

Estandarización de procesos y herramientas de seguimiento, control y  
gestión en Derco Center Colisión de Inchcape Colombia SAS

Hernán Alejandro Pérez

Especialización en gerencia de procesos de calidad e innovación

Miguel Alejandro Álvarez

Especialización en gerencia de tecnología

Deiver Fabian Cuesta

Especialización en gerencia de procesos de calidad e innovación

Universidad EAN

Seminario de Investigación de Especialización

Diana Paola Figueroa Hernández, MSc

14 de julio de 2024

## Tabla de contenido

<b>Resumen</b> .....	<b>8</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>9</b>
<b>Planteamiento del Problema</b> .....	<b>10</b>
<b>Descripción del Problema</b> .....	<b>11</b>
<b>Pregunta de investigación</b> .....	<b>11</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>12</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>13</b>
Objetivo general.....	13
Objetivos específicos. ....	13
<b>Marco Institucional</b> .....	<b>13</b>
<b>Marco Teórico</b> .....	<b>14</b>
KPIs.....	15
<b>Metodología</b> .....	<b>21</b>
Enfoque de la investigación .....	21
Alcance de la Investigación.....	21
Diagnóstico de los Procesos Actuales.....	21
Qué se incluye: .....	21
Propuesta del Diseño de un Sistema Automatizado .....	22
Qué se incluye: .....	22
Qué se excluye:.....	22
Proyección del Impacto del Sistema .....	23
Qué se incluye: .....	23
Qué se excluye:.....	23

Periodo de Tiempo.....	23
Área Geográfica.....	24
Aspectos Específicos a Abordar .....	24
Exclusiones Generales .....	24
Diseño de la Investigación .....	24
Variables Para Describir y Analizar .....	25
Fuentes de Información.....	25
Técnicas de Recolección de Datos .....	25
Instrumentos de Recolección de Datos .....	25
<b><i>Análisis del Sector</i></b> .....	<b>27</b>
Primas Devengadas y Siniestros Incurridos .....	28
Tendencias Observadas .....	28
Segmentación del Mercado .....	30
Leyes y Normativas Principales .....	30
Fuerzas Porter.....	32
Análisis de Fuerzas de Porter .....	32
<b><i>Análisis Documental</i></b> .....	<b>39</b>
Selección del Material.....	39
Revisión del Material .....	39
Organización.....	40
Análisis de Datos .....	40
Conclusiones.....	41
Preguntas Orientadoras .....	41
Tabla de Referencias de Investigación.....	42
Revisión Sistemática y Justificación.....	46

<b>Hallazgos</b> .....	<b>50</b>
<b>Propuesta</b> .....	<b>51</b>
Propuesta de Implementación de un Sistema Automatizado de Seguimiento y Control en Derco Center Colisión.....	51
El objetivo del sistema automatizado es estandarizar los procesos y procedimientos operativos en Derco Center Colisión, permitiendo un seguimiento más preciso y eficiente de las actividades de reparación de colisiones y mecánica. Este sistema optimizará la gestión de reparaciones, mejorará la precisión de los indicadores clave de rendimiento (KPIs) y aumentará la satisfacción del cliente y del personal técnico.....	51
Características del Sistema.....	51
Software de Gestión de Reparaciones.....	51
Dispositivos Móviles para Técnicos .....	51
Capacitación Continua .....	52
Generación y Monitoreo de KPIs .....	52
Diseño Específico del Sistema .....	52
Arquitectura del Sistema .....	52
Flujo de Trabajo Automatizado .....	53
Seguridad y Control de Acceso .....	53
Integración y Escalabilidad .....	54
Beneficios Esperados .....	54
Eficiencia Operativa.....	54
Reducción del Tiempo de Ciclo de Reparación (TCR) .....	54
Disminución de la Tasa de Reprocesos (TR) .....	54
Aumento de la Productividad del Técnico (PT) .....	55

Estandarización de Procesos .....	55
Consistencia en la Calidad del Servicio .....	55
Optimización del Uso de Recursos.....	55
Precisión de los KPIs .....	55
Mejora en la Precisión de los Datos.....	55
Monitoreo en Tiempo Real .....	56
Satisfacción del Cliente y del Personal .....	56
Aumento de la Satisfacción del Cliente (TSC).....	56
Mejora en la Satisfacción del Personal Técnico .....	56
Implementación y Cronograma .....	56
<b>Conclusiones</b> .....	<b>57</b>
Alcance Mayor de la Propuesta .....	58
<b>Referencias</b> .....	<b>60</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Guía de Observación .....	26
<b>Tabla 2.</b> Leyes y Normativas Principales .....	30
<b>Tabla 3.</b> Fuerzas de Porter Nuevos Entrantes .....	33
<b>Tabla 4.</b> Fuerzas de Porter Compradores.....	34
<b>Tabla 5.</b> Fuerzas de Porter Competidores .....	36
<b>Tabla 6.</b> Fuerzas de Porter Productos/Servicios Sustitutos.....	37
<b>Tabla 7.</b> Fuerzas de Porter Proveedores.....	38
<b>Tabla 8.</b> Referencias de Investigación .....	42
<b>Tabla 9.</b> Cronograma de Implementación.....	56

## **Índice de Ilustraciones**

<b>Ilustración 1.</b> Comportamiento Sector Asegurador 2021 - 2024 Rolling 12 meses. Fasecolda (2024).....	27
<b>Ilustración 2.</b> Segmentación del Mercado 2023-2024. Fasecolda (2024).....	29

## **Resumen**

El proyecto "Estandarización de procesos y herramientas de seguimiento, control y gestión en Derco Center Colisión de Inchcape Colombia SAS" aborda la falta de estandarización y automatización en los procesos operativos de reparación de colisiones y mecánica en Derco Center Colisión. Actualmente, la dependencia de hojas de cálculo de Excel y otras herramientas manuales genera demoras y errores, afectando negativamente la productividad y eficiencia.

Se propone la implementación de un sistema automatizado que incluye software de gestión de reparaciones, dispositivos móviles para técnicos y capacitación continua. Este sistema busca mejorar la eficiencia operativa y la precisión de los KPIs, tales como el tiempo de ciclo de reparación, tasa de reprocesos, productividad del técnico, satisfacción del cliente y costos por reparación.

Palabras clave: estandarización, automatización, eficiencia operativa, KPIs, metodologías Kaizen, productividad



## **Abstract**

The project "Standardization of Processes and Tools for Monitoring, Control, and Management at Derco Center Colisión of Inchcape Colombia SAS" addresses the lack of standardization and automation in the operational processes of collision and mechanical repairs at Derco Center Colisión. Currently, the reliance on Excel spreadsheets causes delays and errors, negatively impacting productivity and efficiency.

The proposal involves the implementation of an automated system that includes repair management software, mobile devices for technicians, and continuous training. This system aims to improve operational efficiency and the accuracy of KPIs, such as repair cycle time, rework rate, technician productivity, customer satisfaction, and repair costs.

**Keywords:** standardization, automation, operational efficiency, KPIs, Kaizen methodologies, productivity

## **Planteamiento del Problema**

Derco Center Colisión, parte de Inchcape Colombia SAS, enfrenta problemas de estandarización en sus procesos operativos de reparación de colisiones y mecánica. Actualmente, se utilizan hojas de cálculo de Excel para el seguimiento y control, lo que genera demoras y errores. Esta situación afecta negativamente la productividad y eficiencia, con un 20% del tiempo de los técnicos dedicado a la manipulación manual de datos y un aumento del 20% en los costos operativos debido a errores y reprocesos.

En Derco Center Colisión, los procesos operativos de reparación de colisiones y mecánica carecen de una estandarización adecuada. Actualmente, las herramientas de seguimiento y control se basan en hojas de cálculo de Excel, lo que genera demoras y reprocesos debido a la manipulación manual de los datos. Esta situación afecta negativamente la productividad y eficiencia de los técnicos, ya que los seguimientos y mediciones de productividad se realizan de manera manual. Además, la generación de indicadores de rendimiento (KPIs) se fundamenta en datos extraídos manualmente de Excel, lo cual puede conducir a errores e inexactitudes significativas.

Los datos extraídos de estudios y análisis interno de Derco Center revelan varios desafíos operativos significativos. Se estima que el 20% del tiempo total de los técnicos y personal administrativo se dedica a la manipulación manual de datos. Los retrasos en el seguimiento y actualización del estado de las reparaciones pueden extender el tiempo de ciclo de reparación en un 25%, lo que provoca que entre el 10 y el 15% de los datos ingresados requieran ajustes o correcciones. Estas ineficiencias resultan en hasta un 10% de inexactitudes en los KPIs generados debido a errores de datos. La variabilidad en los procedimientos puede llevar a que un 20% de los trabajos necesiten ajustes posteriores para cumplir con los estándares de calidad, reduciendo la productividad en un 30%. Al final del ejercicio, se estima un aumento de costos operativos en un 20% debido a errores y reprocesos. Estos problemas pueden afectar

negativamente la satisfacción del cliente, con una posible reducción de la lealtad del cliente entre un 10 y un 15%. (Inchcape Colombia SAS, 2024)

### **Descripción del Problema**

En Derco Center Colisión no existe un sistema automatizado y estandarizado para el seguimiento y control eficiente de las operaciones. Esto resulta en demoras en los procesos, inexactitudes en las mediciones de productividad y eficiencia, y potenciales errores en la generación de KPIs. La falta de estandarización y automatización tiene consecuencias significativas en la eficiencia operativa, la precisión de los KPIs, la satisfacción del cliente y la productividad del personal. La dependencia de hojas de cálculo de Excel y otras herramientas manuales como formatos y formularios en Google forms para el seguimiento y control de las operaciones resulta en demoras considerables, con errores y reprocesos que incrementan los costos operativos en un 20%, afectando negativamente la rentabilidad de la empresa (Kaplan & Norton, 1996; Horngren, Datar, & Rajan, 2012).

La necesidad de realizar tareas manuales y corregir errores recurrentes reduce la productividad del personal técnico, afectando la eficiencia operativa y la moral del equipo. Se estima que los costos operativos pueden aumentar hasta un 20% debido a estas ineficiencias, lo que afecta negativamente la rentabilidad de la empresa (Inchcape Colombia SAS, 2024).

### **Pregunta de investigación.**

¿Cómo impactaría la propuesta de implementación de un sistema automatizado de seguimiento y control en la eficiencia operativa y la precisión de los KPIs más relevantes como: tiempo de ciclo de reparación (TCR), tasa de reprocesos (TR), productividad del técnico (PT), tasa de satisfacción del cliente (TSC), costo por reparación (CPR), ¿e índice de reparabilidad (IR) en Derco Center Colisión de Inchcape Colombia SAS?

## Justificación

La implementación de un sistema automatizado de seguimiento y control en Derco Center Colisión es necesaria para mejorar la eficiencia operativa y la precisión de los KPIs. Estudios internos indican que el 20% del tiempo del personal se dedica a tareas manuales ineficientes, provocando demoras y errores. La automatización liberará tiempo para actividades más productivas, mejorará la calidad del servicio y aumentará la satisfacción del cliente. Según Hammer y Champy (2001), la automatización de procesos permite una significativa mejora en la eficiencia operativa. Además, la reducción en los tiempos de reparación y en los errores de datos se traducirá en una mayor satisfacción del cliente, fortaleciendo su lealtad y mejorando la reputación de la empresa en el mercado (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988).

Desde una perspectiva práctica, la implementación de un sistema automatizado permitirá un seguimiento y control más preciso de las operaciones diarias, minimizando los errores en la generación de KPIs y facilitando la toma de decisiones basadas en datos confiables (Davenport & Harris, 2007). Este enfoque no solo reducirá los costos operativos al disminuir los reprocesos y mejorar la calidad de las reparaciones, sino que también aumentará la productividad de los técnicos. Teóricamente, este proyecto servirá como un caso de estudio valioso para la industria automotriz, proporcionando insights sobre cómo la automatización puede optimizar los procesos operativos y mejorar los resultados (Bertalanffy, 1968).

El diseño, implementación y evaluación del sistema automatizado en Derco Center proporcionarán un marco metodológico robusto que puede ser replicado en otros contextos y sectores. La metodología desarrollada para identificar ineficiencias, diseñar soluciones automatizadas y evaluar su impacto será un recurso valioso para otras organizaciones que buscan mejorar sus procesos operativos (Deming, 1986). Este marco metodológico tiene el potencial de contribuir al avance de la gestión de operaciones y a la adopción de mejores prácticas en la industria.

