

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE
RESERVA DE LA FLOTILLA DE VEHÍCULOS
CORPORATIVOS ADMINISTRADO POR BABEL
S.A, DURANTE EL TERCER CUATRIMESTRE DEL

2024

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR
POR EL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

RAQUEL ESPINOZA ARCE

LIC. NAHUM MONTIEL SALAS

HEREDIA 2024

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo, en particular, a Dios quien estuvo a mi lado en cada decisión que tomé
para culminar mi investigación.*

*A mi madre y a mi padre que, cuyo apoyo condicional y firmeza han sido la base que me
permitió avanzar y lograr este nuevo objetivo en mi camino profesional.*

*A mis hermanas, por ser una fuente constante de admiración por sus esfuerzos al ser las
mujeres que son hoy en día.*

Raquel Espinoza Arce.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser la fuente de mi elección e inspiración de mi trabajo.

A mis padres, quienes se desempeñan uno como Planificador Curricular y otro Máster en Gestor Ambiental, fueron igualmente un pilar necesario en mi preparación, su apoyo y enseñanza moldearon mis valores y principios y me permitieron convertirme en quien soy hoy.

A mis hermanas que, con carreras de Gerencia en Talento Humano, Administración de Empresas y Abogacía fueron de igual forma un pilar fundamental en la elaboración de mi investigación debido a su gran conocimiento en relación con mi investigación.

A mi tutor, el profesor Nahum Montiel Salas, por su ayuda y guía a lo largo del desarrollo de esta investigación

Agradezco a Gustavo Palma, Bachiller en Informática Empresarial, Business Senior Manager, por la oportunidad de elaborar la investigación en su área.

Raquel Espinoza Arce.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
TABLA DE CONTENIDO	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ACRÓNIMOS Y SIGLAS	9
RESUMEN EJECUTIVO	10
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	11
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	12
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO	12
1.2.1 Descripción general de la organización	12
1.2.1.1 Misión	13
1.2.1.2 Visión	13
1.2.1.4 Estructura organizacional	14
1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa o institución	15
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.3.1 Definición y medición del problema	16
1.3.2 Justificación del proyecto	17
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	18
1.4.1 Objetivo general	18
1.4.2 Objetivos específicos	18
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	19
1.5.1 Alcances	19
1.5.2 Limitaciones	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA	21
2.1.1 Ingeniería	21
2.1.2 Ingeniería industrial	22
2.1.3 Objetivos de la ingeniería industrial	22
2.1.4 Optimización de procesos	23
2.1.5 Gestión de flotilla de vehículos	24

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO	24
2.2.1 Six sigma	24
2.2.2 Fases del DMAIC	26
2.2.2.1 Definir	26
a) Diagrama de flujo	26
b) Entrevista semiestructurada	27
2.2.3.2 Medir	27
a) Encuesta	27
b) Gráficos estadísticos	28
2.2.3.3 Analizar	28
a) Diagrama de Ishikawa	29
b) Matriz de priorización de causas	30
c) Pareto	30
2.2.3.4 Mejorar	31
a) Plan de implementación	31
2.2.3.5 Controlar	32
a) Cronograma	33
b) KPI	33
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO	33
2.3.1 Gestión de los procesos	33
2.3.2 Mejora continua	34
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES	35
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO	38
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	39
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO	40
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRACTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO	41
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	42
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS	43
CAPÍTULO IV: ANALISIS DE CAUSA RAÍZ	44
4.1 ETAPA DE DEFINICIÓN	45
4.1.1 Entrevista aplicada	45
4.1.1.1 Recepción de solicitudes de reserva de vehículos	45

4.1.1.2 Herramientas o sistemas que utilizan para solicitar un vehículo y hacer seguimiento de las solicitudes	46
4.1.1.3 Método que utilizan para verificar la disponibilidad de los vehículos al momento de gestionar una solicitud de reserva	46
4.1.1.4 Método para verificar que la persona que solicita un vehículo tiene permiso	46
4.1.1.6 Identificación de los errores en la gestión de reserva	47
4.1.1.7 Priorización de solicitudes	47
4.1.1.8 Total de solicitudes de reserva que se reciben	47
4.1.1.9 Procedimientos específicos para registrar y confirmar cada solicitud de la reserva de vehículos	48
4.1.1.10 Gestión de solicitudes dentro de un plazo adecuado	48
4.1.2 Diagrama de flujo	48
4.2 ETAPA DE MEDICIÓN	51
4.2.1 Encuesta aplicada	51
Pregunta N° 1, ¿cómo realizó la solicitud de reserva del vehículo?	52
Pregunta N° 2 ¿Dónde se registraron su solicitud de reserva cuando la realizó de forma presencial?	53
Pregunta N° 3 ¿Cómo recibió confirmación de su reserva?	54
Pregunta N° 4. ¿Cuánto tiempo pasó aproximadamente hasta que le comunicaron el resultado de su solicitud?	55
Pregunta N° 5, ¿Si la respuesta a su solicitud no llegó el mismo día, ¿cuánto tardo en recibir alguna notificación?	56
Pregunta N° 6 ¿cuál fue el motivo por el cual no obtuvo el vehículo que solicitó?	58
4.2.2 Estudio de inconsistencias reportadas	60
4.3 ETAPA DE ANALISIS	62
4.3.1 Diagrama de Ishikawa	62
4.3.2 5 porqués	64
4.3.2 Matriz de priorización de causas	65
4.3.3 Conclusión de la situación actual	67
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	70
5.1 PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	71
5.1.1 Desarrollo de un sistema a la medida	71
5.2 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO SEGÚN REQUERIMIENTOS POR ACTOR	73
5.2.1 Roles funcionales dentro del sistema	74
5.2.2 Requerimientos del sistema, según el rol del autor	74

5.2.3 Perfil del proveedor Babel S.A.....	76
5.3 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN	77
5.3.2 Plan de implementación	78
5.3.3 Proyección estimada de costos	80
5.4 ANALISIS DEL IMPACTO PROYECTADO.....	81
5.5 PLAN DE CONTROL	82
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
6.1 CONCLUSIONES.....	85
6.2 RECOMENDACIONES.....	89
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA.....	91
Bibliografía.....	92
CAPÍTULO VIII ANEXOS Y APÉNDICES	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metodología DMAIC: Etapa Definir	39
Tabla 2 Metodología DMAIC: Etapa Medir.....	40
Tabla 3 Metodología DMAIC: Etapa Analizar	41
Tabla 4 Metodología DMAIC: Etapa implementar	42
Tabla 5 Metodología DMAIC: Etapa Controlar.....	43
Tabla 6 ¿cómo realizó la solicitud de reserva del vehículo?.....	52
Tabla 7 ¿Dónde se registraron su solicitud de reserva cuando la realizó de forma presencial?.....	53
Tabla 8 ¿Cómo recibió confirmación de su reserva?.....	54
Tabla 9 ¿Cuánto tiempo pasó aproximadamente hasta que le comunicaron el resultado de su solicitud?	55
Tabla 10 Si la respuesta a su solicitud no llegó el mismo día, ¿cuánto tardo en recibir alguna notificación?.....	57
Tabla 11 ¿cuál fue el motivo por el cual no obtuvo el vehículo que solicitó?	58
Tabla 12 Inconsistencias reportadas 2023-2024.....	61
Tabla 13 5 porqués.....	64
Tabla 14 Matriz de priorización de causas	66
Tabla 15 Alineación de causas críticas y capacidades técnicas	72
Tabla 16 Roles funcionales dentro del sistema	74
Tabla 17 Requerimientos del flujo del proceso	74
Tabla 18 Requerimientos técnicos.....	75
Tabla 19 perfil del proveedor Babel S.A	76
Tabla 20 Perfiles claves para la implementación del sistema.....	77
Tabla 21 Plan de implementación	78
Tabla 22 Costo estimado por personal	80
Tabla 23 Costo estimado por licenciamientos.....	80
Tabla 24 costo estimado total	81
Tabla 25 Análisis del impacto proyectado	81
Tabla 26 Calculo KPI de ahorro de tiempo	82
Tabla 27 Plan de control.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de Grupo Babel S. A.....	13
Figura 2 Estructura organizacional área comercial.....	14
Figura 3 Total de inconsistencias.....	17
Figura 4 Fases del DMAIC.....	25
Figura 5 simbología del diagrama de flujo.....	27
Figura 6 Grafico estadístico.....	28
Figura 7 diagrama general Ishikawa.....	29
Figura 8 Matriz de priorización.....	30
Figura 9 diagrama de parto.....	31
Figura 10 Diagrama de Gantt.....	32
Figura 11 KPI de productividad laboral.....	33
Figura 12 Diagrama de flujo.....	49
Figura 13 ¿cómo realizó la solicitud de Reserva de vehículo?.....	52
Figura 14 ¿Dónde se registraron su solicitud de reserva cuando las realizó de manera presencial? ...	53
Figura 15 ¿Cómo recibió confirmación de su reserva?	54
Figura 16 ¿Cuánto tiempo pasó aproximadamente hasta que le comunicaron el resultado de su solicitud?.....	56
Figura 17 Si la respuesta a su solicitud no llegó el mismo día, ¿cuánto tardo en recibir alguna notificación?.....	57
Figura 18 ¿cuál fue el motivo por el cual no obtuvo el vehículo que solicitó?.....	58
Figura 19 Diagrama de Ishikawa.....	62

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

DMAIC: Metodología para la resolución de problemas, se divide en Definir, Medir, Analizar, Implementar y controlar.

TI: Tecnología de información

AP: Administrador de proyecto

CP: Consultor de productividad

LT: Líder técnico

QA: Consultor QA

RESUMEN EJECUTIVO

En este proyecto de graduación, presentado para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Industrial, se basa en un diagnóstico del proceso de gestión de reservas de la flotilla de vehículos corporativos administrado por Babel S.A, durante el tercer cuatrimestre de 2024, siguiendo la metodología DMAIC.

En el capítulo uno se describe el contexto de Babel S.A y de la Cooperativa a la que presta servicio, su evolución, objetivos, alcances y limitaciones y presenta la problemática de dicha Cooperativa: un aumento en las inconsistencias, basadas en la indisponibilidad de los vehículos para actividades operativas y administrativas.

Los capítulos dos y tres reúnen el marco teórico donde se presentan algunos conceptos como Ingeniería Industrial, Six Sigma y gestión de flotillas y el marco metodológico detalla las herramientas empleadas en cada fase del DMAIC, entrevista semiestructurada, diagramas de flujos, encuestas, diagrama Ishikawa, 5 porqués y matriz de priorización de causas.

El capítulo cuatro se basa en la definición, medición y análisis de las causas raíz y el diagnóstico confirma cuatro factores críticos: un sistema de gestión no es centralizado, ausencia de elementos digitales, dependencia registros manuales y poco personal asociado.

En el capítulo cinco se formula la propuesta de mejora: un sistema de desarrollo a la medida, que integra en una sola plataforma las funciones clave, se define una estructura con roles específicos, requisitos técnicos y funcionales, se define un plan de implementación, y se hizo acompañar de un costo proyecto y un análisis de beneficios y capítulo seis resume los resultados obtenidos y ofrece recomendaciones prácticas para conservar los avances de la gestión de la reserva en un futuro.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La empresa Babel es una consultora tecnológica que apoya a diversas organizaciones en la mejora de sus procesos, una cooperativa de servicios solicitó una evaluación preliminar a Babel S. A con el objetivo de estudiar posibles mejoras en su proceso, esta cooperativa gestiona solicitudes de reserva de vehículos de su organización para diferentes actividades laborales y actualmente en la gestión de reservas se presenta que cada usuario experimenta una inconsistencia que se materializa justamente el día programado para retirar el vehículo, cuando este no es entregado.

El problema ocasiona que las giras programadas, visitas a clientes o hasta atención de emergencias propias del giro del negocio se vean seriamente impactadas, lo cual ocasiona que en el momento de que esta situación se materialice se vean afectadas el desarrollo de las actividades de las diferentes áreas como lo son el área operativa y administrativa.

Por ende, este proyecto se centrará en analizar el problema presente en la gestión de reservas de la cooperativa, con el objetivo de comprender cómo estas dificultades impactan en las actividades corporativas, con diversas herramientas que permiten conocer la situación actual y con esto evaluar la necesidad de mejoras en el proceso de gestión reserva de vehículos.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO

1.2.1 Descripción general de la organización

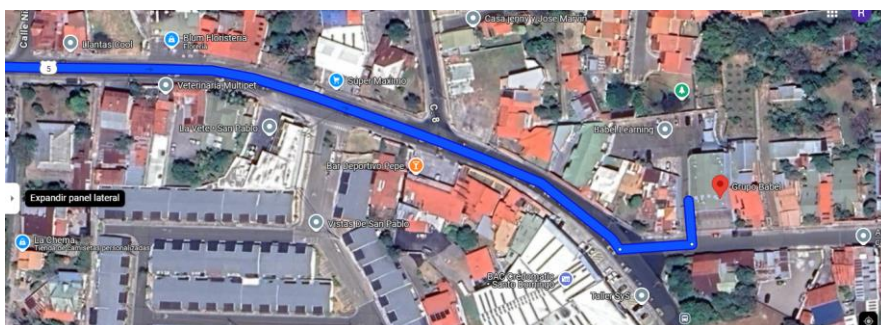
Babel es una multinacional tecnológica de origen español especializada en soluciones de transformación digital con presencia en Latinoamérica, Europa y África, su enfoque se centra en mejorar la eficiencia de sus clientes mediante el análisis de datos, permitiéndoles optimizar sus recursos y maximizar el valor de sus operaciones.

Tal y como se mencionó anteriormente, en la página oficial (Babel , s.f.) se menciona lo siguiente:

Este grupo se especializa en la modernización de TI y la modernización de negocios, en la modernización de TI se transforma todo lo relacionado con la fábrica de software agilismo, automatización, administración del ciclo de vida del software y en la modernización de negocios se enfoca en la automatización de procesos, la gestión de proyectos, la productividad y colaboración y en la gestión de análisis de los datos.

Esta empresa se ubica en San Pablo, Heredia, 300 Noreste, 25 este del Mas x Menos.

Figura 1 Ubicación de Grupo Babel S. A



Fuente: Google, [Mapa de San pablo, Heredia, Costa Rica]. Recuperado el 12 de noviembre de 2024
<https://www.google.com/maps>

1.2.1.1 Misión

La Misión de Babel S. A, según su página oficial (Babel, s.f.) es: “garantizar a los clientes un servicio definido por la excelencia, la confianza, la dedicación y asegurar el mayor beneficio para los colaboradores, así como el máximo valor para los clientes”.

1.2.1.2 Visión

La visión de Babel S. A, según su página oficial, (Babel, s.f.) es: “buscar destacarse como un referente principal en la provisión de servicios para grandes organizaciones, promoviendo un

crecimiento sostenible y la expresión constante es un objetivo clave para el grupo, ya que su enfoque se sustenta en una sólida cultura empresarial”.

1.2.1.3 Servicios ofrecidos

Babel se destaca como un grupo tecnológico que busca posicionarse como un líder en los sectores que operan, su enfoque está en ofrecer soluciones innovadoras que impulsa a transformación digitales de grandes empresas y para esto cuenta con diversos servicios que les permite a sus clientes optimizar sus procesos.

Según en (Babel, s.f.) se indica que: “algunos de sus servicios son inteligencia artificial generativa, desarrollo de software y aplicaciones Scale AI, hiperautomatización y aceleración empresarial, ciberseguridad, Cloud, data Power Customer Experience y IT and People Transformation”.

1.2.1.4 Estructura organizacional

Babel S. A cuenta con un organigrama, en donde en el área comercial se encuentra sectorizado en diferentes verticales, sector bancario, público y privado, cooperativas, Retail, TELCO y sector público, en este caso en detalle, Harold Bustos es el director del sector bancario y de cooperativas y tiene a tres gerentes de negocios que se distribuyen en las cuentas y a cargo esta Gustavo Palma.

Figura 2 Estructura organizacional área comercial



Fuente: Datos tomados (Babel S. A)

1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa o institución

Babel es una empresa multinacional líder en el sector tecnológico que desde su creación ha evolucionado para convertirse en un referente global al ofrecer soluciones innovadoras, lo que ha incrementado su competitividad frente a otras organizaciones, su destacado proceso ha llevado a diversas fuentes a contar su historia como uno de los mayores ejemplos, en la página oficial, (Cámara de tecnologías de información y comunicación, 2020) relata lo siguiente:

El Grupo Babel fue creada el 14 de enero del 2002 por los hermanos Edgar y Esteban Oviedo, originarios de Pérez Zeledón, Costa Rica.

Al principio su enfoque principal fue el desarrollo del software, sin embargo, con la llegada del inversionista Cristóbal Malavassi se alcanzará los objetivos clave: la expresión de los servicios y la expansión internacional y así empezaron a incursionar a nuevas áreas relacionadas con sus servicios fundando nuevas empresas y adquiriendo otras ya consolidadas en el mercado, como EPMWorks en el 2010 y Advansys en el 2011.

La experiencia acumulada a lo largo de los años ha permitido a Babel especializarse en la implementación de servicios y soluciones de transformación digital para las organizaciones y actualmente tiene una sólida trayectoria con clientes en más de 10 países y un equipo comprometido en continuar su consolidación en la región.

Hoy en día Babel cuenta con 250 colaboradores repartidos en 7 oficinas regionales en Centroamérica y el Caribe, y apoya a 90 clientes de la región en su proceso de transformación digital mediante el Digital Transformation Assessment una herramienta de evaluación que analiza el uso de la tecnología digitales, en diversas áreas de la organización y su alineación con las estrategias de innovación empresarial.

Desde sus inicios, se ha destacado por mantenerse a la vanguardia en tecnologías disruptivas que transforman el entorno, posicionándose como un aliado estratégico en los procesos de digitalización de las organizaciones, hasta la fecha ha llevado a cabo más de 1300 proyectos exitosos que sostiene contratos a largo plazo.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Definición y medición del problema

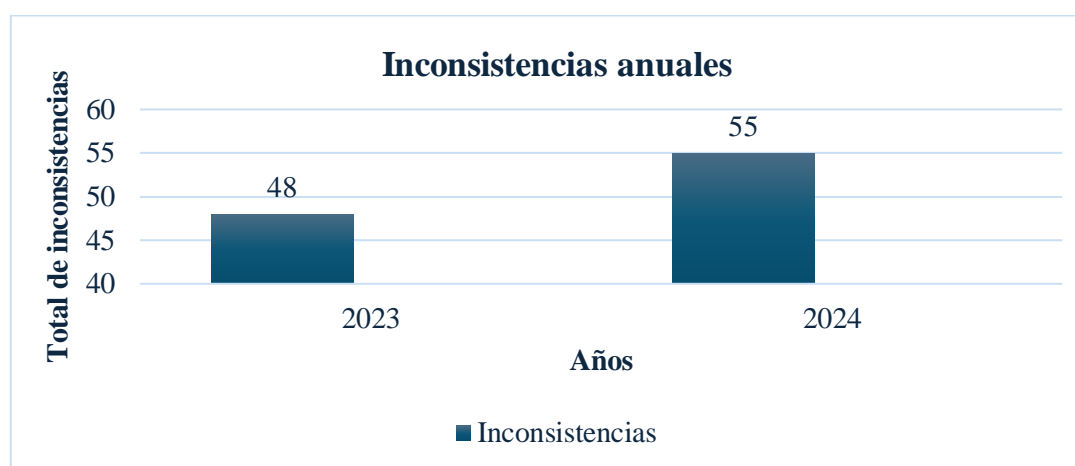
La cooperativa de servicios ha enfrentado problemas recurrentes en la gestión de reserva de vehículos, un reporte de inconsistencias entregado reveló errores frecuentes en el proceso de asignación de vehículos, en donde en la fecha acordada para el retiro, el vehículo no llega a ser entregado por parte del personal administrativo encargado de gestionar las solicitudes, evidenciando la necesidad de mejorar este procedimiento.

