

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEJORA EN LA EXPERIENCIA DE CLIENTE  
EN LA APLICACIÓN MÓVIL EN EL ÁREA DE  
SSC DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ELECTRICIDAD (KOLBI ICE)

Proyecto de Graduación para optar por la  
Licenciatura en Ingeniería Industrial

Abraham Sandoval Guerrero

Lic Ing. José Eduardo Vargas Solís

Heredia, 2024

## i. ACTA DE APROBACIÓN

Señores  
Escuela de ingeniería industrial  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

Me permito saludarle y a la vez comunicarle que el estudiante Abraham Sandoval Guerrero, cédula 4-0228-0004, ha concluido exitosamente el proyecto de graduación para optar por el nivel de Licenciatura en ingeniería industrial de la Universidad Hispanoamericana, se presenta el desglose de la nota obtenida.

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	N/A
1.Regularidad en la asistencia al trabajo y cumplimiento con el horario establecido.										X	
2.Cumplimiento de tareas que el desarrollo de su trabajo demanda.										X	
3.Cumplimiento de los reglamentos y normas existentes en la organización.										X	
4.Capacidad de proponer y/o aprender por si mismo acciones tendientes a la mejora de su trabajo.										X	
5.Capacidad para identificar y analizar los problemas que se presentan.										X	
6.Capacidad para sacar conclusiones y recomendaciones.										X	
7.Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos al trabajo practico desarrollado.										X	
8.Capacidad para expresar sus ideas.										X	
9.Presentación persona adecuada a las exigencias de la organización.										X	
10.Capacidad para establecer y mantener relaciones adecuadas con otras personas.										X	
11.Capacidad para comunicar sus ideas, sugerencias y conocimientos de la organización.										X	
12.Grado de contribución del trabajo a la mejora de las actividades de la organización.										X	
13.Grado en que se cumplieron los objetivos planteados al inicio del desarrollo del proyecto.										X	
Sumatoria de puntos: 1300	Nota: $\frac{\text{sumatoria de puntos}}{1300} = 1$ (Calificación 100)										
Comentarios adicionales:											
Atentamente											

Nombre del contacto responsable del proyecto en la organización: Ing. Erick Mauricio Lobo Hernández  
Puesto: Arquitecto de e-commerce y pasarela de pagos.  
Institución: Instituto Costarricense de Electricidad.  
Contactos: [eloboh@ice.go.cr](mailto:eloboh@ice.go.cr) – Tel: 2000-9456

ERICK MAURICIO  
LOBO  
HERNANDEZ

Firmado digitalmente  
por ERICK MAURICIO  
LOBO HERNANDEZ  
Fecha: 2025.02.05  
21:10:30 -06'00'

## ii. CARTA TUTOR

## CARTA DEL TUTOR

19 de setiembre 2024

**Señores**  
**Servicios Estudiantiles**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

El estudiante Abraham Sandoval Guerrero, cédula de identidad número 4-0228-0004, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Mejora en la experiencia de cliente en la aplicación móvil en el área de SSC del Instituto Costarricense de Electricidad (KOLBI ICE)", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en la carrera de 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, resultados económicos; 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%	10
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL		90

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

Atentamente, **JOSE EDUARDO VARGAS SOLIS (FIRMA)**  
 Firmado digitalmente por JOSE EDUARDO VARGAS SOLIS (FIRMA)  
 Fecha: 2024.09.19 08:55:25 -06'00'

**Ing. José Eduardo Vargas Solís**  
 Cédula identidad 1 15559 0116

## iii. CARTA LECTOR

## CARTA DE LECTOR

San José,

Universidad Hispanoamericana  
Sede Heredia  
Carrera

Estimado señor

La estudiante Abraham Sandoval Guerrero, cédula de identidad 4-0228-0004, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "MEJORA EN LA EXPERIENCIA DE CLIENTE EN LA APLICACIÓN MÓVIL EN EL ÁREA DE SSC DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (KOLBI ICE)", el cual ha elaborado para obtener su grado de Licenciatura 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 análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos 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.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte. **ELMER ZEPEDA ROMERO**  
(FIRMA)  
Firma  
Nombre Elmer Zepeda Romero  
Cédula 1-1181-0978  
Carné II-38188

Firmado digitalmente  
por ELMER ZEPEDA  
ROMERO (FIRMA)  
Fecha: 2025.01.13  
18:49:17 -06'00'

## iv. CARTA 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, jueves, 6 de febrero de 2025.

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Abraham Sandoval Guerrero, con número de identificación 4-0228-0004, autor (a) del trabajo de graduación titulado Mejora en la Experiencia del Cliente en la Aplicación Móvil en el Área de SSC del Instituto Costarricense de Electricidad (Kolbi ICE), presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Licenciatura Ingeniería Industrial,  SÍ /  NO 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,

---

**Abraham Sandoval Guerrero**  
4-0228-0004

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)  
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y  
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

**Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional**

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR

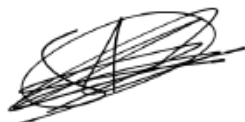


GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES  
REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

## v. Declaración Jurada

**DECLARACIÓN JURADA**

Yo Abraham Sandoval Guerrero, mayor de edad, portador de la cedula de identidad número 402280004 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de este acto y debidamente aperebido 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 Licenciatura en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: MEJORA EN LA EXPERIENCIA DE CLIENTE EN LA APLICACIÓN MÓVIL EN EL ÁREA DE SSC DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (KOLBI ICE), EN EL TERCER SEMESTRE DEL AÑO 2024, 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 numero 6683 del 14 de octubre 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 Heredia a los 19 días del mes de setiembre del año dos mil veinte cuatro.



---

Firma del estudiante

Cedula: 4 0228 0004

vi. DEDICATORIA

A mis padres Rosibel Guerrero y Jorge Sandoval, por su amor incondicional, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, y por estar siempre presentes en cada paso de mi camino. Gracias por ser mi inspiración y mi guía.

A mi esposa Mónica Murillo, por ser mi compañera de vida, mi apoyo inquebrantable y mi refugio en los momentos difíciles. Gracias por tu paciencia, comprensión y amor infinito.

A mis hermanos Istvan Sandoval, Yafar Sandoval y Asbel Sandoval, por su constante apoyo y por creer en mí. Gracias por estar siempre a mi lado y por compartir conmigo los sueños y desafíos que la vida nos presenta.

Este logro es tanto mío como de ustedes.

vii. AGRADECIMIENTOS (OPCIONAL)

viii. EPÍGRAFES (OPCIONAL)

## ix. TABLA DE CONTENIDOS

## Portada

i.	ACTA DE APROBACIÓN.....	1
ii.	DEDICATORIA.....	7
iii.	AGRADECIMIENTOS (OPCIONAL) .....	9
iv.	EPÍGRAFES (OPCIONAL) .....	10
v.	TABLA DE CONTENIDOS .....	11
vi.	ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	14
vii.	RESUMEN EJECUTIVO .....	15
	<b>Capítulo I: Planteamiento del Proyecto.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>Descripción General del Proyecto.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2</b>	<b>Identificación de la organización en donde se realiza el proyecto .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Descripción general de la organización.....</b>	<b>20</b>
•	<b>Visión .....</b>	<b>20</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Antecedentes del contexto de la empresa o institución.....</b>	<b>22</b>
<b>1.3</b>	<b>Planteamiento del Problema.....</b>	<b>27</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Definición y medición del problema.....</b>	<b>27</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Justificación del proyecto .....</b>	<b>27</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivos del proyecto.....</b>	<b>30</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Objetivo General.....</b>	<b>30</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Objetivo Especifico.....</b>	<b>30</b>
<b>1.5</b>	<b>Alcances y limitaciones .....</b>	<b>32</b>
<b>1.5.1</b>	<b>Alcances .....</b>	<b>32</b>
<b>1.5.2</b>	<b>Limitaciones .....</b>	<b>32</b>
	<b>Capítulo II: Marco Teórico .....</b>	<b>34</b>
<b>2.1</b>	<b>Marco conceptual general relativo a la carrera .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Procesos.....</b>	<b>35</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Entrevistas .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Mapeo de Procesos .....</b>	<b>36</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>36</b>
<b>2.1.5</b>	<b>Diagrama tipo SIPOC.....</b>	<b>37</b>

2.1.6 Diagrama de Pareto .....	38
2.1.6 Los Cinco ¿Por qué?.....	38
<b>2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto .....</b>	<b>39</b>
2.2.1 Metodología de Gestión de Proyectos .....	39
2.2.2 Ciclo de Vida del Proyecto.....	40
2.2.3 Gestión de Áreas Clave del Proyecto .....	40
2.2.4 Herramientas de Gestión de Proyectos .....	41
2.2.3 Factores Críticos de Éxito del Proyecto.....	42
<b>2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto .....</b>	<b>42</b>
<b>2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.....</b>	<b>45</b>
<b>Capítulo III: Marco Metodológico .....</b>	<b>51</b>
<b>3.1 Metodología para la definición del problema.....</b>	<b>52</b>
3.1.1 Entrevistas .....	53
3.1.2 SIPOC .....	54
3.1.3 Mapeo de Procesos .....	55
<b>3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto .....</b>	<b>55</b>
3.2.1 Población y Muestra .....	56
3.2.2 Plan de recolección de datos.....	56
3.2.3 Histogramas de Quejas .....	57
<b>3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio .....</b>	<b>57</b>
3.3.1 Los Cinco ¿Por qué?.....	58
3.3.2 Diagrama de Pareto .....	58
3.3.3 Tabla de Frecuencias.....	58
3.3.4 Diagrama de Ishikawa .....	58
<b>3.4 Metodología para la implementación del proyecto .....</b>	<b>59</b>
<b>3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de Resultados .....</b>	<b>60</b>
3.5.1 Indicadores de Procesos.....	60
<b>4.1 DIAGNOSTICO SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO.....</b>	<b>62</b>
<b>4.2 Herramientas de Definición .....</b>	<b>63</b>
4.2.1 Entrevistas .....	63
4.2.2 SIPOC .....	63
4.2.3 Diagrama Proceso.....	67

<b>4.3 Herramientas de Medición .....</b>	<b>69</b>
<b>4.3.1 Histograma Quejas .....</b>	<b>69</b>
<b>4.4 Herramientas de Análisis.....</b>	<b>73</b>
<b>4.4.1 Los Cinco ¿Por qué?.....</b>	<b>73</b>
<b>4.4.2 Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>75</b>
<b>4.4.3 Diagrama Pareto de Frecuencias de Fallos.....</b>	<b>78</b>
<b>4.4.4 Gráfico Pareto Frecuencias de Fallos.....</b>	<b>79</b>
<b>Capítulo V: Diseño e Implementación de la Solución .....</b>	<b>81</b>
<b>5.1 Diseño de la Mejora.....</b>	<b>82</b>
<b>5.1.1 Propuesta 1. Rediseño del proceso operativo .....</b>	<b>83</b>
<b>5.1.2 Propuesta 1. Rediseño del proceso operativo .....</b>	<b>84</b>
<b>5.2 Implementación de la Mejora.....</b>	<b>86</b>
<b>5.2.1 Plan de Capacitación.....</b>	<b>86</b>
<b>5.2.2 Evaluación financiera del proyecto .....</b>	<b>87</b>
<b>5.2.3 Implementación KPI's de control.....</b>	<b>89</b>
<b>Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>91</b>
<b>6.1 Conclusiones .....</b>	<b>92</b>
<b>6.2 Recomendaciones.....</b>	<b>93</b>
<b>Capítulo VII. Bibliografía.....</b>	<b>94</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>95</b>
<b>Referencia imágenes.....</b>	<b>97</b>

## x. ACRÓNIMOS Y SIGLAS

- ICE - Instituto Costarricense de Electricidad
- KPI - Key Performance Indicator (Indicador Clave de Desempeño)
- SSC - Servicio de Soporte al Cliente
- DMAIC - Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar
- SIPOC - Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers (Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas, Clientes)
- BOT - Robot de Software (Chatbot)
- N1/N2/N3 - Niveles de Soporte Técnico
- CRM - Customer Relationship Management (Gestión de Relación con el Cliente)
- TIC - Tecnologías de la Información y Comunicación
- CX - Customer Experience (Experiencia del Cliente)
- RACSA - Radiográfica Costarricense S.A.
- CNFL - Compañía Nacional de Fuerza y Luz
- VoIP - Voice over Internet Protocol (Voz sobre Protocolo de Internet)
- UMTS - Universal Mobile Telecommunications System (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles)
- AI - Artificial Intelligence (Inteligencia Artificial)
- ERP - Enterprise Resource Planning (Planificación de Recursos Empresariales)
- UX - User Experience (Experiencia de Usuario)
- B2C - Business to Consumer (Negocio a Consumidor)
- IT - Information Technology (Tecnología de la Información)
- GSM - Global System for Mobile Communications (Sistema Global para Comunicaciones Móviles)
- IPTV - Internet Protocol Television (Televisión por Protocolo de Internet)

## xi. RESUMEN EJECUTIVO

Sandoval A. (2024). Rediseño del proceso de resolución de quejas en la aplicación móvil Kolbi en el tercer trimestre del año 2024. (Proyecto de graduación para optar por la licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Hispanoamericana).

El presente trabajo se desarrolló en el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Esta opera en el país brindando servicios de telecomunicaciones y electricidad y el centro de servicios que brinda soporte de manera nacional.

Se utilizó la metodología DMAIC para desarrollar y finalizar el proyecto, con duración de 5 meses, fue necesario realizar entrevistas con los encargados, diagramas y analistas de datos, mediante los cuales se determinó que, en la actualidad, no existe un proceso estándar para la resolución de quejas de los clientes que genera aproximadamente 180 interacciones diarias generando mayor cantidad de arribos para la atención del cliente, mayor tiempo de espera del cliente, deficiencia en la facturación tanto de los planes móviles como servicios residenciales.

Para mejorar el proceso, se realizó la propuesta de un rediseño del proceso de resolución de quejas del cliente en la aplicación móvil Kolbi, realizando un levantamiento de flujos y procedimientos del proceso en la propuesta 1, y una implementación de nuevas tecnologías (Chat Bot) para una reducción de un 30% en la cantidad de quejas que ingresan de manera diaria para una propuesta 2.

## **Capítulo I: Planteamiento del Proyecto**

## **1.1 Descripción General del Proyecto**

La línea de investigación es Administración Industrial basado trabajo plantea un rediseño en el proceso de resolución de quejas que ingresan a través de la aplicación móvil Kolbi para el departamento Soporte Técnico del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). El proyecto se enfoca en la entidad ubicada en Sabana, Costa Rica.

El objetivo general fue Optimizar el tiempo de atención de las quejas causada por la aplicación móvil, mediante la metodología DMAIC para disminuir el porcentaje de quejas en un 28% en el periodo de marzo 2024 a Julio 2024.

La metodología empleada considera datos cuantitativos y cualitativos, además, el estudio fue exploratorio y descriptivo, utilizando la metodología DMAIC utilizando herramientas de Ingeniería como: mapeo de procesos, diagrama de Pareto, Diagrama de SIPOC, Diagrama de Ishikawa, entre otras, para el diseño y la implementación del procedimiento de resolución de quejas y rediseño del aplicativo móvil, el cual está generando arribo de quejas de 180 diarias con saturación en los servicios de soporte técnico.

Como resultado de la implementación se espera reducir los costos operativos anuales y mejorar la experiencia del usuario final.

## **1.2 Identificación de la organización en donde se realiza el proyecto**

En el presente, el Grupo ICE está integrado por cuatro empresas que ofrecen soluciones de vanguardia en electricidad y telecomunicaciones a los habitantes de Costa Rica: el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), que opera como casa matriz, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Radiográfica Costarricense (RACSA) y, más recientemente, Gestión Cobro, aunque esta se enfoca en el soporte de cobro administrativo y judicial a sus tres empresas hermanas.

