente entre los departamentos involucrados.	5
Falta de conocimiento del tarifario de costo de envío.	3
Sobrecarga de trabajo.	2
Total	97

Fuente: Elaboración propia, 2023

A partir de estas causas y su frecuencia, se procede a ordenar de mayor a menor los datos, se calcula su porcentaje de frecuencia y porcentaje acumulado, creando una tabla de datos como se muestra a continuación.

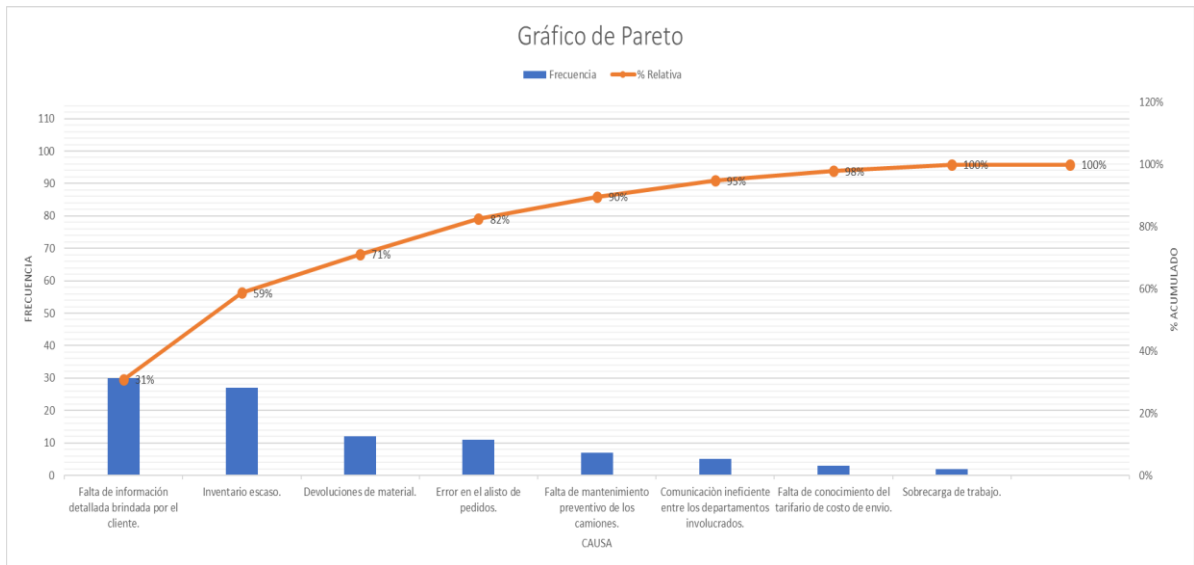
Tabla 3: *Tabla de datos Pareto*

Causa	Frecuencia	% Absoluta	Frecuencia relativa	% Relativa
Falta de información detallada brindada por el cliente.	30	31%	30.00	31%
Inventario escaso.	27	28%	57.00	59%
Devoluciones de material.	12	12%	69.00	71%
Error en el alisto de pedidos.	11	11%	80.00	82%
Falta de mantenimiento preventivo de los camiones.	7	7%	87.00	90%
Comunicación ineficiente entre los departamentos involucrados.	5	5%	92.00	95%
Falta de conocimiento del tarifario de costo de envío.	3	3%	95.00	98%
Sobrecarga de trabajo.	2	2%	97.00	100%
Total	97	1		100%

Fuente: Elaboración propia, 2023

De la tabla de datos anterior, se elabora el gráfico de Pareto, el cual de acuerdo con la ley 80/20, indica que el 80% de los retrasos ocasionados en el servicio de entregas es ocasionado por el 20% de las causas.

Figura 19: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia, 2023

En este caso se identificaron que las primeras 4 causas representan el mayor impacto en la insatisfacción del cliente ocasionando mayores problemas en el proceso.

Tabla 4: *Principales causas*

Causa	Clasificación
Falta de información detallada brindada por el cliente.	Método
Inventario escaso.	Material
Devoluciones de material.	Material
Error en el alisto de pedidos.	Mano de Obra

Fuente: Elaboración propia, 2023

Se puede determinar que el análisis de la situación actual permitió contemplar un mejor escenario sobre las causas que afectan el proceso de entregas. Las causas anteriormente mencionadas en la Tabla 4 son las que se deben atender, primeramente.

De forma prioritaria se debe dar solución a la forma en la que se solicita la información al cliente, ya que esta causa presenta la mayor incidencia. Sin embargo, es necesario que se atiendan las demás causas detectadas por medio de acciones correctivas. Para continuar con la investigación y desarrollo del proyecto se pretende analizar los datos obtenidos por medio de entrevistas a algunos clientes con el fin de contar con una visión más amplia sobre el funcionamiento del proceso.

4.2.1.5 Resultado Diagnóstico Y Análisis Del Focus Group

Las causas principales del problema el de insatisfacción del cliente en el servicio de entrega de la Ferretería y Materiales el Cruce son:

1. Falta de información detallada por el cliente ya que al no tener en su totalidad la información para realizar la entrega de los productos se ocasionan retrasos en las demás entregas.
2. Inventario escaso el cual obliga a la empresa a buscar otros proveedores para satisfacer el inventario y en consecuencia esto delimita un aumento en el costo de mantenimiento de inventarios y retrasos en la entrega final.
3. Devolución de material ya que al no recibir el pedido en el tiempo establecido varios clientes optan por cancelar su compra y/o hacer la devolución del material una vez que se les ha entregado al no recibir.
4. Errores en el alisto de pedidos lo cual genera disconformidad a la hora que el cliente recibe, gasto de combustible, y en el peor de los casos la pérdida de clientes.

Se determina que las 4 causas principales que se obtuvieron posterior al diagnóstico y análisis de resultados son causas que provocan una insatisfacción importante en los clientes, en el proceso que se lleva a cabo, ocasionando así los efectos que podían ser fácilmente detectados al inicio de la investigación, más, sin embargo, requieren ser objeto de este estudio para conocer la causa raíz y proponer mejoras que ayuden a tratar dichas causas y mejoren el proceso como tal para así lograr una mejor satisfacción de los clientes, control de costos y administración general de todos los recursos involucrados.

4.2.1.6 Entrevista

Para continuar con la recopilación de datos, se realiza según el muestreo finito una entrevista a N cantidad de clientes basándose, de igual manera, en la escala de Likert para conocer en qué aspectos disminuye más la satisfacción del cliente, esto con el fin de hacer aún más robustas las causas encontradas en el focus group.

Siguiendo la formula dada anteriormente para definir la población finita tenemos que:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

- n= Cantidad de población a estudiar.
- Z = 95% = 1.96
- e = 3% = 0.03
- N = 30
- p = 0.50
- q = 0.50

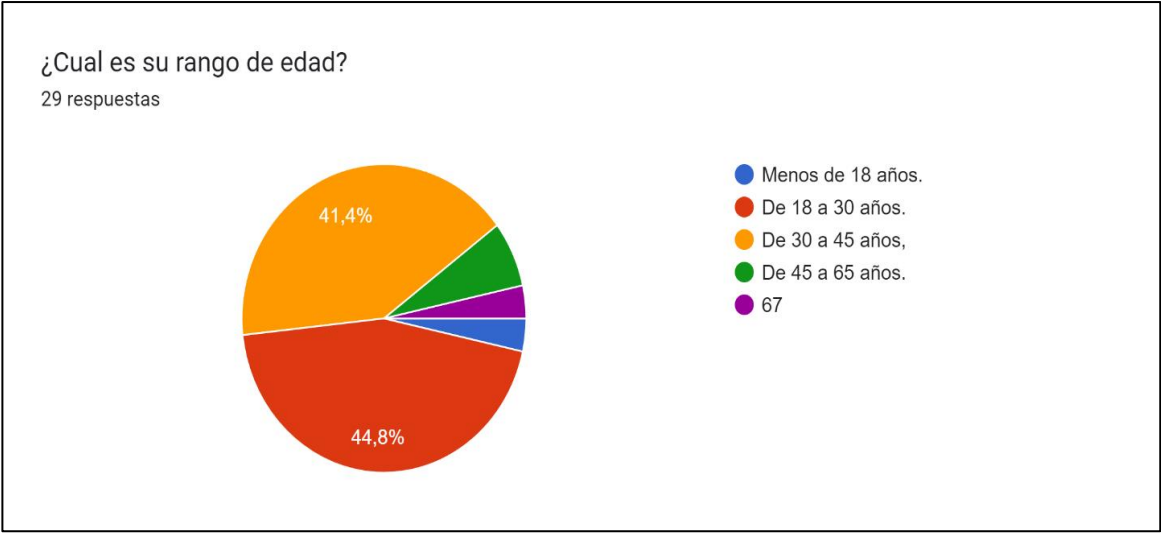
Por ende,

$$n = \frac{1.96^2 * 0.50 * 0.50 * 30}{0.03^2 (29) + 1.96^2 * 0.50 * 0.50} = 29.3=29$$

Las entrevistas fueron individuales y por medio del sistema Google forms, por ende, esto permite que los clientes se puedan expresar más libremente sin miedo a ser juzgados por los demás.

Se compartió el link de la entrevista (anexo 2) con diversos clientes que visitaron la ferretería el pasado lunes 30 de octubre del 2023, una vez recibida todas las respuestas se descargó el reporte con los gráficos resultantes para su análisis.