Actualmente el servicio de flotilla de vehículos está disponible para el área administrativo y operativo, la flotilla vehicular se distribuye en un 80% para uso operativo y un 20% para uso

administrativo, lo que representa un total de 90 vehículos, 72 vehículos para los operativos y 18 vehículos para los administrativos en el 2023 y 112 vehículo, 90 vehículos para los operativos y 22 vehículos para los administrativos en el 2024.

A pesar de ser un proceso simple y considerando el tamaño adecuado de la flotilla, el reporte de inconsistencias indicó que en el 2023 se registraron un total de 48 inconsistencias y para el 2024 un total de 55 inconsistencias. A continuación, se presentan los siguientes datos:

Figura 3 Total de inconsistencias



Fuente: elaboración propia, datos tomados (Babel S.A)

Con una diferencia de 7 inconsistencias entre los años analizados, se evidencia un aumento en los errores relacionados con la gestión de reserva y aunque el proceso debería ser simple, el incremento en las inconsistencias resalta problemas y esta situación refleja incluso tratándose de un procedimiento aparentemente sencillo fallos recurrentes, afectando la eficiencia y confiabilidad del proceso.

1.3.2 Justificación del proyecto

Es fundamental reconocer que los funcionarios son esenciales en las organizaciones, ya que llevan a cabo actividades que pueden determinar el éxito o fracaso de la empresa y para que puedan desempeñar su trabajo de la mejor manera, es necesario contar con un proceso claro y

eficiente, ya que un proceso bien organizado no solo les permite trabajar sin interrupciones, sino que también mejora su productividad y satisfacción laboral.

Ante este desafío de inconsistencias presentadas, entra en juego un factor crítico que es la imagen de la cooperativa como un socio confiable, ya que la necesidad de que los clientes, al tener que adaptarse constantemente a los cambios de horario impacta directamente la relación externa y con eso, una pérdida de confianza que también puede resultar en pérdidas económicas, tanto por la insatisfacción de los clientes como por las sanciones derivadas de no cumplir con los plazos.

Esa situación debilita la competitividad de la cooperativa en el mercado, su reputación y su capacidad para retener y captar nuevos clientes, por esto nace la necesidad de realizar la presente investigación, para analizar y mejorar el proceso actual de reservas y que no solo permita cumplir con los requisitos solicitados, sino también que evite sanciones, protegiendo la relación de la cooperativa con sus clientes, fortaleciendo su imagen y competitividad.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo general

Diagnosticar el proceso de gestión de reserva de vehículos corporativos mediante la metodología DMAIC, para proponer mejoras que aseguren la efectividad del proceso de reserva de los vehículos en la cooperativa de servicios, durante el tercer cuatrimestre del 2024.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Realizar un estudio exhaustivo de las causas de las inconsistencias de la gestión de reserva de vehículos corporativos, priorizando aquellas que tienen mayor impacto en la gestión del proceso.

2. Plantear una propuesta que mitigue las causas identificadas en la gestión de vehículos, asegurando la eficiencia del proceso de reserva.
3. Proponer un plan de control enfocado en garantizar la sostenibilidad de la propuesta planteada.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 Alcances

Esta investigación se enfoca en el proceso de gestión de reserva de vehículos en una cooperativa de servicios, el objetivo es realizar un estudio exhaustivo para identificar el porqué de las inconsistencias en el proceso y, a partir de ello, proponer mejoras que aseguren la eficiencia del proceso y con esto no afectar las actividades laborales de los usuarios.

1.5.2 Limitaciones

En el transcurso del diagnóstico, surgieron tres situaciones que modificaron el enfoque original del análisis:

1. La recepción de un reporte final con las inconsistencias del proceso correspondiente al año 2024, el cual no estaba disponible al inicio del estudio, lo que implicó ajustes en la estructura del trabajo para incorporar la nueva información.
2. Las políticas internas del cliente no permitieron realizar entrevistas presenciales ni visitas al sitio, debido a esto, fue necesario modificar las herramientas de investigación previstas y aplicar medios virtuales.
3. La información presupuestaria recibida se brindó en rangos aproximados por políticas internas de Babel S. A, lo que impidió definir con precisión que herramientas pueden recomendarse.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

2.1.1 Ingeniería

Para los autores, Walter Francisco Santos y Denis Jesús Aguilar (2021) define a la ingeniería de la siguiente manera: “se entiende por ingeniería toda aplicación de las ciencias físicas, químicas y matemáticas de la técnica industrial y en general del ingenio humano a la utilización e invención sobre la materia”. pág. (40)

Sin embargo, un concepto general como este no puede reflejar lo increíblemente lejos que ha llegado a la ingeniería, ni la mitad de lo que ha permitido crear, la esencia de la ingeniería es transformar ideas en acciones y de herramientas básicas utilizadas en caza hasta soluciones tan avanzadas, como una firma digital en un documento, la ingeniería ha convertido conceptos abstractos en soluciones tangibles.

En la vida cotidiana, la ingeniería está presente en todos los aspectos del entorno, desde las calles y trenes hasta productos como la ropa, los colores utilizados en los esmaltes, las proteínas añadidas en aceites para proteger las uñas, las flores con diversos aromas o propiedades, las plantas utilizadas para diferenciar distintos fines, los alimentos, el agua y los dispositivos electrónicos, las camas y metales preciosos como el oro y el hierro, empleados en joyería.

Cada una de estas creaciones es fruto de distintas ramas de la ingeniería, como la ingeniería mecánica, industrial, civil, ambiental, eléctrica, informática, entre otras, debido a esto, las necesidades humanas se convirtieron en soluciones tangibles que mejoran y enriquecen la vida diaria.

2.1.2 Ingeniería industrial

Al existir tantas ramas de la ingeniería se ha logrado dar respuesta a una amplia variedad de necesidades gracias a la esencia de cada una de ellas que ha permitido la creación de soluciones innovadoras, sin embargo, la materialización de estas soluciones no ha sido producto del azar, para transformar estas ideas en realidades tangibles, se ha requerido métodos, procesos y reglas que permitan obtener resultados en menos tiempo, optimizando recursos y estableciendo objetivos y la rama encargada de brindar estas funciones en la Ingeniería Industrial.

Para Oscar Claret González (2024) la Ingeniería Industrial es: “una profesión que contiene en sí misma la esencia de lo que se hace la ingeniería, una disciplina, por lo tanto, se profundiza en el estudio de las matemáticas, el diseño de la física, la química y la biología, agrupadas para el concepto de ciencias de la ingeniería”. pág. (6)

Mencionado lo anterior, la ingeniería industrial destaca por su esencia única, que permite a las personas desarrollarse en múltiples áreas, sus funciones, como analizar, diseñar, predecir, medir y controlar, se adapta a las necesidades de las diversas ramas de la ingeniería, convirtiéndose en un soporte clave para garantizar el éxito y la eficiencia de cada proyecto.

2.1.3 Objetivos de la ingeniería industrial

Oscar Claret González (2024) indica lo siguiente de la ingeniería industrial: “es una de las ramas de ingeniería con identidad propia, cuyo objetivo general es primero y primordial es la optimización de la productividad, la calidad de la evaluación y la selección de la mejor alternativa”. pág. (6)

Como se mencionó, el objetivo principal de las personas dedicadas a la ingeniería Industrial es encontrar las mejores soluciones para cada situación, evaluando cuidadosamente las alternativas disponibles y asegurándose de que todas las áreas que apoyan el proceso, ya sea en la producción

de bienes o servicios, estén correctamente gestionadas para lograr resultados óptimos, sin embargo, es fundamental destacar que, además de estos objetivos, la Ingeniería Industria ofrece diversas funciones que son esenciales para alcanzar esas metas, entre ellas se incluye la optimización de los procesos, la gestión de la cadena de suministro, la gestión de la calidad, la implementación de automatización y el diseño de espacios de trabajo, entre otros.

2.1.4 Optimización de procesos

Cómo se mencionó anteriormente, para alcanzar los objetivos de hacer que los procesos sean más funcionales, la Ingeniería Industrial emplea diversas técnicas para su mejora continua, una de las más destacadas es la optimización de procesos, que se centra en reducir al máximo, el desperdicio de tiempo, dinero y recursos.

Esta disciplina es clave para mejorar el rendimiento de la empresa y asegurar una mayor eficiencia en sus operaciones.

Para (Electronic, 2024): “La optimización de procesos industriales se refiere a la mejora sistemática de los procesos dentro de una organización, con el objetivo de hacerlos más eficientes y efectivos y adaptables”.

Dicho lo anterior, es importante recalcar que la optimización de procesos debe seguir una serie de pasos y reglas para alcanzar su máximo potencial, esto implica investigar a planificar, predecir y realizar pruebas piloto, mejorar y mantener un control continuo sobre los procesos, además, la optimización no se limita solo a la producción de productos, sino que también abarca otros tipos de procesos como la gestión de servicio, la cadena de suministro, la logística y el control de calidad, y esta versatilidad permite que la optimización de procesos sea clave no solo para la fabricación, sino también para otros sectores y áreas dentro de la empresa.

2.1.5 Gestión de flotilla de vehículos

En la actualidad, los procesos son entendidos como un conjunto de acciones realizadas con el fin de alcanzar un objetivo determinado, de ellos surgen los productos esperados y tanto los procesos de productos como de servicios, requieren distintos recursos los cuales varían considerablemente, sin embargo, todos los procesos tienen en común la posibilidad de enfrentar obstáculos que dificulten la obtención de los resultados esperados, ya sea en planificación, control o disponibilidad, un ejemplo claro de procesos, son los desafíos significativos de la gestión de flota y vehículos.

Mencionado lo anterior, para José Miguel Fernández (2019) la gestión de flotilla de vehículos es: “la utilización de un conjunto de vehículos con el objetivo de prestar servicio a un tercero o realizar una actividad en la organización de la forma más eficiente y eficaz, cumpliendo con determinado nivel de servicio y costo”. pág. (8)

En este contexto, la gestión de flotillas de vehículos implica la adquisición, el mantenimiento y la correcta administración de los vehículos utilizados en la organización para asegurar que operen de manera correcta.

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

2.2.1 Six sigma

El uso de la metodología six sigma en proyectos actuales ha demostrado ser una estrategia altamente efectiva, logrando ahorros significativos en diversos sectores gracias a su enfoque en la mejora continua y en la gestión de la calidad, esto resalta como un procedimiento estandarizado ya que logra minimizar riesgos asociados a fallas repetitivas, por ende, este proyecto está basado en las opciones que ofrece el six sigma.

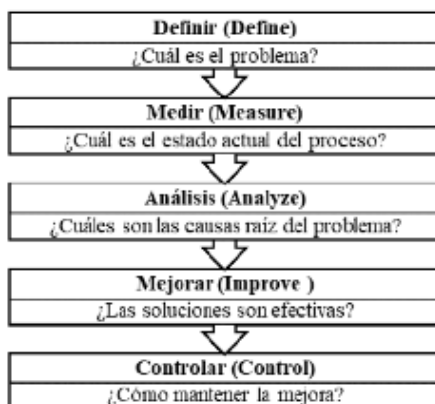
Jorge Adolfo Pinto Santos *et al* (2021) indica lo siguiente de la metodología Six Sigma: “incluye la aplicación de muchas de las herramientas estadísticas que son utilizadas en otros enfoques de mejora de la calidad, se desarrollan de forma planificada y sistemática, orientado a las estrategias que en los proyectos implementar el ciclo, definir y medir, analizar, mejorar y controlar”. pág. (2)

Para este estudio se optará por guiarse a través del método DMAIC, que ofrece la metodología Six Sigma, debido a sus etapas bien definidas, que son, definir, medir, analizar, implementar y controlar, estas fases proporcionan un orden claro de acción a seguir, este enfoque permite identificar de manera estructurada a la causa raíz de cualquier problema que pueda surgir durante los procesos, asegurando la mejora continua.

Marina Lizeth Rojas y Juan Carlos Pérez olguín (2019) menciona lo siguiente del DMAIC: “es considerado un ciclo cerrado cuyo objetivo es eliminar pasos improductivos y se enfoca en aplicar distintas herramientas para la mejora continua”. pág. (24)

La implementación del ciclo toma lugar en 5 fases, la siguiente figura representa las fases pertenecientes del DMAIC.

Figura 4 Fases del DMAIC



Fuente: Datos obtenidos (Zambrano Monserrate, Berrús Zhumi, & Goncalves Guillén, 2023) en su libro Camino hacia la internacionalicen: Logística internacional: Ciclo DMAIC en Latinoamérica: Análisis de aplicación y relación con el Producto Interno Bruto, pág. 25, recuperado en Noviembre 2024)

2.2.2 Fases del DMAIC

Max Gabriel Alexis calle Huapaya *et al* (2023) indican lo siguiente de la metodología del DMAIC: “tiene sus correspondientes pasos o etapas de trabajo cada una de estas etapas permite analizar el comportamiento del proceso, relacionar al problema de análisis y así lograr resultados que deseamos”. pág. (6912)

Mencionado lo anterior, la metodología del DMAIC se estructura en una serie de fases que siguen un orden específico, cada fase facilita el análisis del comportamiento del proceso, permitiendo vincular el problema a resolver y de este modo alcanzar los resultados esperados.

A continuación, se detallan las fases principales.

2.2.2.1 Definir

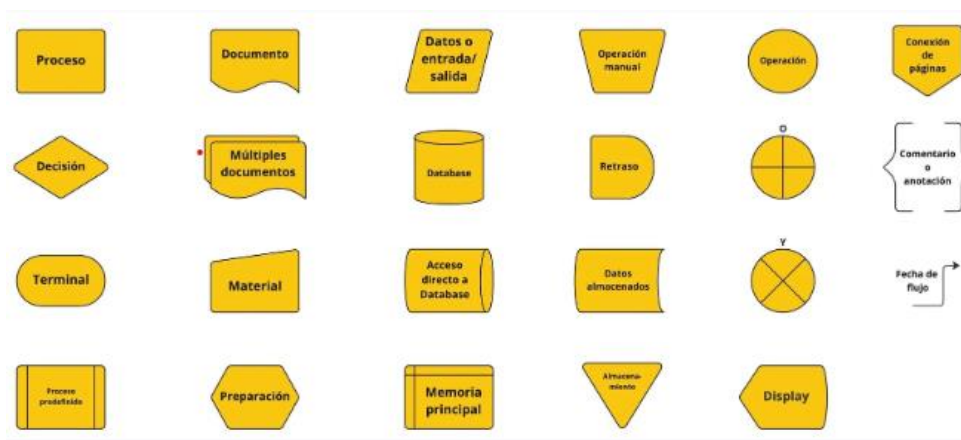
Esta primera parte se centra en analizar a fondo el problema identificado dentro del proyecto, el objetivo principal es entender no solo lo que está ocurriendo, sino también por qué está sucediendo, por lo tanto, acá se incluyen, el recopilar información relevante como datos sobre el rendimiento actual del proceso e identificar a las partes involucradas.

Dicho lo anterior, Martha Sofia Carrillo *et al* (2022) refuerzan el siguiente concepto como: “esta primera etapa está orientada a la comprensión del problema y sus consecuencias económicas”. pág. (3156)

a) Diagrama de flujo

En (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2022) informa lo siguiente de los diagramas de flujo: “es el que representa la secuencia de las actividades requeridas para obtener el producto o servicio al proceso”. pág. (18)

Figura 5 simbología del diagrama de flujo



Fuente: Datos obtenidos en el sitio web (MIRO, 2025), s.f., recuperado en Junio 2025)

b) Entrevista semiestructurada

Henry Babatina Salamanca *et al* (2024) define las entrevistas semi estructuradas como: “un instrumento de recolección de datos pertinente para el desarrollo de un proceso de investigación, ya que permite interactuar directamente con el contexto y, por ende, con los actores sociales”. pág. (104)

2.2.3.2 Medir

En esta segunda parte se recopilan datos para medir el nivel de cómo funciona el proceso actualmente, se utilizan herramientas como gráficos y diagramas para entender qué está pasando, identificando al mismo tiempo problemas en información de forma clara.

Martha Sofia Carrillo *et al* (2022) define esta segunda etapa: “en donde se desarrolla y aplica un procedimiento de recogida de aquellos datos que nos permiten medir la importancia y gravedad del problema”. pág. (3156)

a) Encuesta

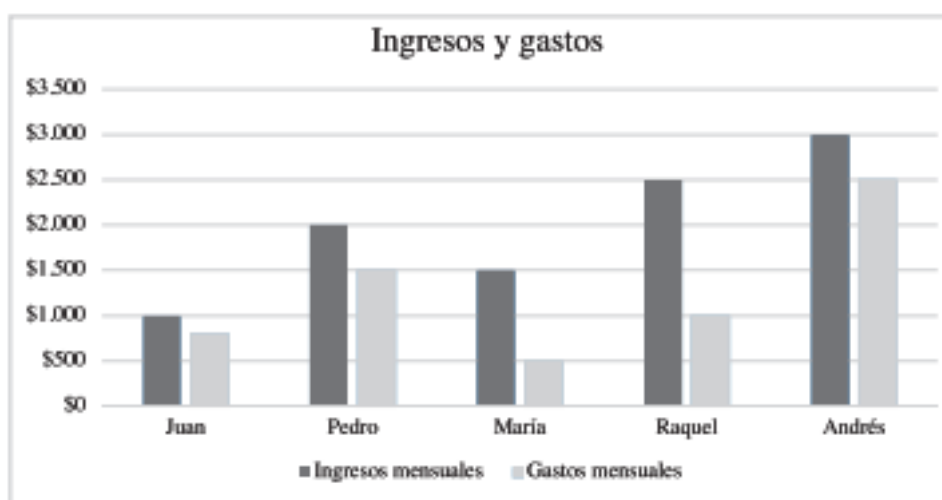
En el (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa , 2020) indica lo siguiente: “es una técnica para la recolección de datos reportados de personas

acerca de sus conocimientos, actitudes o conductas en relación con determinados temas de indagación”. pág. (20)

b) Gráficos estadísticos

La (Universidad en internet, 2024) menciona lo siguiente: “los gráficos estadísticos son vitales para la correcta visualización de datos, al transformar información compleja en contenido visual, fácil de comprender”.

Figura 6 Grafico estadístico



Fuente: Datos obtenidos (Zambrano Monserrate, Berrús Zhumi, & Goncalves Guillén, 2023) en su libro, Principios de Estadística, pág. 39, recuperado en junio 2025)

2.2.3.3 Analizar

En este tercer parte se identifican las causas principales del problema, investigando qué es lo que está provocando y priorizando las causas más importantes, y con eso eliminar actividades, que no aportan valor, reduciendo tiempos muertos y mejorando el proceso.