Si bien la CNFL y RACSA nacieron décadas antes, es tras su integración al ICE –en la década de los años 60 que fortalecen su aporte a la electrificación y las telecomunicaciones, con un sentido social y ambiental. El Grupo cuenta con una robusta red de 40 plantas de generación y sistemas de transmisión y generación de vanguardia.

El ICE es, además, referente mundial en la investigación y desarrollo de energía geotérmica, y cuenta con una matriz eléctrica que combina diversas fuentes: hidroeléctrica, geotérmica, solar, eólica y biomásica. La térmica solo se utiliza como respaldo.

En telecomunicaciones, a través de su marca kölbi, ofrece la red de telefonía con mayor cobertura y velocidad del país.

- **Ubicación**

El instituto Costarricense de Electricidad tiene cedes en varios puntos del país siendo su principal edificio en San José, Sabana Norte Edificio Omar Dengo.

- **Tipos de productos**

1. ICE: El Instituto Costarricense de Electricidad aprovecha su matriz eléctrica utilizando el vapor de la tierra, el viento, la energía solar y la biomásica. Asimismo, se enfoca en el desarrollo de redes inteligentes y la movilidad eléctrica.

2. RACSA: Históricamente, RACSA ha sido pionera en el desarrollo de soluciones de infocomunicaciones, como el servicio telegráfico, el de fax, la comunicación satelital y la comercialización de internet y servicios asociados a este, como el correo electrónico.

Hoy, RACSA se enfoca en soluciones especializadas para el gobierno central, municipalidades, cooperativas y empresas, dentro de estas, destacan servicios de información e internet en espacios públicos, videovigilancia y plataformas transaccionales, para la consolidación de ciudades inteligentes.

3. CNFL: La Compañía Nacional de Fuerza y Luz es la empresa pública de Grupo ICE que distribuye y comercializa energía eléctrica en la Gran Área Metropolitana (centro económico y urbano) de Costa Rica.

### 1.2.1 Descripción general de la organización

- **Misión**

La misión del ICE es:

“Ser el grupo empresarial líder e innovador de soluciones de telecomunicaciones y electricidad en el mercado regional”.

- **Visión**

La visión del ICE es:

“Consolidar la preferencia de nuestros clientes renovando nuestra organización y cultura hacia el nuevo entorno competitivo”.

- **Número de empleados**

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) actualmente cuenta con 5.894 empleados activos.

- Estructura organizativa

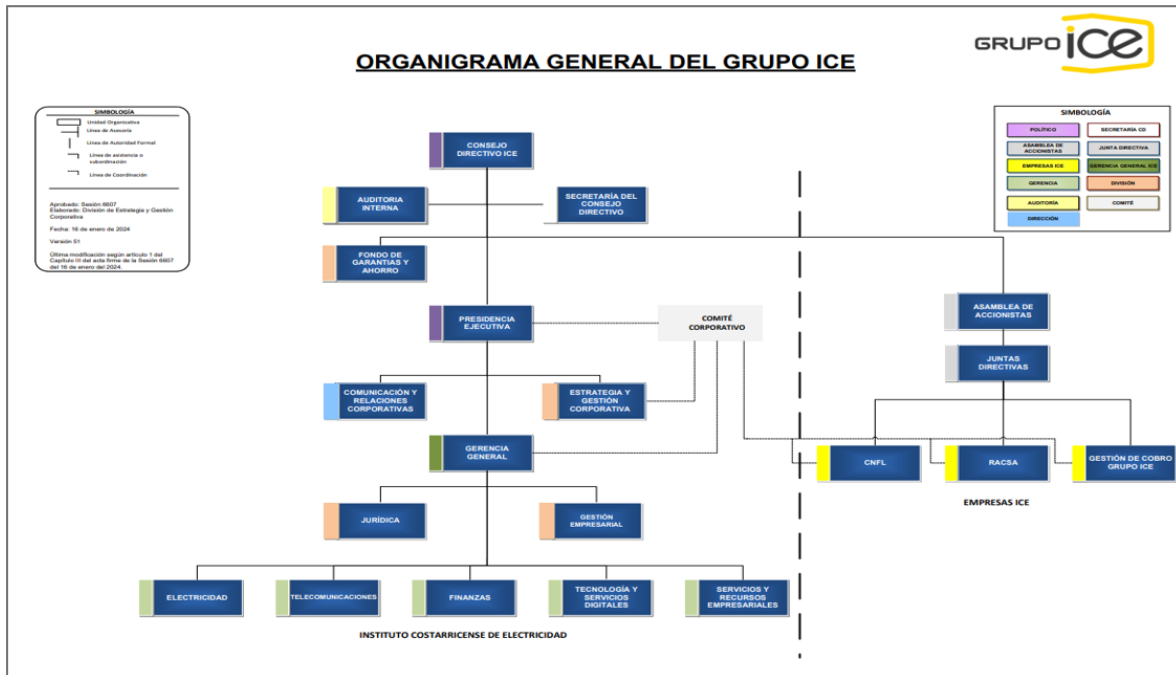


Figura 1 Organigrama General del Grupo ICE. Adaptado del Instituto Costarricense de Electricidad, 2023.

La estructura de la compañía está conformada en la cabeza por un consejo directivo, la cual tiene auditoría interna y una secretaria que los asiste.

En un siguiente nivel se encuentran el fondo de garantías de ahorro y la asamblea de accionistas, donde en este último se desglosa junta directiva y más abajo las empresas hermanas CNFL, RACSA y Gestión de cobre Grupo ICE.

La arista principal se ubica la presidencia ejecutiva, más abajo gerencial general y de ahí se desglosan las áreas de jurídico y gestión empresarial.

Y por último nivel las áreas de electricidad, telecomunicaciones, finanzas, tecnología y servicios digitales y por último servicios y recursos empresariales.

### **1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa o institución**

Energía y comunicación para todos

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) fue creado por el Decreto - Ley No.449 del 8 de abril de 1949. Ese año, solo el 14% del país tenía acceso a la energía eléctrica. Hoy el servicio llega a todo el país.

En 1963, dado su éxito en la electrificación, se le asigna el desarrollo de las telecomunicaciones. El 2008 se formaliza el Grupo ICE –integrado por el ICE, la CNFL y RACSA— mediante la Ley No.8660.

Tras luchas sociales

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) nació tras una larga lucha de varias generaciones de costarricenses por solucionar los problemas de escasez de energía eléctrica de los años 40. Así, su creación se apegó a los principios de soberanía nacional y al mandato de desarrollar, de manera sostenible, las fuentes de energía del país (en ese momento, principalmente, la hidroeléctrica).

Desde entonces, el ICE ha llevado electricidad, con energías limpias, a prácticamente cada rincón del país. Hoy cuenta con una matriz eléctrica que es referente mundial, dada su diversidad de fuentes renovables, entre las que destacan la hidroeléctrica, geotérmica, eólica y solar. Sus 40 plantas de generación, y robustos sistemas de transmisión y distribución eléctrica iluminan y mueven a Costa Rica de costa a costa y de frontera a frontera.

Dado su éxito en la electrificación del país, en 1963 se le confirió un nuevo objetivo: el desarrollo y la operación de las telecomunicaciones del país.

Tres años después, instaló las primeras centrales telefónicas automáticas y, a partir de entonces, las telecomunicaciones iniciaron un acelerado desarrollo, principalmente a través de la masificación de la telefonía fija y pública, y más recientemente, la telefonía móvil y el internet.

A partir de la década de los 60, evolucionó como un grupo de empresas estatales, integrado por el ICE, Radiográfica Costarricense (RACSA) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL).

### Los pioneros

A mediados del siglo XIX, San José se alumbraba con lámparas de kerosén o canfín. El crecimiento urbano y los años acentuaban los daños que el tiempo había ocasionado en los postes.

Hacia finales de ese siglo, Luis Batres García-Granados (nacido en 1845 y descendiente directo de peninsulares que ocuparon cargos de la Corona Española en Guatemala) y el costarricense Manuel Víctor Dengo fundaron la Compañía Eléctrica de Costa Rica. Con esta, levantaron la primera planta hidroeléctrica, en Barrio Aranjuez, la cual tenía una fuerza de 75 caballos y generaba 50 kilovatios para 25 lámparas de carbón.

Esas lámparas marcaron uno de los hitos en la historia eléctrica del país: la inauguración, el 9 de agosto de 1884 del alumbrado público en San José. De esta manera culminaba una gigantesca obra, ansiada durante muchos años, y cuyo servicio se extendió, en 1888, a Cartago y, en 1894, a Heredia.

Con el siglo XX, uno de los principales actores del mercado eléctrico es el estadounidense Minor Cooper Keith. Cooper compra la empresa de Dengo y Batres y construye las plantas hidroeléctricas Tournón y Los Anonos, en la capital. En 1912 inauguró Brasil.

Para entonces, otros empresarios ingresan al mercado eléctrico y levantaron las plantas Belén (1914) y Electriona (1922). Si bien, el servicio iba en crecimiento, el acceso de este era para pocos.

Ante esta realidad, en 1923, una serie de intelectuales crearon la Liga Cívica Nacional, la cual luchaba por la defensa del país frente a la inversión y el mal servicio de las empresas extranjeras. En 1928, la Liga Cívica junto con el ingeniero Max Koberg Bolandi redactaron y propusieron un proyecto de ley para la nacionalización de las fuerzas hidroeléctricas del país.

Como resultado, el 31 de julio de 1928 se promulgó la Ley 77, que creó el Servicio Nacional de Electricidad (SNE), pero por razones políticas y económicas el SNE no cumplió su objetivo y el problema eléctrico continuó en los años 40. Todos estos movimientos, fueron la antesala del ICE, creado en 1949.

### Llega el ICE

En 1948 un grupo de ingenieros eléctricos y civiles encabezados por Jorge Manuel Dengo Obregón presenta a la junta directiva del Banco Nacional un documento titulado Plan General de Electrificación de Costa Rica.

La trascendencia de esta iniciativa fue tal, que el Banco Nacional lo remite al Gobierno de la República y el resultado fue la creación del Instituto Costarricense

de Electricidad, el 8 de abril de 1949. Con el ICE, los problemas de escasez de energía eléctrica empiezan a solucionarse.

El instituto, amplía la cobertura eléctrica (que era de un 14%), pone en servicio más plantas hidroeléctricas y le apuesta a la protección de las cuencas, los cauces de los ríos y las corrientes de agua. Con el paso de las décadas, incursiona en la explotación de otras energías renovables, como la geotérmica, la eólica y la solar.

El éxito en la electrificación propició que en 1963 el Estado le asignara la responsabilidad histórica de convertir las telecomunicaciones del país (en ese momento, las más atrasadas de Centroamérica) en una verdadera herramienta de crecimiento económico, social y tecnológico. A partir de entonces, el ICE instaló 24 centrales telefónicas automáticas y más de 34.200 líneas telefónicas (la primera en 1966, en Escazú, con una capacidad de las 1000 líneas).

En los años 70 avanzó vertiginosamente en esta materia. A nivel internacional, por ejemplo, con la Red Centroamericana de Microondas y, más adelante, el Sistema de Marcación Directa de Abonado (MIDA), con el cual el cliente podría marcar directamente a otros países.

Así, mientras que en los años 70 se contaba con apenas una línea de telefonía fija por cada 100 habitantes, a finales de 2008 este indicador fue de 34 líneas por cada 100, uno de los índices más altos en Latinoamérica.

Para entonces, también contaba con una red de 22.000 teléfonos públicos en todo el país. Los años 80 trajeron cambios en las centrales telefónicas, de analógicas a digitales.

Esta modernización permitió mayor rapidez en las comunicaciones y nuevos servicios, como el correo de voz, llamada en espera, desviación de llamadas y teléfono despertador. La telefonía celular llegó, con tecnología analógica, en 1994. Al poco tiempo, debido a la alta demanda del mercado pasó a la TDM y GSM.

Ese mismo año, la numeración telefónica pasó de 6 a 7 dígitos y, en 2008, a 8 dígitos.

A partir de 2009, el ICE amplió su cartera de servicios; con la tecnología móvil 3G (UMTS), plataformas para IPTV y VoIP (televisión y voz sobre el protocolo de Internet), que le permiten incursionar como un operador Triple Play, es decir, envío instantáneo de voz, datos y video.

Hoy, el ICE cubre con electricidad el 99,7% del país y es protagonista en la descarbonización de la economía, a través de la electromovilidad y la consolidación de ciudades inteligentes, gracias a sinergias con sus empresas, RACSA y CNFL.

Es, además, el operador dominante del mercado celular, con su marca Kolbi, y cuenta con una robusta red de fibra óptica y de cables submarinos que permiten la conectividad de alta calidad con el mundo.

## **1.3 Planteamiento del Problema**

### **1.3.1 Definición y medición del problema**

El departamento de soporte técnico tiene deficiencias en el proceso de resolución de quejas o problemas interpuestos por el cliente en la aplicación móvil de Kolbi, lo cual afecta la experiencia al cliente al no poder realizar los pagos de las gestiones de facturación o bien la compra de planes adicionales para la telefonía móvil y la consulta general de servicios que brinda el aplicativo y genera un aumento en la atención de los equipos de soporte técnico para la resolución de problemas.

### **1.3.2 Justificación del proyecto**

El problema se basa en la cantidad de quejas diarias que asciende a un promedio de 180 interacciones que ingresan y que el equipo de soporte no tiene la capacidad para solucionar o solventar todas estas quejas.

Para aumentar y mejorar la captación de dinero por parte de recibos, planes y demás solicitudes de los clientes, es esencial que simplifiquemos y agilicemos nuestros métodos de pago. Esto significa ofrecer varias opciones de pago que se adapten a las necesidades y preferencias de nuestros usuarios. Al hacerlo, no solo hacemos que el proceso sea más fácil y conveniente para nuestros clientes, sino que también mejoramos nuestra eficiencia en la captación de fondos.

También es crucial reducir el pago de comisiones a los establecimientos que procesan los pagos de recibos y servicios. Por lo cual es de suma importancia que

la aplicación a la hora del cliente realizar este proceso este en óptimas condiciones para que se logre ejecutar en su totalidad.

Es fundamental aumentar la capacidad de autogestión de nuestros clientes. Al proporcionarles herramientas y recursos que les permitan gestionar sus servicios y productos por sí mismos, no solo los empoderamos, sino que también liberamos recursos de nuestro equipo de soporte para que puedan atender situaciones más complejas. Esto resulta en una experiencia de usuario más fluida y satisfactoria, ya que los clientes pueden resolver sus dudas y problemas de manera rápida y eficiente. Para asegurar una mejor experiencia de servicio para nuestros usuarios, debemos centrarnos en la simplicidad y la facilidad de uso de nuestra aplicación. Mejorar la interfaz y la navegación, proporcionar guías y tutoriales accesibles, y mantener un canal de comunicación abierto y efectivo son pasos clave para lograr este objetivo.

El departamento de soporte es crucial para la satisfacción del cliente. Debemos apoyarlo para que pueda brindar una atención más rápida y de mejor calidad. Esto se puede lograr mediante la implementación de herramientas de gestión de incidencias más eficientes, la capacitación continua del personal y la integración de soluciones tecnológicas avanzadas que faciliten su labor.

Por último, la implementación de más tecnologías para la autogestión es vital. Automatizar procesos, utilizar inteligencia artificial para resolver consultas comunes y ofrecer soluciones proactivas a los problemas recurrentes son algunos ejemplos de cómo la tecnología puede transformar la experiencia del cliente. Al adoptar estas innovaciones, no solo mejoramos la eficiencia operativa, sino que también

ofrecemos un servicio más moderno y adaptado a las expectativas actuales de los usuarios.