## Objetivos

### Objetivo general.

Proponer un plan de implementación de un sistema automatizado de seguimiento y control en Derco Center Colisión para mejorar la eficiencia operativa, la estandarización de procesos y la precisión en la generación de KPIs.

### Objetivos específicos.

- Diagnosticar los procesos actuales de seguimiento y control en Derco Center Colisión, identificando las principales ineficiencias y áreas de mejora.
- Proponer el diseño un modelo de sistema automatizado que estandarice los procesos y procedimientos operativos, permitiendo un seguimiento más preciso y eficiente de las actividades de reparación de colisiones y mecánica.
- Proyectar el impacto potencial de un sistema automatizado para controlar y gestionar en la eficiencia operativa, la estandarización de procesos y la precisión de los KPIs.

## Marco Institucional

Inchcape Colombia SAS es una filial de Inchcape plc, un distribuidor y minorista internacional de automóviles con operaciones en más de 30 países. Fundada en 1847, Inchcape se ha consolidado como un líder global en el mercado automotriz, ofreciendo una amplia gama de servicios que incluyen la distribución de vehículos, ventas minoristas, servicios posventa y financiamiento. En Colombia, Inchcape representa marcas automotrices de renombre mundial, brindando a sus clientes productos de alta calidad y servicios excepcionales (Inchcape, 2022).

En Colombia, Inchcape cuenta con más de 1600 empleados, distribuidos en diversas áreas que abarcan desde ventas y servicios posventa hasta administración y logística. La empresa tiene una facturación anual de aproximadamente 1.200 millones de dólares, lo que refleja su sólida posición en el mercado automotriz colombiano. Inchcape Colombia representa

marcas reconocidas a nivel mundial, incluyendo BMW, Subaru, Suzuki, Jaguar, Land Rover y Toyota, entre otras. Este portafolio diverso permite a la empresa atender una amplia gama de necesidades y preferencias de los clientes, consolidando su liderazgo en el sector.

Derco Center Colisión es una sucursal de Inchcape Colombia SAS, especializada en la reparación y mantenimiento de vehículos tras accidentes de tráfico. En Bogotá se centra en el área de posventa, atendiendo a clientes que han sufrido siniestros vehiculares. El taller cuenta con una planta operativa compuesta por 10 técnicos especializados, 5 administrativos y 2 personas de apoyo. La facturación promedio mensual de Derco Center Colisión es de aproximadamente 500 millones de pesos colombianos.

El nicho de negocio se enfoca en la atención de siniestros vehiculares, trabajando en estrecha colaboración con importantes compañías de seguros como Mapfre, Allianz, AXA Colpatria, Seguros del Estado y Liberty, entre otras. Este enfoque permite a Derco Center Colisión ofrecer servicios integrales que incluyen la evaluación de daños, presupuestos, reparaciones de carrocería, pintura y componentes mecánicos, garantizando la calidad y seguridad de los vehículos reparados.

### **Marco Teórico**

La industria automotriz en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por la demanda tanto de vehículos nuevos como usados. Este crecimiento ha generado una mayor demanda de servicios de mantenimiento y reparación, posicionando a los talleres automotrices como actores clave en este sector. La estandarización y automatización de procesos en los talleres de reparación automotriz son esenciales para mejorar la eficiencia operativa, precisión en la generación de KPIs y satisfacción laboral, eliminando la variabilidad en los procedimientos, reduciendo el tiempo dedicado a tareas manuales y minimizando los errores, lo que lleva a una mayor productividad, datos más

confiables y una mejor experiencia de trabajo para el personal técnico (Kaplan & Norton, 1996; Horngren, Datar & Rajan, 2012). Estas mejoras no solo proporcionan una ventaja competitiva en un mercado cada vez más competitivo, sino que también contribuyen al crecimiento y sostenibilidad del sector automotriz en Colombia (ANDI-FENALCO, 2021).

## **KPIs**

Adelante se describen los KPIs utilizados para medir la gestión, productividad y satisfacción del cliente en colisión:

***Tiempo de Ciclo de Reparación (TCR):*** Período total que lleva completar una reparación desde que el vehículo entra al taller hasta que está listo para entregarlo al cliente. Según Slack et al. (2010), reducir el TCR puede mejorar significativamente la satisfacción del cliente y la utilización de los recursos del taller.

***Tasa de Reprocesos (TR):*** Porcentaje de trabajos que necesitan ser realizados nuevamente debido a errores o fallas en la reparación inicial. Juran y Godfrey (1998) destacan que la reducción de la TR no solo mejora la calidad del servicio, sino que también reduce los costos operativos al minimizar la necesidad de trabajos adicionales.

***Productividad del Técnico (PT):*** Cantidad de trabajo realizado por un técnico en un período determinado. Según Kaplan y Norton (1996), mejorar la PT implica no solo aumentar la cantidad de trabajo realizado, sino también garantizar que este trabajo sea de alta calidad y cumpla con los estándares de la empresa.

***Tasa de Satisfacción del Cliente (TSC):*** Medida de la percepción del cliente sobre la calidad del servicio recibido. Parasuraman, Zeithaml, y Berry (1988) desarrollaron el modelo SERVQUAL, usado para medir la satisfacción del cliente en el sector de servicios.

**Costo por Reparación (CPR):** Incluye todos los gastos incurridos en el proceso de reparación de un vehículo. Según Horngren, Datar, y Rajan (2012), una gestión efectiva de los costos puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y la rentabilidad.

**Índice de Reparabilidad (IR):** Mide la proporción de piezas o partes del vehículo que pueden ser reparados satisfactoriamente frente a aquellas que no pueden ser reparados o requieren reemplazo completo. Un alto IR indica una alta capacidad técnica y eficiencia operativa del taller, ya que muestra una mayor proporción de piezas que pueden repararse sin reemplazos completos, reflejando habilidades avanzadas y procesos efectivos en las reparaciones.

La introducción de tecnologías avanzadas y software automatizado ha revolucionado los talleres de reparación automotriz. La automatización en la programación de citas y la gestión de inventarios en tiempo real son ejemplos clave de cómo estas tecnologías pueden mejorar significativamente la eficiencia operativa. Estas innovaciones no solo reducen errores humanos, sino que también optimizan el uso de recursos y tiempo (Papulová, Gažová, & Šufliarský, 2022). Además, la implementación de sistemas automatizados de seguimiento y control en los talleres de reparación puede guiar a los técnicos a través de los trabajos mediante sistemas basados en tabletas, mejorando la transparencia y precisión del trabajo realizado (Papulová et al., 2022).

La estandarización es fundamental para mejorar la eficiencia y consistencia en la calidad del servicio en los talleres de reparación. La implementación de tecnologías estandarizadas facilita la gestión eficiente y rápida de las operaciones, reduciendo la variabilidad y mejorando la consistencia del servicio. Los talleres que adoptan procedimientos estandarizados obtienen una ventaja competitiva significativa. Este proceso de estandarización no solo se limita a la implementación de tecnología, sino también a la adopción de



metodologías de mejora continua como Kaizen, que se enfoca en la reducción de desperdicios y la mejora constante de los procesos, contribuyendo a una mayor eficiencia y satisfacción del cliente (Silva, 2023).

La filosofía Kaizen, originaria de Japón, es una metodología de mejora continua que se centra en la implementación de pequeños cambios incrementales en los procesos para mejorar la eficiencia y la calidad (Imai, 1986). Kaizen se traduce literalmente como "cambio para mejor" y se basa en la idea de que todos los miembros de una organización, desde la alta gerencia hasta los trabajadores de primera línea, deben participar activamente en la identificación de áreas de mejora y en la implementación de soluciones. Esta filosofía promueve una cultura de trabajo colaborativa y de compromiso con la excelencia (Liker, 2004).

La automatización puede aumentar la productividad asignando eficientemente las tareas a los técnicos adecuados y gestionando mejor el inventario. Según Schwabe y Castellacci (2020), la automatización de la recopilación y análisis de datos permite generar indicadores clave de rendimiento (KPIs) más precisos y en tiempo real, reduciendo las inexactitudes y permitiendo una toma de decisiones más informada y oportuna. La implementación de sistemas de automatización no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también mejora la calidad del servicio y la satisfacción del cliente al reducir los tiempos de espera y los errores en el servicio (Schwabe & Castellacci, 2020).

La automatización también tiene un impacto positivo en la satisfacción laboral y el desarrollo de habilidades de los trabajadores. Al liberar a los empleados de tareas repetitivas y monótonas, estos pueden enfocarse en actividades más complejas y gratificantes, aumentando la motivación y el compromiso con la empresa (Schwabe & Castellacci, 2020). Este cambio no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a un ambiente de trabajo más positivo y productivo. La automatización de tareas repetitivas y monótonas libera a los

empleados para que se concentren en actividades más complejas y gratificantes, lo que aumenta su motivación y compromiso con la empresa. Al reducir el tiempo dedicado a la manipulación manual de datos, los técnicos pueden enfocarse en las reparaciones y la atención al cliente, mejorando la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

Además, la implementación de tecnologías avanzadas y sistemas automatizados fomenta una cultura de innovación y aprendizaje continuo. Los empleados se benefician de la capacitación constante en el uso de nuevas herramientas y metodologías, lo que no solo mejora sus habilidades técnicas, sino que también les proporciona una mayor satisfacción profesional al ver cómo sus capacidades contribuyen directamente al éxito y eficiencia de la organización (Schwabe & Castellacci, 2020). La reducción de errores y reprocesos también disminuye el estrés y la frustración entre el personal, ya que los sistemas automatizados proporcionan datos precisos y actualizados, facilitando la toma de decisiones informadas y oportunas. Un ambiente de trabajo más organizado y eficiente, con procesos claros y estandarizados, crea un entorno donde los empleados se sienten más seguros y valorados, lo que resulta en un equipo de trabajo más cohesionado y productivo (Papulová, Gažová, & Šufliarský, 2022).

El uso de aplicaciones móviles ha demostrado ser una solución eficaz para mejorar la gestión y el mantenimiento en los talleres de reparación automotriz. Estas aplicaciones permiten a los técnicos monitorear y actualizar el estado de las reparaciones en tiempo real, proporcionando información detallada y precisa sobre el progreso de cada trabajo. El desarrollo de aplicaciones móviles integradas con el sistema de gestión de reparaciones puede estandarizar los procesos operativos, asegurando que se sigan los procedimientos establecidos y se cumplan los estándares de calidad. Estas aplicaciones no solo ayudan a mantener la eficiencia operativa, sino que también reducen la necesidad de tareas manuales repetitivas, lo que ahorra tiempo y costos, mejorando así la productividad del taller. La implementación de

estas tecnologías puede mejorar significativamente la estandarización de los procesos, contribuyendo a un entorno de trabajo más organizado y eficiente (Iskandar et al., 2023).

La incorporación de la metodología DevOps en la construcción de software es esencial para garantizar un desarrollo eficiente y colaborativo. DevOps integra el desarrollo y las operaciones de TI, promoviendo la colaboración y la automatización en todo el ciclo de vida del software. Esta metodología mejora la velocidad de desarrollo, la calidad del software y la capacidad de respuesta a las demandas del mercado. DevOps se basa en principios de integración continua y entrega continua (CI/CD), que permiten detectar y corregir errores de manera temprana, reducir el tiempo de lanzamiento al mercado y asegurar que el software se mantenga alineado con las necesidades cambiantes del negocio. Además, al fomentar una cultura de colaboración entre los equipos de desarrollo y operaciones, DevOps elimina silos organizacionales, mejora la comunicación y acelera la resolución de problemas (Ally & Tsinakos, 2014).

En el contexto de la estandarización de procesos, DevOps facilita la integración, la entrega y la implementación continua, asegurando que las actualizaciones de software y las mejoras se realicen de manera rápida y eficiente. Esto es particularmente importante para aplicaciones móviles utilizadas en la gestión y mantenimiento de talleres automotrices, donde la rapidez y precisión en las actualizaciones pueden significar la diferencia entre mantener o perder la eficiencia operativa. Al automatizar procesos de prueba y despliegue, DevOps también garantiza que las aplicaciones móviles sean robustas y fiables, contribuyendo a un entorno de trabajo más organizado y eficiente (Ally & Tsinakos, 2014).