Los mismos Marta Sofia Carrillo *et al* (2022) describen la tercera fase como: “en donde se lleva a cabo un análisis donde se llega hasta las causas primeras que han originado el problema”. pág. (3156)

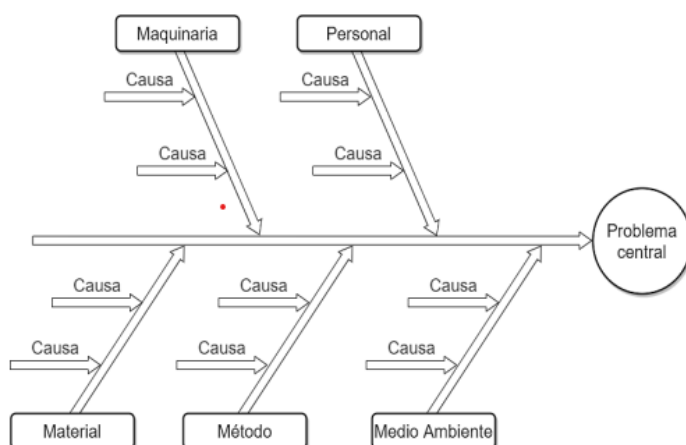
a) Diagrama de Ishikawa

Jacqueline Coletti *et al* (2010) indica lo siguiente: “esta es una técnica usada para identificar las posibles causas de un problema central, usando también para mejorar procesos y recursos en una organización”. (citado en Dayanara Dominique Burgasí *et al* (2021, párr.8))

El diagrama de Ishikawa se crea teniendo en cuenta 5 aspectos principales, llamado las 5M, estos son, materia que incluyen las materias primas utilizadas en el proceso, su calidad, disponibilidad y características específicas, maquinarias que abarca el tiempo de herramientas y tecnologías necesarias, método de trabajo que son las formas y procesos que se usan, la mano de obra, se refieren a las personas y sus habilidades y medio ambiente que es un lugar y las condiciones donde se realiza el trabajo.

A continuación, se presenta la siguiente figura que define el diagrama de Ishikawa

Figura 7 diagrama general Ishikawa



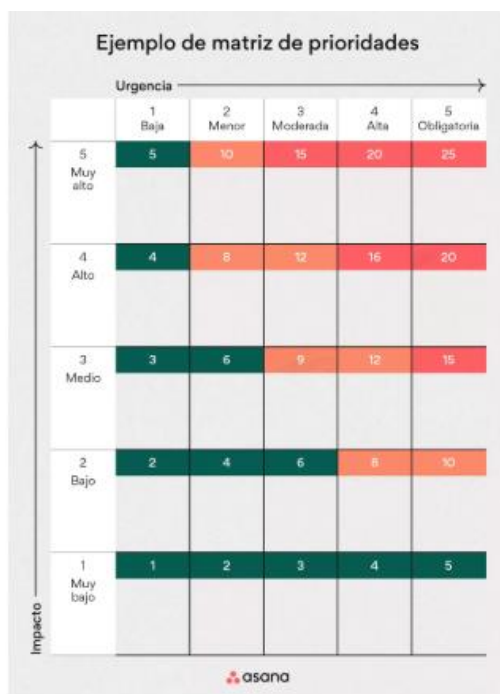
Datos obtenidos (Burgasí Delgado, , Cobo Panchi,, Pérez Salazar,, & Pilacuan Pinos,, 2021) en su revista el diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años, pág. 1219, recuperado en Noviembre 2024)

b) Matriz de priorización de causas

En la página oficial (Asana, 2024) que una matriz de priorización: “las tareas o los proyectos según un conjunto definido de variables, ya sea por impacto o según la importancia”.

A continuación, se presenta la siguiente figura

Figura 8 Matriz de priorización



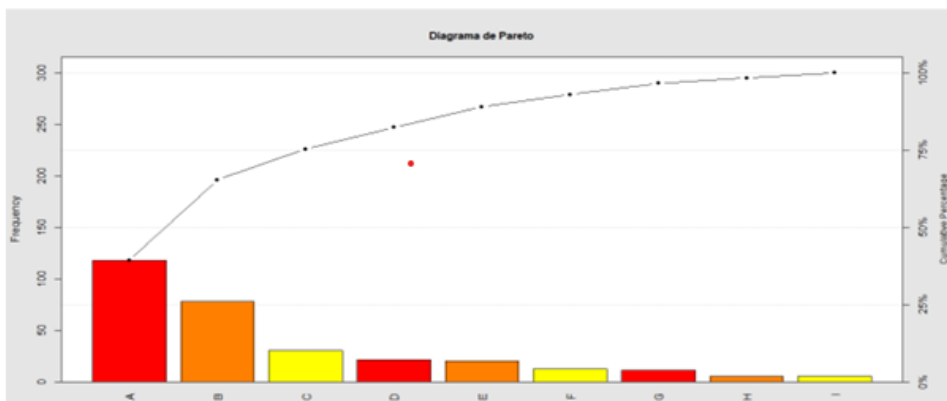
Fuente: datos obtenidos en el sitio web (ASANA, 2024), recuperado en Noviembre 2024)

c) Pareto

Luisa frenadas Chávez *et al* (2024) define el diagrama como: “una herramienta que muestra la distribución de un conjunto de datos en orden descendente que se basa en el principio de un pequeño número de causas, (20%), suele ser responsable de la mayoría de los efectos, el (80%)”. pág. (52)

En la siguiente figura se presenta un diagrama de Pareto

Figura 9 diagrama de parto



Fuente: Datos obtenidos (Fernanda Chávez L. , Enrique de la Rosa , Manjarres , Gianella Valbuena , & Becerra-Torres , 2024) en su revista Diagrama de Pareto. Perspectiva de la Asignatura de Control de la Calidad, pág. 55, diciembre 2024)

2.2.3.4 Mejorar

En esta cuarta etapa se trata de encontrar y desarrollar soluciones que resuelvan un problema identificado, se caracteriza por planificar bien que se va a hacer, quién lo va a hacer y cuánto tiempo va a llevar dicha solución.

Esta cuarta etapa, según Martha Sofía Carrillo *et al* (2022) indica que: “consiste en proponer y seleccionar las propuestas de mejora para la solución al problema en la que se ve enfrentada la organización”. pág. (3156)

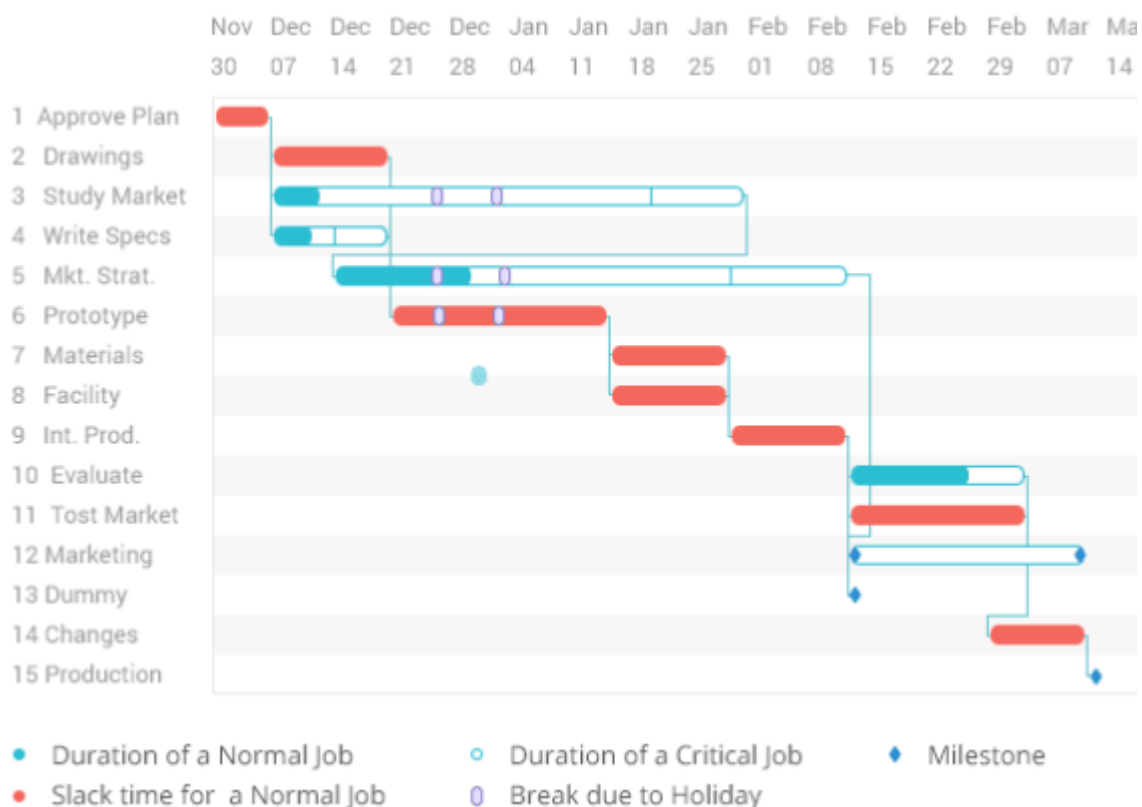
a) Plan de implementación

En la página oficial (Studocu, 2022) considera un plan de implementación: “como un documento en el que se describe cómo se ejecutará el plan de negocio y pondrá en funcionamiento el negocio”

b) Diagrama de Gantt

En la página oficial (West, 2023) indica que el diagrama de Gantt es: “un gráfico de gestión de proyectos que utiliza aspectos visuales de un gráfico de barras horizontal para representar piezas de un proyecto, su línea de tiempo y sus plazos”.

Figura 10 Diagrama de Gantt



Fuente: datos obtenidos en el sitio web (CLICKUP, 2025), recuperado en Junio 2025)

2.2.3.5 Controlar

Esta última etapa se enfoca en asegurarse de que las mejoras diseñadas e implementadas funciones y se mantengan con el tiempo, y se compararon el estado del proceso antes y después de aplicar las mejoras, con el fin de volver a ajustar si los resultados no son los esperados.

Basado en lo anterior, Martha Sofía Carrillo *et al* (2022) indica que esta última etapa: “se busca elaborar procedimientos de estrategias que permitan controlar la mejora, se definen controles

para asegurarse de que las mejoras que fueron aplicadas y mantengan en la organización”. pág. (3156)

a) Cronograma

Julián Pérez Porto et al (2020) indica que el cronograma: “es una herramienta que incluye una lista de actividades o tareas con las fechas previstas de su comienzo y final”.

b) KPI

En la página oficial (SYDLE, 2023) indica lo siguiente: “Los KPI son indicadores que miden el desempeño de la empresa en un proceso, estrategia o acción específica”.

Figura 11 KPI de productividad laboral

$$IP = \text{Resultados obtenidos} / \text{Recursos utilizados}$$

Fuente: datos obtenidos en el sitio web (LAPSO, 2023) recuperado en Junio 2025)

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

2.3.1 Gestión de los procesos

Giovanny Javier Alarcón Parra y Pepita Ivonn Alarcón Parra (2022) mencionan lo siguiente de la gestión de los procesos: “permite que las organizaciones cumplan los parámetros establecidos en la planificación como el cumplimiento de objetivos, estándares de entradas, salidas, recursos, procedimientos, entre otros”. pág. (130).

Esta disciplina representa un esfuerzo estratégico que alinea actividades, recursos y responsabilidades con los objetivos organizacionales, cuando se implementa correctamente la gestión de procesos se contribuye a mejorar la eficiencia, reducir errores y centralizar procedimientos claves.

Sin embargo, lo mencionado por (Moreno, 2025), al indicar que: “La revisión y ajuste de procesos es un enfoque estratégico que permite a las empresas identificar áreas de mejora, reducir costos innecesarios, y asegurar que los flujos de trabajo se alineen con los objetivos organizacionales”, guía a la empresa a tomar en cuenta que los beneficios de la gestión de procesos para que se mantenga, se debe impulsar ajustes progresivos.

2.3.2 Mejora continua

En términos de impulsar ajustes progresivos, la mejora continua está dirigida a obtener la mayor calidad posible de los servicios o productos. (Martinez , 2020)

Con esta filosofía, la mejora no se limita a corregir fallas, sino que busca constantemente nuevas oportunidades para hacer mejor lo que ya se hace bien.

John Miles (2021) indica que: “Las herramientas se utilizan para la obtención y tratamiento de datos al analizar problemas o proyectos de mejora”. (Pág. 11)

Esta necesidad de herramientas se traduce en la incorporación de instrumentos que ayuden a dar seguimiento a los avances logrados a través de la gestión de procesos y la mejora continua.

2.3.3 Indicadores clave de desempeño

En este contexto, los indicadores cuentan como herramientas que permiten medir directamente las actividades de un proceso, y trae consigo diversas ventajas, como menciona Neyra Seldaña *et al* (2024): “las principales ventajas de los KPI se destaca el ahorro de tiempo, facilidad de uso y objetividad del proceso”.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

Para entender desafíos presentes en la gestión de flotilla de vehículos corporativos se revisan estudios sobre análisis de factores que obstaculizan la eficiencia de las flotas y propuestas que mitiguen dichos factores, un ejemplo es el de Jiménez Martínez y Chavarría Rodríguez (2023) que proponen la modernización de la flota de taxis en San José, en este estudio se identifica la situación actual de los taxistas en el área metropolitana, evalúan las acciones que estos podrían tomar para cumplir con los compromisos ambientales del país y proponen una solución para la modernización del servicio de taxi en la zona.

En esta investigación se destaca que los taxistas reconocen los beneficios de la des carbonización no solo por motivos ambientales, sino también para la posibilidad de mejorar su competitividad y rentabilidad, sin embargo, se encontró que la falta de información adecuada limita la transición a vehículos cero emisiones, lo que impide que muchos taxistas se aprovechen las opciones disponibles para la modernización de sus unidades. (Jiménez Martínez & Chavarría Rodríguez, 2023)

Por otra parte, por medio del estudio, también se permitió detectar que el impacto de la competencia desleal de plataformas de transporte como Uber, que operan fuera del marco legal, genera una disminución de clientes para los taxistas tradicionales y una caída en sus ingresos. (Jiménez Martínez & Chavarría Rodríguez, 2023)

La falta de regulación adecuada sigue siendo un desafío para el gremio, a pesar de que algunos avances como la reducción de ciertos costos asociados al funcionamiento del servicio, los taxistas también enfrentan una carga financiera significativa debido a los gastos adicionales de

operación como seguros e impuestos, que gravan aún más su situación. (Jiménez Martínez & Chavarría Rodríguez, 2023)

La segunda investigación analizada es la de Daniel Monge Castillo (Monge Castillo, 2020) que se basa en la optimización del modelo de atención de mantenimiento preventivo y correctivo de la flotilla vehicular del área de almacenamiento y distribución de la caja del Seguro Social en la gran área metropolitana, en el cual se analiza el modelo de mantenimiento de la flota vehicular del Seguro Social, con el fin de identificar los problemas que afectan la disponibilidad de los vehículos para proponer mejoras a través de la metodología del DMAIC, con el objetivo de optimizar el cumplimiento de los cronogramas de entrega establecidos por la institución.

El estudio resalta la importancia de identificar las causas que provocan la no disponibilidad de los vehículos, así como el impacto económico que éstas tienen sobre la operación, se observa que la falta de una planificación adecuada de mantenimiento preventivo y correctivos contribuye a la ineficiencia del modelo actual y en este contexto se destaca que la implementación de un sistema de planificación integral para el mantenimiento de la flota, junto con la estandarización de los procesos mediante manuales y bases de datos, facilita la decisión de identidad e indicadores clave, lo que genera beneficios significativos en términos de reducción de términos de tiempo y costos operativos. (Monge Castillo, 2020)

Además, la investigación subraya la relevancia de renovar la flotilla vehicular para garantizar mayor confiabilidad y disponibilidad de los vehículos, lo que tiene un impacto directo en el cumplimiento de los cronogramas de distribución y las propuestas desarrolladas en el estudio, como la ubicación del taller mecánico y la implementación de un cartel de compra de repuestos permite garantizar calidad y eficiencia en las adquisiciones, lo que contribuye a la mejora

integral del modelo de atención y por ende, a la optimización de la gestión de flotillas vehiculares de la CCSS. (Monge Castillo, 2020)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para esta investigación, la metodología DMAIC, con sus etapas de definir, medir, analizar, mejorar y controlar, proporcionará un enfoque claro y estructurado de la situación actual de la gestión de reserva de vehículos de la cooperativa de servicios.

Para lograr un buen funcionamiento de esta metodología se utiliza diversas herramientas con el propósito de cumplir con la función de cada etapa, estas diversas herramientas permitirán definir el problema, identificar las causas relacionadas, evaluar la situación actual, establecer un punto de referencia sólido, y a partir de ahí, se podrán desarrollar la solución que conduzcan una mejora sostenible en la gestión de reserva de vehículos.

En esta primera etapa se busca identificar el rendimiento actual del proceso e identificar a las personas involucradas, con el objetivo de entender las dificultades presentes en la gestión de reservas de la flotilla de vehículos.

Tabla 1 Metodología DMAIC: Etapa Definir

Objetivo	Etapas	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Realizar un estudio exhaustivo de las causas de las inconsistencias del proceso de solicitud de reserva de vehículos corporativos, priorizando aquellas que tienen mayor impacto en la gestión del proceso.	Definir	Aplicar una entrevista y elaborar un diagrama de flujo para identificar omisiones.	Entrevista Semiestructurada y diagrama de flujo.	Realizar una entrevista de 10 preguntas al Gerente de negocios y utilizar la información para visualizar de manera estructural el proceso	Enero 2025	Investigadora Raquel Espinoza Arce Gerente de negocios Gustavo Palma, Gerente

Fuente: Elaboración Propia

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO

En esta segunda etapa, como parte de la medición del proceso de gestión de reserva, se enfoca en recopilar datos clave que permita evaluar el desempeño actual, a través de esta información se busca entender los tiempos, frecuencias y condiciones que influyen en el proceso, proporcionando una base objetiva para identificar oportunidades de mejora.

Tabla 2 Metodología DMAIC: Etapa Medir

Objetivo	Etapa	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Realizar un estudio exhaustivo de las causas de las inconsistencias del proceso de solicitud de reserva de vehículos corporativos, priorizando aquellas que tienen mayor impacto en la gestión del proceso.	Medir	Aplicar una encuesta para medir del proceso diversos factores asociados a las inconsistencias y analizar casos reales para comparar resultados.	Encuesta y muestreo de reportes de inconsistencias	Aplicar una encuesta a 90 personas seleccionadas según inconsistencias registradas en los años 2023 y en el 2024, distribuyendo equitativamente, 45 encuestados por año y analizar 8 casos documentados, 4 por año.	Enero-Febrero 2025	Investigadora Raquel Espinoza Arce Usuarios afectados

Fuente: Elaboración Propia

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRACTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

En esta tercera etapa, se enfoca en analizar qué factores están generando el problema y se priorizan las causas más relevantes con el fin de generar soluciones para aquellas actividades que no contribuyen al funcionamiento del proceso.