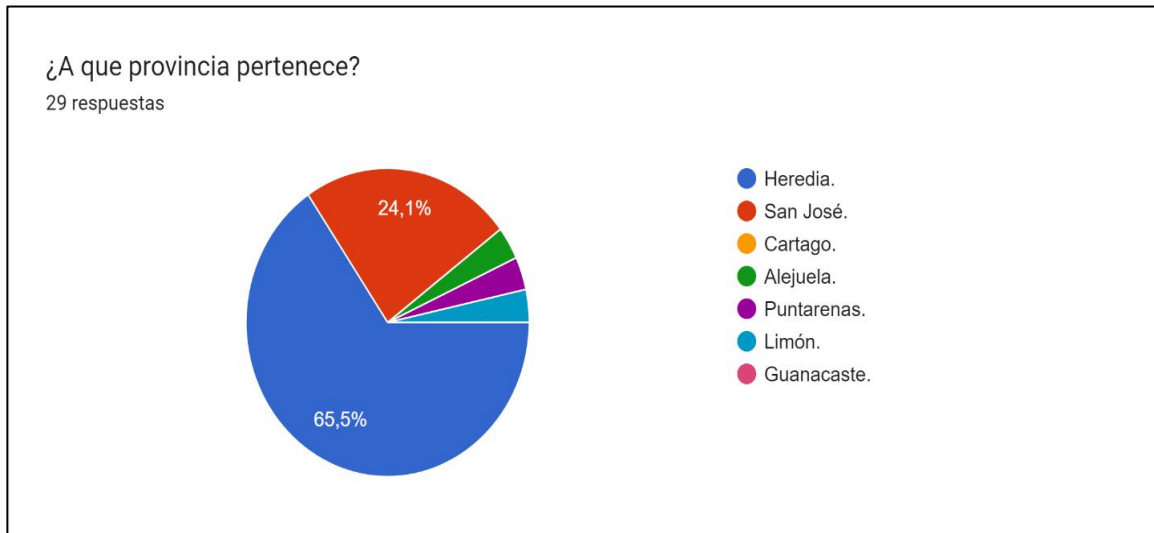
Gráfico 1: *Rango de edad de los clientes*



Fuente: Elaboracion propia, 2023

En este grafico, se consultó el rango de edad de los diferentes participantes para verificar si esto tiene algun efecto en las diferentes causas.

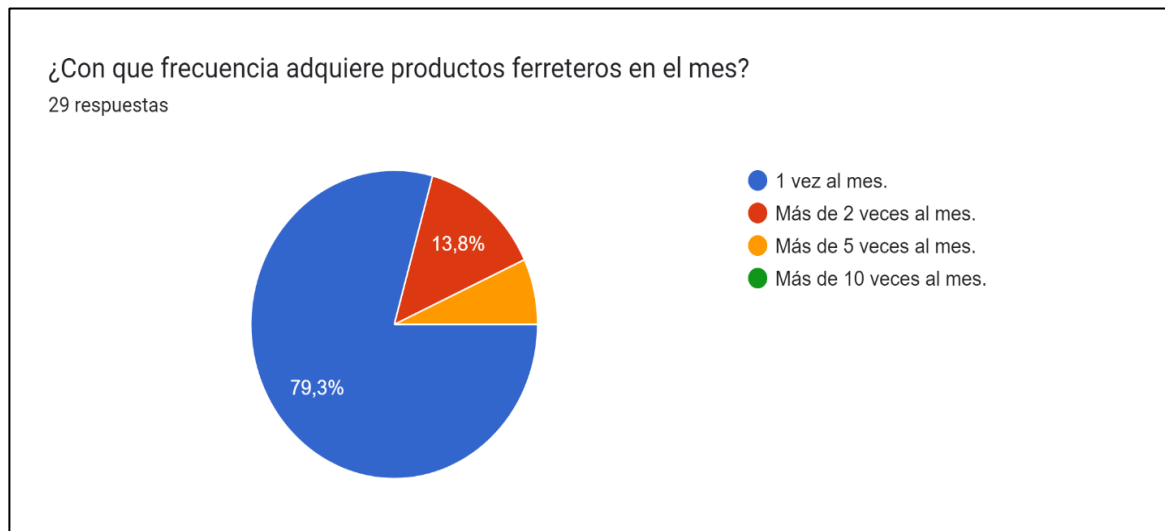
Gráfico 2: *Provincia a la que pertenecen los clientes*



Fuente: Elaboración propia, 2023.

En este gráfico se consultó por la provincia a la que pertenecen los clientes y como respuesta se obtuvo que la mayoría (65.5%) pertenecen a heredia, siendo esta la ubicación actual de la ferretería; sin embargo, también hay un porcentaje importante de clientes que pertenecen a San José, Alajuela, Puntarenas y Limón. Por lo anterior se puede deducir que la gran mayoría de los clientes de la ferretería son de Heredia.

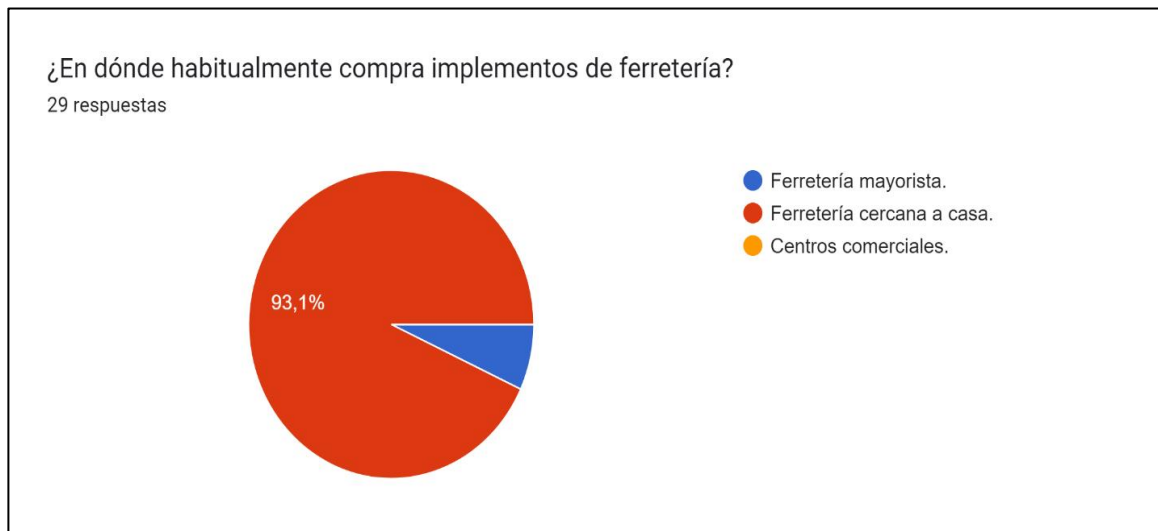
Gráfico 3: *Frecuencia de compra*



Fuente: Elaboración propia, 2023

En este caso, la mayoría de los participantes (79.3%) denominan sus compras como esporádicas ya que no tienen una frecuencia de compra definida caso contrario a los que determinaron que normalmente compran 5 veces o más al mes ya que probablemente se trate de clientes en los que su actividad económica depende de productos ferreteros.

Gráfico 4: *Lugar de compra*

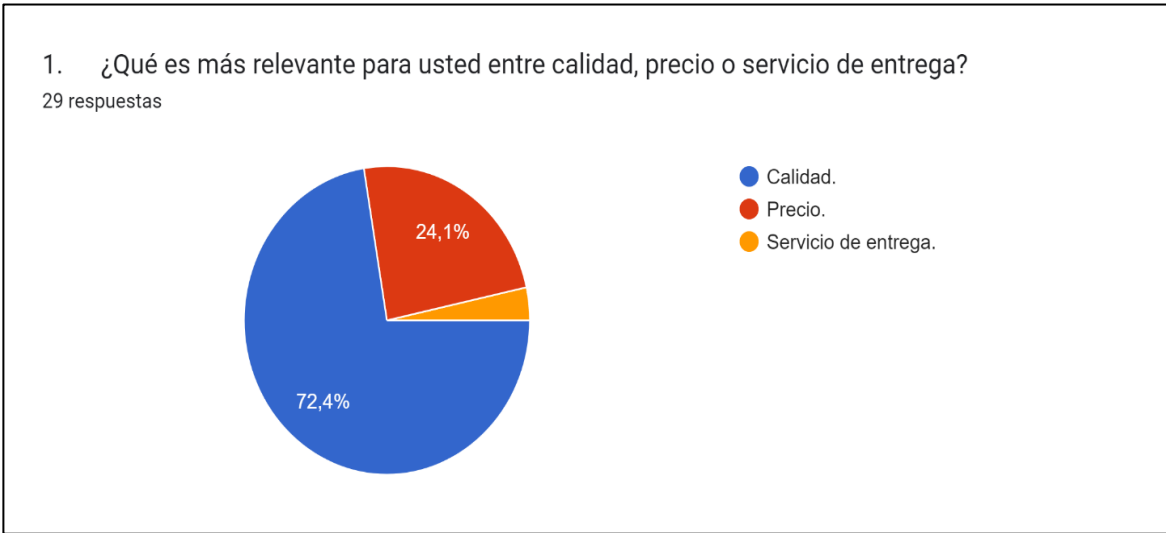


Fuente: Elaboración propia, 2023

En este gráfico se consultó sobre la preferencia de compra de los clientes para sus artículos o materiales ferreteros, la gran mayoría (93.1%) prefiere comprar cerca de casa y unos pocos en algunas ferreterías o comercios mayoristas.

De lo anterior se podría deducir que la mayoría prefiere consumir a nivel local.

Gráfico 5: *Preferencia entre calidad, precio o servicio de entrega*

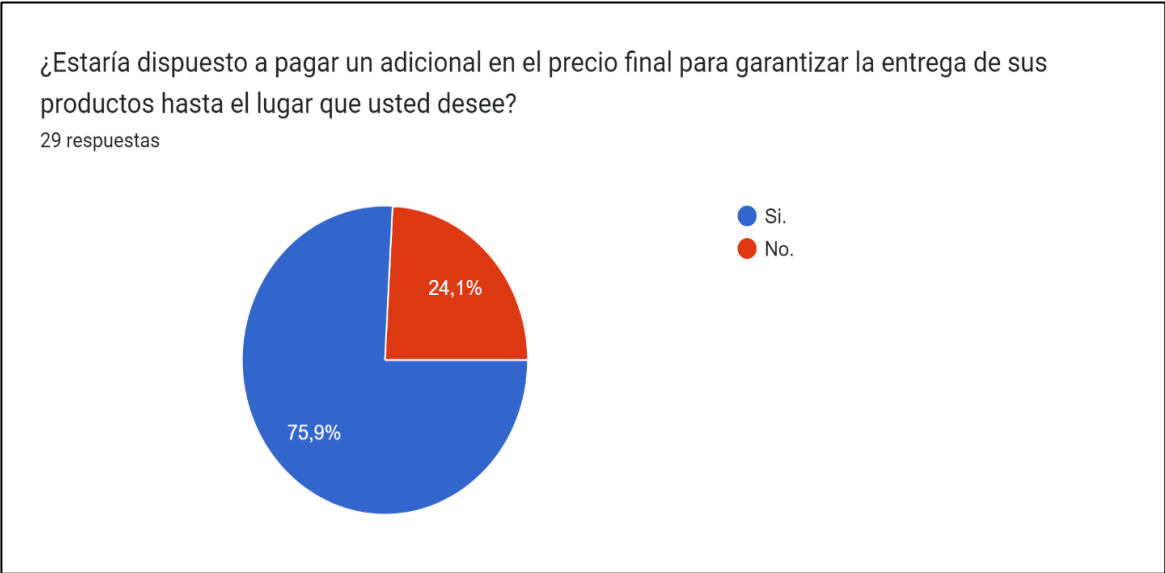


Fuente: Elaboración propia, 2023

Este gráfico se consultó para conocer la importancia que tienen esos tres aspectos en los clientes y a cual se le otorga la mayor relevancia. El 72.4% define calidad como la característica más importante ante una compra de insumos ferreteros, el 24.1% define que es el precio lo principal y solo un porcentaje menor se enfoca en el servicio de entrega.