La industria automotriz en Colombia se enfrenta a múltiples desafíos, entre los que se incluyen la necesidad de mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y aumentar la precisión en la generación de KPIs. La implementación de tecnologías de la Cuarta Revolución

Industrial, como la inteligencia artificial, el internet de las cosas (IoT) y la robótica avanzada, ofrece oportunidades significativas para abordar estos desafíos (Arena, Pau, Severino, & Annunziata, 2020). Estas tecnologías permiten una mejor gestión de los recursos, optimización de procesos y una mayor capacidad de respuesta a las demandas del mercado (Papulová et al., 2022). La adopción de estas tecnologías no es uniforme en todas las empresas del sector. Según Papulová et al. (2022), las grandes empresas de fabricación de automóviles implementan elementos de automatización en un nivel más avanzado que las empresas medianas y pequeñas. Esto se debe a que las grandes empresas tienen más recursos y capacidades para invertir en tecnologías avanzadas. Sin embargo, es crucial que todas las empresas, independientemente de su tamaño, adopten estas tecnologías para mantenerse competitivas en un mercado global.

La aplicación de metodologías como Kaizen en los servicios postventa en la industria automotriz contribuye a la mejora continua de los procesos, enfocándose en la reducción de desperdicios y la mejora constante. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también incrementa la satisfacción del cliente (Silva, 2023). La adopción de estas metodologías y tecnologías avanzadas es crucial para que los talleres de reparación automotriz en Colombia puedan mantenerse competitivos en un mercado en constante evolución.

La integración de tecnologías avanzadas y metodologías de mejora continua es fundamental para asegurar que los talleres de reparación puedan satisfacer las crecientes demandas del mercado y mantener altos niveles de calidad en el servicio. La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en herramientas inteligentes para la trazabilidad en el sitio, como lo propone Yang (2020), facilita la monitorización y el control de los procesos en tiempo real, mejorando la calidad y la eficiencia del trabajo realizado.

## **Metodología**

### **Enfoque de la investigación**

Este trabajo de investigación propone un plan de implementación de un sistema automatizado para Derco Center Colisión.

La investigación adoptó un enfoque cualitativo y descriptivo "sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación" (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), para entender los procesos actuales realizados en Derco, explicar las causas de sus ineficiencias. Adicionalmente, se trata de una investigación aplicada y transversal, enfocada en ofrecer soluciones a problemas específicos en un período determinado. El enfoque deductivo se empleó para aplicar teorías generales al contexto del sector automotriz.

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la Observación Directa, permitiendo un entendimiento profundo de los procesos y la identificación de ineficiencias. Además, se analizaron diversos estudios de caso, documentos internos y registros históricos.

Con la información recopilada y analizada, se propone un plan de implementación de un sistema automatizado de seguimiento y control en Derco Center Colisión para mejorar la eficiencia operativa, la estandarización de procesos y la precisión en la generación de KPIs.

### **Alcance de la Investigación**

#### **Diagnóstico de los Procesos Actuales**

##### **Qué se incluye:**

*Análisis de procesos operativos actuales:* Se estudiarán en detalle todos los procesos de reparación y seguimiento en el Derco Center Colisión. Esto incluye cómo se manejan las reparaciones desde que un vehículo ingresa al taller hasta que se entrega al cliente.

*Identificación de ineficiencias:* Se identificarán las áreas donde los procesos actuales presentan problemas o ineficiencias, como retrasos, errores, o duplicación de esfuerzos.

***Evaluación de herramientas utilizadas:*** Se evaluará cómo se utilizan las herramientas actuales, como hojas de cálculo de Excel, para gestionar los procesos de reparación y seguimiento.

***Recolección de datos cualitativos:*** Se realizarán mediante la guía de observación.

Qué se excluye:

***Procesos de otras áreas:*** No se analizarán los procesos operativos de otras áreas de la empresa que no estén directamente relacionadas con el centro de colisión.

***Análisis financiero detallado:*** No se realizará un análisis financiero exhaustivo de las operaciones actuales del centro de colisión.

## **Propuesta del Diseño de un Sistema Automatizado**

Qué se incluye:

***Diseño de la arquitectura del sistema:*** Se describirá cómo será la estructura del nuevo sistema automatizado, incluyendo todos los componentes necesarios para su funcionamiento.

***Componentes del sistema:*** Se detallará el software de gestión de reparaciones que se usará, así como los dispositivos móviles que los técnicos emplearán para registrar y seguir las reparaciones.

***Plan de implementación:*** Se presentará un plan claro y detallado sobre cómo se llevará a cabo la implementación del sistema automatizado en el centro de colisión.

Qué se excluye:

***Implementación real:*** No se llevará a cabo la implementación del sistema dentro del alcance de esta investigación.

***Desarrollo de software:*** No se desarrollará el software específico para el sistema; solo se propondrá el diseño y los componentes.

**Capacitación en áreas no relacionadas:** La capacitación se centrará únicamente en el uso del nuevo sistema de seguimiento y control, excluyendo otras áreas no relacionadas.

## **Proyección del Impacto del Sistema**

### **Qué se incluye:**

**Proyecciones de impacto:** Se harán estimaciones sobre cómo el nuevo sistema automatizado mejorará la eficiencia operativa, estandarizará los procesos y aumentará la precisión en la generación de KPIs (Indicadores Clave de Desempeño).

**Mejoras en indicadores clave:** Se proyectarán mejoras en indicadores específicos como el tiempo de ciclo de reparación, la tasa de reprocesos (reparaciones que deben hacerse nuevamente) y la productividad del personal técnico.

**Evaluación de beneficios:** Se evaluarán los beneficios potenciales en términos de calidad del servicio y satisfacción del cliente.

### **Qué se excluye:**

**Evaluación post-implementación:** No se evaluará el impacto real del sistema después de su implementación; solo se proyectará el impacto esperado.

**Impacto financiero detallado:** No se hará una evaluación detallada del impacto financiero y retorno de inversión (ROI) del sistema automatizado.

**Proyecciones a largo plazo:** Las proyecciones se centrarán en los primeros años después de la implementación, sin incluir un análisis a largo plazo.

## **Periodo de Tiempo**

**Periodo de Estudio:** La investigación se llevará a cabo durante el año 2024, con un enfoque en la recolección de datos, análisis de procesos actuales, diseño del sistema y proyecciones de impacto.

## **Área Geográfica**

**Localización:** La investigación se centrará en el Derco Center Colisión ubicado en la sede principal de Inchcape Colombia SAS.

## **Aspectos Específicos a Abordar**

**Procesos Operativos:** Detalles de los procesos de reparación y seguimiento en el centro de colisión.

**Tecnología:** Evaluación y diseño de herramientas tecnológicas para la automatización del seguimiento y control.

**Indicadores de Desempeño:** Definición y proyección de KPIs específicos relacionados con la eficiencia operativa y calidad del servicio.

## **Exclusiones Generales**

- Áreas no relacionadas con el centro de colisión.
- Aspectos financieros y de retorno de inversión detallados.
- Impacto a largo plazo y evaluaciones post-implementación no inmediatas.

## **Diseño de la Investigación**

La investigación será no experimental y transversal, recolectando datos en un solo momento para describir y analizar la eficiencia operativa y precisión de los KPIs. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), "la investigación no experimental se realiza sin manipular deliberadamente las variables; se observan fenómenos tal y como se dan en un contexto natural, para después analizarlos". asimismo, la investigación se manejará con un diseño transversal "recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado" Hernández, Fernando y Baptista (2014). (p.289)



## **Variables Para Describir y Analizar**

***Eficiencia Operativa:*** Cómo la automatización puede mejorar la rapidez y efectividad de los procesos en Derco Center Colisión. Esto incluye la reducción de tiempos de ciclo de reparación, disminución de reprocesos y mejora en la productividad del personal técnico.

***Precisión de los KPIs:*** Cómo la implementación del sistema automatizado puede mejorar la exactitud y fiabilidad de los datos que se utilizan para medir el desempeño. Esto abarca la exactitud de indicadores como el tiempo de ciclo de reparación, tasa de reprocesos, productividad, satisfacción del cliente, costo por reparación e índice de reparabilidad.

## **Fuentes de Información**

Se utilizarán dos tipos de fuentes de información:

- Base de datos Emis: Para obtener documentos y estudios relevantes relacionados con la temática de la investigación.
- Documentos generados por instituciones del Estado o gremios empresariales: Informes y estudios desarrollados por entidades como la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI).

## **Técnicas de Recolección de Datos**

La técnica de recolección de datos será la observación directa. Según Arias (2012), la observación directa consiste en el registro sistemático de comportamientos y situaciones, realizado a partir de los sentidos, para buscar información específica. Se observarán los procesos operativos en tiempo real para identificar ineficiencias y áreas de mejora.

## **Instrumentos de Recolección de Datos**

El instrumento será la guía de observación. Según Campos y Lule (2012), la guía de observación permite al observador situarse sistemáticamente en lo que realmente se estudia, conduciendo la recolección y obtención de datos e información.

**Tabla 1. Guía de Observación**

<b>Categoría</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente de Información</b>	<b>de</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Eficiencia Operativa</b>	Tiempo de Ciclo de Reparación	Tiempo promedio de reparación vehículo	Registro tiempos	de	Técnicos sistema gestión	y de Registrar tiempos antes y después de la implementación
<b>Eficiencia Operativa</b>	Tasa de Reprocesos	Porcentaje de trabajos que requieren reprocesos	Reportes calidad	de	Técnicos sistema calidad	y de Comparar la tasa de reprocesos antes y después
<b>Eficiencia Operativa</b>	Productividad del Técnico	Número de reparaciones completadas por técnico por mes	Reportes productividad	de	Técnicos supervisores	y Medir la productividad mensual por técnico
<b>Precisión de los KPIs</b>	Exactitud del TCR	Diferencia entre tiempo registrado y tiempo real de reparación	Registro tiempos	de	Sistema gestión	de Verificar la exactitud de los tiempos registrados
<b>Precisión de los KPIs</b>	Precisión de la TR	Diferencia entre reprocesos registrados y reales	Reportes calidad	de	Sistema calidad	de Validar la precisión de los reprocesos registrados
<b>Satisfacción del Cliente</b>	Precisión de la TR	Puntuación promedio de satisfacción en encuestas	Encuestas satisfacción	de	Clientes	Realizar encuestas antes y después de la implementación
<b>Satisfacción del Empleado</b>	Nivel de Satisfacción	Puntuación promedio de satisfacción en encuestas	Encuestas satisfacción	de	Técnicos administrativos	y Encuestar al personal sobre el nuevo sistema
<b>Capacitación del Personal</b>	Nivel de Satisfacción	Total, de horas de capacitación recibidas	Registro capacitación	de	Departamento de recursos humanos	Documentar la capacitación recibida por el personal
<b>Costos de Implementación</b>	Costo Total	Suma de todos los costos de implementación	Reportes financieros		Departamento financiero	Registrar todos los costos asociados a la implementación
<b>Tiempo de Adaptación</b>	Tiempo de Adaptación	Días requeridos para la plena operatividad del sistema	Registro implementación	de	Técnicos administrativos	y Medir el tiempo desde la implementación hasta la plena operatividad

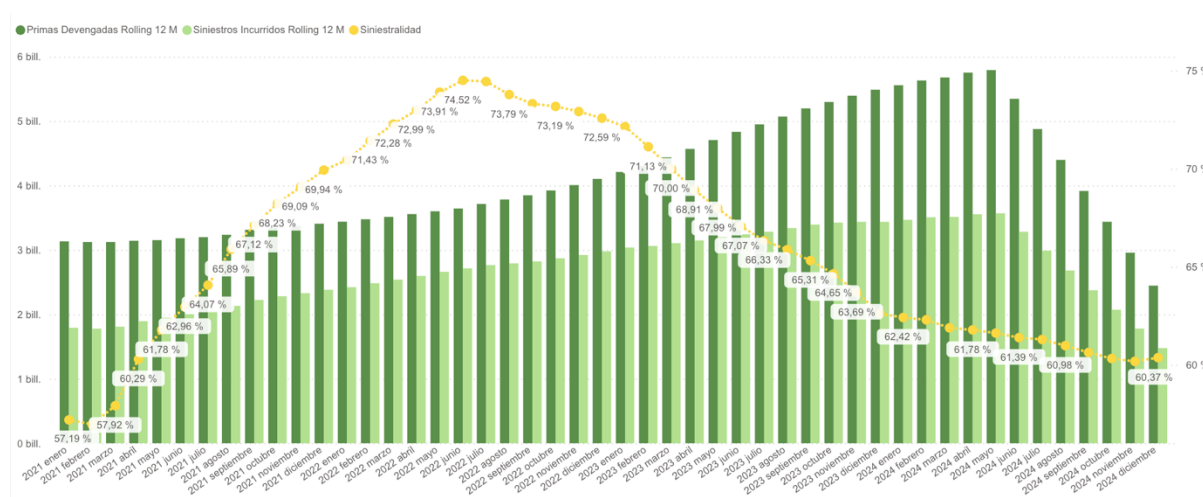
*Elaboración propia.*

Luego del análisis de la información recopilada, integramos los hallazgos cualitativos para obtener una comprensión holística de cómo la Estandarización de procesos y herramientas de seguimiento, control y gestión en Derco Center Colisión de Inchcape Colombia SAS son

necesarias de implementar. Para, realizar a partir de los datos recopilados, sacar conclusiones significativas y aportar al entendimiento del fenómeno estudiado.