Tabla 3 Metodología DMAIC: Etapa Analizar

Objetivo	Etapa	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Realizar un estudio exhaustivo de las causas de las inconsistencias del proceso de solicitud de reserva de vehículos corporativos, priorizando aquellas que tienen mayor impacto en la gestión del proceso	Analizar	Elaborar un diagrama de Ishikawa para visualizar causas, aplicar los 5 porqués para profundizar su origen y usar una matriz de priorización para jerarquizarlas.	Diagrama Ishikawa, 5 porqués y matriz de priorización de causas.	Aplicar el diagrama Ishikawa para analizar las causas, aplicar los 5 porqués para profundizar su origen y la matriz de priorización para clasificarlas por impacto y frecuencia.	Febrero 2025	Investigadora Raquel Espinoza Arce

Fuente: Elaboración Propia

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 4 Metodología DMAIC: Etapa implementar

Objetivo	Etapa	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Plantear una propuesta que mitigue las causas identificadas en la gestión de vehículos, asegurando la eficiencia del proceso de reserva.	Mejorar	Plantear una solución que se basa en desarrollar un sistema a la medida, considerando las causas críticas y los aspectos que este puede resolver.	Tablas de alineación causa-solución, requerimientos funcionales y técnicos, asignación de perfiles, proveedor, plan de implementación, costo estimado y formula ahorro de tiempo proyectado.	Diseñar una propuesta alineada con las causas del proceso, definir requerimientos, responsables, proveedor, elaborar un plan de implementación, estimar el costo aproximado y proyectar el ahorro de tiempo.	Marzo-abril 2025	Investigadora Raquel Espinoza Arce

Fuente: Elaboración Propia

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

Tabla 5 Metodología DMAIC: Etapa Controlar

Objetivo	Etapa	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Proponer un plan de control que permita verificar la correcta implementación de la solución planteada	Controlar	Diseñar un cronograma de control por fases, con fechas, límites y responsables definidos para cada actividad del plan de implementación	Cronograma de control por fases	Establecer una estructura de seguimiento que permita verificar el avance del proyecto,	Abril 2025	Investigadora Raquel Espinoza Arce

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: ANALISIS DE CAUSA RAÍZ

4.1 ETAPA DE DEFINICIÓN

Este capítulo aborda las fases del ciclo del DMAIC, que incluye definición, medición, análisis, implementación y control, siguiendo la metodología lean six Sigma, el objetivo es establecer una comprensión clara del proceso de reserva de vehículos en la cooperativa de servicios con el propósito de definir el origen de las inconsistencias detectadas, lo cual permitirá obtener mayor claridad sobre el flujo de actividades, los puntos críticos del proceso y la manera en que se gestionan las solicitudes.

4.1.1 Entrevista aplicada

Como parte de la definición del problema en el proceso de gestión de reserva de vehículos, se lleva a cabo una entrevista de 10 preguntas con gerente de negocios del sector de la cooperativa de Babel S.A, con el propósito de conocer sobre el proceso y los desafíos actuales en su gestión.

A continuación, se desarrolla un análisis de las preguntas con relación al tema a investigar.

4.1.1.1 Recepción de solicitudes de reserva de vehículos

El proceso comienza cuando un colaborador realiza la solicitud y se comunica con la persona encargada de gestionarlas, el primer paso crítico en este proceso es verificar la disponibilidad del vehículo solicitado, lo cual requiere un control adecuado en la flota, sin embargo, después de confirmar la disponibilidad, se debe verificar si el colaborador tiene los permisos necesarios para conducir un vehículo de la flotilla, lo que implica un paso adicional de verificación que podría generar demoras si no se gestiona eficientemente, finalmente una vez que ambas condiciones son válidas el vehículo se asigna y el colaborador recibe una notificación clara indicando la fecha y hora solicitada.

4.1.1.2 Herramientas o sistemas que utilizan para solicitar un vehículo y hacer seguimiento de las solicitudes

Se indica que existen 3 opciones para contactar a la persona encargada de gestionar las solicitudes: por llamada, correo electrónico o de manera presencial, si la solicitud se realiza por correo, queda una evidencia clara y documentada en el canal, sin embargo, cuando la solicitud se hace a través de llamada o en persona, la información no siempre se registrara de manera formal y dependerá de solo una persona encargada y el medio que utiliza para anotarlo, puede ser cualquier otro sistema personal, esto resalta la falta de un registro estandarizado, lo que dificulta el seguimiento adecuado de las solicitudes y aumentar el riesgo de omisiones u errores.

4.1.1.3 Método que utilizan para verificar la disponibilidad de los vehículos al momento de gestionar una solicitud de reserva

Actualmente, la disponibilidad de los vehículos se verifica a través de un archivo en Excel, el cual es gestionado por la persona encargada, sin embargo, se indica que anteriormente, el control se llevaba mediante listado manuales, lo que dificultaba la actualización y acceso a la información, sin embargo, aún con el cambio, se indica que persisten errores en la disponibilidad real de los vehículos.

4.1.1.4 Método para verificar que la persona que solicita un vehículo tiene permiso

Para verificar que la persona que solicita un vehículo tiene permiso para su uso, la persona encargada se comunica directamente con el supervisor correspondiente, hasta que se logra establecer contacto y obtener la confirmación no se procede con la asignación del vehículo, sin embargo, este paso adicional depende de la disponibilidad de los supervisores, lo cual podría generar demoras si no se gestiona eficientemente.

4.1.1.5 Tiempo que dura el proceso de reserva y lo que sucede si hay un atraso debido a la falta de disponibilidad de vehículo o la dificultad para contactar al supervisor

Por el momento, no se cuenta con una medición exacta del tiempo que toma completar el proceso de reserva de vehículos, la primera reunión con la cooperativa se enfocó en aspectos generales, como la presentación de la empresa, condiciones del servicio, entre otros temas, por lo que aún no se ha definido un análisis detallado sobre los tiempos específicos de cada etapa del proceso.

4.1.1.6 Identificación de los errores en la gestión de reserva

Los errores generalmente se identifican a través de las quejas que los usuarios presentan a sus supervisores, quienes luego comunican estos inconvenientes a los jefes del área.

4.1.1.7 Priorización de solicitudes

De acuerdo con lo indicado, el proceso actual carece de un criterio claro para priorizar las solicitudes, estas provienen del equipo operativo, que está dividido en áreas como mantenimiento y técnicos, mientras que en la parte administrativa se distribuyen entre comercial, gerencia y servicios generales, por ende la gestión de cada solicitud se basan en las necesidades y actividades de cada área, esto indica que generan una asignación de vehículos dependiendo más de las circunstancias particulares de cada área que de un proceso estandarizado.

4.1.1.8 Total de solicitudes de reserva que se reciben

Se indica que el número puede variar dependiendo de las actividades programadas en cada área, aunque no se lleva un registro que controle de forma precisa la cantidad exacta de solicitudes diarias, se estima que el volumen puede ser alrededor de 9 solicitudes por semana, aunque esta

cifra puede cambiar según la demanda, esa falta de visibilidad clara que el número de solicitudes no está debidamente gestionado.

4.1.1.9 Procedimientos específicos para registrar y confirmar cada solicitud de la reserva de vehículos

Se mencionó que no hay una estrategia concreta, ya que el proceso se considera relativamente simple, solo es necesario contactar a los encargados para que gestionen la reserva y esperar la confirmación, sin embargo, un aspecto importante de la confirmación es que el tiempo de espera no está definido ni tiene un rango específico, la confirmación, aunque depende del medio utilizado (correo, llamada o presencial), no siempre se realiza de manera efectiva.

4.1.1.10 Gestión de solicitudes dentro de un plazo adecuado

Se indica nuevamente que actualmente una persona es la encargada de gestionar la solicitud de reserva, además de otras funciones, la prioridad es que al recibir una solicitud, se gestione de inmediato para evitar errores, sin embargo, la falta de un control formal y estructurado sobre este proceso puede llevar a que no todas las solicitudes sean gestionadas dentro de un plazo adecuado, lo que dificulta asegurar una respuesta oportuna y efectiva, esta situación pone de manifiesto la necesidad de contar con un sistema más organizado que permita un seguimiento claro y controlado.

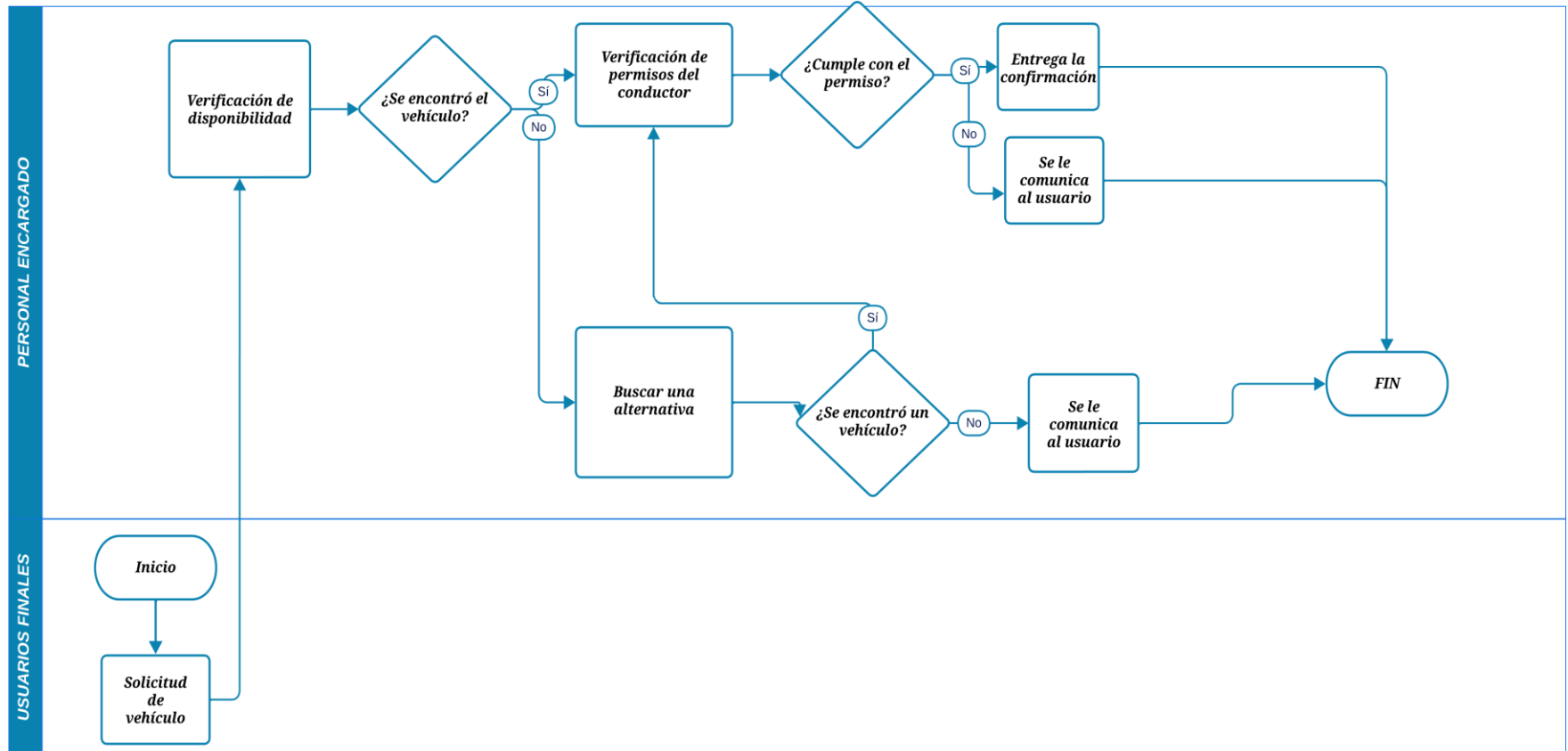
4.1.2 Diagrama de flujo

Una vez recopilado la información proporcionada durante la entrevista, se procederá a elaborar un diagrama de flujo que describa de manera visual las interacciones del proceso actual de gestión de solicitudes de reserva, con el fin de analizar con mayor claridad puntos críticos identificados.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo basado en la descripción.

Figura 12 Diagrama de flujo

raquel espinosa | February 5, 2025



Fuente. Elaboración propia

Una vez analizado el diagrama de flujo conforme a la descripción del proceso y la información proporcionada a la entrevista, se identificaron los siguientes aspectos:

1. Cuando un colaborador realiza la solicitud del vehículo a través de uno de los medios disponibles, correo electrónico, llamada telefónica o de manera presencial, se evidencia un problema en la gestión del registro, aunque el correo permite registrar la solicitud de forma más estructurada, las llamadas y solicitudes presenciales dependen de los métodos personales del encargado, que por el momento se desconocen.
2. Una vez recibida la solicitud, se verifica la disponibilidad en este punto, el problema se refleja en que, si el vehículo solicitado por el usuario no está disponible, el encargado debe buscar una alternativa dentro de la flota y ofrecer las opciones al usuario, por lo tanto, se observan deficiencias en la visibilidad de la flota, ya que el encargado no dispone la información actualizada de los vehículos, aun con un método actualizado, lo cual indica atrasos de tiempo que todavía no se indica.
3. Cuando se encuentra un vehículo disponible, ya sea el solicitado o un alternativo, se verifica si el colaborador cuenta con los permisos necesarios para conducirlo, actualmente se tiene que comunicar con el supervisor de la persona encargada, considerando la disponibilidad de los supervisores de los usuarios, esto presenta un punto crítico, ya que cualquier demora en la verificación genera retrasos en el proceso tanto de la persona encargada como el usuario que realizó la solicitud, de cierto tiempo que al igual con la confirmación de la disponibilidad de vehículos, no se tiene con exactitud el tiempo que se pierde.
4. Sí se valida tanto la disponibilidad del vehículo como los permisos del usuario, se confirma la reserva, sin embargo, se presenta incertidumbre sobre los tiempos de

respuesta, ya que no hay un sistema que garantice plazos definidos para confirmar o rechazar las solicitudes, dado que hay más de 9 solicitudes a la semana, no hay priorización ni tiempo establecido para cada solicitud.

Al integrar los resultados de la entrevista con el análisis del diagrama de flujo se identificó que la combinación de registros descentralizados, dependencia de validaciones externas, la carencia de estrategias claras para estructurar la gestión de reservas, la ausencia de plazos definidos para confirmar rechazar reservas refleja a que la falta de control es el problema central, lo que impide una administración eficiente en el proceso y un aumento en las inconsistencias.

4.2 ETAPA DE MEDICIÓN

En esta etapa se busca evaluar en detalle el estado actual del proceso de gestión de reserva de vehículos, analizando el tiempo, las herramientas utilizadas y el nivel de eficiencia en su ejecución, a través de esta evaluación se pretende obtener una visión clara y profunda sobre el desempeño del proceso, identificando puntos críticos y factores que influyen en las inconsistencias.

4.2.1 Encuesta aplicada

Para este estudio, se aplica 10 preguntas y se seleccionará una muestra 90 personas correspondiente a las inconsistencias registradas durante los años 2023 en el 2024, la muestra se dividirá equitativamente con 45 encuestados de cada año, permitiendo analizar las experiencias tanto de los usuarios administrativos como operativos en el proceso de reserva de vehículos. A continuación, se presenta los resultados de las 6 preguntas más relevantes para el análisis.

Pregunta N° 1, ¿cómo realizó la solicitud de reserva del vehículo?

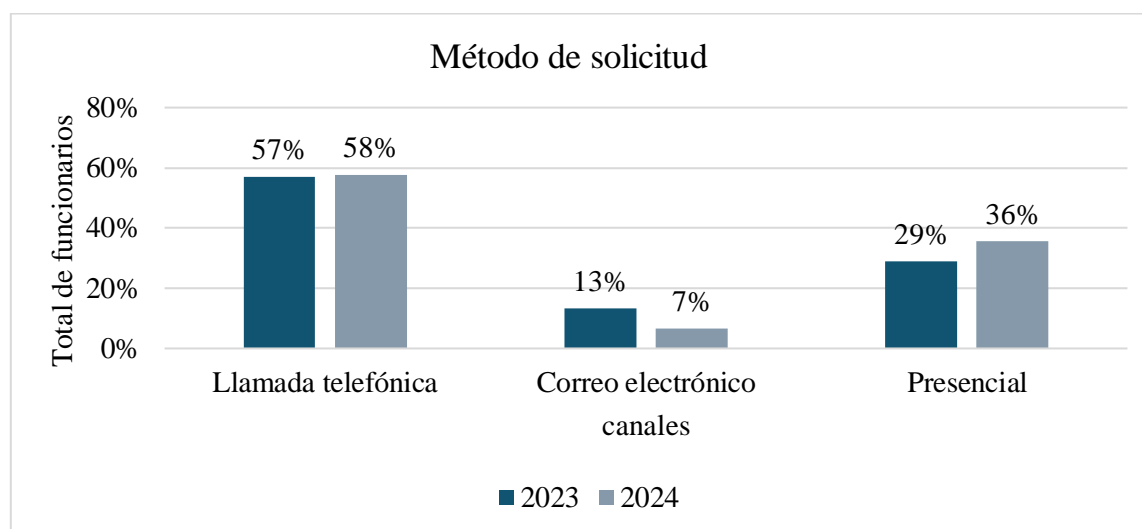
Con el fin de comprender las preferencias de los usuarios en cuanto a las canales de solicitud de vehículos se consultó cómo realizan su solicitud de reserva.

Tabla 6 ¿cómo realizó la solicitud de reserva del vehículo?

Pregunta N°1 , ¿cómo realizó la solicitud de reserva del vehículo?		
Canales de comunicación	2023	2024
Llamada Telefónica.	26	26
Correo electrónico.	6	3
Presencial.	13	16
Total.	45	45

Fuente: elaboración propia

Figura 13 ¿cómo realizó la solicitud de Reserva de vehículo?



Fuente: elaboración propia

En los años 2023 y 2024, la llamada telefónica se mantuvo como el medio más utilizado para realizar solicitudes, con un 57%, sin embargo, se observó un aumento en ir de manera presencial, que paso del 29% en 2023 al 36% al 24, el uso del correo electrónico como medio solicitud disminuyó del 13% en el 2023 al 7% en el 2024.

Basado en este resultado, se indica una preferencia hacia la inmediatez que ofrecen las solicitudes en los canales telefónicas o presenciales, por otro lado, la disminución en el uso del correo electrónico refleja problemas de respuesta o confianza en este canal.

Pregunta N° 2 ¿Dónde se registraron su solicitud de reserva cuando la realizó de forma presencial?