De lo anterior se puede deducir que el servicio de entrega no es tan relevante para aquellos que no lo necesitan y enfocan su prioridad en otros aspectos.

Gráfico 6: Pago adicional por servicio de entrega

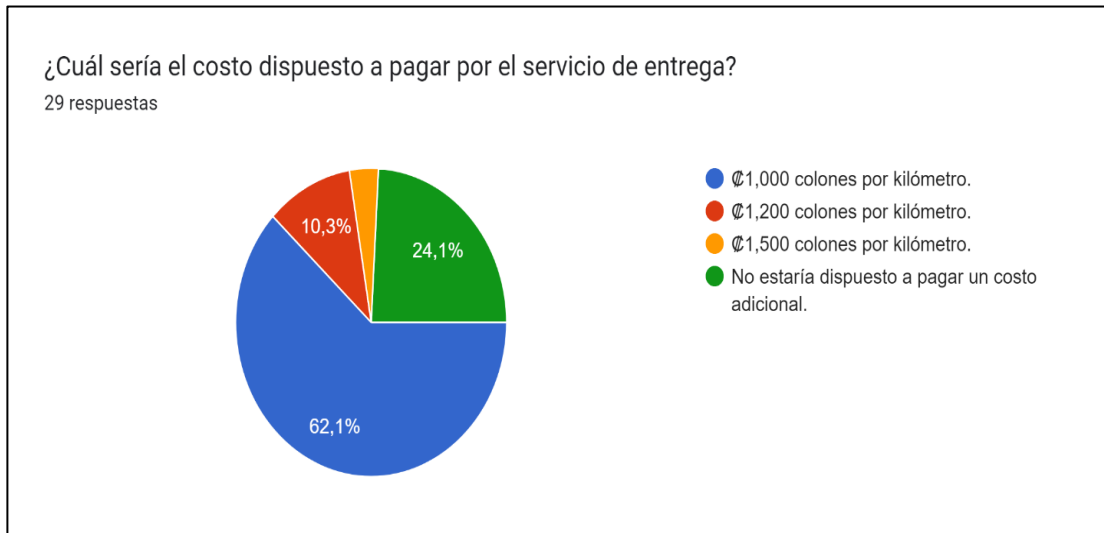


Fuente: Elaboración propia, 2023

Este gráfico se consultó para conocer la disponibilidad de los clientes ante un pago adicional en alguna compra. La mayoría con el 75.9% están de acuerdo con cubrir un adicional para asegurar la entrega de los artículos comprados.

Por lo anterior se puede concluir que el servicio de entrega es un servicio que no se puede excluir por completo de la ferretería ya que por la naturaleza de algunos productos es necesario contratar un camión para su debido traslado.

Gráfico 7: Precio por envío

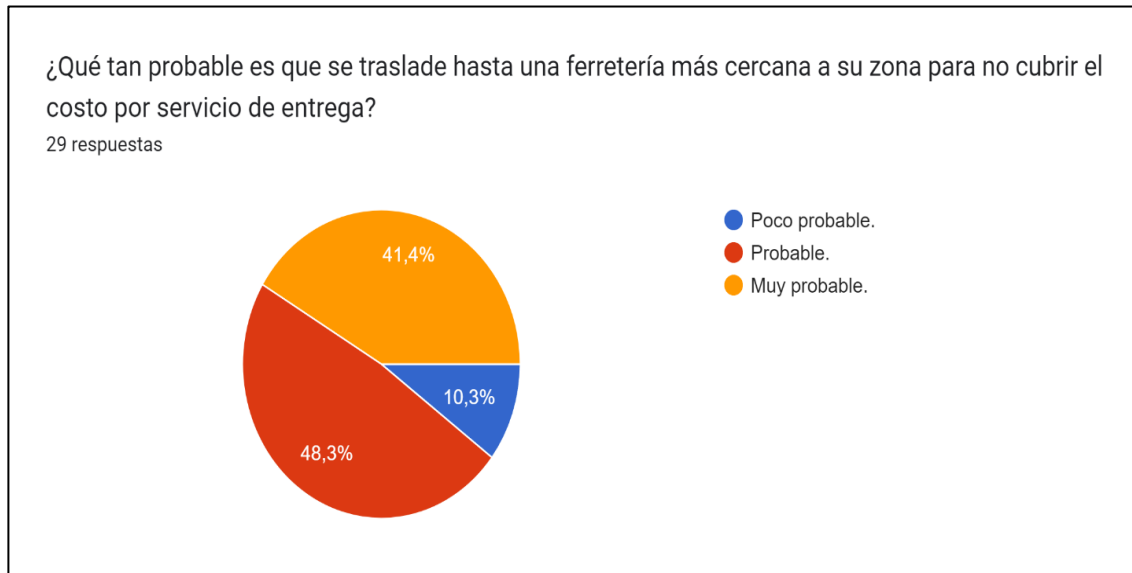


Fuente: Elaboración propia, 2023

Este gráfico se consultó para conocer el rango de precio que usualmente pagan los usuarios por un servicio de entrega o que en su naturaleza estarían dispuestos a pagar. El 62.1% está de acuerdo con pagar el monto mínimo por kilómetro, el 24.1% no estaría dispuesto a adicionar ningún monto ya que defienden el hecho de que este costo ya esté incluido en la compra o sea asumido por la empresa.

Actualmente Ferretería y Materiales el cruce ya tiene un tarifario visto anteriormente.

Gráfico 8: Probabilidad de no cubrir el costo de servicio de entrega



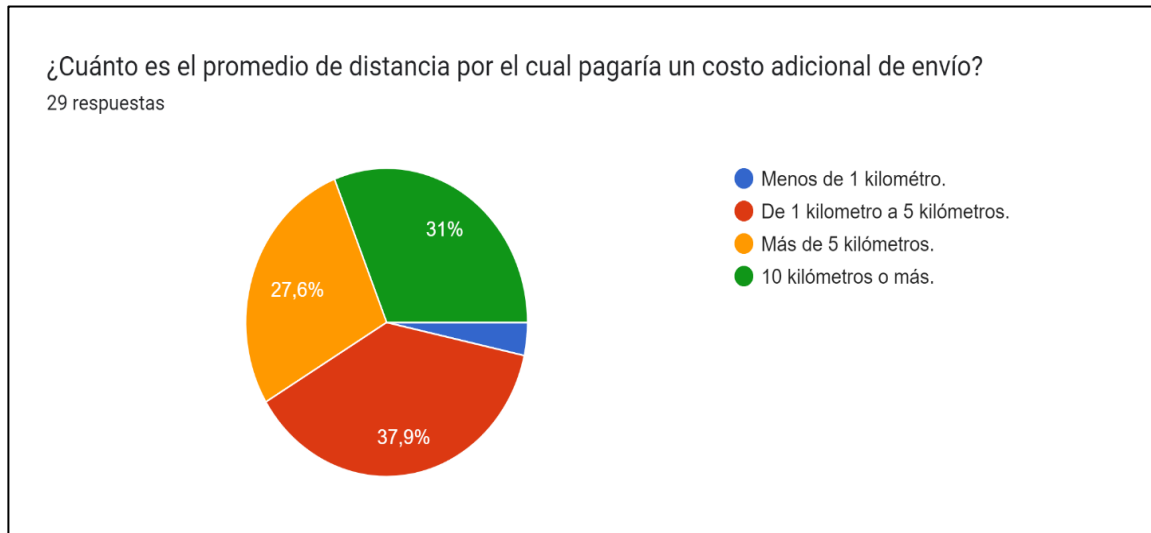
Fuente: Elaboración propia, 2023

Este gráfico se consultó para conocer la probabilidad de no cubrir el costo por servicio de entrega, la mayoría de los participantes (48.3%) opinan que sería algo probable cuando en otra ferretería más cercana también les ofrecen el mismo precio o menor y la misma calidad o mayor.

El 41.4% opina que si sería algo muy probable, entonces bajo todas las circunstancias estarían trasladándose a otra ferretería para evitar cubrir un costo adicional.

Mientras que el 10.3% indica que sería poco probable trasladarse a otra ferretería únicamente para no cubrir el costo por servicio de entrega conociendo ya el tarifario que ofrece la ferretería para este fin.