## Análisis del Sector

El análisis de la siniestralidad vehicular en Colombia durante los últimos tres años muestra una tendencia al aumento en las primas devengadas y siniestros incurridos, con una disminución gradual en el porcentaje de siniestralidad desde su punto máximo en 2022. Esto sugiere una mejora en la eficiencia del sector asegurador y posibles mejoras en la seguridad vehicular.



**Ilustración 1.** Comportamiento Sector Asegurador 2021 - 2024 Rolling 12 meses. Fasecolda (2024).

La ilustración 1. Comportamiento Sector Asegurador 2021 – 2024 Rolling 12 meses muestra el análisis de siniestralidad vehicular en Colombia acumulada durante 12 meses desde enero de 2021 hasta diciembre de 2023, desglosando las primas devengadas, los siniestros incurridos y el porcentaje de siniestralidad.

## **Primas Devengadas y Siniestros Incurridos**

***Primas Devengadas Rolling 12M:*** Representadas por las barras verdes, muestran un aumento constante de las primas a lo largo de los tres años, alcanzando su punto máximo en noviembre de 2023 con más de 6 billones COP.

***Siniestros Incurridos Rolling 12M:*** Indicados por las barras de menor altura, siguen un patrón similar, aumentando a la par con las primas devengadas. Siniestralidad

***Siniestralidad:*** Representada por la línea amarilla con puntos, muestra el porcentaje de siniestros sobre las primas devengadas. Este porcentaje muestra un pico máximo del 74.52% en agosto de 2022 y un descenso gradual hasta alcanzar el 60.37% en diciembre de 2023.

## **Tendencias Observadas**

***Incremento en Primas Devengadas y Siniestros Incurridos:*** Un incremento general en ambos, indicando un aumento en el volumen de negocios del sector asegurador vehicular.

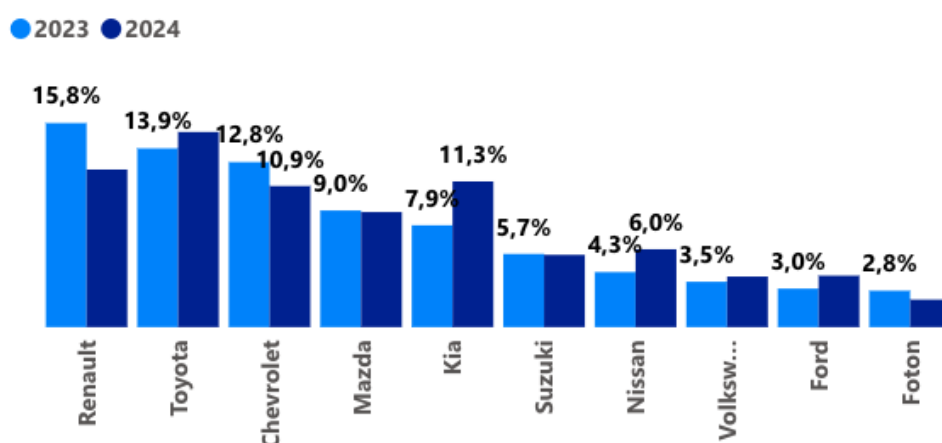
***Variación en la Siniestralidad:*** La siniestralidad presenta una tendencia a la baja después del pico en agosto de 2022, lo que podría indicar una mejora en la gestión de riesgos o en las prácticas de seguridad vial.

***Efecto Estacional y Económico:*** Los cambios en las primas devengadas y siniestros incurridos pueden estar influenciados por factores estacionales y económicos, como la pandemia y la recuperación económica posterior.

La venta de vehículos nuevos influye directamente en el comportamiento de la siniestralidad vehicular. Un incremento en la venta de automóviles nuevos aumenta el número de vehículos en circulación, lo que puede llevar a un mayor volumen de tráfico y, por consiguiente, a una mayor frecuencia de accidentes. Sin embargo, los nuevos vehículos suelen incorporar tecnologías avanzadas de seguridad que pueden mitigar la gravedad de los siniestros, ya que estudios han demostrado que un aumento de vehículos en circulación suele

aumentar el tráfico, lo que aumenta la probabilidad de accidentes. El concepto de "exposición al riesgo" explica que, a mayor número de vehículos, mayor es la posibilidad de colisiones (Evans, 2004).

En 2023, el sector automotriz en Colombia experimentó una disminución significativa en las ventas de vehículos nuevos. Se vendieron 186,222 unidades, lo que representó una caída del 29% en comparación con el año anterior (RCN Radio, 2024). Esta disminución en las ventas se atribuye a diversos factores, como la desaceleración económica, la volatilidad de la tasa de cambio, y los altos costos de financiación.



**Ilustración 2.** Segmentación del Mercado 2023-2024. Fasecolda (2024).

La ilustración 2. Segmentación del mercado 2023-2024 Power BI. (2024) muestra la participación de mercado de diversas marcas de vehículos nuevos en Colombia, comparando los datos de 2023 y 2024, refleja cambios en la preferencia del consumidor y estrategias de mercado, con algunas marcas ganando terreno significativamente mientras otras experimentan una disminución en su participación de mercado. Toyota y Kia muestran incrementos significativos en su participación de mercado, Marcas como Renault, Chevrolet, y Mazda presentan una disminución en su cuota de mercado Power BI. (2024).

## Segmentación del Mercado

**Vehículos Nuevos:** Las ventas de automóviles alcanzaron 58,688 unidades, con Renault liderando el mercado (23%), seguido por Chevrolet (13%), Mazda (12%) y Kia (12%) (RCN Radio, 2024).

**Vehículos de Carga:** En el segmento de carga liviana, Chevrolet (38%) y Foton (32%) fueron las marcas predominantes. En el segmento de carga pesada, Kenworth (20%), Foton (14%) y Chevrolet (14%) destacaron (RCN Radio, 2024).

**Vehículos Híbridos y Eléctricos:** Este segmento mostró un crecimiento considerable. En 2023, se registraron 31,500 unidades, con un aumento notable en la participación de mercado, alcanzando el 16.9% (El Tiempo, 2023). Las marcas líderes en este segmento fueron BYD, Toyota y Mazda.

## Leyes y Normativas Principales

Estas Proporcionan un marco legal que los talleres de reparación deben cumplir, lo cual es esencial para cualquier esfuerzo de estandarización y automatización. Cumplir con estas regulaciones asegura que los procesos sean legales y aceptados por las autoridades.

**Tabla 2.** Leyes y Normativas Principales

Normativa	Descripción	Importancia para la Investigación
<b>Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito)</b>	Regula todos los aspectos relacionados con el tránsito y el transporte en el país. Incluye disposiciones sobre la matriculación de vehículos, las licencias de conducción, y las normas de seguridad vial. (Congreso de Colombia, 2002).	Proporciona el marco legal fundamental para la operación de vehículos y la seguridad vial, aspectos cruciales para la estandarización y automatización de procesos en talleres.

<b>Resolución de 2010 (Norma Técnica Colombiana NTC 5206)</b>	Regula los niveles permisibles de emisiones contaminantes de fuentes móviles terrestres. Esta normativa es fundamental para controlar las emisiones de vehículos y promover el uso de tecnologías más limpias. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010).	Establece estándares ambientales que los talleres deben cumplir, impactando los procesos de reparación y mantenimiento de vehículos.
<b>Ley 1480 de 2011 (Estatuto del Consumidor)</b>	Protege los derechos de los consumidores, incluyendo aquellos relacionados con la compra y el mantenimiento de vehículos. Establece obligaciones para los vendedores y talleres de reparación en cuanto a la garantía y calidad del servicio. (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011).	Protege los derechos de los consumidores, incluyendo aquellos relacionados con la compra y el mantenimiento de vehículos. Establece obligaciones para los vendedores y talleres de reparación en cuanto a la garantía y calidad del servicio. (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011).
<b>Decreto 1079 de 2015</b>	Consolida y actualiza las normativas existentes en el sector transporte, incluyendo regulaciones sobre vehículos, conductores, y operadores de transporte. (Ministerio de Transporte, 2015).	Proporciona un marco actualizado para la regulación del sector transporte, relevante para la modernización y estandarización de procesos en talleres.
<b>Resolución de 2015 3752</b>	Establece las condiciones y requisitos para la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes de los vehículos automotores. (Ministerio de Transporte, 2015).	Define los estándares técnicos que los talleres deben cumplir, influenciando los procesos de inspección y reparación de vehículos.
<b>Ley 1964 de 2019</b>	Promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia, estableciendo incentivos fiscales y beneficios en el registro y uso de estos vehículos. (Congreso de Colombia, 2019).	Fomenta la transición hacia tecnologías de transporte más sostenibles, lo que puede impactar la demanda y los procesos en los talleres de reparación.
<b>Ministerio de Transporte</b>	Principal organismo encargado de formular y adoptar políticas, planes, programas y proyectos del sector transporte. (Ministerio de Transporte, s.f.).	Su rol en la política y regulación del transporte afecta directamente a las normativas que los talleres deben seguir.
<b>Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)</b>	Entidad encargada de proteger los derechos de los consumidores y supervisar el cumplimiento del Estatuto del Consumidor. (Superintendencia de Industria y Comercio, s.f.).	Garantiza el cumplimiento de los derechos del consumidor en los servicios de reparación, crucial para la calidad y satisfacción del cliente.

---

<b>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>	de y	Encargado de regular y controlar las emisiones contaminantes de los vehículos para garantizar la sostenibilidad ambiental. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.).	Influye en las prácticas y tecnologías que los talleres deben adoptar para cumplir con las regulaciones ambientales.
<b>Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV)</b>		Encargada de implementar políticas y estrategias para mejorar la seguridad vial en el país. (Agencia Nacional de Seguridad Vial, s.f.).	Su trabajo en la mejora de la seguridad vial afecta las normativas y estándares que los talleres deben seguir, mejorando la seguridad de los vehículos reparados.

---

## **Fuerzas Porter**

### **Análisis de Fuerzas de Porter**

El análisis de las fuerzas competitivas de Porter es una herramienta estratégica utilizada para evaluar la intensidad de la competencia y la rentabilidad potencial de una industria. Este modelo identifica cinco fuerzas clave que influyen en el entorno competitivo: la amenaza de nuevos entrantes, el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los compradores, la amenaza de productos o servicios sustitutos y la rivalidad entre los competidores existentes (Porter, 1980). El propósito de realizar este análisis es comprender mejor las dinámicas del mercado y las posibles fuentes de presión competitiva que pueden afectar a una empresa. Al identificar y evaluar estas fuerzas, las organizaciones pueden desarrollar estrategias efectivas para mejorar su posición competitiva y maximizar su rentabilidad. A continuación, se presentan los resultados del análisis de las fuerzas competitivas para Derco Center Colisión.