En resumen, al enfocar nuestros esfuerzos en mejorar la captación de ingresos, reducir costos innecesarios, aumentar la capacidad de autogestión, optimizar la experiencia del usuario, fortalecer el departamento de soporte y adoptar nuevas tecnologías, podemos asegurar una operación más eficiente y un servicio al cliente de excelencia. Estos esfuerzos combinados nos posicionarán como líderes en el mercado, con una base de clientes satisfechos y leales.

## **1.4 Objetivos del proyecto**

### **1.4.1 Objetivo General**

Optimizar el tiempo de atención de las quejas causada por la aplicación móvil, mediante la metodología DMAIC para disminuir el tiempo de atención en la resolución de quejas del departamento de Soporte Técnico del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

### **1.4.2 Objetivo Especifico**

- Identificar las principales causas de las quejas de los clientes sobre la aplicación móvil de Kölbi, a través de entrevistas con el personal de soporte, análisis de datos históricos y creación de procedimientos del proceso de atención.
- Medir los tiempos de atención de quejas y la frecuencia de problemas recurrentes utilizando históricos de quejas y gráficos de control, con el fin de establecer una línea base de rendimiento y así saber la magnitud de los problemas actuales.
- Analizar las causas raíz de los tiempos prolongados de atención y problemas recurrentes mediante técnicas como el Diagrama de Ishikawa y los Cinco ¿Por qué?, para tener claridad de los factores subyacentes y desarrollar estrategias efectivas de intervención.
- Desarrollar un plan de mejora que optimice los procesos de soporte, documente procedimientos, capacite al personal y mejore la aplicación móvil, para reducir el tiempo de atención de quejas en un 30% y subir la eficiencia del soporte.

- Monitorear el rendimiento del equipo de soporte técnico y la aplicación móvil con gráficos de control y auditorías periódicas, para asegurar que las mejoras se mantengan, evitar la recurrencia de problemas y optimizar la experiencia del cliente.

## **1.5 Alcances y limitaciones**

### **1.5.1 Alcances**

La mejora en la aplicación de servicios de Kolbi es de gran importancia, dado que diariamente se reciben alrededor de 180 quejas de clientes. El proceso comienza cuando el cliente reporta un fallo o problema, que se maneja inicialmente por un equipo de soporte técnico básico. Si este equipo no puede resolver el problema, la queja se escalará a un soporte técnico avanzado. En caso de que el problema persista, se eleva a un tercer nivel de atención que no tiene limitaciones en cuanto a las funciones dentro de la aplicación y los servicios de Kölbi.

Esta mejora se implementará en todo Costa Rica, ya que la aplicación móvil está disponible para todos los clientes activos en el país. Con esta optimización, se beneficiará tanto a los clientes, que experimentarán una mejora significativa en su experiencia de usuario, como a los equipos de soporte técnico, quienes podrán ofrecer soluciones auto gestionables de manera más eficiente.

### **1.5.2 Limitaciones**

#### Disponibilidad de Recursos Humanos

- El personal disponible para trabajar en la optimización y resolución de quejas puede ser insuficiente.

#### Restricciones Presupuestarias

- El presupuesto asignado para implementar nuevas tecnologías, adquirir herramientas o contratar personal adicional puede ser limitado, lo que dificultaría la ejecución de las mejoras necesarias.

### Resistencia al Cambio

- Es posible que tanto los empleados como los clientes presenten resistencia a los nuevos procesos y tecnologías, lo que podría retrasar la adopción de las mejoras.

### Calidad y Disponibilidad de Datos

- La calidad y precisión de los datos disponibles sobre las quejas actuales pueden no ser suficientes para realizar un análisis efectivo, afectando la toma de decisiones.

### Tiempo Limitado para Implementación

- El tiempo disponible para implementar las mejoras puede ser insuficiente debido a otras prioridades organizacionales que compiten por atención.

### Capacidad Técnica

- Las limitaciones técnicas de la aplicación móvil y las herramientas actuales podrían restringir la posibilidad de implementar ciertas mejoras tecnológicas de manera efectiva.

## **Capítulo II: Marco Teórico**

## **2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera**

En esta sección se analiza la definición teórica de las herramientas que ayudarán a la investigación, para comprender mejor el contexto del proyecto, el uso óptimo de las herramientas y para comprender el objetivo de mejora. También proporcionarán definiciones de ingeniería Industrial.

### **2.1.1 Procesos**

Este corresponde a las actividades asociadas a la formación del resultado final, entonces podemos decir que un proceso es una secuencia lógica de acciones tomadas para completar una actividad. Estas tareas tendrán distintos grados de complejidad en función del objetivo a alcanzar. De esta forma podemos demostrar que, en toda organización, incluso en nuestra vida diaria, existen procesos que conducirán a un logro.

La importancia de estos procesos radica en que permiten la organización de actividades y sirven de referencia para coordinar y llevar a cabo las tareas diarias a realizar. Las operaciones pueden ser fáciles de implementar o muy complejas, todo depende del tamaño y las operaciones de la organización y son importantes para porque permiten un uso eficiente de los recursos propios y, por lo tanto, es necesario actualizarlo y mejorarlo constantemente.

Martínez, J., & Gómez, L. (2023). *Gestión de procesos en organizaciones: Eficiencia y optimización de recursos*. Editorial Planeta.

### **2.1.2 Entrevistas**

Una entrevista es un método que se utiliza para recolectar información que ocurre cuando dos o más personas hablan entre si con el fin de obtener información

relevante para el estudio que se esté realizando, en el caso de este estudio se utilizará la entrevista directa con los encargados de los procesos para extraer el conocimiento experto las labores que realizan.

Pérez, A., & López, M. (2022). *Técnicas de recolección de información en investigaciones cualitativas: Entrevistas y encuestas*. Editorial Universitaria.

### **2.1.3 Mapeo de Procesos**

El mapeo de procesos es una herramienta de gestión que ayuda a identificar todas las actividades de una compañía a diferentes niveles y su principal objetivo es estandarizar las operaciones mediante la comprensión y la unificación de funciones, de manera que el servicio que se brinda siempre cumpla los parámetros establecidos. (Velasco, 2009)

### **2.1.4 Diagrama de Ishikawa**

Este diagrama también se conoce con el nombre del diagrama de espina de pescado o de causa y efecto y se presenta como una gráfica que ayuda a visualizar la razón detrás de un problema en particular, lo que la convierte en una herramienta de gestión de calidad ampliamente utilizada porque guía la toma de decisiones a través de la resolución de problemas centrales que identifican un desempeño deficiente.

De acuerdo con (R, 2017) cada problema tiene causas específicas y estas razones deben analizarse y probarse uno por uno para comprobar cuál es el efecto que realmente esté afectando y poder eliminarlo.

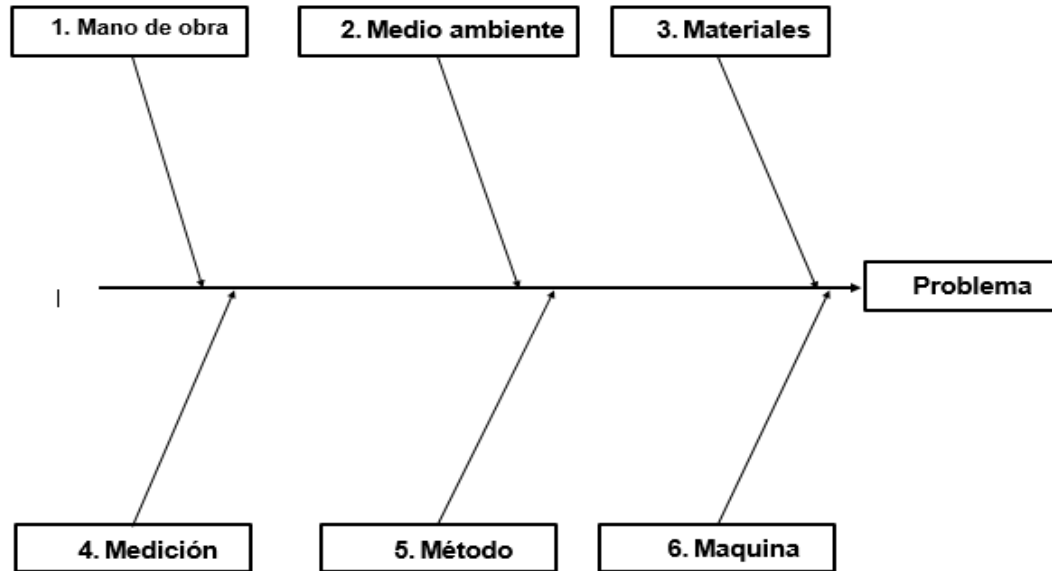


Figura 2  
Ishikawa, K. (1982). Guide to Quality Control. Asian Productivity Organization.

### 2.1.5 Diagrama tipo SIPOC

Un diagrama SIPOC es una representación gráfica de un proceso productivo que permite conocer que valores o resultados espera un cliente, para poder generar valor desde el conocimiento y el entendimiento de la dinámica de trabajo, describiendo de forma visual las posibles fallas o errores. («Diagrama SIPOC», 2016)

Para completar adecuadamente este diagrama es necesario comprender claramente el significado de cada letra para evitar confusiones:

- Proveedor: colaborador que aporta recursos al proceso
- Recursos: todo lo necesario para completar el proceso, puede ser materia prima, personas o servicios.

- Proceso: conjunto de actividades donde los recursos se moldean para crear valor
- Cliente: cliente al que se le entrega el producto o servicio



Figura 3  
Diagrama SIPOC. Elaboración Propia

### 2.1.6 Diagrama de Pareto

Un gráfico de Pareto es un gráfico ordenado de valores, separados por barras, ordenados de mayor a menor y de izquierda a derecha respectivamente.

Su propósito es esclarecer los problemas reales que afectan el logro de los objetivos de la empresa y reducir las pérdidas en que incurre la empresa.

Juran, J. M. (1999). Juran's Quality Handbook. McGraw-Hill.

### 2.1.6 Los Cinco ¿Por qué?

Los cinco por qué es una técnica que se utilizó por primera vez en Toyota durante el desarrollo de métodos de producción, la estrategia es considerar cualquier problema y preguntar “Por qué”, responder a la primera pregunta e iniciar nuevamente el proceso, preguntar nuevamente “Por qué”, así sucesivamente, funciona de manera muy simple, es fácil de aplicar y muy efectiva.

Ohno, T. (1988). Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Productivity Press.

## **2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto**

El proyecto busca optimizar la experiencia del cliente al interactuar con la aplicación móvil de KOLBI, mejorando la eficiencia en la atención de quejas y solicitudes, aumentando la autogestión de los clientes y mejorando la navegación y usabilidad de la aplicación. Se utilizará la metodología DMAIC para lograr una disminución del 30% en el número de quejas.

### **2.2.1 Metodología de Gestión de Proyectos**

- DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar): Esta metodología se aplicará para identificar problemas, analizar las causas, implementar soluciones, y controlar su efectividad. DMAIC es especialmente útil en proyectos de mejora de procesos como este.

George, M. L., Maxey, J., Rowlands, D., & Upton, M. (2005). The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to 100 Tools for Improving Quality and Speed. McGraw-Hill

- Agile/Scrum: Utilizar elementos de metodologías ágiles para iterar rápidamente en los cambios y mejoras de la aplicación, enfocándose en ciclos cortos de desarrollo y pruebas (sprints) para implementar mejoras continuas en la aplicación.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. Scrum.org

### **2.2.2 Ciclo de Vida del Proyecto**

- **Definición (Definir):** Identificar los principales problemas de la aplicación que llevan a los clientes a buscar ayuda y soporte, como problemas de facturación, problemas técnicos, y de uso.
- **Medición (Medir):** Evaluar la frecuencia y el tiempo de resolución de estos problemas, así como la satisfacción del cliente post-resolución.
- **Análisis (Analizar):** Revisar los datos recogidos para identificar patrones y causas raíz de los problemas más comunes.
- **Mejora (Mejorar):** Implementar soluciones basadas en el análisis de los datos, como mejoras en la interfaz de usuario y automatización de respuestas.
- **Control (Controlar):** Establecer indicadores clave de desempeño (KPI) para monitorear la reducción de problemas y realizar revisiones periódicas del sistema.

George, M. L., Maxey, J., Rowlands, D., & Upton, M. (2005). *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to 100 Tools for Improving Quality and Speed*. McGraw-Hill.

### **2.2.3 Gestión de Áreas Clave del Proyecto**

- **Calidad del Servicio:** Enfocarse en mejorar la interfaz y la usabilidad de la aplicación para reducir el número de quejas y aumentar la autogestión del cliente.

- Recursos Humanos: Capacitar continuamente al equipo de soporte en el uso de nuevas herramientas y en la resolución de problemas de manera más eficiente.
- Tecnología y Automatización: Implementar soluciones tecnológicas avanzadas como la inteligencia artificial y los chatbots para resolver consultas comunes y reducir la carga de trabajo del equipo de soporte.
- Gestión de Riesgos: Identificar posibles resistencias al cambio tanto de los clientes como de los empleados y desarrollar estrategias para gestionar estas resistencias de manera efectiva.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12-40.

#### **2.2.4 Herramientas de Gestión de Proyectos**

- Herramientas de análisis de datos para evaluar la frecuencia y las causas de las quejas.
- Software de gestión de proyectos como Trello o Jira para seguimiento de tareas y mejoras en la aplicación.
- Plataformas de análisis de experiencia del cliente (CX) para medir la satisfacción y la eficacia de las mejoras implementadas.

### **2.2.3 Factores Críticos de Éxito del Proyecto**

- Implementación efectiva de las mejoras en la aplicación móvil que reduzcan el número de quejas.
- Capacitación continua y eficaz del equipo de soporte.
- Adaptación tecnológica ágil para la implementación de soluciones automatizadas.
- Monitoreo constante de la satisfacción del cliente y ajuste de estrategias en función del feedback recibido.

### **2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto**

#### **1. Impacto en la Experiencia del Cliente:**

- **Mejora en la Satisfacción del Cliente:** Se espera que el proyecto reduzca las quejas de los clientes en un 30% mediante la optimización de la aplicación móvil y la mejora de la autogestión. Esto implica una experiencia de usuario más fluida, eficiente y satisfactoria.
- **Empoderamiento del Cliente:** Al proporcionar herramientas más robustas para la autogestión y resolver problemas dentro de la aplicación, los clientes se sentirán más en control y menos dependientes del soporte técnico, lo que incrementará su lealtad.
- **Reducción del Tiempo de Resolución de Problemas:** La implementación de soluciones automatizadas como chatbots y asistentes virtuales inteligentes reducirá significativamente el tiempo de respuesta y resolución, impactando positivamente la percepción del cliente sobre el servicio.

## 2. Impacto en la Organización:

- **Eficiencia Operativa Mejorada:** Al automatizar procesos de resolución de problemas y disminuir la carga de trabajo del equipo de soporte, la organización podrá optimizar el uso de recursos humanos y tecnológicos, permitiendo que el personal se enfoque en problemas más complejos y estratégicos.
- **Reducción de Costos Operativos:** Una disminución en la cantidad de quejas y un mayor uso de la autogestión contribuirán a una reducción en los costos asociados con el soporte al cliente, incluyendo tiempo del personal y recursos tecnológicos.
- **Fortalecimiento de la Marca KOLBI:** Una experiencia de usuario mejorada y una atención al cliente eficiente contribuirán a una imagen de marca más positiva, aumentando la retención de clientes y la atracción de nuevos usuarios.