Gráfico 9: *Distancia promedio*

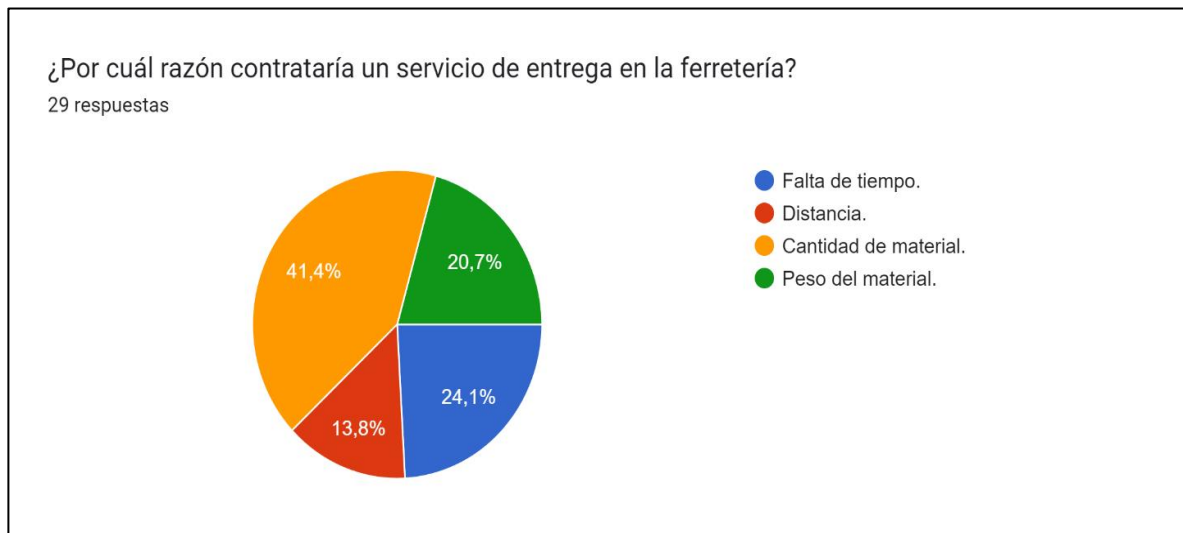


Fuente: Elaboración propia, 2023

El gráfico anterior se consultó para conocer cual es el límite de distancia por el cual la mayoría de los clientes pagarían un costo adicional por entrega. El 37.9% considera que de 1 kilómetro a 5 kilómetros máximo ya es una distancia considerable para adquirir un servicio de entrega, mientras que el 31% opina que más de 10 kilometros sería la distancia ideal para adquirir este servicio. El 27.6% de los entrevistados consideran que para un rango mayor a 5 kilometros ya es necesario adquirir un servicio de entregas.

Hay un porcentaje muy bajo de la población que opina que el servicio de entrega siempre es importante adquirirlo sin ver la distancia que hay entre un punto de salida y el punto de entrega.

Gráfico 10: Razones de contratación de servicio de entrega



Fuente: Elaboración propia, 2023

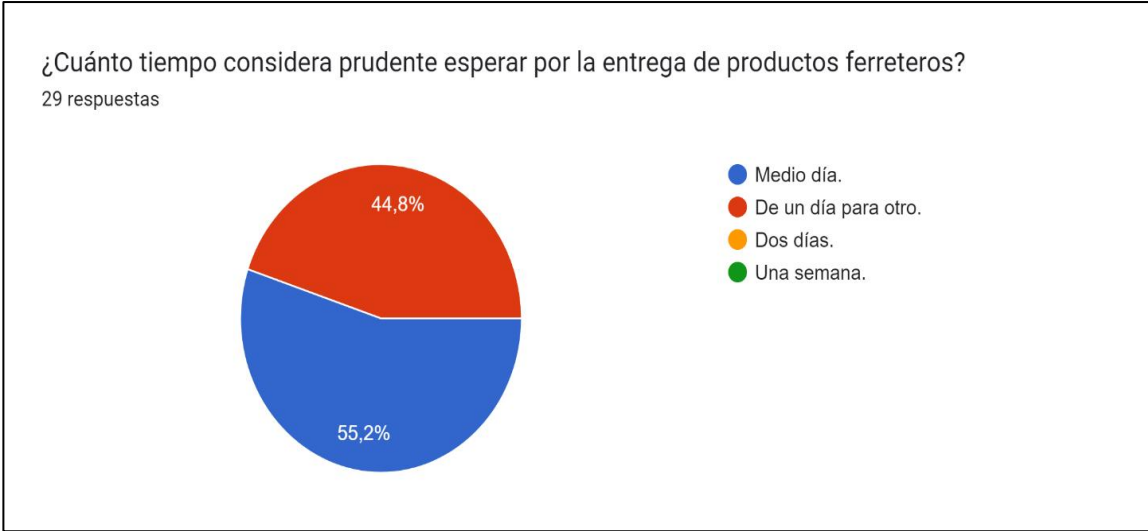
El 41.4% opina que la razón principal para contratar un servicio de entregas de material de ferretería es justamente por la cantidad de material que se compra ya que si el material es en gran cantidad se requiere de uno o más camiones para ser trasladado, mientras que el 24.1% indica que la falta de tiempo es la razón principal para contratar un servicio de entregas ya que a muchos les parece engorroso ir hasta al local para hacer sus compras, resulta más sencillo esperar a que simplemente lleguen los materiales a donde se hayan solicitado.

El 20.7% opina que el peso del material es prioridad ante una decisión de contratar o no un servicio de entrega ya que el esfuerzo físico ya sea por salud u alguna otra razón puede significar un montón de problemas además. Y el 13.8% indica que la razón primordial por la que contrataría un servicio de entrega es por razones de distancia.

Por lo anterior se puede concluir que es muy variada y muy personal la opinión de los clientes con respecto a las razones que tendrían para contratar un servicio de entrega pero al final de

cuentas es de suma importancia que ninguno de los eventos anteriormente descritos sean perjudicados por falta de conocimiento del servicio que se ofrece a nivel de entregas.

Gráfico 11: *Tiempo de espera*



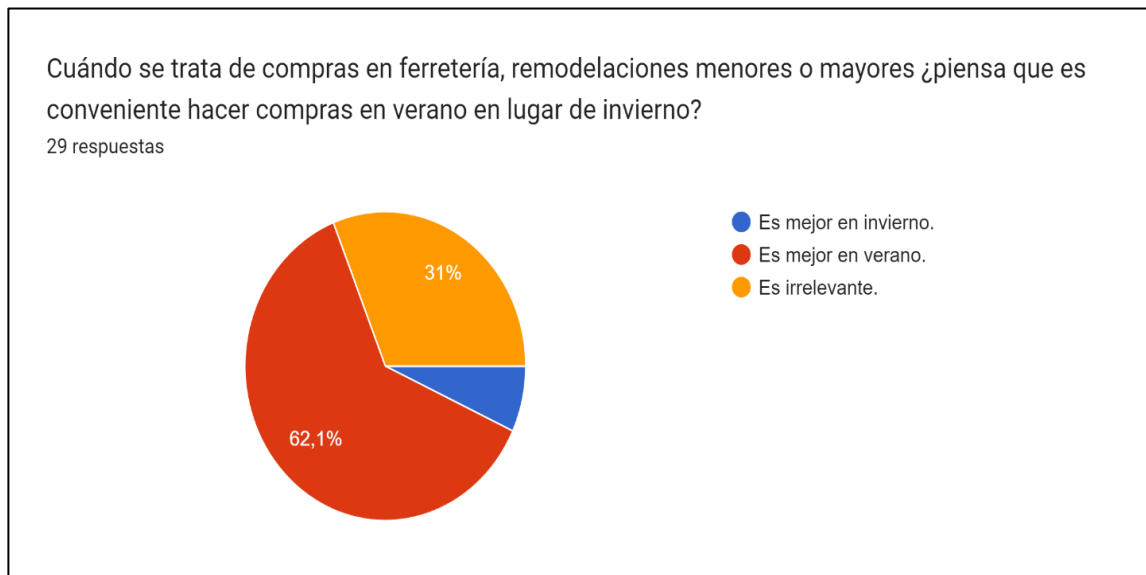
Fuente: Elaboración propia, 2023

El grafico anterior fue consultado para conocer el tiempo que cada cliente estaria dispuesto a esperar para recibir el pedido.

El 52.2% considera prudente esperar unicamente medio día y el 44.8% opina que el maximo a esperar seria de un día para otro.

Por lo anterior se puede deducir que los clientes que estan dispuestos a contratar un servicio de entrega requieren que este sea eficiente y no sea algo que mas bien les provoque atrasos.

Grafico 12: *Época de compras*



Fuente: Elaboracion propia, 2023

El gráfico anterior se consultó para conoer la época en la que los clientes prefieren hacer sus compras. El 62.1% prefiere comprar en verano, por ende, en esta epoca es necesario reforzar las causas halladas mediante el focus gruop.

El 31% indica que le es irrelevante ya que cuando requieren de algun material usualmente lo requieren en el momento.

Por lo anterior se puede deducir que en verano es donde mayor demanda se va a ver en los comercios ferreteros.

Gráfico 13: Tolerancia de atrasos



Fuente: Elaboración propia, 2023

El gráfico anterior se consultó para conoer las diferentes perspectivas de los clientes referentes al tiempo dispuesto a esperar por un atraso directamente en la entrega.

El 31% de los consultados no tendrían tolerancia ante atrasos, mientras que el otro 69% sí tendría tolerancia de hasta una semana máximo.

Gráfico 14: *Priorización de servicio*



Fuente: Elaboración propia, 2023

El gráfico anterior se consultó para conocer la opinión de los clientes referente a la priorización del servicio de entregas ya que es de suma importancia que estos entiendan el proceso y el por qué se destina la entrega de un pedido anterior a otro.

El 89.7% está de acuerdo con que sea basado en distancia de entregas y así es como se maneja en muchos lugares actualmente.

Hay un porcentaje menor que indica que debe priorizarse por productos o por tipos de clientes lo cual no es lo más recomendado ya que puede generar atrasos en otros pedidos que se hicieron de forma anticipada. En cambio, con una ruta planificada ya el cliente conoce a grandes rasgos en que momento podría recibir su pedido.

Gráfico 15: *Inventario*



Fuente: Elaboración propia, 2023

El gráfico anterior se consultó para identificar la importancia que tiene para los clientes el conocer el inventario actualizado de la ferretería.

Ya que al conocer si esta disponible o no algun producto puede hacer mas sencilla la cotización o la compra del mismo, por eso mismo hay un total del 89.7% de los entrevistados que estan de acuerdo con esta teoría.

4.2.3 Resultado Y Análisis De Causas

En conclusión, las causas halladas en el focus group y analizadas mediante el diagrama de ishikawa y de Pareto en conjunto con las entrevistas realizadas a los diferentes clientes brindan un amplio concepto de lo que se debe mejorar para aumentar la satisfacción del cliente.

Entre los aspectos destacados por la voz de los clientes en las entrevistas y que son considerados causas de mejora para este proyecto se encuentran:

1. Precio del servicio de entrega.
2. Inventario actualizado.

Se determina que los 2 aspectos principales que se obtuvieron posterior al diagnóstico y análisis de los resultados de las entrevistas son causas que provocan una insatisfacción importante en los clientes, por ende, es importante tomarlas en cuenta en conjunto con las causas señaladas en el diagrama de Ishikawa.