**Tabla 3.** *Fuerzas de Porter Nuevos Entrantes*

Actor: Nuevos Entrantes			
Fuerza: Amenaza de Entrada de Nuevos Competidores	(Sí) o (No)	Oportunidad o Amenaza	Conclusión
<b>Barreras de Entrada</b>			
¿Se manejan economías de escala?	Sí	Amenaza	No existe amenaza de entrada de nuevos competidores pues las barreras de entrada son fuertes. Se requiere de grandes capitales de dinero; también una estructura para la distribución de los productos, se necesitarían alianzas.
¿Se percibe identidad de marca?	Sí	Oportunidad	
¿Existe lealtad de los clientes?	No	Amenaza	
¿Se necesitan altos requerimientos de capital?	Sí	Oportunidad	
¿Hay facilidad y acceso a canales de distribución?	No	Amenaza	
¿Los productos y las tecnologías se encuentran patentadas?	Sí	Oportunidad	
¿Hay políticas en cuanto a subsidios en la industria?	Sí	Amenaza	

*Elaboración propia.*

Las economías de escala representan una barrera significativa para la entrada de nuevos competidores. Porter (1980) argumenta que cuando las empresas establecidas operan a gran escala, pueden reducir sus costos unitarios, dificultando que los nuevos entrantes puedan competir en precio sin incurrir en pérdidas significativas. La identidad de marca y la lealtad de los clientes son factores determinantes en la ventaja competitiva. Aaker (1996) señala que una marca fuerte puede ser una fuente de diferenciación que protege a las empresas de nuevos entrantes, ya que los consumidores asocian calidad y confianza con marcas establecidas. La lealtad del cliente es un activo crucial que puede dificultar la entrada de nuevos competidores. Según Reichheld (1996), la lealtad del cliente no solo incrementa la rentabilidad de una empresa, sino que también actúa como una barrera significativa para los nuevos entrantes, que deben invertir considerablemente en marketing para atraer a clientes leales. Los altos requerimientos de capital pueden ser una barrera de entrada significativa. Barney (1991) discute cómo la necesidad de grandes inversiones iniciales en tecnología, infraestructura y distribución puede disuadir a potenciales competidores de entrar en el mercado. El acceso a canales de distribución es vital para el éxito de nuevos entrantes. Kotler y Keller (2016) destacan que la falta de acceso a canales eficientes puede limitar la capacidad de los nuevos entrantes para distribuir sus productos de manera efectiva, afectando su competitividad. Las

patentes y la protección de la tecnología ofrecen una ventaja competitiva significativa. Schilling (2020) menciona que las patentes pueden crear barreras legales y tecnológicas que protegen a las empresas establecidas de la competencia directa de nuevos entrantes. Las políticas gubernamentales y los subsidios pueden influir significativamente en la dinámica competitiva. Tirole (1988) analiza cómo las políticas de subsidios pueden alterar las condiciones del mercado, beneficiando a ciertos competidores y afectando la entrada de nuevos participantes. Las barreras de entrada, incluyendo economías de escala, lealtad de los clientes, altos requerimientos de capital, acceso a canales de distribución, patentes y políticas de subsidios, son factores críticos que determinan la amenaza de nuevos competidores en un mercado. Las empresas establecidas deben gestionar estas barreras de manera efectiva para mantener su posición competitiva.

**Tabla 4.** *Fuerzas de Porter Compradores.*

Actor: Comprador				
Fuerza: Poder de Negociación de los Compradores	(Sí) o (No)	Oportunidad o Amenaza	Conclusión	
Descriptor de la Fuerza				
Un comprador adquiere una gran cantidad del producto/servicio del vendedor	Sí	Oportunidad	Se ha encontrado que los compradores tienen un bajo poder de negociación, ya que generalmente son clientes individuales con una baja organización. Su comportamiento está enfocado en buscar un precio bajo, aunque algunos también buscan una mejor experiencia de compra. Sin embargo, es necesario hacer seguimiento a las nuevas tecnologías, ya que la entrada de otros proveedores puede introducir nuevos productos y tendencias.	
Diferenciación de los productos/servicios adquiridos (identidad de marca)	Sí	Amenaza		
Posibilidad del comprador de integrarse hacia atrás, fabricando el producto o prestando el servicio por sí mismo	No	Oportunidad		
Información que puede disponer el comprador y pueda aprovechar	Sí	Amenaza		
Los proveedores alternos son numerosos porque el producto o servicio es estándar o poco diferenciado	Sí	Amenaza		

*Elaboración propia.*

El poder de negociación de los compradores es una fuerza competitiva importante. Según Porter (1980), los compradores pueden ejercer presión sobre los márgenes de la empresa

si tienen un alto poder de negociación. Sin embargo, en este caso, se observa que los compradores tienen un bajo poder de negociación debido a su falta de organización y capacidad para integrar hacia atrás. La diferenciación de productos o servicios puede crear una ventaja competitiva para las empresas. Aaker (1996) señala que una fuerte identidad de marca puede reducir el poder de negociación de los compradores, ya que estos perciben un valor añadido en los productos o servicios diferenciados. La posibilidad de que los compradores se integren hacia atrás, fabricando ellos mismos los productos o prestando los servicios, es una oportunidad que puede disminuir su poder de negociación. Barney (1991) discute que las barreras tecnológicas y de capital suelen impedir esta integración, manteniendo así el control en manos de los proveedores. El acceso a la información puede aumentar el poder de negociación de los compradores. Kotler y Keller (2016) destacan que los compradores bien informados pueden buscar mejores ofertas y exigir más de los proveedores, afectando así las estrategias de precios y márgenes. La existencia de numerosos proveedores que ofrecen productos estándar reduce el poder de negociación de los compradores, ya que estos pueden cambiar fácilmente de proveedor sin costos significativos. Schilling (2020) explica que en mercados con productos poco diferenciados, la competencia tiende a basarse principalmente en precios. El análisis de los factores que influyen en el poder de negociación de los compradores muestra que, aunque existen algunas amenazas, en general los compradores tienen un bajo poder de negociación en este mercado específico. Las empresas pueden aprovechar esta dinámica para mantener márgenes saludables y desarrollar estrategias de diferenciación que fortalezcan su posición competitiva.

**Tabla 5. Fuerzas de Porter Competidores**

Actor: Competidores		
Fuerza: Rivalidad/Alianza entre Competidores	Oportunidad o Amenaza	Conclusión
Descriptor de la Fuerza		
La cantidad de competidores puede ser de pocos o nulos	Rivalidad	Según el análisis, esto puede traer mayores rivalidades en el sector, pues todas las empresas desean mantener o aumentar su cuota de mercado. Por este motivo, la competencia sería más agresiva.
Existe equilibrio entre competidores en términos de tamaño y recursos	Alianzas	
Comportamiento de crecimiento de la industria es alto o bajo	Rivalidad	
Existe una diferenciación de productos o servicios ofrecidos en el mercado	Rivalidad	
Compiten por precio o calidad	Rivalidad	

La cantidad de competidores en un mercado puede influir significativamente en el nivel de rivalidad. Según Porter (1980), un gran número de competidores de tamaño similar intensifica la competencia, ya que cada uno lucha por una mayor cuota de mercado. Cuando existe un equilibrio en tamaño y recursos entre competidores, pueden surgir alianzas estratégicas. Gulati (1998) sostiene que las alianzas estratégicas pueden ser beneficiosas para compartir recursos y tecnologías, reduciendo la rivalidad. El comportamiento de crecimiento de la industria afecta la rivalidad. Un crecimiento bajo tiende a aumentar la competencia entre las empresas existentes, como indica Scherer y Ross (1990), ya que las empresas deben competir más intensamente para ganar una mayor participación en un mercado estancado. La diferenciación de productos o servicios puede reducir la rivalidad competitiva. Aaker (1996) explica que cuando las empresas ofrecen productos diferenciados, pueden competir en factores distintos al precio, como la calidad y la innovación, disminuyendo la intensidad de la rivalidad. La competencia basada en precio puede ser especialmente intensa. Kotler y Keller (2016) señalan que en mercados donde las empresas compiten principalmente en precio, la rivalidad puede ser feroz, llevando a una reducción de márgenes y posibles guerras de precios. El análisis de los factores que influyen en la rivalidad y las alianzas entre competidores muestra que, aunque existen oportunidades para alianzas estratégicas, la tendencia general apunta a una mayor rivalidad. Las empresas en este mercado deben desarrollar estrategias sólidas de

diferenciación y considerar la formación de alianzas para mitigar los efectos de una competencia intensa.

**Tabla 6.** *Fuerzas de Porter Productos/Servicios Sustitutos.*

Actor: Sustitutos	Productos/Servicios			
Fuerza: Amenaza de Productos o Servicios Sustitutos		(Sí) o (No)	Oportunidad o Amenaza	Conclusión
Descriptor de la Fuerza				
Hay una existencia de servicios/productos sustitutos variada.		Sí	Alta Amenaza de Producto Sustituto	La alta amenaza de productos sustitutos es un riesgo para la industria, ya que los clientes tienen otras opciones a precios y costos mucho más bajos. Además, las prohibiciones de movilidad, los altos costos de los vehículos, las políticas ambientales, los estímulos tributarios y las bajas barreras de entrada para los productos sustitutos hacen que los posibles clientes opten por estas alternativas.
¿Hay propensión del comprador hacia el sustituto?		Sí	Alta Amenaza de Producto Sustituto	
¿Los precios de los sustitutos son bajos?		Sí	Alta Amenaza de Producto Sustituto	
¿El desempeño (beneficios de uso) del sustituto son altos?		Sí	Alta Amenaza de Producto Sustituto	

La disponibilidad de productos sustitutos es una amenaza crítica en cualquier industria. Porter (1980) argumenta que cuando hay productos sustitutos que cumplen la misma función, pero a menor costo, la rentabilidad de una industria puede verse gravemente afectada. La propensión de los clientes a optar por sustitutos depende de varios factores, incluyendo las políticas ambientales y los costos de los productos originales. Kotler y Keller (2016) mencionan que los cambios en las preferencias de los consumidores hacia opciones más sostenibles pueden acelerar la adopción de productos sustitutos. Los precios bajos de los productos sustitutos aumentan su atractivo. Aaker (1996) señala que la percepción de valor por parte de los consumidores se ve afectada significativamente por los precios relativos de los sustitutos, especialmente en mercados sensibles al precio. El desempeño superior de los productos sustitutos puede hacerlos más atractivos para los consumidores. Barney (1991) sugiere que los productos sustitutos que ofrecen beneficios superiores en términos de calidad, eficiencia o sostenibilidad pueden desplazar rápidamente a los productos existentes en el mercado. El análisis de la amenaza de productos sustitutos muestra que la industria enfrenta

riesgos significativos debido a la existencia de alternativas más económicas y de mejor desempeño. Las empresas deben innovar y mejorar continuamente sus productos y servicios para mantener su competitividad frente a estas amenazas.

**Tabla 7. Fuerzas de Porter Proveedores**

Actor: Proveedores			
Fuerza: Poder de Negociación de los Proveedores	(Sí) o (No)	Oportunidad o Amenaza	Conclusión
Descriptor de la Fuerza			
¿Existe una muy baja cantidad de proveedores?	Sí	Amenaza	Se ha encontrado que los proveedores tienen un alto poder de negociación, ya que son pocos. Estos proveedores establecen contratos de exclusividad para la distribución de sus marcas, condiciones de precios y volumen de pedidos para venta retail. En consecuencia, las reglas de juego para la comercialización de sus productos son aceptadas por los distribuidores.  Por otro lado, es importante señalar que Inchcape enfrenta una fuerte competencia en Colombia, con cerca de 22,200 concesionarios que trabajan con las mismas marcas. Esto indica que Inchcape no es el único proveedor de servicios de retail en el país.
¿El producto o servicio que ofrece el proveedor es único?	No	Oportunidad	
¿Cambiar de proveedor resulta muy costoso?	Sí	Amenaza	
¿Es posible que el proveedor pueda intervenir directamente en el mercado? El proveedor puede fabricar el producto	Sí	Amenaza	

La baja cantidad de proveedores aumenta su poder de negociación. Porter (1980) argumenta que cuando hay pocos proveedores, estos pueden ejercer mayor influencia sobre los precios y las condiciones de mercado, afectando negativamente a los compradores. Cuando los proveedores ofrecen productos o servicios únicos y establecen contratos de exclusividad, pueden controlar mejor las condiciones de mercado. Kotler y Keller (2016) mencionan que la exclusividad puede limitar las opciones de los distribuidores, obligándolos a aceptar las condiciones impuestas por los proveedores. Los altos costos de cambio de proveedor refuerzan el poder de negociación de estos. Barney (1991) discute cómo los altos costos de cambio pueden atrapar a los distribuidores en relaciones contractuales desfavorables, reduciendo su capacidad de negociación. La capacidad de los proveedores para intervenir directamente en el mercado y fabricar productos también incrementa su poder de negociación. Schilling (2020)

explica que los proveedores con capacidad de producción pueden influir directamente en las condiciones del mercado, aumentando su control sobre los distribuidores. El análisis de los factores que influyen en el poder de negociación de los proveedores muestra que, debido a la baja cantidad de proveedores, la exclusividad de productos y los altos costos de cambio, los proveedores tienen una influencia significativa en el mercado. Las empresas distribuidoras deben desarrollar estrategias para diversificar sus fuentes de suministro y negociar mejores términos contractuales para mitigar esta amenaza.