## 3. Impacto en la Innovación Tecnológica:

- **Implementación de Nuevas Tecnologías:** La adopción de inteligencia artificial (IA), chatbots, y análisis de datos permitirá a KOLBI integrar tecnologías de vanguardia que mejorarán no solo la experiencia del usuario, sino también la eficiencia interna.
- **Adaptabilidad y Escalabilidad:** Las soluciones tecnológicas implementadas no solo atenderán los problemas actuales, sino que estarán diseñadas para escalar y adaptarse a futuras necesidades de los clientes y del mercado.

- Transformación Digital: Este proyecto contribuirá significativamente a la transformación digital del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), posicionando a la organización como líder en innovación tecnológica en la región.

#### 4. Impacto en la Sostenibilidad:

- Reducción del Uso de Recursos Físicos: Con una mayor capacidad de autogestión, se reduce la necesidad de interacciones presenciales o llamadas telefónicas extensas, disminuyendo así la huella de carbono de la empresa.
- Sostenibilidad Económica y Social: Al mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente, se promueve una sostenibilidad económica al aumentar la rentabilidad y reducir costos. Además, se contribuye a la sostenibilidad social al mejorar la calidad de vida de los clientes a través de servicios más eficientes y accesibles.
- Promoción de la Movilidad Sostenible: Con el uso de soluciones digitales mejoradas, se alienta a los clientes a utilizar la aplicación para gestionar sus servicios, reduciendo desplazamientos innecesarios.

#### 5. Impacto en el Mercado y Competencia:

- Ventaja Competitiva: Mejorar la experiencia del cliente y la eficiencia interna puede convertir a KOLBI en un referente del mercado de telecomunicaciones en Costa Rica, destacándose por la calidad del servicio al cliente y la innovación tecnológica.

- **Atracción de Nuevos Segmentos de Clientes:** Al ofrecer una experiencia de usuario mejorada y servicios más personalizados, la empresa puede atraer nuevos segmentos de clientes que buscan soluciones más accesibles y fáciles de usar.
- **Fidelización del Cliente:** Una mejor experiencia de usuario y una respuesta más rápida a las quejas contribuirán a aumentar la fidelidad de los clientes actuales, reduciendo la tasa de rotación de clientes.

#### 6. Impacto Social y Relacional:

- **Mejora en la Percepción del Servicio Público:** Al ser KOLBI parte del ICE, mejorar la aplicación y el servicio percibido no solo afecta la percepción de KOLBI, sino también la confianza y la satisfacción de los ciudadanos con los servicios públicos en general.
- **Relaciones con los Interesados (Stakeholders):** Al generar resultados positivos, se fortalecen las relaciones con todos los interesados, incluidos empleados, clientes, proveedores y el gobierno.

### **2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes**

Hasta el momento en la compañía no se había realizado ningún proyecto de mejora en el área de atención, aunque si hay antecedentes de proyectos o mejoras en compañías de la misma industria en temas de optimización e implementación de tecnología, automatización de procesos y mejora en servicio a cliente.

## 1 Transformación Digital y Mejora de la Experiencia del Cliente en Telefónica (España):

- Descripción: Telefónica, una de las empresas de telecomunicaciones más grandes del mundo, emprendió un proyecto de transformación digital con un enfoque en mejorar la experiencia del cliente. La empresa introdujo su asistente virtual, "Aura", impulsado por inteligencia artificial, para ayudar a los clientes a gestionar sus servicios y resolver consultas frecuentes sin la necesidad de intervención humana.
- Resultados: El uso de "Aura" permitió a Telefónica reducir significativamente los tiempos de espera de los clientes, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la satisfacción del cliente. La automatización de respuestas y servicios comunes permitió a los agentes de soporte humano concentrarse en problemas más complejos.
- Lecciones Aprendidas: Integrar inteligencia artificial en la atención al cliente puede reducir costos operativos y mejorar la satisfacción del cliente al ofrecer soluciones rápidas y personalizadas.

## 2 Mejora en la Atención al Cliente en Vodafone (Reino Unido):

- Descripción: Vodafone, otro gigante de las telecomunicaciones, implementó un enfoque de omnicanalidad para mejorar la experiencia del cliente. La compañía unificó todos sus canales de atención al cliente, desde su aplicación móvil hasta las interacciones en las redes sociales, en una sola

plataforma que permite a los agentes ver todo el historial de interacciones de un cliente.

- Resultados: Esta integración resultó en una mayor coherencia en la comunicación, reducción de la redundancia de consultas y mejora en la resolución de problemas en el primer contacto. Además, la implementación de chatbots mejoró la eficiencia al manejar preguntas comunes, liberando a los agentes humanos para tareas más complejas.
- Lecciones Aprendidas: La omnicanalidad y la integración de los datos del cliente en todos los puntos de contacto pueden mejorar la eficiencia del servicio y aumentar la satisfacción del cliente al proporcionar una experiencia más coherente y personalizada.

### 3 Automatización del Servicio al Cliente en la Aplicación Móvil de Bank of America (EE.UU.):

- Descripción: Bank of America lanzó "Erica", un asistente virtual basado en IA, en su aplicación móvil para ayudar a los clientes a gestionar sus cuentas, realizar pagos y obtener asistencia de servicio al cliente. "Erica" puede responder preguntas comunes, realizar tareas y ofrecer consejos financieros personalizados.
- Resultados: "Erica" manejó más de 50 millones de solicitudes de clientes en su primer año de operación, mejorando la eficiencia del servicio al cliente y aumentando la satisfacción del cliente con el banco. Los clientes reportaron

una experiencia más fluida y conveniente al resolver sus problemas sin la necesidad de hablar con un representante humano.

- Lecciones Aprendidas: Los asistentes virtuales pueden ser efectivos para resolver una gran parte de las consultas de los clientes, proporcionando una experiencia rápida y personalizada que aumenta la lealtad del cliente.

#### 4 Optimización de la Experiencia del Usuario en la Aplicación Móvil de Uber (Global):

- Descripción: Uber ha implementado una serie de mejoras continuas en su aplicación móvil con el objetivo de ofrecer una experiencia más intuitiva y fácil de usar. La empresa se centró en la simplicidad del diseño, personalización basada en el comportamiento del usuario, y soporte automatizado para problemas comunes como cancelaciones y reembolsos.
- Resultados: Estas mejoras resultaron en un aumento significativo en la retención de usuarios y la satisfacción del cliente. Además, el uso de notificaciones automáticas personalizadas ayudó a reducir la tasa de abandono de la aplicación y aumentar la conversión.
- Lecciones Aprendidas: Una interfaz de usuario intuitiva y mejoras continuas basadas en datos del comportamiento del usuario son clave para mejorar la experiencia del cliente y mantener su lealtad.

#### 5 Transformación del Servicio al Cliente mediante Chatbots en Emirates Airlines (Dubái):

- Descripción: Emirates Airlines lanzó un chatbot llamado "Emirates Virtual Assistant" en su plataforma digital, con el objetivo de manejar consultas frecuentes relacionadas con vuelos, reservas, check-in, y servicios adicionales.
- Resultados: El chatbot pudo gestionar de manera eficiente un gran volumen de consultas, reduciendo significativamente la carga de trabajo del centro de llamadas y mejorando la rapidez y la eficiencia de las respuestas. Los clientes pudieron resolver sus problemas más comunes sin la necesidad de esperar asistencia humana.
- Lecciones Aprendidas: La implementación de chatbots en la industria de servicios puede aumentar la eficiencia, mejorar la experiencia del cliente y liberar recursos humanos para manejar problemas más complejos.

#### 6 Digitalización del Servicio al Cliente en Singapore Power (Singapur):

- Descripción: Singapore Power, una empresa de energía, digitalizó su servicio de atención al cliente introduciendo una aplicación móvil que permite a los clientes gestionar sus servicios, pagar facturas, y recibir alertas sobre cortes de energía y mantenimiento. También introdujeron chatbots para consultas simples.
- Resultados: La aplicación mejoró significativamente la experiencia del cliente al permitir una mayor autogestión, reduciendo el volumen de llamadas al centro de atención y mejorando la eficiencia general del servicio.

- Lecciones Aprendidas: La digitalización del servicio al cliente con una sólida aplicación móvil puede mejorar la satisfacción del cliente al proporcionar más autonomía y transparencia.

## **Capítulo III: Marco Metodológico**

### 3.1 Metodología para la definición del problema

La metodología para identificar el problema es tanto cualitativa como cuantitativa, esto por estar dirigido a una empresa de servicios de alto perfil, el problema se definió bajo la metodología DMAIC, utilizando diferentes herramientas ingenieriles enfocadas en el análisis de datos priorizando la mejora de los procesos.

<b>DMAIC</b>	Definir	Entrevistas Diagrama de SIPOC Diagrama de Proceso Inicial
	Medir	Histograma de Quejas Tiempo de atención
	Analizar	5 por que Diagrama de Pareto Tabla de Frecuencia Diagrama de Ishikawa
	Implementar	Propuesta 1 Propuesta 2
	Controlar	KPI de Procesos Tiempos de Atención

Tabla 1.  
Metodología DMAIC, Elaboración Propia

Durante esta etapa, se llevó una exploración inicial para contar una visión de inicio a fin del proceso, se recopiló información general de la compañía y del departamento para determinar su situación inicial.

El proyecto se planificó mediante un diagrama de Gantt que permitió sentar la línea de trabajo, el cual detallo a continuación:

	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsable
Identificar las principales causas de las quejas	Búsqueda Información importante	Entrevistas Correo Electrónico	Consolidar todas las interacciones ingresadas por quejas de clientes	15 días	Gerencia Soporte Abraham Sandoval
	Levantamiento de proceso inicial	Mapeo de Procesos	Separación de quejas por frecuencia de atención	10 días	Abraham Sandoval
	Utilización de herramientas de ingeniería	SIPOC	Ejecutar la herramienta para la visión del proceso	5 días	Abraham Sandoval

Tabla 2.  
Metodología DMAIC Definir. Elaboración Propia

En la tabla anterior se determinan actividades a realizar en esta etapa del DMAIC que sería definir, con las herramientas mencionadas se obtuvo información relevante para la elaboración de la investigación y definición del problema en el departamento Soporte Técnico del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). A nivel del proyecto detallo las más relevantes para la obtención del objetivo propuesto:

### 3.1.1 Entrevistas

Se realizaron entrevistas con el gerente y analistas con el fin de entender la dinámica de trabajo, utilizando entrevistas semiestructuradas donde la persona se encuentra con mayor facilidad de expresarse de esta manera y poder identificar oportunidades de mejora, utilizando la herramienta de los cinco ¿Por qué?

Con la herramienta se descubren algunos fallos en la atención de la resolución de quejas y en el aplicativo móvil, utilizando como estrategia la entrevista

a los dos más expertos y a los dos menos expertos, cubriendo las preguntas de la metodología hasta definir el problema.

Durante la aplicación de las entrevistas se utilizaron los siguientes medios:

- Presencial.
- Teams.

### **3.1.2 SIPOC**

El diagrama SIPOC es la representación gráfica de un proceso que permite conocer los parámetros o requerimientos básicos que espera el cliente.

Para entender mejor su funcionalidad se detallan los siguientes puntos:

- Proveedor: Persona o equipo que aporta materia prima al proceso
- Recursos: Toda materia prima o dato que necesita ser moldeado para transformarse en un entregable
- Proceso: conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas y agrega valor para el cliente
- Cliente: Es la persona que recibe el servicio

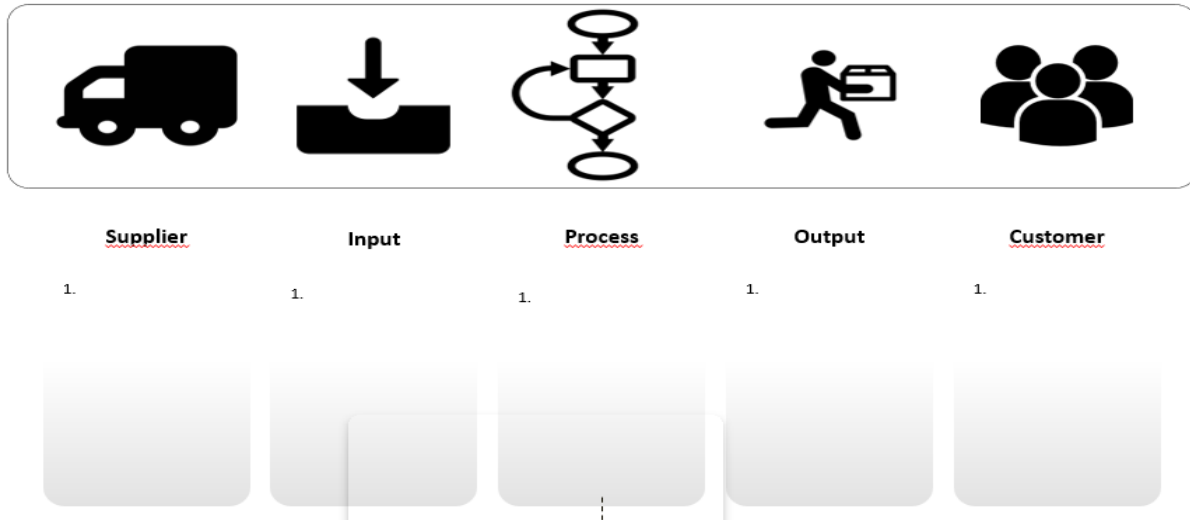


Figura 4  
Diagrama Tipo SIPOC. Elaboración Propia

### 3.1.3 Mapeo de Procesos

Al no ser un proceso tangible y por su complejidad técnica el mapeo del proceso permitió definir a gran escala en que parte del proceso se encontraba el problema definido, también permitió identificar las diferentes interacciones y dependencias con otras áreas de la organización.

Se realizó un diagrama del proceso de inicio a fin y no en silos para tener una mejor identificación de los responsables, también se definieron las etapas críticas.

### 3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto

La medición y el respaldo del proyecto se va a trabajar mediante la siguiente metodología:

Para la etapa de medición, se utilizó información de las entrevistas, el diagrama de flujo, datos históricos, cualitativo, cuantitativo y otras herramientas la medición.

	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsable
Medir los tiempos de atención de quejas y la frecuencia de problemas	Tabulación de datos obtenidos de la empresa	Histograma de quejas	Revisar todas las interacciones ingresadas por quejas de clientes	3 días	Abraham Sandoval
	Tabulación de los tiempos de atención por tipo de queja	Histogramas de tiempos de atención	Separación de quejas por frecuencia de atención	3 días	Abraham Sandoval

Tabla 3.  
Metodología DAMIC. Medir. Elaboración Propia

Con las herramientas mencionadas se obtuvo información relevante para la medición de los datos para respaldar los problemas en la resolución de las quejas de la aplicación móvil Kölbi, A nivel del proyecto detallo las más relevantes para la obtención del objetivo propuesto:

### 3.2.1 Población y Muestra

La definición de la población del estudio consistió en tomar la totalidad de quejas que han ingresado de forma diaria, semanal y mensual y con esto determinar el nivel de muestra para la revisión de los datos.

### 3.2.2 Plan de recolección de datos

Se recopiló información básica de cada proceso mediante la aplicación de entrevistas a las partes involucradas esto en la etapa anterior, con el fin de darle una identificación a cada tipo de queja y poder brindarle un grupo asignado para cada proceso, incluyendo datos relevantes para el estudio como, por ejemplo, sistemas utilizados, puntos de control y periodicidad y duración.