Tabla 5: DMAIC capítulo IV.

	METODOLOGIA DMAIC				
	Definir	Medir	Analizar	Implementar	Controlar
Objetivo General	Identificar las causas de la insatisfacción del cliente con el servicio de entregas.				
Objetivos específicos	Definir el comportamiento del servicio de entregas.				
		Medir el consumo de productos por provincia.			
			Analizar las causas del porqué los clientes se sienten insatisfechos.		
Descripción	Establecer cuál es la situación actual y marcar los objetivos que se quieren conseguir.	Comprender mejor los procesos involucrados en el alcance del proyecto.	Investigar sobre las relaciones entre el rendimiento de los procesos y las entradas del proceso gracias a los datos recogidos en la fase de medición.	Se evaluará en el capítulo V.	Se evaluará en el capítulo V.
Herramientas	Diagrama de Flujo. Diagrama Sipoc.	Diagrama causa - efecto. Diagrama de Pareto	Focus Group. Entrevistas.		
Proceso	Definir la oportunidad de mejora del proceso de servicio de entregas.	Seleccionar herramientas para la determinación de causas que generan el problema.	Analizar los datos resultantes de la medición de las causas e identificar las causas más relevantes.		
Conclusión	Se identificaron diez causas del por qué se produce la insatisfacción del cliente mediante la utilización de diferentes herramientas de ingeniería industrial.				

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 Implementación

En este capítulo se pretende brindar una serie de propuestas de mejora para el proceso de entregas de ferretería y Materiales el Cruce basado en el estudio realizado en los capítulos anteriores.

Se requiere brindar una serie de propuestas que vaya acorde con los requerimientos y necesidades de la compañía, los cuales se enfocan en el bienestar del colaborador y el buen servicio a los clientes y usuarios.

5.1.1 Desarrollo de propuesta

La propuesta desarrollada en la investigación se basa principalmente en la mejora de satisfacción del cliente en cuanto al proceso de entregas. Para un mejor entendimiento del desarrollo del proyecto, se pretende realizar una propuesta basada en las causas más relevantes encontradas con el uso del diagrama de Pareto y las entrevistas.

El propósito de encontrar las causas que generan un inconveniente corresponde a buscar minimizar dichas causas o eliminarlas por completo para optimizar los recursos y mejorar el proceso.

Tabla 6: *Propuestas*

Causa	Propuesta
Falta de información detallada por parte del cliente	Aprovechamiento de tecnología
Inventario escaso	Evaluación de los proveedores
Devoluciones de material	Capacitación del personal
Error en el alisto de pedidos	Capacitación del personal
Inventario actualizado	Aprovechamiento de tecnología
Precio del servicio de entrega	Aprovechamiento de tecnología

Fuente: Elaboración propia, 2023

En la tabla anterior se puede observar de manera más sencilla las propuestas desarrolladas para cada una de las principales causas encontradas en el análisis del proyecto.

5.1.2 Diagrama de Gantt

Se realiza un diagrama de Gantt para mejorar la proyección de las propuestas y el tiempo que tardan en implementarse.

Figura 20: *Diagrama de Gantt*



Fuente: Elaboración propia, 2023

Como se observa en el diagrama 5, la implementación de las propuestas se puede dar de una forma bastante eficiente ya que son propuestas que no generan mayor esfuerzo físico y, por ende, no requieren de mucho tiempo para lograr su aplicación. A continuación, se brindará más detalle sobre cada propuesta.

5.1.3 Aprovechamiento De Tecnología

La tecnología en las empresas es un recurso fundamental, es una herramienta con la que puede lograrse la optimización y mejora de los procesos. Con la ayuda de la tecnología en las

empresas, se reduce el trabajo manual y las horas hombre, disminuyendo los errores y aumentando la productividad de cada uno de los colaboradores.

El aprovechamiento de la tecnología es una propuesta que se aplica a varias causas, a continuación, se dará el uso propuesto para cada una de ellas:

5.1.4 Falta De Información Detallada Por Parte Del Cliente

La propuesta definida para esta causa específica es la automatización de la comunicación mediante WhatsApp business. WhatsApp es actualmente la aplicación de mensajería más utilizada en el mundo, y es un medio de comunicación esencial para las empresas que quieren desarrollar y mantener una relación a largo plazo con sus clientes.

En los últimos años, WhatsApp se ha convertido en una auténtica herramienta de marketing, ya que ofrece numerosas ventajas en la interacción cliente-empresa. Por ejemplo, garantiza rapidez en la comunicación, mayor confianza con la empresa o la posibilidad de enviar mensajes multimedia.

Por esta razón muchos clientes actualmente esperan poder comunicarse con Ferretería y Materiales el Cruce a través de WhatsApp, para poder solicitar información sobre productos en lugar de realizar una llamada o asistir al lugar.

La primera forma de automatizar WhatsApp business para mejorar la comunicación cliente-vendedor es por medio de respuestas automáticas y las respuestas rápidas, es decir, guardar respuestas previamente programadas para que estas sean enviadas a los usuarios con muy pocos clics, ahorrándole tiempo al equipo de ventas y buscando obtener la mayor cantidad de información del cliente.

Para activarlas, solo es necesario seguir estos pasos:

- 1) En la aplicación de WhatsApp Business, presiona Otras opciones -> Herramientas de negocio
-> Respuestas rápidas.
- 2) Presiona Agregar
- 3) Presiona Mensaje para crear el mensaje que deseas
- 4) Presiona Vinculación rápida para crear la vinculación de teclado para la respuesta rápida
- 5) Presiona Guardar

Para este caso en específico, se recomienda que el mensaje que se va a emitir en respuesta rápida contenga un saludo, información general de la empresa como el número de contacto, la dirección y el horario.

Posterior a esto, incluir una lista con números a elegir (1 o 2) por el cliente para determinar si su cotización debe incluir servicio de entrega o no, además brindar el precio de una vez según el tarifario ya descrito por la empresa, y en este punto ya se puede brindar la atención mediante un agente humano, ya se tendría la información previa para conocer si es un pedido con servicio de entrega o no e inmediatamente si la respuesta es sí, se le entonces inmediatamente se le solicita la dirección exacta y ya con esta información a la mano, se puede concretar la venta completa con la información más detallada para la entrega.

5.1.4.1 Costo De Implementación

El uso de WhatsApp business es gratuito y únicamente estaría incurriendo en el gasto por internet que ya Ferretería el Cruce tiene contemplado entre sus gastos fijos. Y el de mano de obra se podría contemplar dentro de las funciones de los trabajadores del departamento de ventas. Por ende, para esta propuesta en específico el valor de implementación es de 0 colones.

5.1.4.2 Precio En El Servicio De Entrega:

Siguiendo con la ruta del aprovechamiento de la tecnología y la automatización mediante WhatsApp Business, dentro del mensaje de bienvenida será colocado el precio o tarifario del servicio de entrega, por ende, el cliente lo conocería de primera mano y ya puede decidir si contratarlo o no. El mensaje propuesto sería algo así:

“Buenas, Ferretería y Materiales el cruce le saluda. Para nosotros es un placer que nos contacte, a continuación, le detallamos información que puede resultar valiosa:

- Ubicación: Mercedes Norte, Heredia.
- Número de contacto: 2260-3603.
- Horario: De lunes a sábados de 7:00 am a 5:00 pm.

Para brindarle una mejor atención, nos gustaría que nos indique el número de su respuesta, ¿Su cotización requiere del servicio de entregas?

- 1) Si.
- 2) No.

Para nosotros es importante que conozca nuestro tarifario de costo de envío:

- Mercedes Norte, Heredia: 3,000 colones.
- Barva, Heredia: 4,000 colones.
- Después de 5 km: 1,000 colones por km.
- Rutas con peaje: Verificar monto con kilometraje + peajes.

En un breve momento será atendido por un agente.”

5.1.4.3 Costo de implementación

El uso de WhatsApp business es gratuito y únicamente estaría incurriendo en el gasto por internet que ya Ferretería el Cruce tiene contemplado entre sus gastos fijos. Y el de mano de obra se podría contemplar dentro de las funciones de los trabajadores del departamento de ventas. Por ende, para esta propuesta en específico el valor de implementación es de 0 colones.

5.1.2.4 Inventario actualizado. Según las entrevistas, conocer el inventario actualizado es vital para que los clientes consideren que sus compras son más sencillas, continuando con el aprovechamiento de la tecnología, la creación de un catálogo en línea para que este pueda ser consultado por los clientes suena bastante tentador, sin embargo, es algo que podría mostrar únicamente los artículos disponibles en la tienda, no la cantidad de cada uno de ellos, ya que para eso hay sistemas de inventario y por el momento la empresa cuenta con un sistema que les permite visualizar el inventario tal cual.

Por ende, se va a brindar la información referente mas no será algo que se aplique en este proyecto y se dejará a criterio de la empresa.

5.1.2.4.1 Costo de implementación. Se consultó con un especialista en el tema de marketing y la creación de una página con catálogo anda alrededor de los \$250 dólares, sin embargo, es necesario saber exactamente cuántos productos quisiera incluir la empresa en dicho catálogo, cuantas fotografías y demás para dar un precio lo más acercado a la realidad posible.

5.2 Capacitación Del Personal

La capacitación consiste en una serie de actividades planeadas y basadas en las necesidades de la empresa que se orientan hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y aptitudes de los

empleados que les permitan desarrollar sus actividades de manera eficiente. Por ende, las causas relacionadas a esta propuesta son clave para mejorar la capacitación del personal.

5.2.1 Error En El Alisto De Pedidos Y Devoluciones De Material

La capacitación puede generar grandes y buenos cambios en cada colaborador. El conocimiento de las tareas y funciones de cada uno lleva a la mejora del proceso en todos los aspectos, las capacitaciones pueden darse de forma mensual, semanal o trimestral, eso depende del empleador y el presupuesto que tenga asignado para esto, sin embargo, en este proyecto se propone una capacitación semanal para cada colaborador de aproximadamente 30 minutos en el que se abarque principalmente temas de ferretería como materiales, manipulación de los artículos, funciones y servicio al cliente.