## **Análisis Documental**

### **Selección del Material**

Para llevar a cabo el análisis documental, se seleccionaron varios estudios relacionados con la estandarización de procesos y herramientas de mejora en la industria automotriz. Los documentos seleccionados incluyen artículos y capítulos de libros que abordan diversos aspectos de la gestión de proyectos, el uso de herramientas de mejora como el APQP (Advanced Product Quality Planning), y el impacto de la conectividad de datos en la industria automotriz. Entre los estudios seleccionados se encuentran "Additive Manufacturing: A Look at the Current Technology, Materials, and Applications" de Verma, Dureja, Dhanda, y Walia (2025), "Fault Tree Analysis: A Path to Improving Quality in Part Stay Protector A Comp" de Sumasto et al. (2023), y "The Important Role of Industry Data Connectivity Using M2M and IoT Applications for Processing and Analysis" de Chauhan y Popat (2023).

### **Revisión del Material**

Una vez seleccionados los materiales, se procedió a una revisión detallada de los abstracts de cada documento para identificar los puntos clave y determinar su relevancia y utilidad para el análisis. Se prestó especial atención a aquellos estudios que proporcionan datos específicos sobre la implementación de sistemas automatizados y sus impactos en la eficiencia operativa. Por ejemplo, el estudio de Altfeld (2021) destaca la aplicación de APQP en el

proceso de desarrollo de productos en la industria automotriz, mientras que el artículo sobre "Productivity Improvement Model in Small and Medium Metal Extruding Companies" de Luciano-Apolinario et al. (2021) examina la aplicación de TPM, Seis Sigma y la estandarización de procesos en PYMEs.

### **Organización**

En esta etapa, los documentos fueron organizados por temática y relevancia. Se realizaron citas y referencias para sustentar teorías y datos encontrados en los documentos revisados. Por ejemplo, el artículo "Metastructuring for Standards: How Organizations Respond to the Multiplicity of Standards" de Gey y Fried (2022) aborda cómo las organizaciones gestionan múltiples estándares, proporcionando un marco teórico valioso para comprender los desafíos de la estandarización en entornos complejos. Además, se identificaron y resumieron las contribuciones clave de cada estudio, como la importancia de la conectividad de datos en la industria automotriz destacada en "The Important Role of Industry Data Connectivity Using M2M and IoT Applications" de Chauhan y Popat (2023).

### **Análisis de Datos**

El análisis de datos se centró en comprender cómo la estandarización y automatización de procesos afectan la eficiencia operativa y la precisión de los KPIs en la industria automotriz. A través de la revisión sistemática realizada por Knapp y Šimon (2023), se identificaron pasos consecutivos para la estandarización de prácticas de gestión de proyectos, lo que proporciona un marco práctico para la implementación en Derco Center Colisión. Además, el análisis de estudios como "Fault Tree Analysis: A Path to Improving Quality in Part Stay Protector A Component" de Sumasto et al. (2023) permitió evaluar cómo herramientas específicas pueden mejorar la calidad y reducir errores en componentes automotrices.



## **Conclusiones**

A partir del análisis documental, se concluyó que la estandarización y automatización de procesos en Derco Center Colisión pueden mejorar significativamente la eficiencia operativa y la precisión de los KPIs. La implementación de sistemas automatizados, como se destaca en varios estudios revisados, podría liberar tiempo valioso para los técnicos y reducir la manipulación manual de datos en un 20%. Además, se formuló una serie de recomendaciones, como la implementación de un sistema automatizado de seguimiento y control, y la capacitación del personal técnico y administrativo en el uso de nuevas tecnologías. Estas conclusiones y recomendaciones están respaldadas por la literatura revisada, lo que proporciona una base sólida para la implementación en Derco Center Colisión.

## **Preguntas Orientadoras**

Para guiar el análisis, se formularon varias preguntas orientadoras basadas en la literatura revisada:

- ¿De acuerdo con la literatura, cuáles son los beneficios de la estandarización de procesos en talleres automotrices?
- ¿Cómo impacta la implementación de sistemas automatizados en la eficiencia operativa?
- ¿Cuáles son los principales KPIs afectados por la automatización en Derco Center Colisión?
- ¿Qué desafíos podrían surgir durante la implementación de un sistema automatizado en Derco Center Colisión y cómo podrían ser mitigados?

## Tabla de Referencias de Investigación

**Tabla 8.** *Referencias de Investigación*

No.	Tipo de Documento	País	Título	Autor(es)	Citación	Referencia Adecuada	Palabras Clave	Tema aportado
1	Artículo	EE.UU.	A Case Study of Standardization of a Project Management Tool in an Automotive Company	Correia, R., Machado, S., Teixeira, S., & Ribeiro, A.	Scopus	Correia, R., Machado, S., Teixeira, S., & Ribeiro, A. (2024). A case study of standardization of a project management tool in an automotive company. Scopus.	Gestión de proyectos, Estandarización	Impacto de la estandarización en la eficiencia de la gestión de proyectos
2	Capítulo de Libro	Reino Unido	Programme Management in the Automotive Industry	Altfeld, H.-H.	Gower Handbook of Programme Management	Altfeld, H.-H. (2021). Programme management in the automotive industry. In D. Lock & R. Wagner (Eds.), Gower handbook of programme management (2nd ed., pp. 92-116). Routledge.	APQP, Gestión de programas	Uso de la gestión de programas y estándares de calidad en la industria automotriz
3	Artículo	EE.UU.	Impact of Improvement Tools on Standardization and Stability Goal Practices	El-Khalil, R., Leffakis, Z. M., & Hong, P. C.	Scopus	El-Khalil, R., Leffakis, Z. M., & Hong, P. C. (2020). Impact of improvement tools on standardization and stability goal practices: An empirical examination of US automotive firms. Emerald Publishing Limited.	Herramientas de mejora, Estandarización	Impacto de herramientas de mejora en la estabilidad y estandarización de procesos
4	Artículo	EE.UU.	Productivity Improvement Model in Small and Medium Metal Extruding Companies	Luciano-Apolinario, J. A., Meza-Flores, R. W., Leon-Chavarri, C. C., & Sanabria, P. M. B.	Scopus	Luciano-Apolinario, J. A., Meza-Flores, R. W., Leon-Chavarri, C. C., & Sanabria, P. M. B. (2021). Productivity improvement model in small and medium metal extruding companies, applying total productive maintenance, six sigma, and process standardization. Springer Nature Switzerland AG.	TPM, Seis Sigma, Estandarización	Mejora de la productividad mediante TPM, Seis Sigma y estandarización
5	Artículo	EE.UU.	Metastructuring for Standards: How Organizations Respond to the	Gey, R., & Fried, A.	Scopus	Gey, R., & Fried, A. (2022). Metastructuring for standards: How organizations respond to the multiplicity of standards. IGI Global.	Estándares, Respuesta organizacional	Gestión de múltiples estándares en organizaciones automotrices

		Multiplicity of Standards							
6	Artículo	EE.UU.	Automotive Software Development	Staron, M.	Scopus	Staron, M. (2021). Automotive software development. Springer Nature Switzerland AG.	Desarrollo de software, Automotriz	de	Prácticas de desarrollo de software en la industria automotriz
7	Revisión Sistemática	Chequia	Standardization of Project Management Practices of Automotive Industry Suppliers	Knapp, F., & Šimon, M.	Tehnicki Glasnik, 2023	Knapp, F., & Šimon, M. (2023). Standardization of project management practices of automotive industry suppliers: Systematic literature review. Tehnicki Glasnik, 17(3), 432-439.	Estandarización, Gestión de proyectos	de	Definición de pasos consecutivos para la estandarización de prácticas de gestión de proyectos
8	Artículo	EE.UU.	The Important Role of Industry Data Connectivity Using M2M and IoT Applications	Chauhan, S., & Popat, K.	Scopus	Chauhan, S., & Popat, K. (2023). The important role of industry data connectivity using M2M and IoT applications for processing and analysis. Springer Nature Singapore Pte Ltd.	Conectividad de datos, IoT, M2M	de	Importancia de la conectividad de datos en la industria automotriz
9	Artículo	Indonesia	Fault Tree Analysis: A Path to Improving Quality in Part Stay Protector A Component	Sumasto, F., Arliananda, D. A., Imansuri, F., Aisyah, S., & Pratama, I. R.	Scopus	Sumasto, F., Arliananda, D. A., Imansuri, F., Aisyah, S., & Pratama, I. R. (2023). Fault tree analysis: A path to improving quality in part stay protector a component. Lavoisier.	Análisis de fallos, Calidad		Mejora de la calidad mediante análisis de árbol de fallos en componentes automotrices
10	Artículo	EE.UU.	Additive Manufacturing: A Look at the Current Technology, Materials, and Applications	Verma, A., Dureja, P., Dhanda, M., & Walia, R. S.	Scopus	Verma, A., Dureja, P., Dhanda, M., & Walia, R. S. (2025). Additive manufacturing: A look at the current technology, materials, and applications. Apple Academic Press, Inc.	Manufactura aditiva, Tecnología		Estado actual de la tecnología de manufactura aditiva y sus aplicaciones en la industria automotriz

*Elaboración propia*

**Tabla 9. Análisis de Estudios**

<b>Título</b>	<b>¿Qué variable financiera y no financiera se tiene en cuenta?</b>	<b>¿Qué método modelo se utilizó para medir la fragilidad empresarial?</b>	<b>¿Cuáles son las causas internas?</b>	<b>¿Cuáles son los factores de riesgo?</b>	<b>¿Qué medidas preventivas deben tomar las organizaciones?</b>	<b>Principal conclusión</b>
<b>Additive Manufacturing: A Look at the Current Technology, Materials, and Applications</b>	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	La manufactura aditiva mejora la flexibilidad y eficiencia en la producción.
<b>Fault Tree Analysis: A Path to Improving Quality in Part Stay Protector A Comp</b>	Calidad del componente, Costo de producción	Análisis de árbol de fallos (FTA)		Errores de alineación en el sistema de detección de jig	Mejorar la capacitación del personal e implementar un stopper en el jig de inspección	El FTA mejoró significativamente la calidad del producto.
<b>The Important Role of Industry Data Connectivity Using M2M and IoT Applications for Processing and Analysis</b>	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	Implementar plataformas de conectividad de datos	La conectividad de datos es crucial para la eficiencia operativa.
<b>Standardization of Project Management Practices of Automotive Industry Suppliers - Systematic Literature Review</b>	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	Definir y aplicar estándares de gestión de proyectos	La estandarización mejora la calidad y transparencia en el desarrollo de productos.
<b>Automotive Software Development</b>	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	Adoptar métodos ágiles y de gestión de variantes	La estandarización es fundamental para la integración y calidad del software automotriz.