Se tomó la siguiente planificación para la obtención de los datos:

- Reunión inicial o go live del proyecto

- Solicitud de documentación, informes de auditoría y datos del sistema
- Programación de entrevistas con los colaboradores
- Reunión de resultados y depuración de datos

### 3.2.3 Histogramas de Quejas

Se analizo la información obtenida en las etapas previas de obtención de la información, con estos datos presentes se realizó una tabulación para determinar varios aspectos importantes los cuales son:

- Cantidad de quejas, diaria, semanal, mensual.
- Tipo de quejas y sus frecuencias.
- Tiempos de atención para la resolución.

### 3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Para definir la metodología para la propuesta de mejora, se utilizó la etapa basada en análisis, evaluando el mejor flujo de trabajo y presentando los cambios necesarios para el rediseño.

	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsable
Analizar las causas raíz de los tiempos prolongados de atención y problemas recurrentes	Tabulación de datos obtenidos de la empresa	5 por que	Revisar todas las interacciones ingresadas por quejas de clientes	2 días	Abraham Sandoval
	Tabulación de los tiempos de atención por tipo de queja	Diagrama de Pareto	Separación de quejas por frecuencia de atención	3 días	Abraham Sandoval
		Tabla de frecuencias		2 días	Abraham Sandoval
		Diagrama de Ishikawa		2 días	Abraham Sandoval

Tabla 4.  
Metodología DMAIC. Analizar. Elaboración Propia

### **3.3.1 Los Cinco ¿Por qué?**

Como se describe en el marco teórico, los 5 ¿Por qué? Es una herramienta muy flexible y fácil de entender, dejando en descubierto el grado de madurez de las personas involucradas en el proceso e identifica donde se encuentra el problema.

### **3.3.2 Diagrama de Pareto**

En la investigación se utilizó el diagrama de Pareto para identificar los tipos de quejas que ingresan para la resolución de problemas de los clientes, siendo de gran ayuda para delimitar el alcance del proyecto.

### **3.3.3 Tabla de Frecuencias**

En el proyecto se desarrolló una tabla de frecuencias para organizar los datos más relevantes en un orden de mayor cantidad de interacciones a una menor cantidad de interacciones, con el fin de tener una claridad de la distribución que se presenta en el proceso de resolución de quejas.

### **3.3.4 Diagrama de Ishikawa**

Se analizó el diagrama de Ishikawa para medir las causas que afectan el proceso, tomando información de las entrevistas, el diagrama del proceso y correos electrónicos. Con este diagrama se logró identificar las causas principales del problema.

### 3.4 Metodología para la implementación del proyecto

La metodología para la implementación del proyecto se basó en la etapa implementación de DMAIC, usando el diagrama de Gantt como guía principal para establecer la secuencia adecuada para la implementación de las mejoras, se detalla en la siguiente tabla:

	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsable
Desarrollar un plan de mejora que optimice los procesos de soporte, documente procedimientos, capacite al personal y mejore la aplicación móvil.	Propuesta 1	Documentación de proceso y procedimiento operativo	Realizar el levantamiento de proceso y la documentación necesaria  Realizar el procedimiento para la resolución de quejas	5 días	Abraham Sandoval
	Propuesta 2	Rediseño de la aplicación móvil	Rediseñar los códigos de la aplicación para resolver las fallas más frecuentes por temas de aplicativo	10 días	Abraham Sandoval

Tabla 5. Metodología DMAIC. Implementar

A nivel de la compañía existe un estricto protocolo para el cambio de procesos, por lo que se requiere aprobación de la gerencia general, en este caso iniciamos con una prueba piloto o prueba controlada de un mes.

La propuesta consta de 3 etapas:

- Creación de procedimientos y rediseño del método de trabajo.
- Rediseño de herramientas y parametrización en el sistema
- Comunicación y capacitación

### 3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de Resultados

Para definir la metodología a utilizar para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados, se definieron las siguientes tareas:

	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsable
Monitorear el rendimiento del equipo de soporte técnico y la aplicación móvil	Monitoreo 1	KPI Procesos Autogestión	Creación de indicadores de gestión del aplicativo móvil	5 días	Abraham Sandoval
	Monitoreo 2	KPI Tiempos de Atención	Creación de indicadores de proceso en tiempos de atención de quejas	10 días	Abraham Sandoval

Tabla 1.  
Metodología DMAIC. Controlar. Elaboración Propia

El cumplimiento de esta etapa es de gran trascendencia para garantizar el éxito del proyecto en el futuro, ya que se define cual va a ser la medida con la que se va a seguir midiendo el proceso.

#### 3.5.1 Indicadores de Procesos

Controlar el indicador operativo de la autogestión por parte del cliente en los procesos ya establecidos mediante el seguimiento permanente, a través de la recolección y análisis de la información tales como:

- KPI Procesos de Autogestión.
- KPI Tiempos de Resolución de quejas.

## **Capítulo IV: Análisis De Causas Raíz**

En esta sección se detallarán los resultados obtenidos mediante las herramientas descritas en el marco teórico utilizando las etapas de DMAIC como metodología para la implementación de la propuesta mediante el análisis y planificación descrita en la metodología del proyecto.

En este capítulo se respaldan los datos relevantes para el proyecto, pasando por cada etapa de la metodología y brindando detalles para el entendimiento de la propuesta e implementación del rediseño de la resolución de quejas y problemas que presentan los clientes en la aplicación móvil Kölbi.

#### **4.1 DIAGNOSTICO SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO**

Para diagnosticar las tareas que presentaban oportunidades de mejora en el proceso, se realizó observaciones y recopilación de datos para identificar a detalle cual es el procedimiento para la atención de las quejas ingresadas por el cliente. Para comprender y mantener la línea del diagnóstico, lo primero será conocer cuáles son las causas.

Las quejas que ingresan son atendidas por un equipo especializado en resolver estas quejas en una segregación de 3 niveles de atención, los equipos que pueden intervenir en la atención de las quejas son; Soporte Comercial, Soporte Arquitectura N2/N3 y Soporte Técnico Especializado N4.

## 4.2 Herramientas de Definición

### 4.2.1 Entrevistas

#### 4.2.2 SIPOC

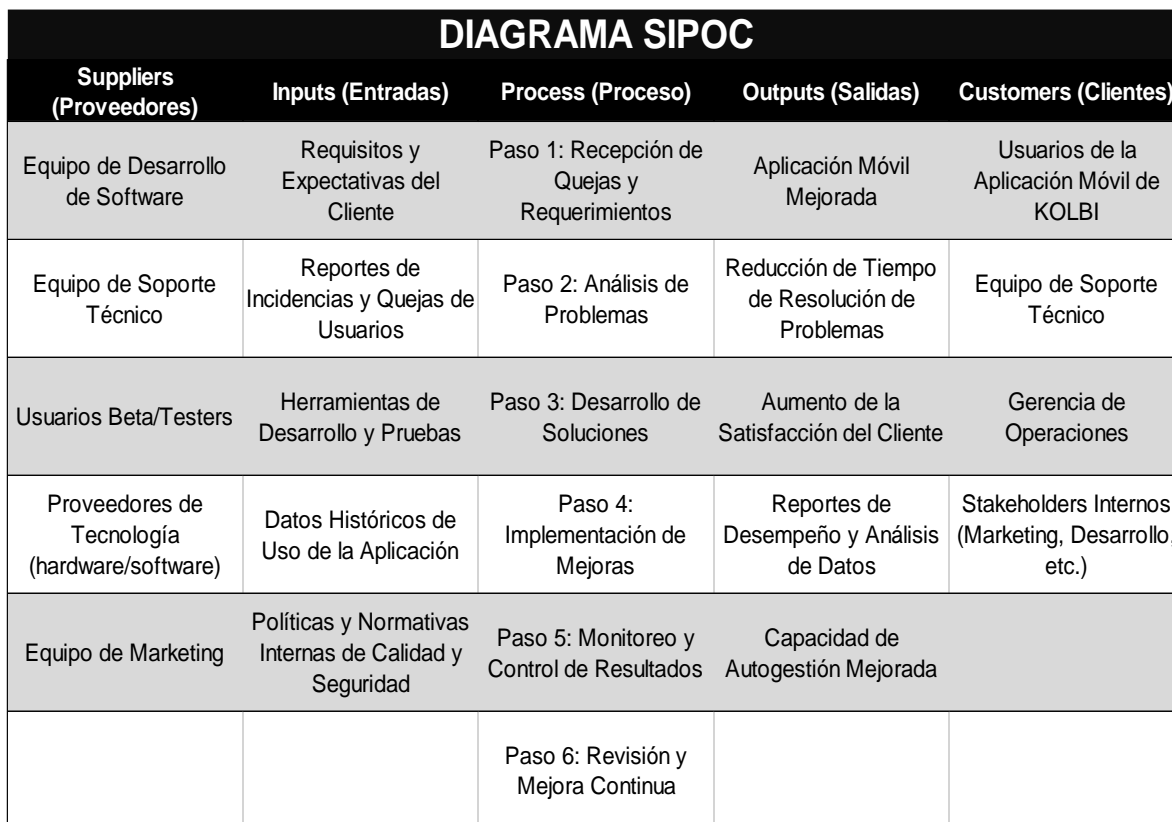


Figura 5.  
Diagrama de SIPOC Elaboración Propia

El diagrama SIPOC es una herramienta que se utiliza para mapear un proceso y definir sus componentes clave: Suppliers (Proveedores), Inputs (Entradas), Process (Proceso), Outputs (Salidas), y Customers (Clientes). A continuación, se explica cada una de las etapas del diagrama SIPOC que has proporcionado:

- Suppliers (Proveedores)

Los proveedores son las fuentes que proporcionan las entradas necesarias para el proceso. En el diagrama, se identifican tres proveedores clave:

- Equipo de Desarrollo de Software: Este equipo es responsable de recibir y manejar los requisitos y expectativas del cliente. Son los que inician el proceso de mejora de la aplicación móvil.
- Usuarios Beta/Testers: Proporcionan herramientas de desarrollo y pruebas necesarias para probar las nuevas funcionalidades y mejoras de la aplicación antes de su lanzamiento oficial.
- Equipo de Marketing: Encargado de definir las políticas y normativas internas de calidad y seguridad, lo cual es esencial para garantizar que las soluciones desarrolladas cumplan con los estándares esperados.

- Inputs (Entradas)

Las entradas son los elementos necesarios para llevar a cabo el proceso. Cada entrada es proporcionada por un proveedor:

- Requisitos y Expectativas del Cliente: Estas entradas provienen del Equipo de Desarrollo de Software y son cruciales para comprender qué necesita el cliente y cómo debe adaptarse la aplicación para satisfacer esas necesidades.

- Herramientas de Desarrollo y Pruebas: Proporcionadas por los Usuarios Beta/Testers, estas herramientas permiten desarrollar soluciones y realizar pruebas para verificar que las mejoras funcionen correctamente.
- Políticas y Normativas Internas de Calidad y Seguridad: El Equipo de Marketing proporciona estas políticas para garantizar que las mejoras implementadas no solo sean efectivas, sino también seguras y de alta calidad.
- Process (Proceso)

El proceso es el conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas.

En el diagrama se definen varios pasos del proceso:

- Paso 1: Recepción de Quejas y Requerimientos: En esta fase, el equipo de desarrollo recoge todas las quejas y solicitudes de los usuarios de la aplicación móvil. Esta información es fundamental para identificar problemas y áreas de mejora.
- Paso 3: Desarrollo de Soluciones: Aquí se desarrollan y prueban las soluciones basadas en los requerimientos y quejas recibidas. Esta etapa incluye programación, diseño, pruebas y ajuste de la aplicación.
- Paso 5: Monitoreo y Control de Resultados: En esta fase final, se revisan los resultados después de implementar las mejoras. Se analiza la efectividad de las soluciones y se realiza un seguimiento para asegurarse de que el rendimiento y la satisfacción del cliente hayan mejorado.

- Outputs (Salidas)

Las salidas son los resultados del proceso, los productos o servicios entregados a los clientes.

- Aplicación Móvil Mejorada: El resultado directo del proceso de recepción y resolución de quejas es una versión mejorada de la aplicación móvil que aborda los problemas identificados.
- Aumento de la Satisfacción del Cliente: Esta salida es consecuencia del desarrollo de soluciones efectivas, lo que mejora la experiencia del usuario con la aplicación.
- Capacidad de Autogestión Mejorada: Una vez implementadas las mejoras, la aplicación puede permitir una mayor autogestión de los usuarios, reduciendo la dependencia del soporte técnico.

- Customers (Clientes)

Los clientes son los destinatarios finales de las salidas del proceso:

- Usuarios de la Aplicación Móvil de KOLBI: Son los clientes principales que experimentarán las mejoras en la aplicación móvil. Su satisfacción es un indicador clave del éxito del proceso.
- Gerencia de Operaciones: Beneficiarios de la mejora en la satisfacción del cliente, ya que las quejas reducidas y la mayor eficiencia de la aplicación pueden reducir la carga de trabajo y mejorar los indicadores de rendimiento.

### 4.2.3 Diagrama Proceso

Debido a que el tema de este proyecto presenta gran complejidad técnica, se iniciará repasando el flujo del proceso desde la óptica de inicio a fin, describiendo el macroproceso de la ruta que siguen las quejas de los clientes por los diversos equipos de atención.

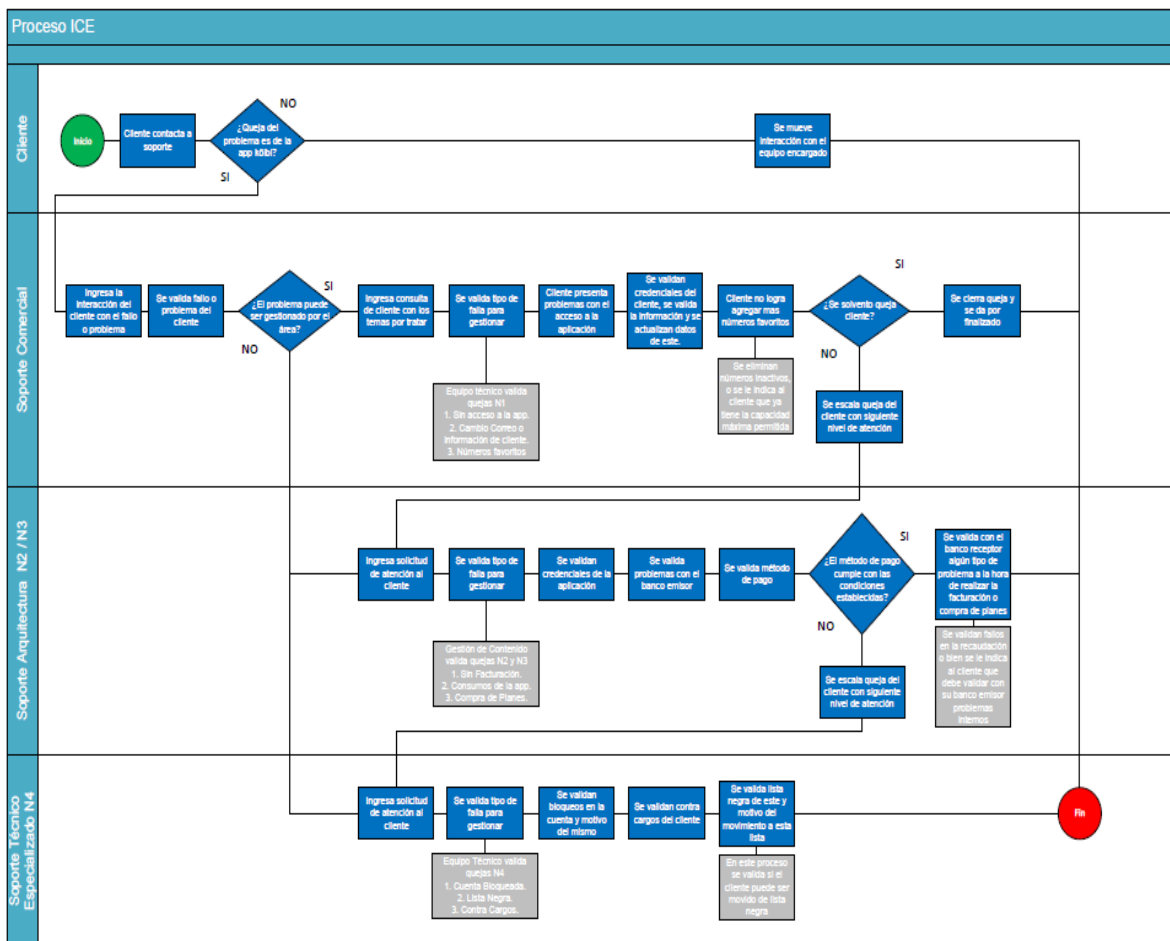


Figura 6  
Diagrama de Procesos. Elaboración Propia

En este diagrama podemos visualizar cual es el comportamiento o la atención que se le brinda a las quejas de los clientes,

1. Ingresando la totalidad de las quejas al área de soporte comercial aun cuando estas pueden pertenecer a otra área de atención.
2. La queja sigue la ruta indicada pasando por los filtros de seguridad y validando con el ejecutivo que tipo de problema está presentando si el problema puede ser solventado por el área se da el tratamiento y termina el proceso.
3. Pero si esta no puede ser solventada se escala a un segundo nivel de atención que sería Soporte Arquitectura la cual realiza de igual forma una validación del cliente y el tipo de queja o problema que se está presentando en caso igual de ser solucionado el proceso se trata y se termina,
4. Pero si de la misma forma el problema persiste se escala a un tercer nivel de atención llamado Soporte Técnico y se realiza un proceder igual que los casos anteriores se da la validación y demás y ya este equipo tiene la capacidad total de poder solucionar cualquier problema presente.