5.2.2 Costo De Implementación

La mayoría de los especialistas en formación del personal tiene un salario mensual de aproximadamente ₡418 480 según el Ministerio de trabajo consultado el pasado 05 de noviembre del 2023 mediante el número de consultas de salarios base 2256-2221, por ende, este sería aproximadamente el costo mensual de las capacitaciones brindadas a cada colaborador.

5.2.3 Evaluación De Proveedores

La evaluación de proveedores es una práctica utilizada por muchas empresas y organizaciones para medir el rendimiento de sus proveedores actuales, para efectos de este proyecto, se propone hacer una evaluación trimestral para cada proveedor en la cual se defina si es elegible para continuar con la relación comercial o si es candidato para incluirse en una nueva elección de proveedores y así contribuir con la causa de inventario escaso.

Para realizar una buena evaluación de proveedores, es necesario conocer el método por el cual se realiza:

- Método categórico:

El método categórico es el más sencillo y consiste en la definición de las listas de variables o factores de rendimiento relevantes. Los compradores asignan las calificaciones de rendimiento de cada atributo evaluado en términos categóricos, por ejemplo, «bueno», «neutro» y «malo».

Las calificaciones se juzgan por acuerdo entre varios representantes de varias funciones de la empresa, como compras, logística y producción. El proveedor que obtenga la puntuación más alta será entonces el de mejor rendimiento.

A continuación, se muestra la evaluación de proveedores propuesta:

Figura 21: *Propuesta Evaluación de proveedores*

1. ¿Cómo considera que es la calidad efectiva del producto o servicio?
 - a. Bueno
 - b. Regular
 - c. Malo
2. ¿Cómo considera que se ha dado el respeto a las cantidades?
 - a. Bueno
 - b. Regular
 - c. Malo
3. ¿Cómo considera que es la puntualidad de las entregas?
 - a. Bueno
 - b. Regular
 - c. Malo
4. ¿Cómo considera que es la velocidad de respuesta en caso de modificación o no conformidad del pedido?
 - a. Bueno
 - b. Regular
 - c. Malo
5. ¿Cómo considera que es la gestión de las devoluciones?
 - a. Bueno
 - b. Regular
 - c. Malo

Fuente: Elaboración propia, 2023

En la propuesta de evaluación de proveedores se incluyen esas cinco preguntas para determinar varios aspectos considerables dentro de la relación comercial, la propuesta queda abierta a ampliar las preguntas en caso de que la empresa así lo requiera.

5.2.3.1 Costo de implementación

El costo de implementar estas evaluaciones es de 0 colones ya que se pueden realizar en pocos minutos, una vez cada tres meses y con los colaboradores del departamento de ventas.

5.3 Análisis Económico

Tomando en cuenta que la empresa tendría que hacer una inversión de \$250 dólares usando un tipo de cambio de ₡530.13 según el Banco Central De Costa Rica del 31 de octubre del 2023, sería un total de ₡132,532.5 colones por concepto de creación de catalogo en línea. Además, la contratación de un especialista en formación de personal es de ₡418,480 colones.

La automatización de WhatsApp business es totalmente gratuita, sin embargo, un ingeniero con bachillerato universitario en automatización de procesos tiene un salario aproximado de ₡626,828.55 mensual según el Ministerio de trabajo consultado el 05 de noviembre del 2023 en la página de Salarios Mínimos 2023.

La evaluación de proveedores también tiene un valor actual de ₡0 ya que el mismo personal de la empresa lo puede realizar y no toma más de 5 minutos una vez al trimestre.

Por ende, la inversión total que tendría que hacer la empresa es de ₡132,532.5 + ₡418,480 para un total de ₡551,012.5 mensualmente y el costo anual sería de ₡132,532.5 + ₡5,021,760 para un total anual de ₡5,154,292.5

Y el ahorro anual por no tener que hacer una contratación de un especialista en automatización es de ₡7,521,942.6.

Por ende, la empresa tendría un beneficio de ₡2,367,650.1 anualmente.

Figura 22: Análisis Económico

ANALISIS ECONOMICO DADO EN COLONES COSTARRICENSES			
COSTOS			
TIPO	COSTO MENSUAL	COSTO FIJO	TOTAL ANUAL
Catalogo de productos.		132,532.50	132,532.50
Especialista en formación o capacitación de personal.	418,480.00		5,021,760.00
AHORRO			
TIPO	COSTO MENSUAL	COSTO FIJO	TOTAL ANUAL
Ingeniero Jr en automatización	626,828.55		7,521,942.60
TOTAL BENEFICIO ECONOMICO			TOTAL ANUAL
Total de Inversiones			5,154,292.50
Total de Ahorros			7,521,942.60
Total beneficio			2,367,650.10

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Control

Una vez implementadas las propuestas es necesario verificar el cumplimiento de estas y la supervisión adecuada, para este caso en específico se hará por medio de indicadores de control en una lista de verificación.

5.4.1 Indicadores De Control

Verificar el cumplimiento adecuado y las mejoras de cada propuesta es indispensable para la empresa, por eso se crea una lista de chequeo para que cada tres meses puedan evaluar el cumplimiento de estas y la mejora de la satisfacción del cliente como tal.

Figura 23: Lista de chequeo

LISTA DE CHEQUEO		
CONTROL DE PROPUESTAS PROYECTO DE GRADUACIÓN		
Fecha:		
Chequeador:		
1. Aprovechamiento de la tecnología.		
a. ¿Se ha utilizado la herramienta de Whatsapp Business?		
Si	No	N/A
b. ¿El catálogo de productos o inventario permanece actualizado?		
Si	No	N/A
c. ¿Los clientes conocen el tarifario de entregas?		
Si	No	N/A
2. Capacitación de personal.		
a. ¿Se hacen capacitaciones semanales por cada colaborador?		
Si	No	N/A
b. ¿Las capacitaciones han disminuido el error en el alisto de pedidos?		
Si	No	N/A
c. ¿Las capacitaciones han disminuido la devolución de material?		
Si	No	N/A
3. Evaluación de proveedores.		
a. ¿Los proveedores cumplen con sus entregas?		
Si	No	N/A
b. ¿Se han adquirido nuevas alanzas comerciales?		
Si	No	N/A
c. ¿Los proveedores manejan una buena comunicación con la empresa?		
Si	No	N/A
Observaciones:		

Fuente: Elaboración propia, 2023

Como se puede observar en la figura anterior, la lista de chequeo con los indicadores a evaluar de cada propuesta permite que se conozca a detalle el cumplimiento o no de cada propuesta, eso ayuda a la organización a verificar que está haciendo bien y que puede mejorar para lograr cada objetivo de este proyecto.

5.4.2 Ciclo Deming

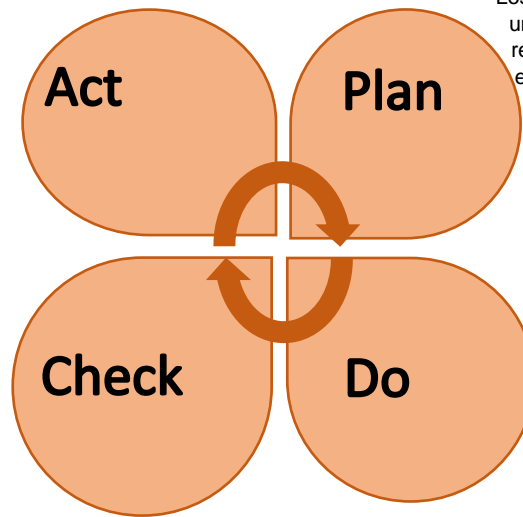
Una vez ya conocido el problema completo por el cual hay insatisfacción en los clientes de Ferretería y Materiales el Cruce, se procede a realizar un ciclo Deming para resumir lo expuesto a lo largo de este proyecto:

- Planear (Plan). Los clientes demuestran una gran insatisfacción referente al servicio de entregas que ofrece la Ferretería.
- Hacer (Do). Se hacen varias propuestas como aprovechar la tecnología, realizar evaluaciones trimestrales de proveedores, crear un catálogo de productos y realizar constantes capacitaciones de personal acorde a cada causa.
- Verificar (Check). Las propuestas deben cumplir con cada objetivo y no sobrepasar el presupuesto dado para ello.
- Actuar (Act). Después de 6 meses de implementación se debe notar una mejora en la satisfacción del cliente, en caso contrario debe verificarse que este aplicando cada propuesta correctamente mediante la lista de chequeo dada anteriormente.

Figura 23: *Ciclo Deming*

Después de 6 meses de implementación se debe notar una mejora en la satisfacción del cliente, en caso contrario debe verificarse que este aplicando cada propuesta correctamente mediante la lista de chequeo dada anteriormente.

Después de 6 meses de implementación se debe notar una mejora en la satisfacción del cliente, en caso contrario debe verificarse que este aplicando cada propuesta correctamente mediante la lista de chequeo dada anteriormente.



Los clientes demuestran una gran insatisfacción referente al servicio de entregas que ofrece la Ferretería.

Se hacen varias propuestas como aprovechar la tecnología, realizar evaluaciones trimestrales de proveedores, crear un catálogo de productos y realizar constantes

Fuente: Elaboración propia, 2023

Finalmente, la empresa resalta que con propuestas pequeñas se pueden hacer grandes mejoras, ya que les parece tentador el hecho de hacer pequeños cambios que ayuden a aumentar la satisfacción del cliente.