<b>Metastructuring for Standards: How Organizations Respond to the Multiplicity of Standards</b>	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	Desarrollar mecanismos organizacionales para adaptar los estándares globales	La metaestructuración facilita la adaptación continua de estándares.
<b>Productivity Improvement Model in Small and Medium Metal Extruding Companies, Applying Total Productive Maintenance, Six Sigma, and Process Standardization</b>	Eficiencia operativa, Costos de producción	No especifica	Pérdidas en el proceso de producción	Falta de mantenimiento y estandarización	Implementar TPM, Seis Sigma y estandarización de procesos	La mejora de la productividad se logra mediante TPM, Seis Sigma y estandarización
<b>Impact of Improvement Tools on Standardization and Stability Goal Practices</b>	Estabilidad del proceso, Costos operativos	No especifica	Falta de herramientas de mejora social	Falta de herramientas de mejora técnica	Implementar herramientas de mejora social y técnica de manera integrada	Las herramientas de mejora en la estandarización y estabilidad de procesos mejoran la eficiencia operativa.
<b>Programme Management in the Automotive Industry</b>	No especifica	APQP (Advanced Product Planning)	Variabilidad en la calidad del producto	Altos estándares de calidad y seguridad	Adaptar APQP a las necesidades específicas de planificación de calidad	La gestión de programas basada en APQP mejora la coordinación y calidad en el desarrollo de productos.
<b>A Case Study of Standardization of a Project Management Tool in an Automotive Company</b>	No especifica	No especifica	Falta de capacitación y uso adecuado de la herramienta	Complejidad y especificidad de la herramienta de gestión	Desarrollar planes de capacitación y procedimientos estandarizados para el uso de la herramienta	La estandarización y capacitación en el uso de herramientas de gestión mejora la eficiencia y consistencia en la gestión de proyectos.

## **Revisión Sistemática y Justificación**

La revisión sistemática de estudios previos ha permitido identificar prácticas y herramientas efectivas que pueden ser aplicadas en Derco Center Colisión. Los hallazgos destacan la importancia de la estandarización y automatización de procesos para mejorar la eficiencia operativa y la precisión de los KPIs. La implementación de sistemas automatizados de seguimiento y control no solo optimiza los recursos y tiempo, sino que también reduce errores y mejora la satisfacción del cliente (Staron, 2021).

La estandarización de procesos es fundamental para garantizar consistencia y calidad en las operaciones. Según Correia, Machado, Teixeira y Ribeiro (2024), la estandarización en una empresa automotriz mejoró significativamente la eficiencia de la gestión de proyectos, reduciendo el tiempo de ejecución y los costos operativos. Esta práctica elimina variaciones en los procesos, asegurando que todas las operaciones se realicen de manera uniforme y controlada, lo cual es crítico en el entorno dinámico de la industria automotriz (Correia, Machado, Teixeira, & Ribeiro, 2024). De manera similar, El-Khalil, Leffakis y Hong (2020) demostraron que la implementación de herramientas de mejora y estandarización en firmas automotrices de EE.UU. aumentó la estabilidad de los procesos y la precisión de los indicadores de rendimiento clave (KPIs) (El-Khalil, Leffakis, & Hong, 2020). Además, la estandarización de procesos proporciona una base sólida para la implementación de metodologías de mejora continua como Kaizen y Seis Sigma. Estas metodologías promueven una cultura de mejora constante y participación de todos los niveles de la organización. La combinación de estandarización y estas metodologías puede llevar a una mejora sostenible en la calidad y eficiencia operativa (Luciano-Apolinario, Meza-Flores, Leon-Chavarri, & Sanabria, 2021).

La estandarización facilita también la capacitación y desarrollo del personal. Cuando los procesos están bien definidos y documentados, es más fácil para los nuevos

empleados aprender y adaptarse a las operaciones del taller. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a un ambiente de trabajo más estable y predecible, lo cual es crucial para mantener la moral y satisfacción laboral alta (Gey & Fried, 2022).

La implementación de sistemas automatizados tiene un impacto positivo significativo en la eficiencia operativa. Según Luciano-Apolinario et al. (2021), la aplicación de modelos de mejora de la productividad, que incluyen TPM, Seis Sigma y estandarización de procesos, resulta en una mejora notable de la productividad (Luciano-Apolinario, Meza-Flores, Leon-Chavarri, & Sanabria, 2021). La automatización optimiza los recursos y el tiempo, reduce errores y mejora la satisfacción del cliente. Además, Chauhan y Popat (2023) subrayan la importancia de la conectividad de datos y las aplicaciones de IoT en la industria automotriz para el procesamiento y análisis, lo cual es crucial para mantener operaciones eficientes y precisas (Chauhan & Popat, 2023).

Los sistemas automatizados de seguimiento y control proporcionan una visibilidad en tiempo real de las operaciones, lo que permite una toma de decisiones más informada y oportuna. Esta visibilidad ayuda a identificar y corregir problemas rápidamente, minimizando el tiempo de inactividad y mejorando la utilización de los recursos. Además, la automatización reduce la dependencia de procesos manuales que son propensos a errores humanos, mejorando así la precisión de los datos y la calidad del trabajo realizado (Correia, Machado, Teixeira, & Ribeiro, 2024). La integración de tecnologías como el IoT y la inteligencia artificial (IA) en los sistemas automatizados puede llevar la eficiencia operativa a un nuevo nivel. Por ejemplo, los sensores IoT pueden monitorear el estado de los equipos y vehículos en tiempo real, proporcionando datos valiosos para el mantenimiento predictivo. Esto ayuda a evitar fallas inesperadas y reduce el tiempo de inactividad. La IA puede analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones y

tendencias, proporcionando insights que pueden ser utilizados para optimizar los procesos y mejorar la eficiencia (Staron, 2021).

Los principales KPIs afectados por la automatización en Derco Center Colisión incluyen el Tiempo de Ciclo de Reparación (TCR), la Tasa de Reprocesos (TR), la Productividad del Técnico (PT), la Tasa de Satisfacción del Cliente (TSC), el Costo por Reparación (CPR) y el Índice de Reparabilidad (IR). La automatización permite un seguimiento más eficiente de cada etapa del proceso de reparación, desde la entrada del vehículo hasta su salida. Esto reduce el tiempo total necesario para completar una reparación, lo cual es crucial para mejorar la utilización de recursos y la satisfacción del cliente. La implementación de sistemas automatizados asegura que los procedimientos estándar se sigan de manera consistente, reduciendo la probabilidad de errores y la necesidad de reprocesos (El-Khalil, Leffakis, & Hong, 2020). Menos reprocesos significan una mayor eficiencia operativa y menores costos. Al proporcionar a los técnicos herramientas que faciliten la actualización del estado de las reparaciones en tiempo real y acceso a checklists digitales, la automatización permite a los técnicos enfocarse más en sus tareas principales y menos en tareas administrativas. Esto incrementa la cantidad de trabajo que un técnico puede realizar en un período determinado (Staron, 2021).

La mejora en la eficiencia operativa y la reducción de errores resultan en una experiencia del cliente más positiva. Los clientes reciben sus vehículos reparados de manera más rápida y con mayor calidad, lo cual incrementa su satisfacción y lealtad. La automatización ayuda a controlar y reducir los costos asociados con el proceso de reparación. Al minimizar los errores y optimizar el uso de recursos, los costos operativos disminuyen, mejorando la rentabilidad del taller. Un alto IR indica una mayor capacidad técnica y eficiencia operativa del taller. La automatización facilita el seguimiento y control de las reparaciones, asegurando que una mayor proporción de piezas puedan ser reparadas



sin necesidad de reemplazos completos, lo cual refleja habilidades avanzadas y procesos efectivos (Sumasto et al., 2023).

La implementación de un sistema automatizado en Derco Center Colisión podría presentar varios desafíos. Estos incluyen la resistencia al cambio por parte del personal, la necesidad de capacitación continua y posibles problemas técnicos durante la integración de nuevos sistemas. Para mitigar estos desafíos, es crucial involucrar a todos los empleados desde el inicio del proceso, proporcionando formación y soporte adecuados. Además, la realización de pruebas exhaustivas antes de la implementación completa y el establecimiento de un plan de contingencia pueden ayudar a asegurar una transición suave y efectiva (Altfeld, 2021). Involucrar a los empleados en el proceso de cambio puede reducir la resistencia y aumentar la aceptación del nuevo sistema. Proporcionar capacitación continua asegura que el personal esté siempre actualizado y competente en el uso del sistema automatizado, lo que es fundamental para su éxito. Establecer un plan de contingencia y realizar pruebas exhaustivas ayuda a identificar y resolver problemas antes de que afecten significativamente las operaciones, garantizando así una implementación exitosa y sin contratiempos (Altfeld, 2021).

En resumen, la estandarización y automatización de procesos en Derco Center Colisión no solo optimiza los recursos y tiempos, sino que también reduce errores y mejora la satisfacción del cliente. Los estudios revisados y las cifras presentadas destacan la importancia de adoptar estas prácticas para mejorar la eficiencia operativa y la precisión de los KPIs. La implementación de estas tecnologías y metodologías contribuirá a un entorno de trabajo más organizado y eficiente, alineado con los estándares de la industria y las expectativas del cliente (Verma et al., 2025).

## **Hallazgos**

La implementación de un sistema automatizado en Derco Center Colisión reducirá significativamente las ineficiencias operativas actuales, disminuyendo el tiempo dedicado a la manipulación manual de datos y reduciendo los errores y reprocesos, esto se logro a través del análisis de los procesos actuales, se identificó que aproximadamente el 20% del tiempo de los técnicos se dedica a tareas manuales ineficientes. La observación directa y la recolección de datos cualitativos permitieron cuantificar estas ineficiencias y proyectar las mejoras con el sistema automatizado.

La automatización de los procesos operativos mejorará la precisión de los KPIs, proporcionando datos más confiables para la toma de decisiones, mediante la evaluación de la exactitud de los indicadores clave como el tiempo de ciclo de reparación (TCR), la tasa de reprocesos (TR), y la productividad del técnico (PT), se proyectaron mejoras significativas en la precisión de estos KPIs gracias al sistema automatizado propuesto.

La productividad del personal técnico se incrementará con la implementación del sistema automatizado, permitiendo a los técnicos enfocarse más en sus tareas principales y menos en tareas administrativas, se logró a través del análisis de procesos actuales, y se identifico las áreas donde la automatización liberaría tiempo valioso para los técnicos. La propuesta incluye el uso de dispositivos móviles y software de gestión de reparaciones para optimizar las operaciones diarias.

La satisfacción del cliente mejorará como resultado de la reducción de tiempos de reparación y la mejora en la calidad del servicio proporcionado por el sistema automatizado, A través de la evaluación de los tiempos de ciclo de reparación, se proyectaron mejoras en la experiencia del cliente al recibir un servicio más rápido y

preciso. La capacitación continua del personal en el uso del nuevo sistema también contribuirá a una mejor atención al cliente.

## **Propuesta**

### **Propuesta de Implementación de un Sistema Automatizado de Seguimiento y Control en Derco Center Colisión**

El objetivo del sistema automatizado es estandarizar los procesos y procedimientos operativos en Derco Center Colisión, permitiendo un seguimiento más preciso y eficiente de las actividades de reparación de colisiones y mecánica. Este sistema optimizará la gestión de reparaciones, mejorará la precisión de los indicadores clave de rendimiento (KPIs) y aumentará la satisfacción del cliente y del personal técnico.

#### **Características del Sistema**

##### **Software de Gestión de Reparaciones**

*Registro de Entradas y Salidas:* Automatización del registro de vehículos entrantes y salientes, con asignación de códigos únicos de seguimiento.

*Seguimiento de Reparaciones:* Monitoreo en tiempo real del estado de cada reparación, desde la entrada del vehículo hasta su entrega.

*Base de Datos Centralizada:* Almacenamiento de datos en una base de datos centralizada, accesible para todos los departamentos involucrados.

##### **Dispositivos Móviles para Técnicos**

*Aplicaciones Móviles:* Provisión de dispositivos móviles con aplicaciones diseñadas para actualizar el estado de las reparaciones en tiempo real.

*Checklists Digitales:* Implementación de checklists digitales para asegurar el cumplimiento de los procedimientos estándar en cada reparación.

**Acceso a Historial de Reparaciones:** Posibilidad de acceder al historial de reparaciones de cada vehículo para una mejor toma de decisiones.

### **Capacitación Continua**

**Plataforma de e-Learning:** Desarrollo de una plataforma de e-learning para la capacitación continua del personal técnico y administrativo.

**Módulos de Capacitación:** Módulos de capacitación específicos sobre el uso del sistema, mejores prácticas en reparación y mantenimiento, y metodologías Kaizen.

### **Generación y Monitoreo de KPIs**

**Dashboards en Tiempo Real:** Creación de dashboards interactivos que muestren KPIs clave como el tiempo de ciclo de reparación (TCR), tasa de reprocesos (TR), productividad del técnico (PT), satisfacción del cliente (TSC), y costo por reparación (CPR).

**Alertas Automáticas:** Configuración de alertas automáticas para notificar a los supervisores sobre desviaciones críticas en los procesos.