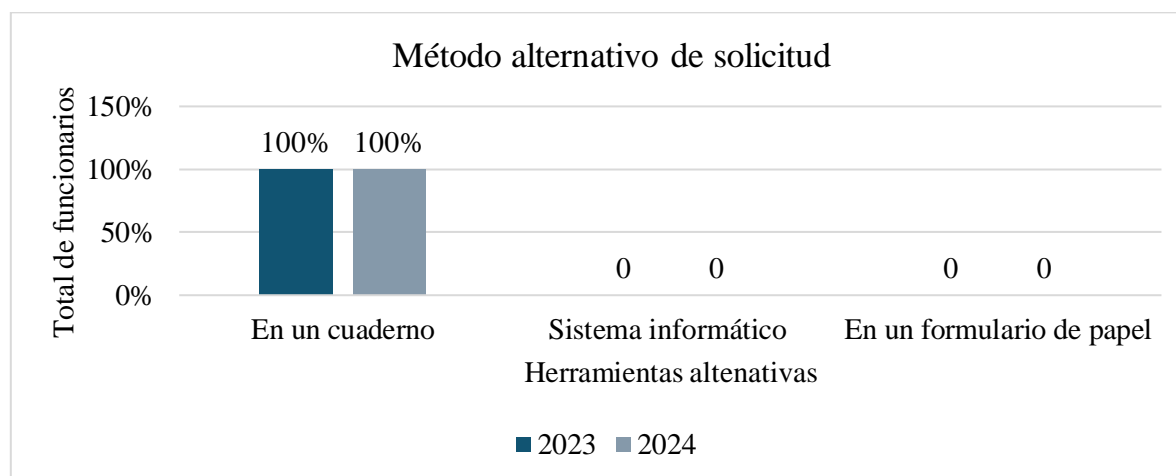
Esta pregunta se formuló exclusivamente para aquellas personas que realizaron su solicitud de manera presencial, con el objetivo de identificar cómo registraron sus solicitudes y analizar la totalidad de los de los métodos utilizados.

Tabla 7 ¿Dónde se registraron su solicitud de reserva cuando la realizó de forma presencial?

Pregunta N° 3. ¿Dónde se registraron su solicitud de reserva cuando la realizó de forma presencial?		
Herramientas alternativas	2023	2024
En un cuaderno	45	45
Sistema informático	0	0
En un formulario	0	0
Total	45	45

Fuente: elaboración propia

Figura 14 ¿Dónde se registraron su solicitud de reserva cuando las realizó de manera presencial?



Fuente: elaboración propia

El 100% de las personas que realizaron sus solicitudes de manera presencial, indicaron que éstas se registraron en un cuaderno tanto en el 2023 como en el 2024.

No se reportaron registros en sistemas informáticos ni en formularios de papel, la dependencia total de un cuaderno para registrar solicitudes presenciales evidencia un proceso manual que carece de herramientas tecnológicas o formularios estructurados.

Pregunta N° 3 ¿Cómo recibió confirmación de su reserva?

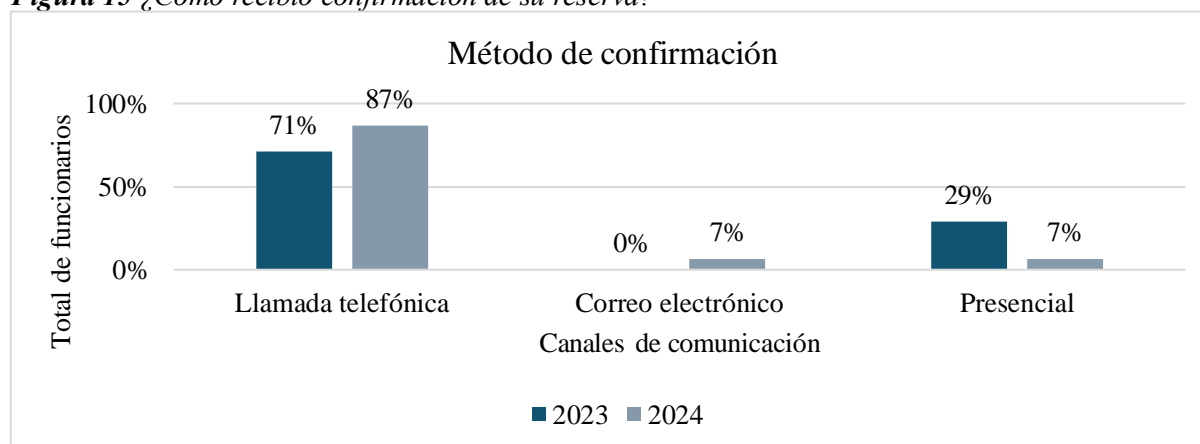
Con esta pregunta se buscó identificar los canales por los cuales los usuarios recibieron la confirmación de su reserva, con el objetivo de verificar si la respuesta se entrega a través del mismo canal utilizado para realizar la solicitud.

Tabla 8 ¿Cómo recibió confirmación de su reserva?

Pregunta N° 2 , ¿cómo recibió confirmación de su reserva?		
Canales de comunicación	2023	2024
Llamada telefónica	32	39
Correo electrónico	0	3
Presencial	13	3
Total	45	45

Fuente: elaboración propia

Figura 15 ¿Cómo recibió confirmación de su reserva?



Fuente: elaboración propia

En ambos años, la llamada telefónica fue el principal medio de confirmación de reservas, con aumento del 71% en el 2023 al 87% en el 2024, mientras tanto, el uso del correo electrónico, que en el 2023 no se utilizó, tuvo una leve implementación en el 2024 con un 7%.

Por otra parte, las confirmaciones realizadas de forma presencial disminuyeron significativamente, pasando del 29% en el 2023 al 7% en el 2024.

Los resultados reflejan una desconexión entre los canales utilizados por los usuarios para solicitar el servicio y el encargado para confirmar la reserva, evidenciando una falta de alineación en la comunicación.

Pregunta N° 4. ¿Cuánto tiempo pasó aproximadamente hasta que le comunicaron el resultado de su solicitud?

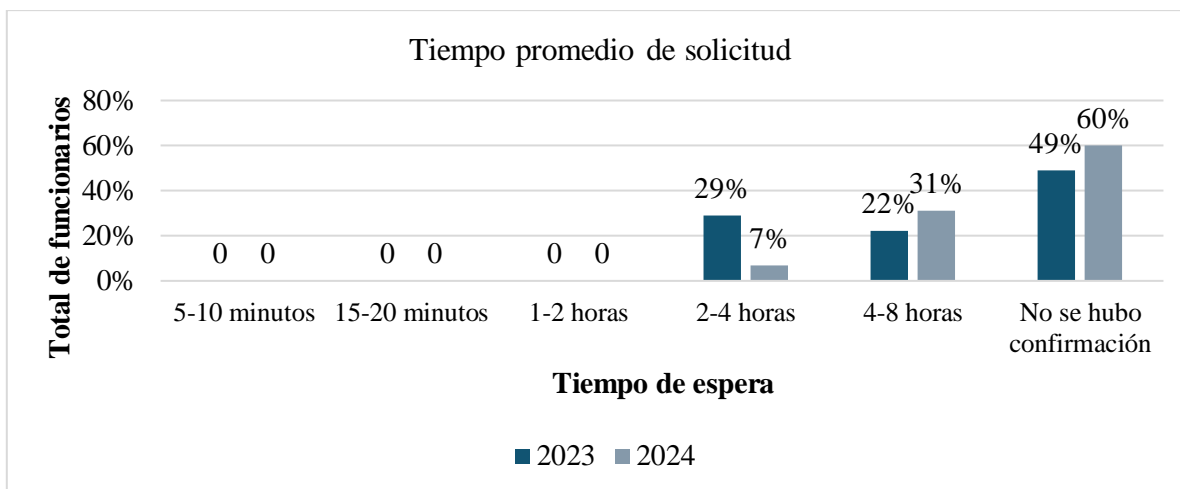
Esta pregunta tuvo como objetivo identificar el tiempo que transcurrió desde que los usuarios realizaron su solicitud hasta que recibieron una confirmación para evaluar la eficiencia del proceso de respuesta en el 2023 y el 2024.

Tabla 9 *¿Cuánto tiempo pasó aproximadamente hasta que le comunicaron el resultado de su solicitud?*

Pregunta N° 4, ¿cuánto tiempo pasó aproximadamente hasta que le comunicaron el resultado de su solicitud?	2023	2024
Tiempo		
5-10 min	0	0
15-20 min	0	0
1-2 horas	0	0
2-4 horas	13	4
4-8 horas	10	14
No hubo confirmación	22	27
Total	45	45

Fuente: elaboración propia

Figura 16 ¿Cuánto tiempo pasó aproximadamente hasta que le comunicaron el resultado de su solicitud?



Fuente: elaboración propia

Los datos muestran que la mayoría de los encuestados no recibió confirmación alguna de su solicitud, con un 49% en el 2023 y un aumento al 60% en el 2024, del resto, la mayoría recibió respuesta dentro de un rango de 2 a 4 horas, con un 29% en el 2023 y un 7% en el 2024, o entre 4 a 8 horas, con 22% en el 2023 y 31% en el 2024, por otra parte, no se registraron tiempos de confirmación menores a 2 horas en ninguno de los dos años.

Estos resultados reflejan una falta de control en la comunicación del resultado de las solicitudes, el aumento significativo en la proporción de solicitudes sin confirmación en el 2024, evidencia ineficiencia en el proceso de gestión y seguimiento en las reservas.

Pregunta N° 5, ¿Si la respuesta a su solicitud no llegó el mismo día, ¿cuánto tardo en recibir alguna notificación?

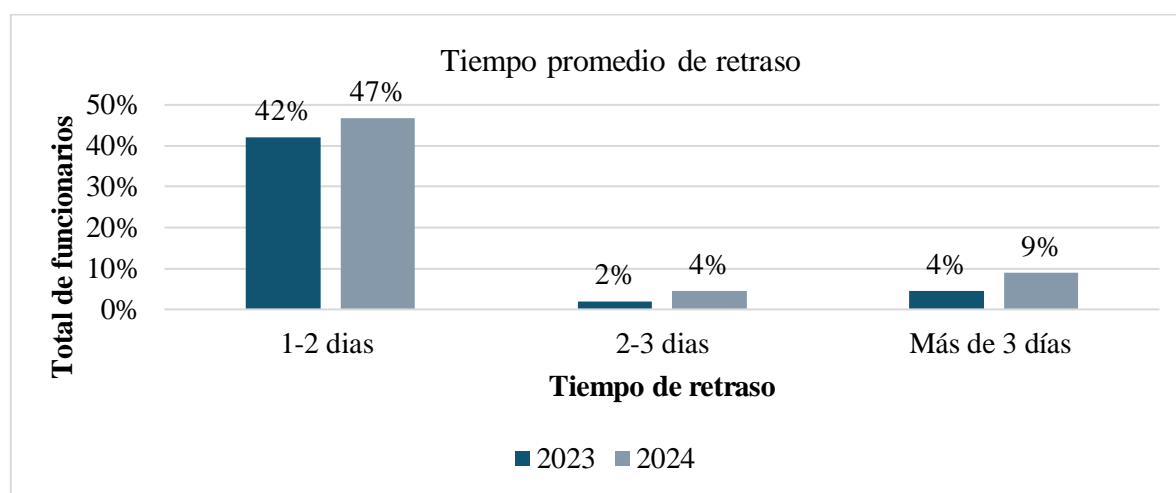
Con esta pregunta se busca analizar los tiempos de respuesta para las solicitudes que no fueron confirmadas el mismo día, identificando posibles demoras en la comunicación con los usuarios.

Tabla 10 Si la respuesta a su solicitud no llegó el mismo día, ¿cuánto tardó en recibir alguna notificación?

Pregunta N°5 . Si la respuesta a su solicitud no llegó el mismo día, ¿cuánto tardó en recibir alguna notificación?		
Días	2023	2024
1-2 días	19	21
2-3 días	1	2
Más de 3 días	2	4
Total	22	27

Fuente: elaboración propia

Figura 17 Si la respuesta a su solicitud no llegó el mismo día, ¿cuánto tardó en recibir alguna notificación?



Fuente: elaboración propia

En el 2023, el 42% de los encuestados recibió notificación sobre su solicitud dentro de 1- 2 días, cifra que aumentó al 47% en 2024, sin embargo, los casos con tiempos de espera superiores a 3 días también aumentaron, pasando de 4% en 2023 a 9% en 2024, lo que refleja una creciente demora en las respuestas.

Aunque la mayoría de los usuarios recibió una notificación en un plazo de 1- 2 días, los casos que experimentan retrasos significativos representaban un problema que afecta la percepción de control y eficacia en el proceso de reservas, el aumento de los tiempos de espera para recibir

una notificación, especialmente los casos que superan los 3 días ponen en evidencia la falta de una estrategia ágil.

Pregunta N° 6 ¿cuál fue el motivo por el cual no obtuvo el vehículo que solicitó?

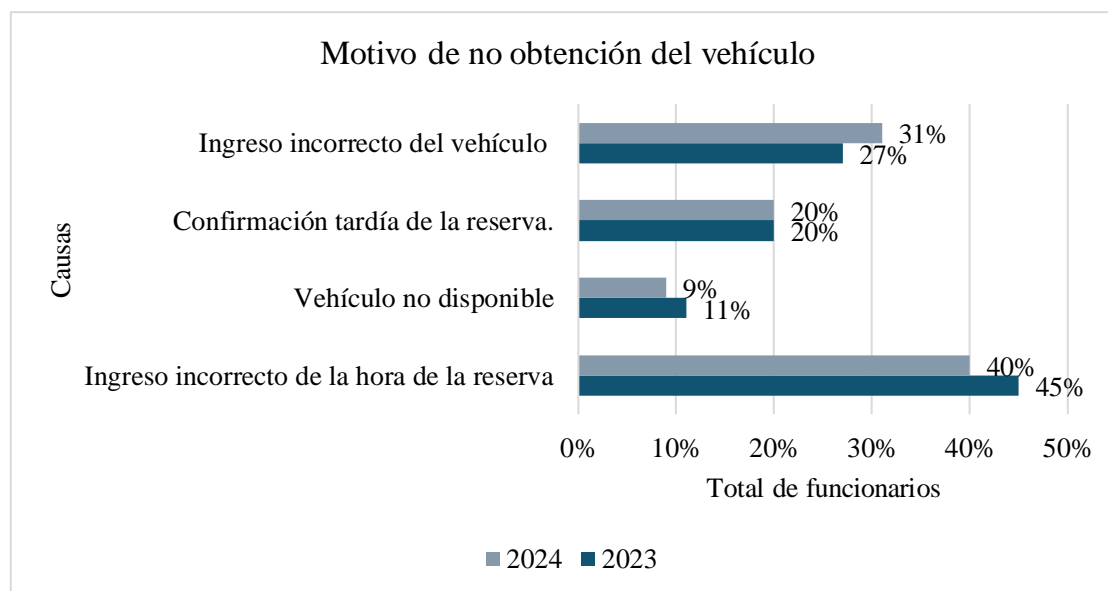
Esta pregunta buscó identificar las principales razones por las cuales los usuarios no obtuvieron el vehículo solicitado, con el fin de analizar los factores que afectan la gestión de solicitud de reserva.

Tabla 11 ¿cuál fue el motivo por el cual no obtuvo el vehículo que solicitó?

Pregunta N°6 , ¿cuál fue el motivo por el cual no obtuvo el vehículo que solicitó?		
Causas	2023	2024
Ingreso incorrecto de la hora de la reserva	19	18
Vehículos no disponible	5	4
Confirmación tardía de la reserva.	9	9
Ingreso incorrecto del vehículo solicitado	12	14
Total	45	45

Fuente: elaboración propia

Figura 18 ¿cuál fue el motivo por el cual no obtuvo el vehículo que solicitó?



Fuente: elaboración propia

En ambos años, el motivo más frecuente por el cual los usuarios no obtuvieron el vehículo solicitado fue el ingreso incorrecto de la hora de la reserva, con un 45% en 2023 y un 40% en el 2024, otro factor es la confirmación tardía de la reserva que afectó el 20% de los usuarios en 2023 y se mantuvo en un 20% en el 2024.

Por otra parte, el ingreso incorrecto del vehículo, aumento de un 27% del 2023 a 31% en el 2024 y la disponibilidad del vehículo tiene un menor porcentaje en ambos años, bajando de un 11% en el 2023 a 9% en el 2024.

Las principales causas que incluyen el ingreso incorrecto de la hora o del vehículo, refleja que no se garantiza precisión ni una gestión eficiente, en cuanto a la confirmación tardía, si bien los usuarios indican que reciben confirmaciones, estos resultados muestran que, en algunos casos, estas llegan demasiado tarde para ser útiles, especialmente cuando el vehículo se requiere el mismo día.

Además de las preguntas principales analizadas en detalle, se consideraron otras 4 interrogantes que permitieron contextualizar mejor el comportamiento del proceso. A continuación, se resumen los hallazgos más relevantes:

- **Área de pertenencia:** con esta pregunta se buscó identificar qué área administrativa u operativa es la más afectada y la mayoría de los encuestados, en ambos años pertenece al área operativo con un total de 32 usuarios en el 2023 y un aumento de 35 usuarios en 2024, lo cual resulta coherente con su papel central en el uso del servicio de vehículos, ya que gestionan el 80% de las reservas, por otro lado, el área administrativa registró un total de 13 usuarios del en el 2023 y una disminución a 10 usuarios en el 2024.

- **Frecuencia de solicitud:** con esta pregunta se buscó identificar la regularidad con la que los usuarios requieren un vehículo y en ambos años se observó una alta frecuencia en las solicitudes de vehículos, en el 2023, 32 de los usuarios realizaban entre 3 y más de 4 solicitudes semanales, mientras que en el 2024 esta cifra aumento a 42 usuarios, por otra parte, las solicitudes de solo dos veces por semana disminuyeron notablemente de 13 a 3 usuarios.
- **Dificultad de contacto:** esta pregunta se formuló para analizar si los usuarios se enfrentaron problemas al intentar contactar al responsable de gestionar la solicitud y una gran parte de los usuarios reportó dificultades, en el 2023, 29 personas afirmaron haber tenido problemas y esta cifra aumento a 36 en el 2024.
- **Uso de canales alternativos:** con esta pregunta buscó evaluar si los usuarios recibieron confirmación de su reserva a través de canales alternativos y en ambos años, la mayoría de los usuarios indico no haber recibido confirmación de su reserva por canales alternativos, aunque se evidencio in ligero aumento en el uso de WhatsApp, pasando de 8 casos en 2023 a 10 en 2024.

4.2.2 Estudio de inconsistencias reportadas

Los datos que se presentan a continuación tienen como propósito complementar el análisis del proyecto mediante la comparación entre los reportes de inconsistencias reales registrados en la cooperativa y los resultados obtenidos en la encuesta para evidenciar la coherencia de los hallazgos.

A partir de 8 casos, 4 de 2023 y cuatro 2024 se analizan el tiempo de respuesta y los canales utilizados tanto para realizar la solicitud como para recibir la confirmación.

Tabla 12 Inconsistencias reportadas 2023-2024

Inconsistencias 2023					
Usuarios	Fecha de solicitud	Canal de solicitud	Fecha de confirmación	Canal de confirmación	Tiempo de espera
1	14/03/2023	Correo electrónico	14/03/2023	Llamada telefónica	2 horas
2	25/05/2023	Presencial	26/05/2023	Llamada telefónica	1 día
3	10/08/2023	Llamada telefónica	10/08/2023	Llamada telefónica	3 horas
4	2/09/2023	Correo electrónico	3/09/2023	Presencial	1 día
Inconsistencias 2024					
5	10/04/2024	Llamada telefónica	11/04/2024	Llamada telefónica	1 día
6	15/07/2024	Presencial	15/07/2024	Llamada telefónica	4 horas
7	10/10/2024	Presencial	14/10/2024	Llamada telefónica	2 días
8	6/11/2024	Presencial	6/11/2024	Llamada telefónica	1 hora

Fuente: elaboración propia

Basado en los reportes de inconsistencias se confirma una gran coherencia con los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, en el 2024, todas las confirmaciones se realizaron mediante llamadas telefónicas, lo cual coincide con el incremento señalado en la encuesta, donde este canal paso de ser utilizado en un 71% en el 2023 a 87% en el 2024, de igual forma, los canales de solicitud registrados, como el uso de correo o presencial se mantienen alineados con las preferencias mostrada con los resultados, donde lo presencial aumento de un 29% a 36% y el uso de correo electrónico disminuyo.