## 4.3 Herramientas de Medición

### 4.3.1 Histograma Quejas

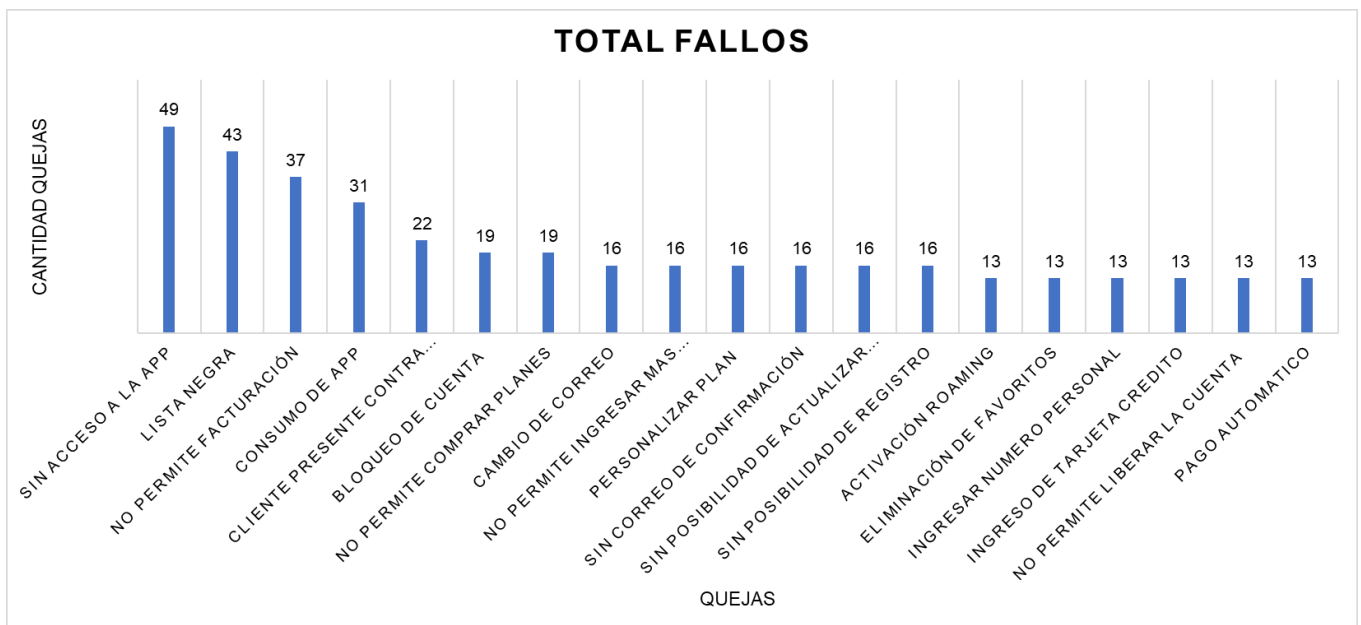


Gráfico 1.

Frecuencias Fallos. Elaboración Propia

En el grafico anterior podemos ver la cantidad de interacciones que presenta cada tipo de queja esto para una muestra de 357 datos analizados, siendo sin acceso a la app la queja con el dato más alto.

Adicional observamos en el grafico la cantidad de ingreso de quejas de forma mensual.

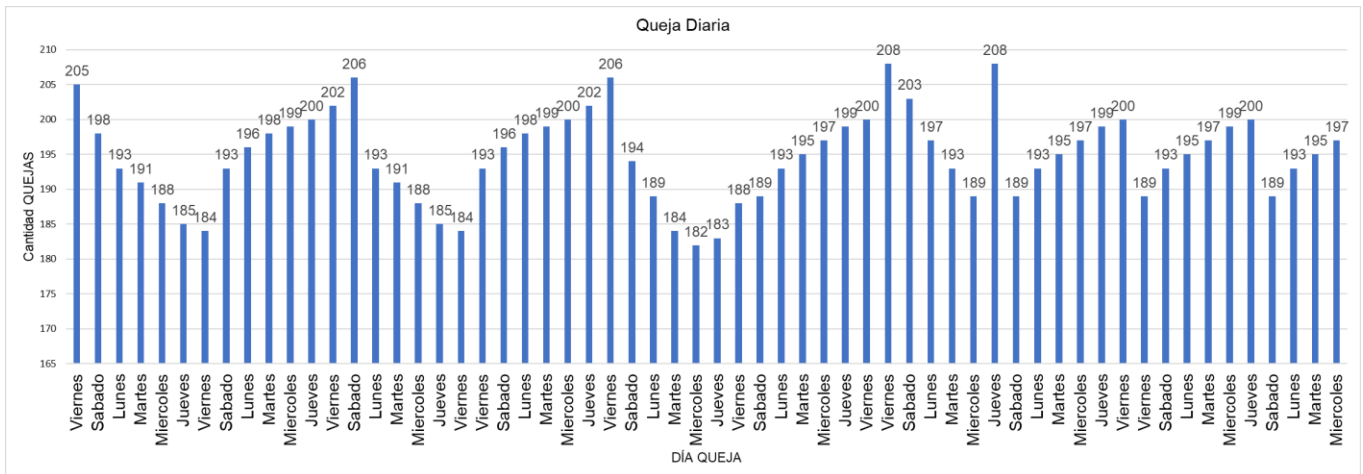


Gráfico 2. Interacciones Semanales  
Elaboración Propia

Podemos determinar que los días con mayor cantidad de arribo de quejas son los días de pago, así como los días lunes y viernes que tiende a subir a comparación del resto de la semana y entre más se acerque hacia mitad de semana el grafico tiende a bajar la cantidad de ingreso de quejas.

Este grafico arroja datos tales como:

- Mediana 195,6 interacciones diarias
- Una máxima de 208 interacciones y una mínima de 182 interacciones.

### 4.3.2 Histograma Tiempo Atención

Gráfico Tiempo Promedio Proceso Inicial

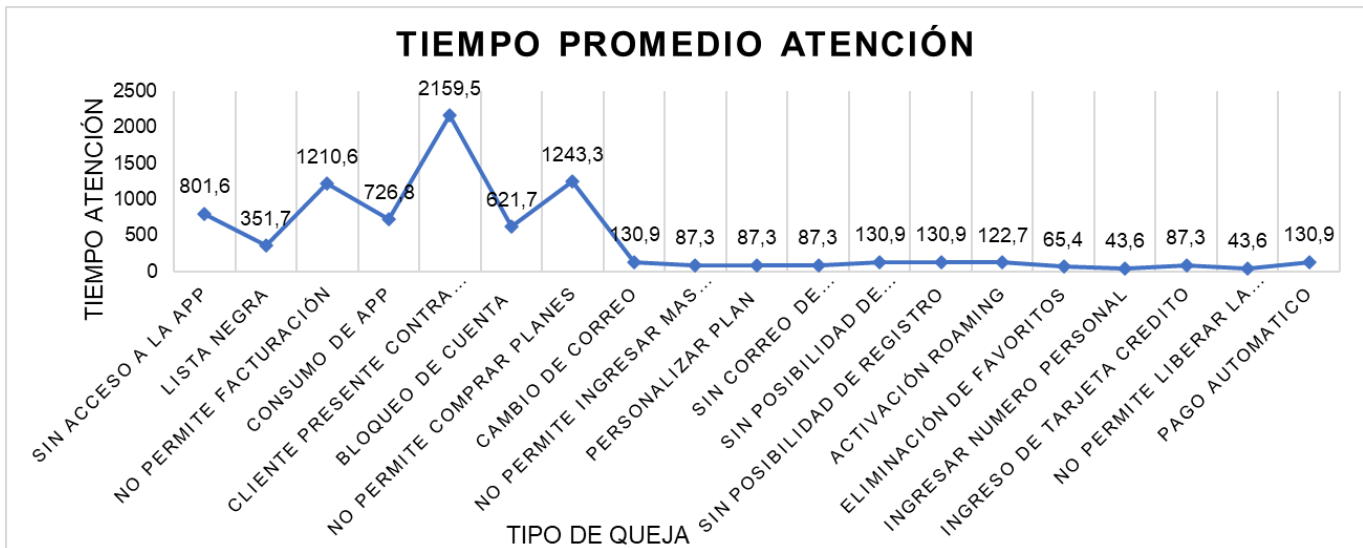


Gráfico 3. Tiempo Promedio Proceso Inicial.

Elaboración Propia

En el grafico observamos los tiempos promedio que se tarde el equipo de soporte técnico en brindar una solución para cada queja presentado por los clientes.

Donde determinamos que la queja cliente presenta contra cargos es la queja con mayor tiempo de resolución.

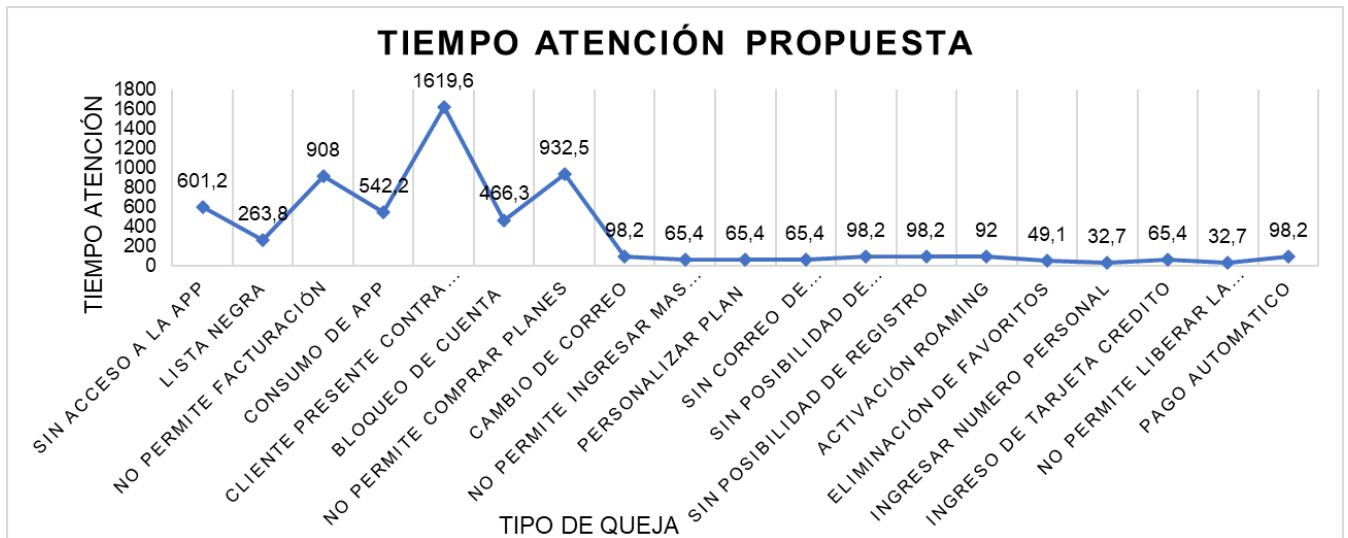


Gráfico 4. Tiempo Promedio Proceso Propuesta.  
Elaboración Propia

En el grafico en comparación al de proceso inicial observamos una disminución en los tiempos de atención por parte del equipo de soporte técnico en las quejas presentadas por los clientes por el aplicativo Kolbi app.

El grafico nos demuestra una disminución del tiempo de atención en casi un 25% respecto al proceso inicial.

Obteniendo una mejora notable en el proceso de resolución.

## 4.4 Herramientas de Análisis

### 4.4.1 Los Cinco ¿Por qué?

Para la definición del problema se utilizó la técnica de los cinco por qué, preguntando a los colaboradores la razón por qué existen problemas en la emisión de estados financieros locales y cuál era la queja principal.

(¿Por qué hay una mala experiencia del cliente en la aplicación móvil de Kolbi?)

Porque la aplicación móvil presenta errores frecuentes y problemas técnicos que afectan la experiencia del usuario.

(¿Por qué la aplicación móvil presenta errores frecuentes y problemas técnicos?)

Porque los procesos de resolución de quejas no están estandarizados y no se tienen procedimientos claros.

(¿Por qué no hay procesos estandarizados y procedimientos claros para la resolución de quejas?)

Porque el equipo soporte técnico no recibe la capacitación adecuada y no hay documentación suficiente.

(¿Por qué el equipo de soporte técnico no recibe la capacitación adecuada?)

Porque los recursos destinados a la formación y mejora de procesos están limitados debido a la falta de inversión en infraestructura tecnológica y recursos humanos.

(¿Por qué hay falta de inversión en infraestructura tecnológica y recursos humanos?)

Porque la empresa ha priorizado otros proyectos o áreas, sin considerar el impacto negativo en la experiencia del cliente, lo que refleja una falta de alineación estratégica con la necesidad de mejorar el servicio al cliente.

**Establecimiento del problema:**

Como resultado, el soporte técnico no está debidamente equipado para manejar eficientemente las quejas de los clientes, lo que lleva a tiempos de resolución prolongados, insatisfacción del cliente, y un incremento en la carga de trabajo del equipo de soporte. Esta situación refleja una falta de alineación estratégica en la empresa, donde no se ha comprendido adecuadamente la necesidad de invertir en áreas críticas para mejorar la experiencia del cliente, especialmente en una aplicación móvil que representa un canal fundamental de interacción con los usuarios.

Se ha identificado que la alta cantidad de interacciones que se presentan de forma diaria vienen de errores del aplicativo provocando que la gran cantidad de quejas desencadene la mala resolución de las quejas o problemas

Las respuestas coincidieron en que existía un problema ya que hay gran cantidad de quejas que ingresan de parte de los clientes que afectan y saturan los canales de atención, los equipos de atención, que provocan mala atención al cliente, mala recolección en la facturación y resoluciones erróneas de los problemas.