Tabla: DMAIC final

METODOLOGIA DMAIC					
	Definir	Medir	Analizar	Implementar	Controlar
Objetivo General	Identificar las causas de la insatisfacción del cliente con el servicio de entregas.				
Objetivos específicos	Definir el comportamiento del servicio de entregas.				
		Medir el consumo de productos por provincia.			
			Analizar las causas del porqué los clientes se sienten insatisfechos.		
				Implementar acciones para el control permanente.	
					Controlar la logística de entrega.
Descripción	Establecer cuál es la situación actual y marcar los objetivos que se quieren conseguir.	Comprender mejor los procesos involucrados en el alcance del proyecto.	Investigar sobre las relaciones entre el rendimiento de los procesos y las entradas del proceso gracias a los datos recogidos en la fase de medición.	Verificar el trabajo realizado en la fase de análisis a través de las propuestas de acción y la realización de estas propuestas.	Brinda evaluaciones para controlar el mantenimiento del trabajo realizado en todas las fases anteriores-.
Herramientas	Diagrama de Flujo. Diagrama Sipoc.	Diagrama causa - efecto. Diagrama de Pareto	Focus Group. Entrevistas.	Diagrama de Gantt. Análisis económico costo - beneficio	Indicadores de control. Ciclo Deming.
Proceso	Definir la oportunidad de mejora del proceso de servicio de entregas.	Seleccionar herramientas para la determinación de causas que generan el problema.	Analizar los datos resultantes de la medición de las causas e identificar las causas más relevantes.	Brindar una propuesta de mejora para proceso de entregas de ferretería y Materiales el Cruce basado en el estudio realizado en los capítulos anteriores.	Una vez implementadas las propuestas es necesario verificar el cumplimiento de estas y la supervisión adecuada.
Conclusión	Se identificaron diez causas del por qué se produce la insatisfacción del cliente mediante la utilización de diferentes herramientas de ingeniería industrial.				

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones Y Recomendaciones

Las conclusiones de esta investigación son:

6.1.2: Conclusión por objetivos

1. General:

Se identificaron diez causas del por qué se produce la insatisfacción del cliente mediante la utilización de diferentes herramientas de ingeniería industrial cumpliendo con el objetivo general: Identificar las causas de la insatisfacción del cliente con el servicio de entregas.

2. Específicos:

- Se definió el comportamiento del proceso del servicio de entregas de Ferretería y materiales el cruce mediante un diagrama de flujo explicando el proceso según el primer objetivo específico: Definir el comportamiento del servicio de entregas.
- Se midió el consumo por provincia mediante las encuestas y se identificó que Heredia es la provincia con más consumo de clientes de Ferretería y Materiales el Cruce mediante el segundo objetivo específico: Medir el consumo de productos por provincia.
- Las causas fueron analizadas mediante el diagrama de Ishikawa y Pareto identificando cuales son las causas principales que producen la insatisfacción del cliente mediante el tercer objetivo específico: Analizar las causas del porqué los clientes se sienten insatisfechos.
- Se implementaron acciones para mejorar las causas y llevar a la eliminación por completo de dicho problema mediante el cuarto objetivo específico: Implementar acciones para la mejora del servicio.
- Para controlar la logística de la entrega es necesario seguir las propuestas dadas para poder darle seguimiento con el ciclo Deming mediante el ultimo objetivo específico: Controlar la logística de entrega.

En conclusión, se lograron cumplir con todos y cada uno de los objetivos descritos en esta investigación.

El implementar y desarrollar propuestas de mejora va a tener un impacto importante en la resolución del problema de satisfacción de clientes, además de mejorar el trabajo en equipo de los distintos departamentos, reducción de costos, eficiencia en la gestión de la ferretería y lo más importante va a tener un cliente satisfecho.

Para las empresas en la que su enfoque es brindar un servicio ágil profesional y personalizado, es importante contar con herramientas y procesos que le ayuden cada día a agilizar el día a día para mantener la empresa en constante crecimiento.

6.2 Recomendaciones:

- Continuar con el plan de capacitación del personal ya descrito en la propuesta, para que esto logre un cambio organizacional en el equipo de trabajo y mejore la satisfacción del cliente.
- También se recomienda un especialista en Recursos Humanos y Coaching, ya que este puede ayudar a fomentar también el tema de clima organizacional para mejorar las otras causas debidas a la falta de comunicación entre departamentos, así mismo el atributo de Coaching que tienen algunos de estos profesionales, puede colaborar a trabajar directamente con el departamento de ventas y servicio al cliente para que estos comprendan aún más la forma en la que actúa el papel cliente ya que la empresa actualmente está en crecimiento y esto puede favorecerle, por ende, se recomienda analizar los diferentes perfiles de estos profesionales y revisar las ventajas que esto traería para la empresa.
- De igual forma se recomienda continuar con las funciones que actualmente tienen los departamentos involucrados en el servicio de entregas ya que está claro que muchos de los clientes de la Ferretería utilizan este servicio y valoran que esta lo brinde, sin embargo, es necesario aplicar las propuestas e incluso aumentarlas de ser necesario y con ello, ir mejorando cada aspecto en función de la mejora de la satisfacción del cliente tal y como se realizó a lo largo de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonio, E. (2015) Importancia de la optimización de recursos en la empresa. Gestipolis.
<https://www.gestipolis.com/importancia-de-la-optimizacion-de-recursos-en-la-empresa-ensayo/>
- Antún Callaba J.P. y Ojeda Toche L. (2004). Benchmarking de procesos logísticos. Revista Ingeniería. Investigación y Tecnología. vol. V, núm. 1, enero-marzo, 2004, pp. 59-76, ISSN: 1405-7743. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- AR Rancking (2023) El método Just in Time en almacén: Qué es y cómo se aplica.
<https://www.ar-racking.com/es/blog/el-metodo-just-in-time-en-almacen-que-es-y-como-se-aplica/>
- Asana (2023) ¿Qué es un diagrama de flujo y cómo hacerlo?
<https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>
- Baca, G., Cruz, M., Marco, A. Cristóbal V., Gutiérrez, M., Pacheco, E. Rivera, A., Rivera, G., Obregón, S. (2014) Introducción a la Ingeniería Industrial. Registro Núm. 43. GRUPO Editorial Patria, S.A. <https://todoproyecto.files.wordpress.com/2021/03/introduccion-a-la-ingenieria-industrial-gabriel-baca.pdf>
- Castillo, D. (2016) Método Kaizen Y Six-Sigma. El mundo de la administración.
<https://daliacast.wordpress.com/2016/02/26/metodo-kaizen-y-six-sigma/>
- Cubillo, M. y Rozo, D. (2009) El concepto de calidad: Historia de calidad, evolución e importancia para la competitividad
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1170&context=ruls>

Da Silva, D. (2020) ¿Qué es atención al cliente? Definición, elementos e importancia para las empresas en la actualidad. Web Content & SEO Associate, LATAM
<https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-atencion-al-cliente/>

Duque, E. (2005) Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, vol. 15, núm. 25, enero-junio, 2005, pp. 64-80. Universidad Nacional de Colombia.
<https://www.redalyc.org/pdf/818/81802505.pdf>

EDS Robotics (2021) Cuello de botella en la producción: identificarlo y solucionarlo
<https://www.edsrobotics.com/blog/cuello-botella-produccion/>

Garza, R., Rosario, C., González, S., Caridad, N., Rodríguez, E. González, Ernesto L., Hernández, A. (2016) Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. Volumen 33, Article Universidad Pablo de Olavide: Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica.
<https://www.redalyc.org/pdf/2331/233148815002.pdf>

Gerges, M. (2020) Lean Six Sigma, una metodología aplicada a procesos reales. IZERTIS.
<https://www.izertis.com/es/-/blog/lean-six-sigma-una-metodologia-aplicada-a-procesos-reales/>

Gómez, A. (2023) ¿Qué Es Y Para Qué Sirve El Muestreo Estadístico?
<https://isdfundacion.org/2018/10/10/que-es-y-para-que-sirve-el-muestreo-estadistico/>

Hammond, M. (2023) Escala de Likert: qué es y cómo utilizarla (incluye ejemplos)
<https://blog.hubspot.es/service/escala-likert>

- La Nación (2017) Atrasos y productos dañados encabezan quejas en el MEIC por comercio electrónico, <https://www.nacion.com/economia/consumo/atrasos-y-productos-danados-encabezan-quejas-en-el/G2OPDZMUFFCBBCFODZ56KT4DYQ/story/>
- Laoyan, S. (2022) Six Sigma: todo lo que necesitas saber sobre esta metodología de mejora de procesos. ASANA. <https://asana.com/es/resources/six-sigma>
- Leitón, E. (2022) “Determinación Y Evaluación Del Proceso De Resolución De Casos, Para El Área De Órdenes De Compra Para “CRCC” Localizada En Teleperformance En Costa Rica, San José, Pavas, Durante El Periodo Fiscal 2022”. Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial. Universidad Hispanoamérica. <http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/123456789/7419/IND-1034.pdf?sequence=1>
- López, B. (2020, 16 febrero). ¿Qué es un Proceso Industrial? ingeniería Industrial Online. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/procesos-industriales/que-es-un-procesoindustrial/>
- MacNeil, C. (2022) ¿Qué es un diagrama SIPOC? 7 pasos para trazar y comprender los procesos de negocios? ASANA. <https://asana.com/es/resources/sipoc-diagram>
- MacNeil, C. (2023) Desmitificación del análisis de costo-beneficio: 5 pasos para tomar mejores decisiones. Asana. <https://asana.com/es/resources/cost-benefit-analysis>
- Manrique, M., Teves, J., Taco, A., Flores, J. (2019) “Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica.” Revista Venezolana de Gerencia, vol. 24, núm. 88, pp. 1136-1146, 2019 Universidad del Zulia. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/html/>

- Martín, J. (2018) Las 8 dimensiones de calidad total de Garvín, CEREM. Global Business School [https://www.cerem.es/blog/las-8-dimensiones-de-calidad-total-de-garvin#:~:text=Estas%208%20dimensiones%20\(desempe%C3%B1o,de%20todo%20tipo%20de%20organizaciones.](https://www.cerem.es/blog/las-8-dimensiones-de-calidad-total-de-garvin#:~:text=Estas%208%20dimensiones%20(desempe%C3%B1o,de%20todo%20tipo%20de%20organizaciones.)
- Meardon, E. (2023) ¿Qué son los diagramas de Gantt? Atlassian <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/gantt-chart>
- OCDE (2020) Panorama Del Comercio Electrónico: Políticas, Tendencias Y Modelos De Negocio © Asociación Mexicana de Internet 2020. <https://www.oecd.org/sti/Panorama-del-comercio-electro%CC%81nico.pdf>
- ONU (2010) Indicadores. Centro Virtual De Conocimiento Para Poner Fin A La Violencia Contra Las Mujeres Y Niñas. <https://www.endvawnow.org/es/articles/336-indicadores.html#:~:text=Un%20indicador%20es%20una%20caracter%C3%ADstica,y%20ser%20claro%20y%20espec%C3%ADfico.>
- Pérez, R. (2019) Introducción a los modelos de optimización. Universidad Piloto de Colombia. Seccional Alto Magdalena. <https://www.unipiloto.edu.co/descargas/Introduccion-a-Modelos-de-Optimizacion.pdf>
- QuestionPro (2023) ¿Qué es la escala de Likert y cómo utilizarla? <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>
- QuestionPro (2023) Tamaño de la muestra <https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html>

Rodríguez, J. (2022) Diagrama de Pareto: qué es, para qué sirve, cómo hacerlo y ejemplos. HubSpot.