En cuanto a los tiempos de respuesta, los reportes muestran demoras de entre dos horas y hasta dos días, lo que guarda relación con los datos de la encuesta que reflejan una baja proporción de confirmaciones rápidas, es decir un incremento en los tiempos de espera sin confirmación en el mismo día, del 49% en el 2023 a 60% en el 2024.

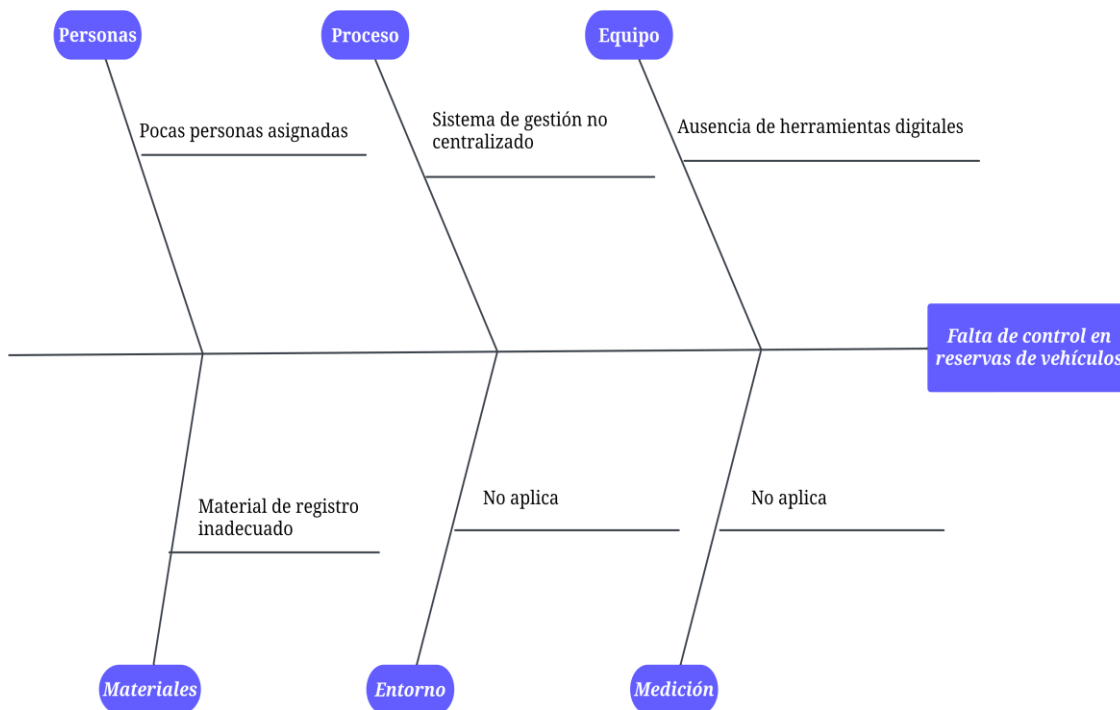
4.3 ETAPA DE ANALISIS

Como parte del análisis, esta etapa se enfoca en examinar las causas que generan inconsistencias en el proceso actual, a través del análisis de los datos obtenidos en la encuesta y reportes de inconsistencias se identifican causas que impacten directamente y al mismo tiempo se prioriza aquellas causas que representan un mayor impacto.

4.3.1 Diagrama de Ishikawa

Como parte del análisis del proceso se realiza un estudio detallado de las causas que influyen en las inconsistencias del proceso actual, a partir de los datos obtenidos en la entrevista y la encuesta se identificarán los principales factores, permitiendo estructurarlos con el fin de visualizar de manera clara las causas raíz del problema. A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa

Figura 19 Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia

A partir del análisis de los datos recopilados en la definición y medición, se identificaron diversas causas que afectan el proceso de gestión de reservas de vehículos, éstas se agrupan en cinco factores principales, personas, procesos, equipo, materiales y entorno, todos contribuyendo a la falta de control de gestión de reservas.

Pocas personas asignadas: actualmente, la gestión de las reservas de vehículos recae en una sola persona, quien además de esta tarea, debe atender otras responsabilidades dentro de su área, considerando la demanda que deben manejar semanalmente, esto genera una carga de trabajo elevado que afecta la eficiencia del proceso.

Los datos obtenidos reflejan que una parte significativa de las solicitudes se notifican con retraso, lo que sugiere que la capacidad operativa y administrativa actual no es suficiente para dar seguimiento oportuno a todas las peticiones y logra impactar directamente en los tiempos de respuesta.

Sistema de gestión no centralizado: la gestión de reservas de vehículos no está centralizado y se realizan solicitudes a través de distintos canales, lo que genera registros dispersos y dificulta el control del proceso, además, las respuestas no siempre se comunican por el mismo medio en el que se realizó la solicitud, afectando la trazabilidad y generando confusión en los usuarios, en algunos casos, se han utilizado canales alternativos no oficiales para la confirmación, lo que evidencia la falta de un procedimiento estandarizado.

Ausencia de herramientas digitales: el proceso se trabaja manualmente y no se cuenta con un sistema que facilite su administración, la confirmación de la disponibilidad de los vehículos se realiza mediante un archivo en Excel gestionado por la persona encargada, sin embargo, esta

herramienta no garantiza precisión en los registros ni permite actualizaciones en tiempo real lo que genera inconsistencias en la asignación de los vehículos.

Además, la verificación de permisos para el uso del vehículo también depende de los métodos manuales, el encargado debe contactar directamente al supervisor del solicitante para obtener autorización, lo que añade un factor de espera al proceso y depende completamente de la disponibilidad y respuesta inmediata del supervisor.

Material de registro inadecuado: al trabajarse el proceso de manera manual, no se cuenta con un sistema o herramienta adecuada para registrar y gestionar las reservas según la petición de los usuarios de forma estructurada, actualmente estas son registradas en un cuaderno físico, que funciona como único medio de registro, lo que dificulta el orden y control sobre la información de las solicitudes que se obtiene a la semana, además la totalidad de los datos de la flota reside únicamente en la persona encargada de procesar, lo cual impide garantizar que la información sea gestionada únicamente por los perfiles autorizados.

4.3.2 5 porqués

Después de identificar las causas mediante el diagrama de Ishikawa, se aplica la herramienta 5 porqués con el objetivo de profundizar en las causas raíz que afectan directamente el proceso de gestión de reservas.

Tabla 13 5 porqués

Causas	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Pocas personas asignadas	Solo una persona gestiona el proceso. Además de cumplir otras funciones.	Se subestima la complejidad del proceso al considerarlo simple.	No existe un diagnóstico que permita medir las fallas de establecer la carga de trabajo durante el proceso.		

Sistema de gestión no centralizado	Se utilizan diferentes medios, de solicitud y confirmación, sin un único canal definido.	No hay una herramienta oficial que estandarice el proceso	No se dimensiono el impacto que genera el proceso actual	
Ausencia de herramientas digitales	El proceso de verificación del vehículo se realiza con. Excel y la verificación de los usuarios se deben localizar a los supervisores	Consideran esos métodos como suficientes para gestionar el proceso.	No se realiza un análisis que muestre los errores que genera este tipo de gestión.	
Material de registro inadecuado	Se usa un cuaderno para anotar las solicitudes, dificultando el control y la seguridad de los datos.	No existe una plantilla digital oficial.	No se estableció herramientas asociadas para registrar solicitudes.	El control del proceso ha sido delegado a una sola persona sin lineamientos de control definidos.

4.3.2 Matriz de priorización de causas

Luego de identificar las causas raíz mediante el análisis de los 5 porqués, se procede a evaluar su impacto y frecuencia dentro del proceso para ello se utiliza una matriz de priorización de causas que permite determinar cuáles de estos factores representa un mayor desafío y requieren una intervención inmediata.

En esta matriz, cada causa es calificada con base a dos criterios clave:

1. Frecuencia: qué tan recurrente es el problema, según los datos obtenidos en la definición y medición
2. Impacto: que tanto afecta la eficiencia y el control del proceso de reservas.

Los criterios se evalúan en una escala de prioridad con los siguientes rangos:

1. Bajo. 1 a 4 puntos.
2. Medio, 5 o 7 puntos.
3. Alto 8 a 10 puntos

A continuación, se presenta la matriz de priorización de causas

Tabla 14 Matriz de priorización de causas

Categoría	Causa	Frecuencia			Impacto			Total
		Bajo (1-4)	Medio (5-7)	Alto (8-10)	Bajo (1-4)	Medio (5-7)	Alto (8-10)	
-	-							
Proceso	Sistema de gestión no centralizado			10			10	20
Equipo	Ausencia de herramientas digitales			10			8	18
Material	Material de registro inadecuado			9			9	18
Persona	Pocas personas asignadas		6			7		13

Fuente: elaboración propia

En la matriz se han evaluado las causas identificadas asignando un puntaje de 1 a 10 según su frecuencia e impacto, la causa del sistema de gestión no centralizado tiene 20 puntos, producto de una alta frecuencia en donde se utilizan diversos canales sin control, además su impacto es alto debido a que la falta de un sistema unificado para gestionar las solicitudes y confirmaciones de vehículos dificulta el control y seguimiento del proceso.

La ausencia de herramientas digitales obtuvo 18 puntos debido a que en la frecuencia se evidencia uso sistemático de métodos tradicionales como hojas de Excel, su impacto también es considerado alto ya que se no garantiza precisión ni una gestión eficiente, además la verificación de los usuarios depende completamente de la disponibilidad del supervisor sin apoyo de plataformas.

Con respecto al material de registro inadecuado, tiene 18 puntos ya que, considerando la falta de un sistema centralizado y la ausencia de herramientas digitales de apoyo, se trata de una situación frecuente evidenciada en los registros presenciales realizados en un cuaderno, su impacto también es alto ya que el uso de un cuaderno aumenta la probabilidad de errores en la etapa de registro, dificultando el control, la seguridad y la trazabilidad de las solicitudes.

La asignación insuficiente de personal obtuvo 13 puntos, su frecuencia no fue tan elevada, ya que no surgió como una causa predominante en los reportes y encuesta, asimismo, su impacto se considera moderado ya que las primeras 3 causas están más vinculadas con los retrasos de confirmaciones, el uso de canales múltiples y el uso de material de registro inadecuado.

4.3.3 Conclusión de la situación actual

A través del uso de herramientas como entrevistas, diagrama de flujo, diagrama Ishikawa, la técnica de los 5 porque y la matriz de priorización, se logró una comprensión profunda del proceso actual y sus deficiencias.

Inicialmente el diagrama Ishikawa permitió identificar las causas principales que afectan la gestión de reserva, posteriormente, mediante el análisis de los 5 porqués, se profundizó en cada una de ellas hasta encontrar las causas raíz. A continuación, se presentan las principales causas identificadas mediante esta metodología, las cuales explican con mayor profundidad el origen de los problemas detectados en la gestión actual del proceso de reservas.

- **Sistema de gestión no centralizado**

El que no se haya dimensionado el impacto que genera el proceso actual ha llevado a la ausencia de una herramienta oficial que estandarice la gestión, ya que esta falta de visión ha provocado que los colaboradores utilicen diversos medios como llamadas correos

gestiones presidenciales, generando fragmentación en los registros y confirmaciones, dificultando en el seguimiento y una mayor probabilidad de errores y omisiones.

- **Ausencia de herramientas digitales**

El no realizar un análisis que muestre los errores que genera este tipo de gestión, ha llevado a mantener la percepción de que los métodos actuales como hoja de Excel y validaciones verbales con supervisores son suficientes para llevar el proceso.

- **Material de registro inadecuado**

Al permitir que el control del proceso haya sido delegado a una persona sin lineamientos de control definidos, ha llevado que se dé la implementación de métodos informales, como el uso de un cuaderno para anotar las solicitudes, lo cual compromete la trazabilidad, la seguridad de los datos.

- **Poco personal asignado**

Al no existir un estudio que permita medir la carga de trabajo real del proceso, provoca que se subestime la complejidad del proceso, considerándola una tarea simple que puede ser cubierta por una sola persona, que además cumple con otras funciones.

Por último con la matriz de priorización permitió evaluar cada causa según su frecuencia e impacto, facilitando la selección de aquellas con mayor grado de afectación al proceso, en total, la suma de todas las valoraciones alcanza a 69 puntos, entre estas se destacan, el sistema de gestión no centralizado, la ausencia de herramientas digitales y material de registro inadecuado, a partir de esos resultados se decidió trabajar en esas 3 causas ya que comprometen directamente la trazabilidad, eficiencia y la estandarización del proceso de reservas.

Con respecto a la causa de asignación insuficiente de personal, si bien presenta afectación, mostro una puntuación más baja particularmente por su impacto y frecuencia, por lo tanto, se

considera que esta causa puede mitigarse si se resuelven primero las otras 3 causas prioritarias por lo que se traslada a la sección de recomendaciones para una fase posterior.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En esta etapa se abordarán la propuesta de mejora para resolver las causas más críticas que afectan la gestión de reservas de vehículos en la cooperativa de servicios, las soluciones planteadas se basan en el análisis de causas, en el cual se identificaron las principales deficiencias del proceso, siguiendo la metodología DMAIC.

En la primera parte, se justifica la elección de la solución, argumentando su pertinencia según las características del proceso actual, en la segunda, se presenta los casos de uso más representativos que permiten visualizar cómo funcionaría el sistema, en la tercer parte, se detalla el plan de implementación de la solución, el cual completa fases claves para su puesta en marcha, incluyendo los aspectos organizativos necesarios para garantizar una adopción efectiva del nuevo programa, junto con su costo estimado y finalmente, se analiza el impacto esperado de la propuesta en el proceso, por medio de indicadores de ahorro de tiempo que evidencian su contribución al mejoramiento.

5.1 PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

El proceso de gestión de reserva de vehículos que se analiza en este proyecto se caracteriza por tener una dinámica que implica que, además de ser un proceso que, aunque no posea una estructura compleja, si requiere precisión, trazabilidad y una adecuada distribución de tareas entre los funcionarios y los administradores responsables, por lo tanto, cualquier solución que simplemente debe adaptarse a la realidad del proceso y no forzar a quienes lo ejecutan a cambiar completamente su forma de trabajar.

5.1.1 Desarrollo de un sistema a la medida

Considerando el impacto que tienen las causas prioritarias en el desempeño del proceso, se hace evidente que una solución como el desarrollo de un sistema a la medida no solo aborda cada una de ellas, sino que lo hace de forma coherente y complementaria.

Las capacidades propias de este tipo de sistema permiten responder de manera puntual a los puntos más críticos del proceso actual, ofreciendo una alternativa sólida para superar sus limitaciones. La siguiente tabla resume estas relaciones, vinculando cada causa detectada con los beneficios esperados y los aspectos técnicos que permitirían abordar las de forma efectiva.

Tabla 15 *Alineación de causas críticas y capacidades técnicas*

Causa identificada	Beneficio esperado	Aspecto técnico
Sistema de gestión no centralizada	Unificación del proceso en una sola plataforma	Integridad/versatilidad/escalabilidad
Ausencia de herramientas digitales	Automatización de tareas	Adaptabilidad/flexibilidad
Material de registro inadecuado	Registro estructurado, respaldo digital	Seguridad personalizada/versatilidad

Fuente: elaboración propia

1. Unificación del proceso

Resolver esta limitación requiere un entorno digital que funcione como núcleo operativo del proceso, donde todas las acciones estén conectadas y ocurran en una misma línea de ejecución, con la integración se permite establecer esa conexión directa entre las solicitudes, confirmaciones, y las diversas etapas, manteniendo la trazabilidad sin fragmentar la gestión.

A su vez, con la versatilidad del sistema se permite implementarse en distintos entornos tecnológicos o integrarse con plataformas existentes, lo que facilita su adopción sin depender de condiciones técnicas rígidas y, finalmente, la escalabilidad garantiza que el sistema pueda sostenerse con eficiencia a un escenario de crecimiento tanto en volumen de solicitudes como en usuarios o funcionalidades requeridas.

La combinación de estas capacidades ofrece un entorno funcional unificado capaz de sostener el control que antes se perdía por la dispersión del proceso.

2. Automatización de tareas

La digitalización de tareas específicas dentro del proceso aporta precisión, agilidad y coherencia en la ejecución de funciones clave, con la adaptabilidad del sistema se garantiza que cada funcionalidad responda directamente a como se realiza las tareas en la actualidad, como las verificaciones de disponibilidad del vehículos, facilitando la transición hacia una gestión automatizada y a su vez, la flexibilidad permite incorporar cambios futuros, como modificar criterios de aprobación de los supervisores o añadir nuevos módulos, sin necesidad de reconstruir el sistema desde cero.

De este modo la herramienta no solo resuelve la carencia tecnológica actual, sino que se convierte en un soporte dinámico y sostenible para el proceso de reemplazo.

3. Registro estructurado

La incorporación de seguridad personalizada permite asignar niveles de acceso diferenciados dentro del sistema, garantizando que la información sea gestionada únicamente por los perfiles autorizados y reduciendo el riesgo de alteraciones no controladas. A su vez, la versatilidad del sistema facilita el acceso a los registros desde distintos entornos tecnológicos, favoreciendo el orden continuo de los datos y el fortalecimiento del control del proceso sobre la información almacenada.

5.2 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO SEGÚN REQUERIMIENTOS POR ACTOR

Una vez definidos los elementos clave que justifican el desarrollo de un sistema a la medida, como solución se presenta la estructura funcional del proceso desde la perspectiva de los principales actores involucrados, esta representación permite visualizar con claridad cómo se distribuyen las responsabilidades y qué funcionalidades deben contemplarse para asegurar una ejecución eficiente.

5.2.1 Roles funcionales dentro del sistema

En el sistema propuesto se identifican dos actores principales que interactúan con la herramienta, cada uno desempeña funciones específicas dentro de esta propuesta del proceso de gestión de reservas, lo que permite mejorar la trazabilidad de las acciones realizadas y asegurar un flujo más ágil organizado. En la siguiente tabla se describen los actores y sus roles.

Tabla 16 Roles funcionales dentro del sistema

Autor	Descripción del rol
Funcionarios (Operativos y administrativos)	Realiza las solicitudes de vehículos, consulta de disponibilidad y estado
Encargado Administrativo	Revisa las solicitudes, valida permisos y aprueba y rechaza el uso del vehículo

Fuente: elaboración propia

5.2.2 Requerimientos del sistema, según el rol del autor

Se plantea una lista de requerimientos de un sistema a la medida que redistribuya la responsabilidad del proceso de gestión de reservas de vehículos, así como las funcionalidades mínimas que deben cumplir el sistema para garantizar su ejecución adecuada, junto con las personas encargadas.

Para ello se presenta dos tablas de requerimientos, una enfocada en el flujo del proceso y otra en los aspectos técnicos del sistema. A continuación, se presenta la tabla cuyos requerimientos se enfocan en el flujo del proceso.