#### 4.4.2 Diagrama de Ishikawa

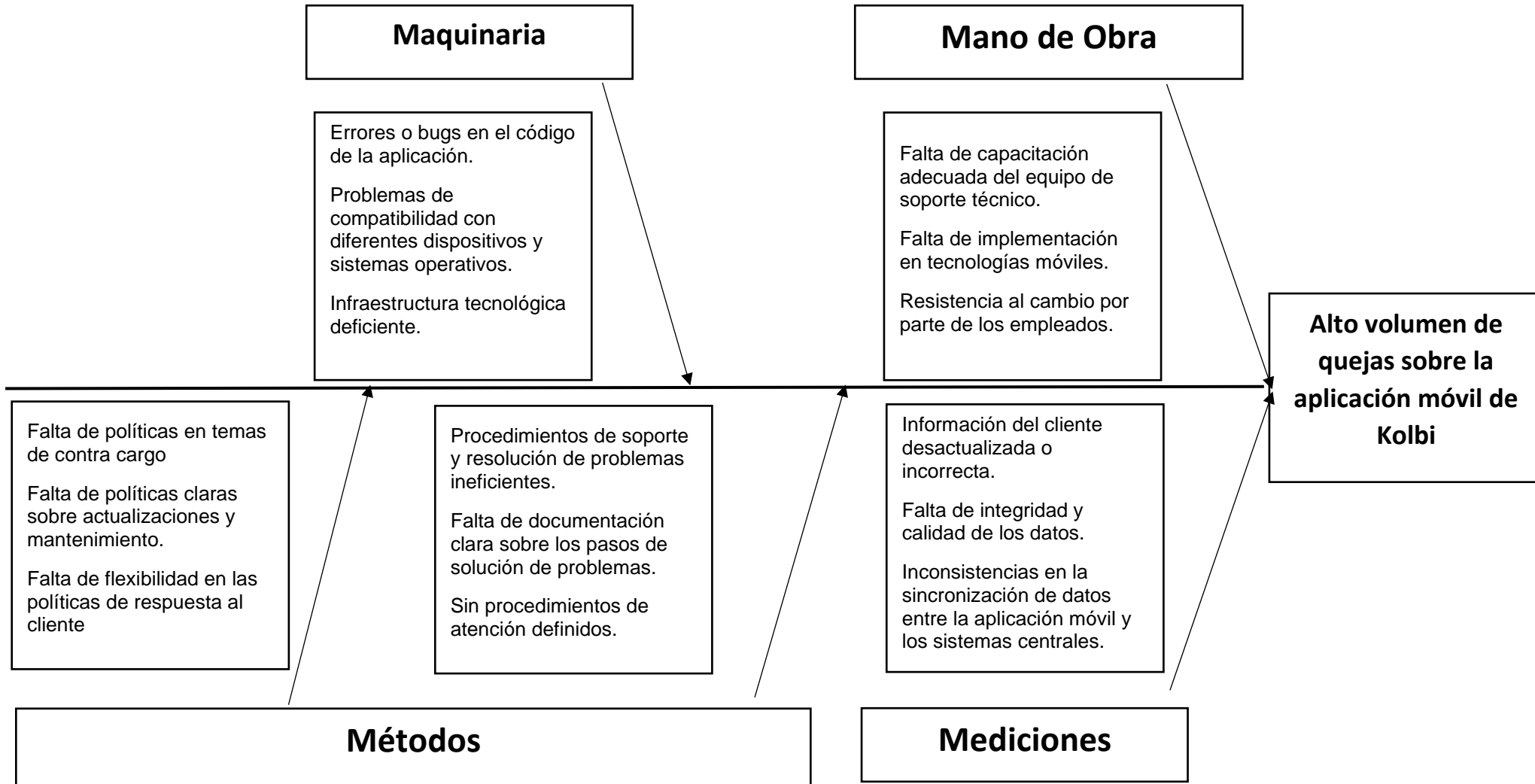


Figura 7 Diagrama de Ishikawa.  
Elaboración Propia

Se realiza un diagrama de Ishikawa para comprender las causas que tienen mayor efecto en el problema y determinar la causa principal; El diagrama fue elaborado con la información detallada en los capítulos anteriores y con datos suministrados por el gerente del área de soporte técnico.

#### **4.4.2.1 Mano de Obra**

Se ha detectado que una causa significativa de los problemas radica en el factor humano. En primer lugar, el equipo de soporte técnico no recibe la capacitación adecuada, lo que afecta el tiempo en la resolución de las quejas y problemas de los clientes de manera eficiente. Además, los desarrolladores carecen de implementación en tecnologías móviles más avanzadas, lo que puede influir en la calidad de la aplicación. Por último, existe una resistencia al cambio por parte de algunos empleados, lo que dificulta la adopción de nuevas prácticas o herramientas que podrían mejorar la experiencia del usuario.

#### **4.4.2.2 Métodos**

Los procedimientos de soporte y resolución de problemas son ineficientes debido a la falta de documentación clara y la ausencia de procesos de atención definidos. Esto provoca inconsistencias en la respuesta del equipo de soporte y una experiencia insatisfactoria para los clientes, destacando la necesidad de establecer guías y procedimientos estandarizados para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio.

La ausencia de políticas claras sobre contracargos, actualizaciones, mantenimiento y la falta de flexibilidad en la respuesta al cliente generan

incertidumbre y problemas en la gestión de quejas. Es crucial establecer directrices definidas y adaptables para mejorar la atención y satisfacción del cliente.

#### **4.4.2.3 Maquinaria**

La aplicación presenta errores en el código, problemas de compatibilidad con diversos dispositivos y sistemas operativos, y una infraestructura tecnológica deficiente. Estos factores afectan su rendimiento y la experiencia del usuario, subrayando la necesidad de optimizar el desarrollo, mejorar la compatibilidad y actualizar la infraestructura tecnológica.

#### **4.4.2.4 Mediciones**

La información del cliente en la aplicación es frecuentemente desactualizada o incorrecta debido a la falta de integridad y calidad de los datos, así como a inconsistencias en la sincronización entre la aplicación móvil y los sistemas centrales. Esto resalta la necesidad de mejorar la gestión y la precisión de los datos para asegurar una experiencia de usuario más confiable.

#### 4.4.3 Diagrama Pareto de Frecuencias de Fallos

Descripción	Total Fallos	Frecuencia	% Acumulado
sin acceso a la app	49	14%	14%
lista negra	43	12%	26%
no permite facturación	37	10%	36%
consumo de app	31	9%	45%
cliente presente contra cargos	22	6%	51%
bloqueo de cuenta	19	5%	56%
no permite comprar planes	19	5%	62%
cambio de correo	16	4%	66%
no permite ingresar mas numeros favoritos	16	4%	71%
personalizar plan	16	4%	75%
sin correo de confirmación	16	4%	80%
sin posibilidad de actualizar el perfil	12	3%	83%
sin posibilidad de registro	12	3%	86%
activación roaming	9	3%	89%
eliminación de favoritos	8	2%	91%
ingresar numero personal	8	2%	93%
ingreso de tarjeta credito	8	2%	96%
no permite liberar la cuenta	8	2%	98%
pago automatico	8	2%	100%

Tabla 8. Diagrama de Pareto. Elaboración Propia

El diagrama de Pareto mostrado en la imagen es una herramienta utilizada para identificar y priorizar los problemas más significativos que afectan un proceso o sistema, en este caso, los problemas relacionados con la aplicación móvil de KOLBI. El diagrama se basa en el principio de Pareto, que sugiere que aproximadamente el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas.

Principales Problemas Identificados:

- Los problemas más significativos que causan un alto volumen de quejas son:
- Sin acceso a la app: 49 fallos (14% del total).
- Lista negra: 43 fallos (12% del total).
- No permite facturación: 37 fallos (10% del total).

Estos tres problemas combinados representan un 36% del total de los problemas reportados, lo que significa que más de un tercio de las quejas están relacionadas con estas causas.

#### 4.4.4 Gráfico Pareto Frecuencias de Fallos

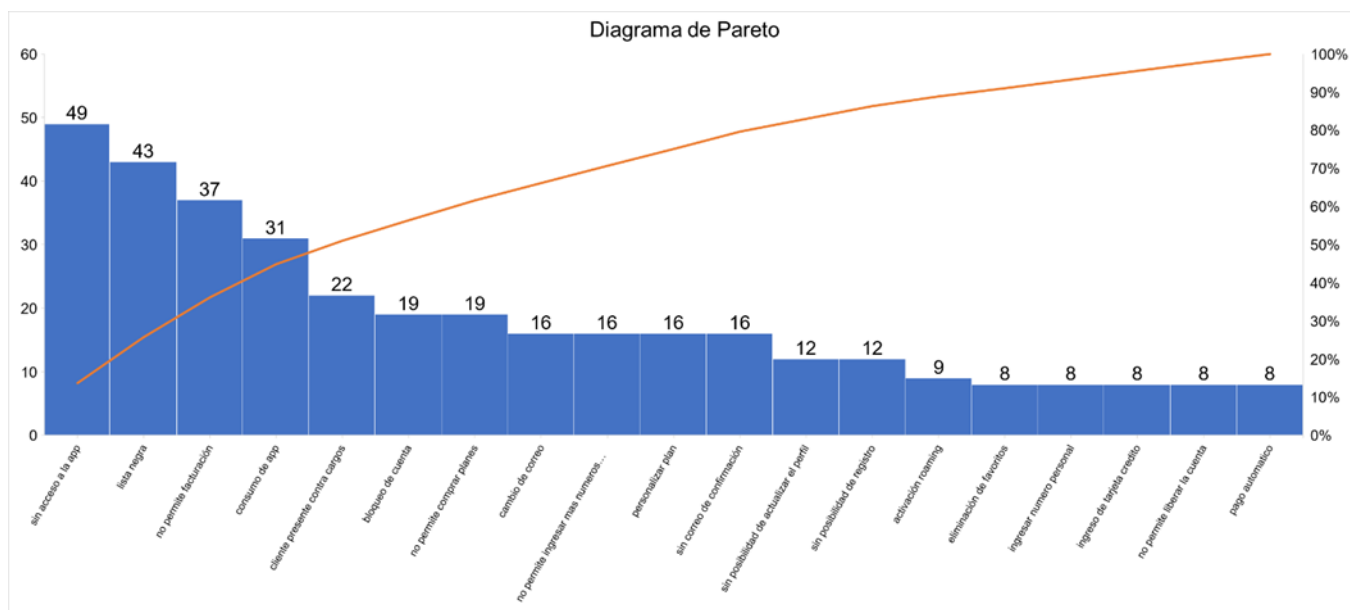


Gráfico 4. Tiempo Promedio Proceso Propuesta. Elaboración Propia

- Según la regla de Pareto, para abordar la mayoría de los problemas, se debe enfocar en un pequeño número de causas.
- Esto implica que, al resolver estos once problemas más frecuentes, se podría potencialmente reducir un gran porcentaje de las quejas y mejorar significativamente la experiencia del cliente.

Este Diagrama de Pareto indica que para mejorar significativamente la experiencia del usuario en la aplicación móvil de Kolbi, la empresa debe enfocarse primero en abordar los problemas que se presentan con mayor frecuencia, como "sin acceso a la app", "lista negra", y "no permite facturación". Abordar estos

problemas prioritarios permitirá resolver el 36,1% de los inconvenientes reportados por los usuarios, mejorando así su satisfacción y confianza en la aplicación.

Y su vez el restante de fallos que se van a automatizar vendría siendo el 29,41% que son la cantidad de procesos para la implementación.

Por lo cual se hace la segregación de los tipos de fallos o quejas que ingresan;

Equipo de Soporte	Fallos	Porcentaje Fallos
Soporte Comercial	81	22,69%
Soporte Arquitectura	87	24,37%
Soporte Técnico Especializado	84	23,53%
Restante	105	29,41%

Tabla 9.  
Ingreso fallos por grupo. Elaboración Propia

## **Capítulo V: Diseño e Implementación de la Solución**

## 5.1 Diseño de la Mejora

El estudio identificó las oportunidades de mejora del departamento de soporte técnico del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) que permita dar solución a las causas identificadas en el capítulo IV; como resultado se propone un rediseño de la resolución de quejas por parte del cliente sobre la aplicación móvil de Kolbi, que permita estandarizar las tareas en función al cumplimiento de las políticas y procedimientos internos.

<b>Tabla Causas y Propuestas</b>		
<b>Deficiencia en resolución de quejas / Mala experiencia del cliente</b>		
<b>Causa específica</b>	<b>Propuesta de mejora</b>	<b>Impacto al problema</b>
Proceso no estandarizado	<b>Propuesta 1:</b> Rediseño del proceso operativo	<b>60%</b>
Sin procedimiento para ejecutar		
Implementación de tecnología (BOT)	<b>Propuesta 2:</b> Rediseño de la aplicación móvil Kolbi	<b>30%</b>
Falta de capacitación	<b>Recomendación 1:</b> Programa de capacitaciones en la segregación de las quejas y la atención de estas según su criticidad	<b>10%</b>

Tabla 10. Causas y propuestas.  
Elaboración Propia

Para definir el impacto que genera en el problema, en la propuesta 1 se suma 60% del impacto de la causa Proceso no estandarizado y proceso sin procedimiento, en la propuesta 2 se suma 30% de implementación de nuevas tecnologías (BOT) para sumar el 90%, en recomendaciones se sumó el 10% de

Falta de capacitación, para generar una propuesta que abarca el 100% de las causas.

## 5.1.1 Propuesta 1. Rediseño del proceso operativo

### 5.1.1.1 Rediseño del Proceso

A nivel de proceso se agregó la creación de un flujo de proceso estándar y la creación de un procedimiento para la resolución de las quejas ingresadas por la aplicación móvil Kolbi.

En el proceso anterior no existía ningún tipo de documentación ni estandarización del proceso por lo cual se creó desde cero dándole el orden lógico de atención y el proceder en cada etapa de la resolución de las quejas y se baja al equipo de soporte técnico para su cumplimiento.


	PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE QUEJAS Y RECLAMACIONES DE CLIENTES EN APLICACIÓN MOVIL "KOLBI APP" DEL GRUPO ICE		Código:
			Versión:
	Elaborado por:	Aprobado por: Consejo Directivo	Rige a partir de:

TABLA DE CONTENIDO	
0. INTRODUCCIÓN .....	2
1. PROPÓSITO .....	2
2. ALCANCE .....	2
3. DOCUMENTOS APLICABLES .....	3
4. DEFINICIONES, SIMBOLOS Y ABREVIATURAS .....	4
6. CONTENIDO.....	8
7. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES .....	15
8. DEROGATORIA.....	15
9. VIGENCIA.....	15
10. DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....	15
11. CONTROL DE REGISTROS.....	15
12. CONTROL DE CAMBIOS.....	15
13. CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN .....	16
14. ANEXOS.....	16

Figura 8 Procedimiento de Proceso.  
Elaboración Propia

La siguiente mejora en el proceso es la creación del procedimiento para la estandarización de la atención de las quejas ingresadas por la aplicación móvil Kolbi.

## 5.1.2 Propuesta 1. Rediseño del proceso operativo

### 5.1.2.1 Rediseño de la aplicación móvil Kolbi

Para la elaboración de esta propuesta se crea un nuevo flujo de proceso donde contemple la implementación del Chat Bot para autogestión del cliente y así gestionar procesos de la interacción de la aplicación 100% automáticos sin intervención de ningún equipo técnico.