<https://blog.hubspot.es/sales/como-hacer-diagrama-pareto#:~:text=El%20diagrama%20de%20Pareto%20es,del%2020%20%25%20de%20las%20causas>

Rodríguez, J. (2023) Qué es el diagrama de Ishikawa, para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos. HubSpot.

<https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

Rodríguez, J. (2023) Qué es el diagrama de Ishikawa, para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos. HubSpot

<https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

Rodríguez, J. (2023). Qué es el diagrama de Ishikawa, para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos. Hubspot.es.

<https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

s. A (2021) 3 Estrategias para Mejorar Tu Servicio de Entrega de Producto. QuadMinds.

<https://www.quadminds.com/blog/servicio-de-entrega-de-producto/>

s. A (2023) ¿Qué es un ingeniero industrial? Ferrovial-Recursos.

<https://www.ferrovial.com/es/recursos/ingeniero-industrial/>

s. A. (2019) Aprende cómo aplicar la metodología 5S al control de calidad de tu empresa. Rock Content

https://rockcontent.com/es/contactanos/?utm_source=menuBlog&utm_campaign=menuBlog

Salazar, B. (2019) ¿Qué es el Lean Manufacturing? Ingeniería Industrial online.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/que-es-el-lean-manufacturing/>

- Salazar, B. (2019) ¿Qué es Ingeniería Industrial? Ingeniería Industrial Online.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/que-es-ingenieria-industrial/>
- SYDLE (2023) Ciclo PDCA: ¿cuáles son los pasos y cómo funciona? Conoce algunos ejemplos. ¿Sabes lo que es el ciclo PDCA? Conoce todas las etapas y ve cómo puede aplicarse a tu negocio. <https://www.sydle.com/es/blog/ciclo-pdca-61ba2a15876cf6271d556be9>
- Torres, I. (2019). Diagrama de Flujo - Una Herramienta para Visualizar tus Procesos. IVE Consultores. <https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/>
- Vela, G. 2017 Estrategia Calidad Liderazgo. Importancia de la calidad. Bester. <https://bester.com.mx/importancia-de-la-calidad/>
- Villanueva, J. (2015) La importancia del análisis de origen o causa – raíz. Red Global de Conocimiento en Auditoría y Control Interno. <https://www.auditool.org/blog/auditoria-interna/la-importancia-del-analisis-de-origen-o-causa-raiz-primera-parte>

ANEXOS

Anexo 1: Bitácora De Focus Group

BITACORA FOCUS GROUP		
IDENTIFICACION DE CAUSAS		
N°	CAUSA	FRECUENCIA MENSUAL
1.	Falta de información brindada por el cliente.	30
2.	Inventario escaso.	27
3.	Devolución de material.	12
4.	Error en el alisto de pedidos.	11
5.	Falta de mantenimiento preventivo a los camiones.	7
6.	Comunicación ineficiente entre los departamentos involucrados.	5
7.	Falta de conocimiento del tarifario de costo de envío.	3
8.	Sobrecarga de trabajo	2
Fecha:	26/08/2023	
Moderadora:	Katherine Litcher Ugalde	
Participantes:	1. Wilberth Prado Campos	
	2. Ever Villegas M	
	3. Guo Matamoros Campos	
	4. Rogel Alvarez R.	
	5. Sebastián Garita Segura	

Anexo 2: Evidencia De Entrevista

9/11/23, 23:49

Encuesta Proyecto Tesina

Encuesta Proyecto Tesina

Encuesta de satisfacción de servicio de Entrega Ferretero.

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. ¿Cual es su rango de edad? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 18 años.
- De 18 a 30 años.
- De 30 a 45 años,
- De 45 a 65 años.
- Otro: _____

¿A que provincia pertenece? *

- Heredia.
- San José.
- Cartago.
- Alejuela.
- Puntarenas.
- Limón.

9/11/23, 23:49

Encuesta Proyecto Tesina

3. ¿Con que frecuencia adquiere productos ferreteros en el mes? *

Marca solo un óvalo.

- 1 vez al mes.
- Más de 2 veces al mes.
- Más de 5 veces al mes.
- Más de 10 veces al mes.

¿En dónde habitualmente compra implementos de ferretería? *

- Ferretería mayorista.
- Ferretería cercana a casa.
- Centros comerciales.
- Otra...

5. 1. ¿Qué es más relevante para usted entre calidad, precio o servicio de entrega? *

Marca solo un óvalo.

- Calidad.
 Precio.
 Servicio de entrega.

6. ¿Estaría dispuesto a pagar un adicional en el precio final para garantizar la entrega * de sus productos hasta el lugar que usted desee?

Marca solo un óvalo.

- Si.
 No.

9/11/23, 23:49

Encuesta Proyecto Tesina

7. ¿Cuál sería el costo dispuesto a pagar por el servicio de entrega? *

Marca solo un óvalo.

- ₡1,000 colones por kilómetro.
 ₡1,200 colones por kilómetro.
 ₡1,500 colones por kilómetro.
 No estaría dispuesto a pagar un costo adicional.

8. ¿Qué tan probable es que se traslade hasta una ferretería más cercana a su zona * para no cubrir el costo por servicio de entrega?

Marca solo un óvalo.

- Poco probable.
 Probable.
 Muy probable.

9. ¿Cuánto es el promedio de distancia por el cual pagaría un costo adicional de envío? *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 1 kilómetro.
 De 1 kilómetro a 5 kilómetros.
 Más de 5 kilómetros.
 10 kilómetros o más.

10. ¿Por cuál razón contrataría un servicio de entrega en la ferretería? *

Marca solo un óvalo.

- Falta de tiempo.
- Distancia.
- Cantidad de material.
- Peso del material.

11. ¿Cuánto tiempo considera prudente esperar por la entrega de productos ferreteros? *

Marca solo un óvalo.

- Medio día.
- De un día para otro.
- Dos días.
- Una semana.

12. Cuándo se trata de compras en ferretería, remodelaciones menores o mayores ¿piensa que es conveniente hacer compras en verano en lugar de invierno? *

Marca solo un óvalo.

- Es mejor en invierno.
- Es mejor en verano.
- Es irrelevante.

13. 1. ¿Estaría dispuesto a considerar retrasos en la entrega? Si la respuesta es si, ¿Cuánto tiempo? *

14. ¿Cómo considera que debe darse la priorización de un servicio de entrega? *

Marca solo un óvalo.

- Basado en distancia de entregas.
- Basado en tipos de clientes.
- Basado en tipos de productos.

15. ¿Considera que el conocer el inventario disponible en la ferretería haría más fácil * su compra?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 Tal vez

Anexo 3: DMAIC capítulo IV

	METODOLOGIA DMAIC				
	Definir	Medir	Analizar	Implementar	Controlar
Objetivo General	Identificar las causas de la insatisfacción del cliente con el servicio de entregas.				
Objetivos específicos	Definir el comportamiento del servicio de entregas.				
		Medir el consumo de productos por provincia.			
			Analizar las causas del porqué los clientes se sienten insatisfechos.		
Descripción	Establecer cuál es la situación actual y marcar los objetivos que se quieren conseguir.	Comprender mejor los procesos involucrados en el alcance del proyecto.	Investigar sobre las relaciones entre el rendimiento de los procesos y las entradas del proceso gracias a los datos recogidos en la fase de medición.	Se evaluará en el capítulo V.	Se evaluará en el capítulo V.
Herramientas	Diagrama de Flujo. Diagrama Sipoc.	Diagrama causa - efecto. Diagrama de Pareto	Focus Group. Entrevistas.		
Proceso	Definir la oportunidad de mejora del proceso de servicio de entregas.	Seleccionar herramientas para la determinación de causas que generan el problema.	Analizar los datos resultantes de la medición de las causas e identificar las causas más relevantes.		
Conclusión	Se identificaron diez causas del por qué se produce la insatisfacción del cliente mediante la utilización de diferentes herramientas de ingeniería industrial.				

Anexo 4: DMAIC final

		METODOLOGIA DMAIC				
		Definir	Medir	Analizar	Implementar	Controlar
Objetivo General	Identificar las causas de la insatisfacción del cliente con el servicio de entregas.					
Objetivos específicos	Definir el comportamiento del servicio de entregas.					
		Medir el consumo de productos por provincia.				
			Analizar las causas del porqué los clientes se sienten insatisfechos.			
				Implementar acciones para el control permanente.		
					Controlar la logística de entrega.	
Descripción	Establecer cuál es la situación actual y marcar los objetivos que se quieren conseguir.	Comprender mejor los procesos involucrados en el alcance del proyecto.	Investigar sobre las relaciones entre el rendimiento de los procesos y las entradas del proceso gracias a los datos recogidos en la fase de medición.	Verificar el trabajo realizado en la fase de análisis a través de las propuestas de acción y la realización de estas propuestas.	Brinda evaluaciones para controlar el mantenimiento del trabajo realizado en todas las fases anteriores-.	
Herramientas	Diagrama de Flujo. Diagrama Sipoc.	Diagrama causa - efecto. Diagrama de Pareto	Focus Group. Entrevistas.	Diagrama de Gannt. Análisis económico costo - beneficio	Indicadores de control. Ciclo Deming.	
Proceso	Definir la oportunidad de mejora del proceso de servicio de entregas.	Seleccionar herramientas para la determinación de causas que generan el problema.	Analizar los datos resultantes de la medición de las causas e identificar las causas más relevantes.	Brindar una propuesta de mejora para proceso de entregas de ferretería y Materiales el Cruce basado en el estudio realizado en los capítulos anteriores.	Una vez implementadas las propuestas es necesario verificar el cumplimiento de estas y la supervisión adecuada.	
Conclusión	Se identificaron diez causas del por qué se produce la insatisfacción del cliente mediante la utilización de diferentes herramientas de ingeniería industrial.					