Tabla 17 Requerimientos del flujo del proceso

N°	Fase del proceso	Requerimiento funcional (Usuarios Administrativos y Operativos)
1	Inicio de sesión	Permitir acceso según el perfil del usuario
2	Registro de solicitud	Registrar solicitudes de vehículos, indicando fecha, hora y motivo de uso.
3	Verificación de disponibilidad	Mostrar en tiempo real una lista de la disponibilidad de vehículos.
4	Alternativas disponibles	Lanzar una notificación en caso de que el vehículo solicitado no esté libre y permita devolverse a la lista por alternativas disponibles.
5	Envío al encargado	Enviar la solicitud para su validación
N°	Fase del proceso	Requerimiento funcional (Encargado Administrativo)

6	Validación de permisos	Verificación de permisos del usuario solicitante utilizando una base de datos.
7	Aprobación/Rechazo	Aprobar o rechazar la solicitud según los permisos.
8	Notificación automática	Enviar notificaciones por mensaje interno del sistema una vez aprobado o rechazado.

Fuente: elaboración propia

Basado en la tabla, esta contiene 8 requerimientos funcionales, los cuales definen el funcionamiento del sistema siguiendo la lógica actual del proceso, sin modificar su estructura de base, por lo tanto, con esta configuración se permite retribuir de forma clara la responsabilidad entre los dos actores principales, estableciendo un flujo digital ordenado y estandarizado.

A continuación, se presenta la tabla cuyos requerimientos se enfocan en los aspectos técnicos que el sistema debe cumplir:

Tabla 18 *Requerimientos técnicos*

N°	Fase del proceso	Requerimiento Funcional (Encargado Administrativo)
1	Accesibilidad	Ser accesibles desde navegadores web, tanto en computadoras como en dispositivos móviles.
2	Control de mantenimiento	Registrar vehículos fuera de servicio y excluirlos de la disponibilidad.
3	Historial de uso por vehículo	Consultar el historial de reservas y uso de cada vehículo.
4	Historial de uso por Usuario	Registrar las solicitudes realizadas por cada funcionario.
5	Reportes mensuales	Generar reportes sobre reservas, cancelaciones, disponibilidad y fallos reportados.
6	Tiempo de ejecución	El proceso se ejecuta en un tiempo estimado de 15 minutos, considerando el proceso completo.
7	Manual de usuario digital	Debe contar con un manual digital que explique cómo utilizar cada módulo disponible.
8	Seguridad de información	Proteger los datos mediante autenticación, cifrado y control de accesos.

Fuente: elaboración propia

La segunda tabla contiene 8 requerimientos adicionales orientados a los aspectos técnicos y de soporte que el sistema debe garantizar para mantener funcional a largo plazo. En este grupo se

considera elementos claves como la capacidad de adaptarse a distintos entornos tecnológicos, ajustarse a nuevas condiciones sin reconstrucciones complejas, crecer conforme la haga el proceso y proteger la información mediante controles adecuados por la persona asignada.

5.2.3 Perfil del proveedor Babel S.A

Considerando la complejidad del proceso, el enfoque personalizado de la solución y la necesidad de una implementación alineado con las condiciones reales de la cooperativa se recomienda que el desarrollo del sistema esté a cargo de una empresa especializada en soluciones a la medida.

En el contexto de este proyecto, Babel S.A se posiciona como un proveedor estratégico clave debido a su experiencia y afinidad con el entorno institucional. A continuación, se detallan los elementos que respaldan su capacidad para asumir el desarrollo de la solución propuesta.

Tabla 19 perfil del proveedor Babel S.A

Características	Descripción
Experiencia en desarrollo tecnológico	Desarrolla soluciones personalizadas, con respaldo en contratos, con políticas de confidencialidad y protección de datos.
Conocimiento en el proceso	Tiene conocimiento actual del proceso, lo que le otorga una visión clara de las necesidades reales.
Transformación digital.	Se especializa en modernizar procesos a través de herramientas tecnológicas adaptadas a diversos casos.
Capacidad técnica y organizativa.	Dispone de un equipo multidisciplinario con habilidades en análisis y diseño, pruebas y soporte.
Acompañamiento en la adopción.	Ofrece apoyo durante la implementación, capacitación y puesta en marcha del sistema.

Fuente: elaboración propia

Como se muestra en el cuadro, Babel S.A se representa como una opción estratégica para el desarrollo del sistema propuesto, no solo por su experiencia técnica en soluciones a la medida, sino también por su conocimiento directo del proceso diagnosticado y su enfoque en transformación digital, su capacidad para integrar plataformas, adaptarse a entornos

organizativos reales y brindar acompañamiento desde el diseño hasta la puesta en marcha, refuerza su valor como aliado.

A diferencia de proveedores que ofrecen soluciones genéricas, Babel S.A parte de la realidad del proceso existente y lo mejor hace importar a estructuras externas, respetando la cultura organizacional y reduciendo el riesgo de rechazo interno, no necesita invertir tiempo adicional en comprender el funcionamiento de este proceso, lo que acelera el desarrollo y favorece, además, cuenta con la capacidad de traducir objetivos estratégicos en funcionalidades concretas alineando el sistema con la dirección del proceso.

5.3 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

Tras definir y establecer el proceso funcional del sistema, definir las etapas claves para su implementación y el conocer al posible proveedor para desarrollar este proceso, se presentó un plan estructurado que contempla tanto la adaptación técnica como el cambio organizacional requerido.

5.3.1 Perfiles claves para la implementación del sistema

Para ejecutar este proceso de forma coordinada y efectiva se designa un equipo responsable de liderar en conjunto en el proyecto. A continuación, se describen los perfiles claves que participan en la implementación.

Tabla 20 Perfiles claves para la implementación del sistema

Rol	Responsabilidad	Abreviatura
Administrador del proyecto	Supervisar la planificación	AP
Líder técnico	Acompañamiento técnico	LT
Consultor productividad	Ejecutar tareas del plan de trabajo	CP
Consultor QA	Validar el correcto funcionamiento de cada componente	CQA

Fuente: elaboración propia

Como se detalla en la tabla anterior, se cuenta con perfiles que se complementan entre sí, por un lado, el administrador del proyecto se encarga de controlar y verificar el cumplimiento de las tareas y asignación de los recursos para que se cumplan los tiempos establecidos y aparte se encargara de la comunicación y el líder técnico se va a encargar de definir y validar los estándares que se van a implementar en el desarrollo y va a dar el acompañamiento necesario a los consultores.

Por otra parte, el consultor de productividad bajo supervisión del líder técnico, de desarrollar cada una de las partes de software solicitadas por la cooperativa para cumplir con lo solicitado y esperado por ellos, cumpliendo las mejores prácticas de desarrollo y finalmente, el consultor QA que se encarga de validar y certificar que todo lo que se desarrolle cumpla con lo acordado, detectando cualquier error antes de que el sistema entre en uso.

5.3.2 Plan de implementación

Con el objetivo de facilitar una transición estructurada hacia el nuevo sistema propuesto, se presenta un plan de implementación estimado, alineado con la necesidad del proceso en su entorno, la planificación contempla tanto aspectos técnicos como organizacionales, junto con los perfiles claves que estarán a cargo para avanzar de forma ordenada y efectiva hacia una transformación digital del proceso de reservas.

Tabla 21 Plan de implementación

Fase /Actividad	Duración	Comienzo	Fin	A cargo
Fase 1 Desarrollo de la propuesta de la solución	2 días	Lun 2/09/2025	Mar 3/09/2025	AP
Socialización del modelo propuesto con Babel S.A y revisión de requerimientos claves para validar su alineación en el proceso actual.	1 día	Lun 2/09/2025	Lun 2/09/2025	AP
Se define si se avanza o no con el proyecto.	1 día	Mar 3/09/2025	Mar 3/09/2025	AP

Fase 2 Evaluación técnica y alineación con entorno operativo	4 días	Lun 9/09/2025	Jue 12/09/25	LT+AP
Definición del tipo de programa a desarrollar.	3 días	Lun 9/09/2025	Mier 11/09/25	LT
Presentación a la cooperativa de la confirmación de compatibilidad con el entorno operativo y análisis de presupuesto estimado.	1 día	Jue 12/09/25	Jue 12/09/25	LT+AP
Fase 3 Comunicación interna sobre el cambio organizacional.	2 días	Lun 16/09/25	Mar 17/09/25	AP+LT
Difusión del proyecto a las áreas involucradas y explicación de beneficios y responsabilidades y cambios esperados en el proceso.	2 días	Lun 16/09/25	Mar 17/09/25	AP+LT
Fase 4 Identificación de roles y asignación de accesos.	2 días	Jue 19/09/25	Vier 20/09/25	AP+LT
Recolección de información sobre equipos, software utilizado y estructura de usuarios actuales.	1 día	Jue 19/09/25	Jue 19/09/25	AP
Definición de perfiles de usuario y asignación de niveles de acceso.	1 día	Vier 20/09/25	Vier 20/09/25	AP
Fase 5 Desarrollo del Software	113 días	Mier 24/09/25	Lun 2/03/26	CP+LT
Parametrización con los datos, desarrollo de funcionalidades	113 días	Mier 24/09/25	Lun 2/03/26	CP+LT
Fase 6 Validación técnica y evaluación de interfaz.	5 días	Mier 4/03/26	Mar 10/03/26	CQA+LT
Prueba funcional interna, validación de usabilidad, navegación y comportamiento general del sistema.	1 día	Mier 4/03/26	Mier 4/03/26	CQA
Ajustes según retroalimentación técnica.	4 días	Jue 5/03/26	Mar 10/03/26	CP+LT
Fase 7 Traslado de conocimiento	4 días	Jue 12/03/26	Mar 17/03/26	AP+LT
Capacitación del proceso de reserva con los usuarios y se entrega manual digital.	4 días	Jue 12/03/26	Mar 17/03/26	AP+LT
Fase 8 Seguimiento y soporte	15 días	Jue 19/03/26	Jue 9/04/26	LT+CQA
Acompañamiento técnico, resolución de incidencias, monitoreo del uso del sistema, consultas	15 días	Jue 19/03/26	Jue 9/04/26	LT+CQA
Fase 9 Evaluación final y cierre del proceso	3 días	Lun 13/04/26	Mier 15/04/26	AP+QA
Revisión general del proyecto y evaluación del impacto operativo.	3 días	Lun 13/04/26	Mier 15/04/26	AP+QA

Fuente: elaboración propia

Basado en la tabla anterior, el plan contempla un total de 9 fases organizados estratégicamente para cubrir de la presentación inicial de la solución hasta su certificación final, las primeras etapas se enfocan en la validación técnica y la preparación operativa, las intermedias en desarrollo e implementación, pruebas del sistema y capacitación y por último, en la puesta en marcha del proyecto, con el fin de permitir una ejecución ordenada controlada, con un plazo estimado de 7 meses, asegurando condiciones adecuadas para una adopción efectiva del sistema propuesto.

5.3.3 Proyección estimada de costos

El costo estimado se ha planteado con base en dos elementos principales, el recurso humano y los licenciamientos asociados al uso de herramientas y plataformas. En el caso el recurso humano, se proyecta la participación de una célula de desarrollo compuesto por cuatro personas, con una tarifa promedio de \$23,50 por hora, la estimación contempla la jornada de 8 horas diarias, 5 días por semana durante un periodo de 30 semanas.

Tabla 22 Costo estimado por personal

Categoría	Detalle	Costo estimado (USD)
Recursos Humanos	4 personas x \$23.50/hora x 8 horas/día x 5 días/semana x 30 semanas	\$113,700

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los licenciamientos, se incluye una estimación para plataformas software, el permiso necesario para la implementación del aplicativo.

Tabla 23 Costo estimado por licenciamientos

Categoría	Detalle	Costo estimado (USD)
Licenciamientos	Plataformas, software y permisos asociados	\$2000

Fuente: elaboración propia

A lo anterior se debe considerar también el impuesto de venta que sería un (13%) aplicable sobre el subtotal de los costos estimados.

Tabla 24 costo estimado total

Categoría	Detalle	Costo estimado (USD)
Licenciamientos	Plataformas, software y permisos asociados	\$2000
Recursos Humanos	4 personas x \$23.50/hora x 8 horas/día x 5 días/semana x 30 semanas	\$113,700
Sub Total	-	\$115,700
(IVA)	13%	\$15,041
Total, estimado	-	\$130,741

Fuente: elaboración propia

Considerando ambas categorías, el costo estimado total asciende a \$130 741. Este monto representa una proyección inicial que servirá como referencia para evaluar la viabilidad financiera al desarrollo del aplicativo por un periodo de 7 meses.

5.4 ANALISIS DEL IMPACTO PROYECTADO

Una las principales razones para proponer el desarrollo del sistema a la medida es la mejora significativa en la eficiencia del proceso, ya que no solo es automatizar tareas críticas, sino que también transforma la experiencia operativa al reducir drásticamente los tiempos de respuesta. A continuación, se presentan los datos comparativos entre el proceso manual actual y el proceso automatizado propuesto.

Tabla 25 Análisis del impacto proyectado

Elemento	Proceso manual	Proceso Automatizado
Tiempo promedio de reserva	3 días=4320 minutos	15 min

Fuente: elaboración propia

Como aparece en la tabla, del proceso actual, se indicó que la gestión manual de una única solicitud de reserva podía tardar hasta 3 días para completarse, por ende, se estableció como un requerimiento técnico que el sistema permitirá completar una solicitud en un máximo de 15 minutos, contemplando tanto la participación de la solicitante como el del encargado con aprobación. A continuación, se presenta el cálculo del KPI de ahorro de tiempo, considerando ambos escenarios.

Tabla 26 *Calculo KPI de ahorro de tiempo*

Calculo aplicado	Ahorro de tiempo estimado
$(4320-15) / 4320 \times 100$	99.65%

Fuente: elaboración propia

Este resultado demuestra que, al cumplir con el requerimiento de 15 minutos por solicitud, el sistema permitiría una reducción del 99.65% en el tiempo ejecución del proceso, por lo tanto, esta mejora no solo agiliza las actividades, sino que también optimiza las posibilidades de mejorar la capacidad de respuesta al personal consolidando a la automatización como un factor clave en la transformación del proceso.

5.5 PLAN DE CONTROL

Una vez estructurado el plan de implementación, resulta indispensable establecer una herramienta de seguimiento que permita verificar el cumplimiento de cada una de sus fases. Para ello se define un cronograma general orientado a dar trazabilidad al avance del proyecto y asegurar que las actividades se desarrollen dentro del plazo estimado. A continuación, se presenta el cronograma de control por fases.

Tabla 27 Plan de control

Fase/Actividad	Fecha limite	Estado			Comentarios
		Pendiente	Proceso	Realizado	
Fase 1 Presentación de la solución a la cooperativa	Vier 6/09/2025		x		
Fase 2 Evaluación técnica y alineación con entorno operativo	Vier 13/09/25				
Fase 3 Comunicación interna sobre el cambio organizacional.	Mier 18/09/25				
Fase 4 Identificación de roles y asignación de accesos.	Lun 23/09/25				
Fase 5 Configuración inicial y carga de datos.	Mar 3/03/26				
Fase 6 Validación técnica y evaluación de interfaz.	Mier 11/03/26				
Fase 7 Traslado de conocimientos	Mier 18/03/26				
Fase 10 Seguimiento y soporte	Vier 10/04/26				
Fase 11 Evaluación final y cierre del proceso	Vier 17/04/26				

Fuente: elaboración propia

Basado en el cronograma anterior, este funciona como herramienta de apoyo para verificar el cumplimiento de las fases establecidas en el plan de implementación, el formato permite visualizar de manera ordenada el estado de avance mediante una marcación simple por fases, tanto pendiente, proceso y realizado, y un espacio para comentarios que facilita el seguimiento de observaciones o ajustes necesarios.

Se plantea que esta herramienta sea administrada por el administrador del proyecto, quien se encargará de supervisar el cumplimiento de las fechas límites asignadas, validando los avances reportados y documentando cualquier desviación respecto al programa inicial.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Este proyecto se desarrolló a partir de un objetivo general y tres objetivos específicos que orientaron de manera estructurada el estudio, estos objetivos permitieron abordar el problema de forma integral, iniciando con la identificación y análisis de las inconsistencias presentes en el proceso de reservas, continuando con el diseño de una propuesta orientada a mitigar las causas detectadas y finalizando con la formulación de un plan de control enfocado en garantizar la sostenibilidad de la solución planteada.

El primer objetivo específico, “Realizar un estudio exhaustivo de las causas de las inconsistencias de la gestión de reserva de vehículos corporativos, priorizando aquellas que tienen mayor impacto en la gestión del proceso”, se representó como el pilar fundamental de este proyecto, ya que se desarrollaron las etapas de definición, medición y análisis, lo cual permitieron identificar las bases del problema y guiar el resto del análisis y con eso también fue posible aplicar herramientas metodológicas como el DMAIC que facilitó la recolección, organización y priorización de la información crítica del proceso, por ende, esto permitió visibilizar las principales diferencias que afecta a la gestión actual y con ello se concluye lo siguiente:

1. En la etapa de definición se aplicó una entrevista estructurada de 10 preguntas a un gerente del sector de negocios de la Cooperativa con el fin de conocer el proceso desde su origen y evidenciar los principales desafíos en su gestión, esta herramienta, junto con el diagrama de flujo elaborado, permitió visualizar los puntos críticos del proceso, destacando etapas donde se pierden tiempo en aprobaciones manuales, permitiendo identificar coincidencias en sus resultados, como la carencia de estrategias claras para estructurar la gestión de reservas, la ausencia de herramientas digitales, la combinación

de registros descentralizados, el uso de múltiples canales informales, la dependencia de confirmaciones externas y la falta de control sobre los tiempos de respuesta. Aunque algunos aspectos se encontraron limitados por la carencia de información, ambas herramientas fueron clave para reconocer la necesidad de un sistema más estructurado y controlado.

2. En la etapa de medición, se aplicó una encuesta a una muestra de 90 personas, lo cual permitió analizar el desempeño del proceso desde la perspectiva de los usuarios, a diferencia de la etapa de definición, donde algunas limitaciones dificultaron obtener ciertos datos formales, en esta fase se logró recopilar evidencia cuantitativa que aportó datos sobre las causas del problema, como el aumento en la frecuencia de solicitudes semanales, las dificultades crecientes para contactar al encargado de reservas, el tipo de canales alternativos no oficiales para confirmar solicitudes, la cantidad de tiempo para confirmar la solicitud, entre otras, evidenciando una falta de estandarización en el proceso y al mismo tiempo se analizaron los reportes de las inconsistencias de los años 2023 y 2024 y coincidió con los resultados en aspectos claves como: el uso de diversos canales informales tanto para solicitar como confirmar una reserva y la cantidad de tiempo para confirmar la solicitud.
3. En la etapa de análisis se aplicaron herramientas como el diagrama de Ishikawa que permitió mostrar cuatro causas, el análisis de los 5 porqués que profundizó en cada una de ellas hasta encontrar las causas raíz, la cual se evaluaron como las más críticas por la matriz de priorización en: sistema de gestión centralizado, ausencia realmente digital y la dependencia del registro manual.