Proceso Actual con la integración del BOT para autogestión

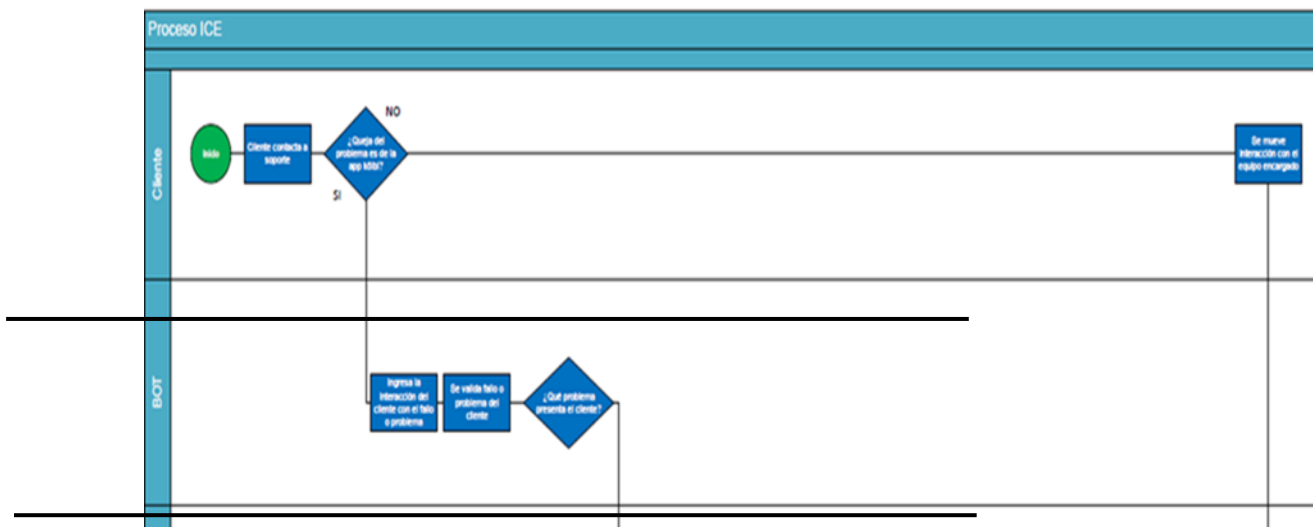


Figura 9 Diagrama Flujo de Proceso Propuesta.  
Elaboración Propia

## Proceso Inicial sin la integración del BOT para autogestión

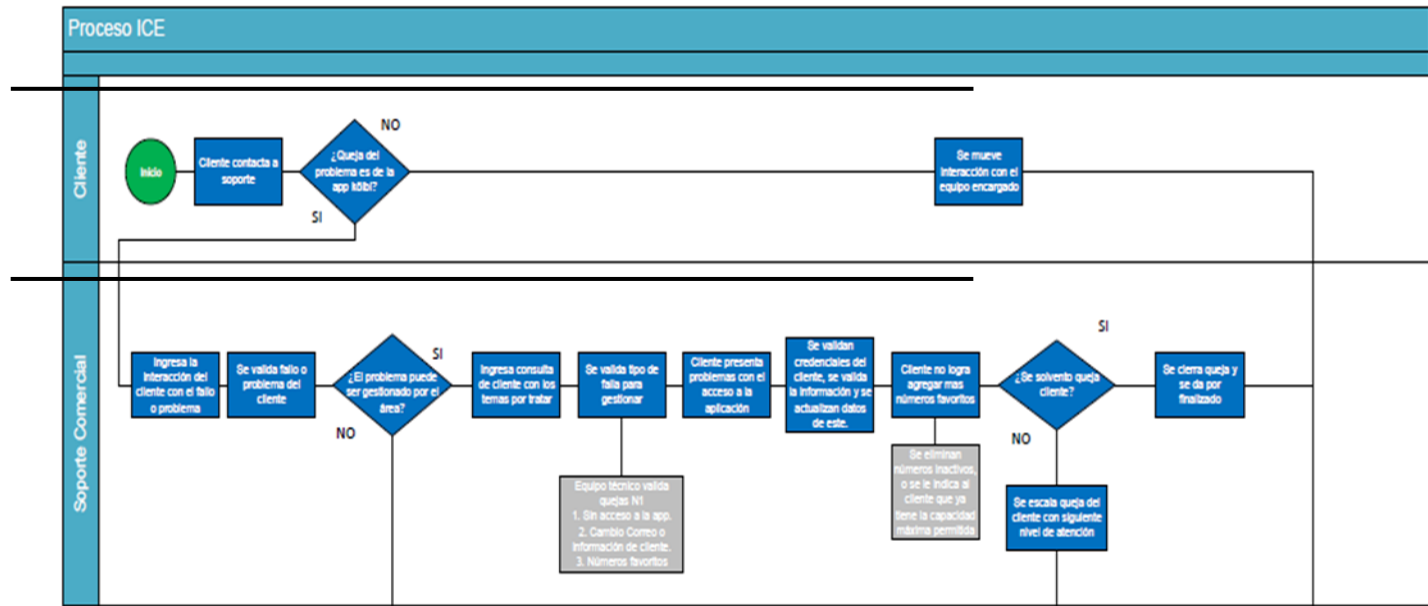


Figura 10. Diagrama Flujo de Proceso Inicial.  
Elaboración Propia

En los recuadros anteriores se puede observar el rediseño al proceso de atención o ingreso de quejas por parte del cliente donde todo se centraba en el equipo de Soporte Comercial, ahora con esta implementación se atacó el 29,41% de las quejas que ingresan al equipo de soporte técnico ya que ahora se realiza en autogestión por parte del cliente y ya no entra a la cola de espera del equipo.

## 5.2 Implementación de la Mejora

### 5.2.1 Plan de Capacitación

Descripción	Capacitador	Horas programadas
Entendimiento del Procedimiento Resolución de Quejas	Gerente	4
Segmentación de los clientes por tipo de queja	Gerente	5

Tabla 12. Plan de Capacitación.

Elaboración Propia

De acuerdo con la tabla se capacitará a los equipos de soporte técnico para la atención adecuada de queja que ingrese y darle el tratamiento adecuado con el equipo adecuado esto a partir de agosto 2024 por medio de capacitaciones virtuales y presenciales desde la herramienta Microsoft Teams.

Para los temas planteados en las capacitaciones se van a utilizar materiales internos de la compañía, así como el nuevo procedimiento para la resolución de quejas del cliente de la aplicación móvil Kolbi.

A continuación, se presenta una tabla que indica las horas que debe dedicar cada colaborador para la capacitación.

Involucrado	Colaboradores	Duración (Horas)	Duración Total (horas)
Equipo Soporte Comercial	8	6	48
Equipo Soporte Arq	6	6	36
Equipo Soporte Técnico Esp	3	6	18
Total	12	18	102

Tabla 11. Horas Colaboradores.

Elaboración Propia

Las sesiones de cada capacitación se realizan cada miércoles, por medio de videoconferencias, que se graban y se utilizan como recurso de autoconsumo en caso de dudas en procesos futuros, también para capacitación de nuevos integrantes del equipo.

## 5.2.2 Evaluación financiera del proyecto

Para determinar la factibilidad de la implementación de este proyecto se realiza el análisis de costo beneficio, para determinar el monto de la implementación y el beneficio de la inversión.

El presente análisis financiero evalúa la viabilidad del proyecto de implementación de un Chat Bot y la optimización de procesos en la aplicación móvil Kölbi. Se han considerado estimaciones razonables para la inversión inicial, los flujos de efectivo esperados y la tasa de descuento.

Inversión Inicial	Flujos Efectivo-Anuales	Flujo Acumulado	Tasa Descuento
\$20,000 USD	Año 1: \$5,000	\$5,000	10%
	Año 2: \$6,000	\$11,000	
	Año 3: \$7,000	\$18,000	
	Año 4: \$8,000	\$26,000	
	Año 5: \$9,000		

Valor Actual Neto (VAN): \$5,815.74 Positiva Rentabilidad

Tasa Interna de Retorno (TIR): 19,71% Mayor que la tasa de descuento, viable

Periodo de Recuperación: 3,25 años

El proyecto de implementación del Chat Bot y optimización de procesos en la aplicación móvil Kölbi es financieramente viable, con un Valor Actual Neto positivo, una Tasa Interna de Retorno superior a la tasa de descuento y un período de recuperación relativamente corto.

### 5.2.2.1 Evaluación financiera del proyecto Propuesta 1

La tabla a continuación indica los costos por horas laborales, porque la inversión que se tiene que realizar no supone un costo en compra de materiales o consultorías. Las 102 horas que se detallan en la tabla de capacitación se dividen entre las actividades y la variación según el puesto.

Perfil de puesto	Colaboradores	Duración Total (horas)	Costo por hora	Costo total
Equipo Soporte Comercial	8	48	6.696,43 CRC	2 571 428,57 CRC
Equipo Soporte Técnico Esp	3	18	11.160,71 CRC	602 678, 57 CRC
Total	11	66		3 174 107,14 CRC

Tabla 13. Evaluación Financiera Propuesta 1.  
Elaboración Propia

El costo total de implementación de la propuesta 1 es de CRC 3.174.107,14 que corresponde a horas en capacitación de los colaboradores en el orden y resolución de las quejas ingresadas por los clientes en la aplicación móvil Kolbi.

Un gasto único ya que el material para capacitación ya se encuentra contemplado en dicho monto.

### 5.2.2.2 Evaluación financiera del proyecto Propuesta 2

La tabla a continuación indica los costos por el desarrollo de la propuesta 2 en el rediseño de la aplicación móvil Kolbi, dicha inversión supone el tiempo de análisis del aplicativo, la modelación de los menús y respuestas automáticas a los clientes, así como su conexión con los servidores de la compañía para la actualización de la información de los clientes.

Perfil de puesto	Colaboradores	Duración Total (horas)	Costo por hora	Costo total
Equipo Soporte Arq	6	36	9.375,00 CRC	2 025 000,00 CRC
Total	6	36		2 025 000, 00 CRC

Tabla 14. Evaluación Financiera Propuesta 2.  
Elaboración Propia

Dicha implementación proporciona una reducción en la cantidad de tiempo invertido por los grupos de soporte y una reducción de un 30% en la cantidad de interacciones que ingresan de forma diaria al repositorio de quejas.

### 5.2.3 Implementación KPI's de control

La implementación de los indicadores de control va permitir que el proceso sea medible en el tiempo y pueda mantener la mejora continua en pro del usuario del aplicativo.

### **5.2.3.1 KPI de Procesos de Autogestión**

Estos indicadores se utilizan para medir la eficacia de la autogestión en la aplicación móvil, permitiendo evaluar si los usuarios pueden resolver sus problemas sin la intervención del soporte técnico.

### **5.2.3.2 KPI de Tiempos de Atención**

Indicadores diseñados para medir el tiempo que se tarda en atender las quejas de los clientes. Este control es esencial para evaluar la eficiencia del equipo de soporte técnico y garantizar que las quejas se resuelvan dentro de un marco de tiempo razonable

## **Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones**

## 6.1 Conclusiones

Los resultados principales de la ejecución del proyecto se pueden detallar en los siguientes puntos:

- La creación de los procedimientos de proceso y la puesta en marcha del Chat Bot permitió reducir los tiempos de atención del equipo de soporte técnico a la resolución de las quejas de los clientes por temas de la aplicación móvil Kolbi.
- El análisis de los datos proporcionados y las entrevistas realizadas al personal encargado se logró identificar las principales deficiencias que aquejan al proceso de atención de quejas.
- El análisis de los datos de cantidad de quejas y tiempos de resolución se logró determinar las quejas que mayor frecuencia tienen y cuánto tiempo tarda el equipo de soporte técnico en brindar una solución al cliente.
- La ejecución del procedimiento y la capacitación al personal de cada equipo de soporte técnico va permitir lograr una atención más especializada y en un menor tiempo de resolución que cumpla con lo establecido por el procedimiento vigente.
- Hacer un seguimiento de manera diaria a los indicadores de autogestión, tiempo de resolución y otros que nos ayuden al funcionamiento correcto del aplicativo nos va permitir asegurar que las mejoras se mantengan el tiempo y evitar recurrencia en quejas de los clientes y aumentar la experiencia del cliente en el proceso.

## 6.2 Recomendaciones

- Al finalizar la implementación del proyecto en el área de soporte técnico del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), describo las siguientes recomendaciones esenciales para el aseguramiento de la mejora continua del proceso iniciado con la implementación de este proyecto.
- Invertir en el desarrollo de una infraestructura tecnológica más robusta y en inteligencia artificial para la mejora de la aplicación móvil para eliminar errores de código, mejorar la compatibilidad entre dispositivos y optimizar el rendimiento.
- Realizar un plan de capacitación y actualización técnica de forma anual.
- Desarrollar estrategias de comunicación más efectivas que aseguren que los usuarios estén informados sobre actualizaciones, cambios en la aplicación, y posibles soluciones a problemas. Proveer guías claras dentro de la aplicación para facilitar la autogestión.
- Realizar un seguimiento continuo de la efectividad de las mejoras implementadas mediante indicadores clave de desempeño (KPI) y revisiones periódicas para garantizar que las soluciones sean sostenibles y continúen proporcionando beneficios a largo plazo.

## **Capítulo VII. Bibliografía**

## Bibliografía

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). (2024). Informe de diagnóstico y análisis de mejora para la aplicación móvil KOLBI. Documento interno.

Gnewuch, U., Morana, S., & Maedche, A. (2021). AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance. *Electronic Markets*, 31(2), 269-284. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00448-1>

Smith, J. (2024). The Future of Contact Centers: Leveraging Generative AI to Optimize Customer Care. *CMSWire*. <https://www.cmswire.com/>

Brown, A., & Liu, C. (2023). Call Center Customer Sentiment Analysis Using ML and NLP. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 12(3), 671-680. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2022.3179654>

R, J. (2017). Diagrama de Ishikawa: Herramienta de gestión de calidad. *Journal of Quality Management*, 12(3), 45-58.

Diagrama SIPOC. (2016). En AEC (Asociación Española para la Calidad). <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-sipoc>

Telefónica España. (2018). Integración de inteligencia artificial en la atención al cliente: Caso "Aura". Madrid: Telefónica S.A.

Bank of America. (2019). Implementación de asistentes virtuales en la aplicación móvil: "Erica". Boston: Bank of America.

Uber Technologies Inc. (2021). Optimización de la experiencia del usuario en aplicaciones móviles. San Francisco: Uber Technologies Inc.

Emirates Airlines. (2020). Transformación del servicio al cliente mediante chatbots. Dubái: Emirates Group.

Velasco, A. (2009). Mapeo de procesos: Gestión y optimización de operaciones. Editorial de Gestión Empresarial.

Diagrama SIPOC. (2016). Definición y aplicación en la industria de servicios. *Revista de Ingeniería Industrial y Gestión*, 8(2), 33-41.

DMAIC Methodology. (2022). Aplicación de la metodología DMAIC para la mejora continua en la atención al cliente. *Gestión de Procesos*, 15(4), 78-95.

¿Qué es DMAIC? (2019, febrero 12). Blog de la Calidad. <https://blogdelacalidad.com/que-es-dmaic/>

R, V. (2017). Diagrama de causa efecto (Ishikawa). <http://innedu.com/Calidad/CausaEfecto.pdf>

Urbina, G. B., Valderrama, M. C., Vázquez, I. M. A. C., Cruz, G. B., Matus, J. C. G., Espejel, A. A. P., González, I. A. R., & González, A. E. R. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Grupo Editorial Patria.

**Referencia imágenes**

Instituto Costarricense de Electricidad. (2023). Organigrama General del Grupo ICE. Instituto Costarricense de Electricidad. Recuperado de <https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/e1a0187f-7cf6-47a6-87a7-d36332d3fb38/Organigrama.pdf?MOD=AJPERES>