En el segundo objetivo específico, “Plantear una propuesta que mitigue las causas identificadas en la gestión de vehículos, asegurando la eficiencia del proceso de reserva”. representó una etapa clave del proyecto, ya que permitió pasar del diagnóstico al desarrollo de una solución concreta, basada en las causas más críticas detectadas en el análisis del primer objetivo, se aprovechó la estructura metodológica del DMAIC para vincular directamente las soluciones con las deficiencias encontradas asegurando coherencia entre el problema y la intervención, con base a lo anterior, se concluye lo siguiente:

1. A partir de la información obtenida en las etapas de definición, medición, análisis, se desarrolló una propuesta de solución enfocado en atender las tres causas más críticas del proceso del impacto total del problema, estas fueron abordadas de manera conjunta mediante el desarrollo de un sistema a la medida, lo cual permitió integrar en una sola plataforma las funciones clave del proceso, garantizando trazabilidad, automatización y orden en la gestión de las reservas.

Por otra parte también se definió una estructura funcional que incluyó a los principales actores del proceso con requerimientos específicos según su rol, lo que permitió distribuir responsabilidades de forma clara y mantener el flujo del proceso sin modificar su esencia, además, se establecieron requerimientos técnicos en el sistema, incluyendo aspectos como la accesibilidad, la generación de reportes, la seguridad de la información y el historial de uso, para asegurar su implementación se elaboró un plan estructurado por fases, acompañados de perfiles clave que lideraran el proceso de implementación, junto con la proyección estimada de los costos que servirá como referencia para evaluar la viabilidad financiera al desarrollo del aplicativo , y por último, se identificó a Babel S.A como el proveedor más

adecuado para desarrollar esta solución, por su experiencia técnica, conocimiento del proceso y capacidad de acompañamiento desde el diseño hasta la puesta en marcha.

El tercer objetivo específico: “Proponer su plan de control enfocado en garantizar la sostenibilidad de la propuesta planteada”, permitió asegurar la continuidad del proceso más allá de su implementación inicial, este objetivo dio paso al desarrollo de una herramienta de seguimiento que facilita el monitoreo del avance por fases, validando el cumplimiento de las fechas establecidas y permitiendo registrar desviaciones. Con base a ello, se concluyó lo siguiente.

1. Se desarrolló un cronograma de control por frases que actúa como herramienta de seguimiento del plan de implementación, este formato permitió visualizar el estado de cada fase mediante una marcación sencilla y un espacio destinado a comentarios, lo que facilita la identificación de observaciones o ajustes requeridos y para su correcta administración se definió que el responsable del control será la administrador del proyecto, quien deberá validar los avances, documentar las acciones ejecutadas y garantizar que cada etapa se cumpla.

Para finalizar y resumir el valor agregado de las soluciones planteadas, puede afirmarse que los tres objetivos específicos cumplieron su propósito dentro del proyecto, permitiendo abordar el problema de forma estructurada y coherente, desde la identificación y análisis de las causas más críticas del proceso, pasando por el desarrollo de una propuesta funcional alineada con la realidad operativa de la cooperativa hasta la definición de un plan de control que garantice su sostenibilidad.

6.2 RECOMENDACIONES

Aunque el desarrollo el proyecto permitió atender las causas más críticas que afectan la gestión del proceso reservas, el análisis realizado evidenció que aún persiste una causa adicional que, si bien no representa el mayor porcentaje de impacto, continúa generando efectos que deben ser considerados, se plantea las siguientes recomendaciones para su eventual implementación:

1. Realizar un estudio de cargas de trabajo sobre la persona encargada del proceso, considerando que además de sus funciones habituales, también asumirá la gestión de las solicitudes de reserva en el mismo sistema, permitiendo verificar que la carga asignada sea equilibrada y no afecte su desempeño general.
2. Incorporar un rol adicional dentro del sistema que funcione como un perfil de encargado, este segundo perfil debe contar con las mismas atribuciones que el encargado actual, con el fin de garantizar la continuidad operativa.

Además de las recomendaciones dirigida directamente a la última causa, se plantea a continuación recomendaciones que buscan asegurar que el proceso de transición al nuevo aplicativo para que se realice de forma ordenada y eficiente.

3. Añadir al manual de usuario, restricciones específicas para reforzar el cumplimiento del proceso, se debe establecer el uso exclusivo del sistema como único canal válido para realizar solicitudes de vehículos, prohibiendo expresamente el uso de llamadas, mensajes u otros medios informales. Asimismo, se debe indicar los perfiles autorizados para utilizar el sistema, definir fechas límites para actualizar información de los vehículos, establecer un tiempo máximo para emitir la confirmación de cada solicitud y definir indicadores clave de desempeño, con enfoque económico que permita evaluar el impacto operativo del sistema, el enfoque

de tiempo promedio por solicitud, la reducción en el uso de recursos físicos, la disminución de errores y el nivel de cumplimiento de tiempos de respuesta. .

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Ariana Carolina , Neyra Saldaña, Valencia Vignolo, & Claudia Fiorella. (30 de Octubre de 2024). Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/683661/Neyra_SA.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm_source
- Alarcón Parra, G. J., & Alarcón Parra, P. I. (2022). *La nueva concepción: fundamentos, conceptos y principios de la gestión por procesos*. Riobamba, Ecuador: ESPOCH.
- ASANA. (20 de Noviembre de 2024). *ASANA*. Obtenido de Matriz de prioridades: cómo identificar lo que realmente importa y lograr mucho más: <https://asana.com/es/resources/priority-matrix>
- Asana. (4 de Febrero de 2025). *Cronograma de actividades: qué es y cómo crearlo en 7 pasos*. Obtenido de Asana: <https://asana.com/es/resources/create-project-management-timeline-template>
- Babativa, H., P. A. Rubiano, T. Velásquez, González, J., & M. V. (2024). *La entrevista semiestructurada: una herramienta pertinente en la percepción de valores sociales para la vida*. Lasallista.
- Babel . (s.f.). *babelgroup*. Obtenido de SobreBabel: <https://babelgroup.com/sobre-babel/>
- Babel. (s.f.). *Misión*. Obtenido de Babelgroup-: <https://babelgroup.com/cultura-babel/>
- Babel. (s.f.). *Servicios*. Obtenido de babelgroup: <https://babelgroup.com/servicios/generative-ai/>
- Babel. (s.f.). *Visión de Babel*. Obtenido de babelgroup: <https://babelgroup.com/cultura-babel/>
- Burgasí Delgado, , D., Cobo Panchi,, D., Pérez Salazar,, K., & Pilacuan Pinos,, R. (2021). *el diagrama de ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años*. Ecuador: Tambara.
- Calla Huayapa, M. A., Rodríguez San Román, C. M., Quispe Bellido, N. H., Maldonado Mamani, R. A., & Farfán Casapino, J. W. (2023). *Análisis de la aplicación de metodología DMAIC en procesos de producción de una empresa de alimento*. Perú: Universidad Nacional de Juliaca.
- Cámara de tecnologías de información y comunicación. (10 de 01 de 2020). *Grupo Babel se consolida en Centroamérica y El Caribe*. Obtenido de Cámara de tecnologías de información y comunicación: <https://www.camtic.org/actualidad-tic/grupo-babel-se-consolida-en-centroamerica-y-el-caribe/#:~:text=Lo%20que%20inici%C3%B3%20como%20una,aquel%20momento%20llamada%20Babel%20Software.>
- Carrillo, M. S., Elena Vargas, L., Severiche, C. A., Teresa Peralta, J., & Paola Ortega, V. (2022). *Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido*

industrial - sector metalmecánico. Ciudad de México, México: Universitaria Tecnológico comfenalco.

Carrillo, M. S., Elena Vargas, L., Severiche, C. A., Teresa Peralta, J., & Paola Ortega, V. (2022). *Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido industrial - sector metalmecánico*. Ciudad de México, México: Universitaria tecnológica comfenalco.

Claret González, O. (2024). *Fundamentos de ingeniería industrial*. Bogotá, Colombia: ECOE ediciones.

CLICKUP. (7 de Marzo de 2025). *CLICKUP*. Obtenido de 20 ejemplos de diagramas de Gantt para la gestión de proyectos: <https://clickup.com/es-ES/blog/23345/ejemplos-de-diagramas-de-gantt>

Colett, J., Ghislaine Bonduelle, M., & Iwakiri, S. (2010). *Evaluación del proceso de producción de laminillas para piso de parquet mediante instrumentos de control de calidad*. Brasil.

Electronic, L. (26 de Agosto de 2024). *Optimización de procesos industriales: casos prácticos y mejores herramientas*. Obtenido de Luis Electronic: <https://luiselronic.com/ingenieria/optimizacion-de-procesos/>

Fernanda Chávez, L., Enrique de la Rosa, S., Manjarres, J., Gianella Valbuena, S., & Becerra-Torres, M. (2024). *Diagrama de Pareto. Perspectiva de la Asignatura de Control de la Calidad*. Barranquilla, Colombia: licensee Universidad de la Costa.

Fernanda Chávez, L., Enrique de la Rosa, S., Manjarres, J. C., Gianella Valbuena, S., & Becerra-Torres, M. (2024). *Diagrama de Pareto. Perspectiva de la Asignatura de Control de la Calidad*. Barranquilla, Colombia: licensee universidad de la costa.

Fernández Gómez, J. (2019). *Control y seguimiento de los costes de la flota de vehículos*. España: Advanced Fleet Management consulting.

Francisco Santos, W., & Jesús Aguilar, D. (2021). *Introducción a la ingeniería*. Honduras.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (Septiembre de 2022). *IICA*. Obtenido de Guía para la elaboración de diagrama de flujo: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/21020/Gu%C3%ADa%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20diagramas%20de%20flujo%20de%20los%20procesos%20institucionales.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Jiménez Martínez, O., & Chavarría Rodríguez, M. (2 de Septiembre de 2023). Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/4148b27b-ac3d-46d7-960f-c90bf8ac5dda/content>

Jiménez Martínez, O., & Chavarría Rodríguez, M. (2 de Septiembre de 2023). *UNA*. Obtenido de UNA: <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/4148b27b-ac3d-46d7-960f-c90bf8ac5dda/content>

- LAPSO. (23 de Noviembre de 2023). *fórmulas básicas para calcular los indicadores de desempeño*. Obtenido de LAPSO: <https://www.lapso.com/blog/objetivos/indicadores-de-rendimiento>
- Martinez , J. (26 de Junio de 2020). *ingeniería de gestión de calidad por procesos y la mejora continua alicada a los sistemas de producción de las organizaciones empresariales complejas*. Obtenido de Scientia: <https://www.redalyc.org/journal/6517/651769122005/html/>
- Miles, J. (2021). *Herramientas para la Mejora Continua*. Montevideo – Uruguay.: MODUM.
- MIRO. (2025). *MIRO*. Obtenido de Diagramas de flujo: <https://miro.com/es/diagrama-de-flujo/que-es-diagrama-de-flujo/>
- Monge Castillo, D. (2020). *optimización del modelo de atención de mantenimiento preventivo y correctivo de la flotilla vehicular del área de almacenamiento y distribución de la caja del Seguro Social en la gran área metropolitana*. San José, Costa Rica.
- Moreno, J. (2025). *Revisión y Ajuste de Procesos: Clave para la Eficiencia Empresarial*. Obtenido de Flokzu: https://flokzu.com/es/bpm-es/la-importancia-de-la-revision-y-ajuste-constante-de-tus-procesos/?utm_source
- Quiroa, M. (25 de Marzo de 2020). *Cronograma*. Obtenido de economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/cronograma.html#:~:text=Un%20cronograma%20es%20una%20herramienta,que%20se%20emprende%20un%20proyecto>
- Salaza, M. L., & Perez Olguin, J. C. (2019). *Camino hacia la internalización: Logística internacional* . Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez: Juárez, Chihuahua, México.
- Santos, J. A., Alvarado Tarango, L., Pedroza Figueroa, B., Gómez Zepeda, P. I., & Flores Sánchez, A. (2021). *Filosofía lean six sigma caso: empresa de la región lagunera*. Juárez Chihuahua, México : Educación.
- Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa . (Noviembre de 2020). *Guía para elaboración y aplicación de encuestas*. Obtenido de <https://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12982/6431/Gu%C3%ADa%20para%20elaboraci%C3%B3n%20y%20aplicaci%C3%B3n%20de%20encuestas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Studocu. (2022). *Plan de implementación empresarial*. Obtenido de Studocu: <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-autonoma-de-honduras/administracion-1/s112-plan-de-implementacion-empresarial/39832066>
- SYDLE. (24 de Noviembre de 2023). *¿Qué son KPIs, cuál es su importancia y cómo utilizarlos?* Obtenido de SYDLE: <https://www.sydle.com/es/blog/kpi-615de90225ce5d3ef29a5570>
- Universidad en internet. (7 de Noviembre de 2024). *Gráficos Estadísticos: tipos e importancia en la comunicación de datos*. Obtenido de UNIR: <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/graficos-estadisticos/>

West, C. (11 de Abril de 2023). *¿Qué es un diagrama de Gantt y cómo se crea uno?* Obtenido de VISME: https://visme.co/blog/es/diagrama-de-gantt/?utm_source

Zambrano Monserrate, M., Berrús Zhumi, A., & Goncalves Guillén, G. (2023). *Principios de Estadística*. Ecuador: Universidad Espíritu Santo.

CAPÍTULO VIII ANEXOS Y APÉNDICES

Apéndice 1. Cuestionario

El siguiente cuestionario fue elaborado como parte del proyecto de investigación para optar por el título de bachillerato en Ingeniería Industrial, su aplicación tuvo como propósito recopilar información clave sobre el proceso actual de gestión de reservas de vehículos de la cooperativa de servicios, específicamente en el marco de la etapa de definición de la metodología de DMAIC.

Los datos recopilados fueron utilizados exclusivamente con fines investigativos y se mantuvo la debida confidencialidad durante todo el proceso. A continuación, se presentan las preguntas abiertas utilizadas para la recolección de información:

1. ¿Cómo se reciben las solicitudes de reserva de vehículos?
2. ¿Qué herramientas o sistemas utilizan para registrar y hacer seguimiento de las solicitudes?
3. ¿Qué método utilizan actualmente para verificar la disponibilidad de los vehículos al momento de gestionar una solicitud de reserva?
4. ¿Cómo verifican que la persona que solicita un vehículo tiene permiso para su uso?
5. ¿Conoce el tiempo que dura el proceso de reserva y qué sucede si hay un atraso debido a la falta de disponibilidad de vehículo o la dificultad para contactar al supervisor?
6. ¿cómo se puede identificar los errores y toda la información que registra por una sola persona?
7. ¿cómo determinan cuál solicitud atender primero?
8. ¿cuántas solicitudes de reserva se reciben?
9. ¿Existen procedimientos específicos para registrar y confirmar cada solicitud de la reserva de vehículos?
10. ¿Cómo se asegura que las solicitudes anexionadas dentro de un plazo adecuado?

Apéndice 2. Encuesta

La siguiente encuesta fue utilizada como instrumento en la etapa de medición, con el objetivo de recopilar información clave sobre la experiencia de los funcionarios administrativos u operativos en relación con el proceso de solicitud y gestión de vehículos corporativos.

A continuación, se presentan las siguientes preguntas

1. ¿A área pertenece?

Administrativo

Operativo

2. ¿con qué frecuencia aproximada solicita la reserva de un vehículo a la semana?

1 vez

2 veces

3 veces

Más de 4 veces

3. ¿Alguna vez ha tenido dificultades para ponerse en contacto con la persona encargada de su reserva?

Si

No

4. ¿cómo realizó la solicitud de reserva del vehículo

Llamada telefónica

Correo electrónico

Presencial

5. ¿Dónde se registraron su solicitud de reserva cuando la realizó de forma presencial?
(Respuesta única para los que marcaron la opción de presencial)

En un cuaderno

Sistema informático

En un formulario

6. ¿Cuánto tiempo pasó aproximadamente hasta que le comunicaron el resultado de su solicitud?

5-10 min

15-20 min

1-2 horas

2-4 horas

4-8 horas

No hubo confirmación

7. ¿Si la respuesta a su solicitud no llegó el mismo día, ¿cuánto tardó en recibir alguna notificación?

- 1-2 días
- 2-3 días
- Más de 3 días

8. ¿Cómo recibió confirmación de su reserva?

- Llamada telefónica
- Correo electrónico
- Presencial

9. ¿alguna vez le confirmaron su reserva de vehículo a través de un canal alternativo?

- Si (mensajes de texto, WhatsApp)
- No

10. ¿cuál fue el motivo por el cual no obtuvo el vehículo que solicitó?

- Se registró incorrectamente la hora de la reserva
- No había vehículos disponibles
- Olvidó de realizar la solicitud a tiempo
- Recibió la confirmación tardía de la reserva
- No tuvo tiempo el correo electrónico

Anexo 1 Declaración Jurada

Yo, Raquel Espinoza Arce, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-17840258 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: "Diagnóstico del proceso de gestión de reserva de la flotilla de vehículos corporativos administrado por Babel S.A, durante el tercer cuatrimestre del 2025" es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Heredia, a los 28 días del mes de abril del año dos mil veinticinco.

RAQUEL
ESPINOZA
ARCE (FIRMA)



Firmado digitalmente
por RAQUEL ESPINOZA
ARCE (FIRMA)
Fecha: 2025.04.28
19:41:30 -06'00'

Firma del estudiante

Cédula 1-17840258

Anexo 2 Carta de aprobación del tutor

30 de abril 2025

CARTA DEL TUTOR

Registro
Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores

El estudiante **Raquel Espinoza Arce** cédula número **1-1784-0258**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación el trabajo de investigación denominado: **"DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RESERVA DE LA FLOTILLA DE VEHÍCULOS CORPORATIVOS ADMINISTRADO POR BABEL S.A, DURANTE EL TERCER CUATRIMESTRE DEL"** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

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

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

A.	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
B.	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18%
C.	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	30%
D.	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
E.	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEÓRICO	20%	20%
	TOTAL	100%	98%

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

Atentamente:

**NAHUM
MONTIEL
SALAS** Digitally signed
by NAHUM
MONTIEL SALAS
Date: 2025.04.30
15:44:28 -06'00'

Anexo 3 Carta de lector

CARTA DEL LECTOR

Puntarenas, 01 de julio de 2025

Señores:
Carrera Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

La estudiante Raquel Espinoza Arce, cédula de identidad número 117840258, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**Diagnóstico del proceso de gestión de reserva de la flotilla de vehículos corporativos administrado por Babel S.A, durante el tercer cuatrimestre del 2024**", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

En mi calidad de Lector, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de lectura, por lo que se avala el traslado al siguiente paso.

Atentamente,



Nombre Jonathan Pérez Largaespada
Cédula identidad: 205820315
Carné Colegio Profesional: NA 2871

Anexo 4 Autorización CENIT

**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**

Heredia, 28 de abril del 2025

Señore
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Raquel Espinoza Arce con número de identificación 1-17840258 autor (a) del trabajo de graduación titulado: "Diagnóstico del proceso de gestión de reserva de la flotilla de vehículos corporativos administrado por Babel S.A, durante el tercer cuatrimestre del 2025" presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Bachillerato; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,

RAQUEL
ESPINOZA
ARCE (FIRMA)



Firmado digitalmente
por RAQUEL ESPINOZA
ARCE (FIRMA)
Fecha: 2025.04.28
19:45:04 -06'00'

1-17840258

**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.