### **Diseño Específico del Sistema**

#### **Arquitectura del Sistema**

**Backend:** Servidor centralizado que alberga la base de datos y el software de gestión de reparaciones.

**Frontend:** Interfaces de usuario accesibles desde computadoras de escritorio y dispositivos móviles.

**APIs:** Conjunto de APIs para la integración con otros sistemas de gestión empresarial y aplicaciones móviles.

## **Flujo de Trabajo Automatizado**

### ***Ingreso del Vehículo:***

- Registro automatizado de entrada.
- Asignación de código único de seguimiento.

### ***Evaluación Inicial:***

- Evaluación digital mediante dispositivos móviles.
- Generación de presupuesto y aprobación.

### ***Asignación de Tareas:***

- Asignación automática de tareas a técnicos según disponibilidad y especialización.

### ***Reparación y Mantenimiento:***

- Actualización en tiempo real del estado de la reparación.
- Uso de checklists digitales para garantizar la calidad.

### ***Inspección Final:***

- Inspección digital y verificación de cumplimiento de estándares.

### ***Entrega del Vehículo:***

- Registro automatizado de salida y generación de informe final.
- Encuesta de satisfacción del cliente.

## **Seguridad y Control de Acceso**

***Autenticación Multifactor:*** Implementación de autenticación multifactor para garantizar la seguridad del sistema.

***Roles y Permisos:*** Definición de roles y permisos específicos para controlar el acceso a diferentes módulos del sistema.

## **Integración y Escalabilidad**

*Integración con ERP:* Integración con sistemas ERP existentes para una gestión unificada de los recursos.

*Escalabilidad:* Diseño escalable para permitir la expansión del sistema a otros centros de reparación en el futuro.

## **Beneficios Esperados**

### **Proyección del Impacto Potencial de un Sistema Automatizado en Derco Center Colisión**

La implementación de un sistema automatizado para controlar y gestionar los procesos en Derco Center Colisión tiene el potencial de transformar significativamente la eficiencia operativa, la estandarización de procesos y la precisión de los KPIs.

## **Eficiencia Operativa**

### **Reducción del Tiempo de Ciclo de Reparación (TCR)**

*Proyección:* Se espera una reducción del tiempo de ciclo de reparación en un 25%, esto se debe a que la dependencia de hojas de cálculo de Excel genera demoras y errores que extienden el tiempo de ciclo de reparación. La automatización elimina estos pasos manuales y optimiza la asignación de tareas, permitiendo que las reparaciones se completen más rápidamente (Staron, 2021).

### **Disminución de la Tasa de Reprocesos (TR)**

*Proyección:* Reducción de la tasa de reprocesos en un 20%, esta disminución se espera porque el uso de checklists digitales y la estandarización de procedimientos minimizan los errores y la necesidad de realizar reparaciones adicionales, como se mencionó en la evaluación de los procesos actuales (Sumasto et al., 2023).

### **Aumento de la Productividad del Técnico (PT)**

*Proyección:* Incremento de la productividad del técnico en un 30% este aumento se proyecta ya que los técnicos pueden enfocarse en tareas de mayor valor agregado al reducirse el tiempo dedicado a tareas administrativas y manuales, mejorando así la productividad (Correia, Machado, Teixeira, & Ribeiro, 2024).

### **Estandarización de Procesos**

#### **Consistencia en la Calidad del Servicio**

*Proyección:* Mejora en la consistencia de la calidad del servicio en un 15%, esto se debe a que la estandarización de procesos garantiza que cada reparación se realice siguiendo los mismos procedimientos y estándares, reduciendo la variabilidad y mejorando la calidad general (Papulová, Gažová, & Šufliarský, 2022).

#### **Optimización del Uso de Recursos**

*Proyección:* Reducción del desperdicio de recursos en un 10%, esta reducción se espera porque la automatización y estandarización permiten un uso más eficiente de los recursos materiales y humanos, reduciendo el desperdicio y optimizando el inventario (El-Khalil, Leffakis, & Hong, 2020).

### **Precisión de los KPIs**

#### **Mejora en la Precisión de los Datos**

*Proyección:* Incremento en la precisión de los datos de KPIs en un 20%, este incremento se proyecta ya que la recopilación y análisis automatizado de datos reduce los errores humanos y proporciona información más precisa y confiable, según el análisis de los datos actuales (Correia, Machado, Teixeira, & Ribeiro, 2024).

## Monitoreo en Tiempo Real

**Proyección:** Implementación de dashboards en tiempo real que muestran los KPIs clave con un 100% de precisión, esto se debe a que los dashboards permiten un monitoreo continuo y en tiempo real de los KPIs, facilitando una toma de decisiones más informada y oportuna (Staron, 2021).

## Satisfacción del Cliente y del Personal

### Aumento de la Satisfacción del Cliente (TSC)

**Proyección:** Incremento en la tasa de satisfacción del cliente en un 15%, este aumento se espera porque procesos más eficientes y de alta calidad resultan en tiempos de espera más cortos y una mejor experiencia general para el cliente (Papulová, Gažová, & Šufliarský, 2022).

### Mejora en la Satisfacción del Personal Técnico

**Proyección:** Mejora en la satisfacción laboral del personal técnico en un 20%. esta mejora se proyecta ya que la reducción de tareas manuales repetitivas y la disponibilidad de herramientas digitales mejoran el ambiente de trabajo y aumentan la motivación del personal (Altfeld, 2021).

## Implementación y Cronograma

La implementación se llevará a cabo en fases:

**Tabla 9.** *Cronograma de Implementación*

Fase	Duración (meses)	Inicio	Fin	Actividades
Diagnóstico y Planificación	3	01/08/2024	31/10/2024	Evaluación de los procesos actuales y definición de requerimientos
Diagnóstico y Planificación	3	01/08/2024	31/10/2024	Selección de software y tecnologías adecuadas
Diagnóstico y Planificación	3	01/08/2024	31/10/2024	Planificación de la capacitación del personal



<b>Desarrollo e Instalación</b>	2	01/11/2024	31/12/2024	Desarrollo e instalación del sistema automatizado
<b>Desarrollo e Instalación</b>	2	01/11/2024	31/12/2024	Configuración de dispositivos móviles y software de gestión
<b>Desarrollo e Instalación</b>	2	01/11/2024	31/12/2024	Pruebas piloto y ajustes necesarios
<b>Capacitación e Implementación</b>	3	01/01/2025	31/03/2025	Capacitación intensiva del personal técnico y administrativo
<b>Capacitación e Implementación</b>	3	01/01/2025	31/03/2025	Implementación gradual del sistema en todas las áreas operativas
<b>Monitoreo y Evaluación</b>	2	01/04/2025	31/05/2025	Monitoreo continuo de los KPIs
<b>Monitoreo y Evaluación</b>	2	01/04/2025	31/05/2025	Evaluación del impacto y ajustes adicionales según sea necesario

### Conclusiones

El diagnóstico detallado de los procesos actuales de seguimiento y control reveló que la dependencia de hojas de cálculo de Excel genera demoras significativas y errores que impactan negativamente la eficiencia operativa. La identificación de estas ineficiencias es crucial para justificar la necesidad de un sistema automatizado y estandarizado que optimice estos procesos. Utilizando la observación directa y la recolección de datos cualitativos, se analizaron los procesos actuales y se cuantificaron las ineficiencias y errores asociados.

La propuesta de diseño de un sistema automatizado proporcionará una estructura estandarizada para los procesos operativos, mejorando significativamente la precisión y eficiencia en el seguimiento de las actividades de reparación. Este sistema incluirá software de gestión de reparaciones y dispositivos móviles para técnicos, lo que facilitará la reducción de tiempos de ciclo y reprocesos. Se diseñó la arquitectura del sistema y se

evaluaron componentes específicos como el software de gestión de reparaciones y los dispositivos móviles necesarios para su implementación.

La proyección del impacto de un sistema automatizado sugiere mejoras significativas en la eficiencia operativa, con reducciones esperadas en el tiempo de ciclo de reparación, la tasa de reprocesos, y un aumento en la productividad del técnico. Estas mejoras contribuirán a una mayor satisfacción del cliente y optimización de costos. Se realizaron estimaciones basadas en el análisis de los procesos actuales y la capacidad del sistema propuesto, utilizando modelos de impacto para evaluar las mejoras proyectadas en los KPIs específicos.

La implementación del sistema automatizado propuesto representa una solución integral para los desafíos operativos de Derco Center Colisión. Esta iniciativa no solo mejorará el uso de los recursos y reducirá costos, sino que también establecerá una base sólida para la mejora continua y la sostenibilidad a largo plazo, fortaleciendo la competitividad y la reputación del taller en el mercado automotriz colombiano.

### **Alcance Mayor de la Propuesta**

Además de los beneficios operativos inmediatos, la implementación del sistema automatizado tendrá un impacto positivo en varios aspectos estratégicos:

***Transformación Digital:*** La adopción de tecnologías avanzadas posicionará a Derco Center Colisión como un líder en la innovación dentro del sector automotriz en Colombia. Esta transformación digital no solo optimizará los procesos internos, sino que también mejorará la imagen del taller frente a sus clientes y socios.

***Adaptabilidad y Escalabilidad:*** El sistema está diseñado para ser escalable, permitiendo su implementación en otros centros de reparación de la red de Derco Center.

Esto facilitará la uniformidad de procesos y estándares de calidad en toda la organización, mejorando la eficiencia operativa global.

***Mejora en la Toma de Decisiones:*** La disponibilidad de datos precisos y en tiempo real permitirá una toma de decisiones más informada y rápida. Los dashboards interactivos y las alertas automáticas ayudarán a los supervisores a identificar y resolver problemas antes de que se conviertan en críticas.

***Satisfacción y Retención del Personal:*** La reducción de tareas manuales repetitivas y la mejora en el entorno de trabajo aumentarán la satisfacción y retención del personal técnico. Un equipo motivado y capacitado contribuirá a mantener altos niveles de calidad y eficiencia.

***Cumplimiento Normativo y Mejores Prácticas:*** La estandarización y automatización de procesos asegurará el cumplimiento con normativas industriales y mejores prácticas, reduciendo el riesgo de incumplimientos y sanciones.

***Reducción de Impacto Ambiental:*** La optimización del uso de recursos y la reducción de desperdicios contribuirán a una operación más sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Esto es un factor cada vez más importante para los clientes y las autoridades regulatorias.

***Base para la Innovación Continua:*** La infraestructura tecnológica establecida permitirá la incorporación futura de nuevas tecnologías como inteligencia artificial y análisis predictivo, fomentando una cultura de innovación continua dentro del taller.

En resumen, la implementación de un sistema automatizado en Derco Center Colisión no solo aborda las ineficiencias actuales y mejora los KPIs, sino que también establece una plataforma sólida para el crecimiento y la innovación continua. Esto

asegurará que Derco Center Colisión mantenga su competitividad y reputación en el mercado automotriz colombiano a largo plazo.

### Referencias

1. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) - Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO). (2021). *Informe del sector automotor a mayo 2021*. Recuperado de <https://www.andi.com.co/>
2. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [ANDI]. (2022). *Informe anual del sector automotriz*. Recuperado de <https://www.andi.com.co/>
3. Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. doi:10.1177/014920639101700108
4. Bernal Torres, C. A. (2022). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación. <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=19299>
5. Bertalanffy, L. von. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. New York: George Braziller.
6. Bonilla Castro, E., & Rodríguez S. P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos: La investigación en ciencias sociales*. Bogotá: Norma.
7. Campos, G., & Lule, N. E. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 45-60. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
8. Congreso de Colombia. (2002). *Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito)*. Recuperado de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/1208/ley-769-de-2002/>
9. Congreso de Colombia. (2019). *Ley 1964 de 2019*. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/>

10. Correia, R., Machado, S., Teixeira, S., & Ribeiro, A. (2024). A case study of standardization of a project management tool in an automotive company. *Elsevier*.
11. Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12, 180-205. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-81602017000100179#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Bacon%2C%20las%20observaciones%20se,fundamental%20de%20todas%20las%20ciencias.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602017000100179#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Bacon%2C%20las%20observaciones%20se,fundamental%20de%20todas%20las%20ciencias.)
12. Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. MIT Press.
13. El Tiempo. (2023). Ventas de carros en Colombia: Diciembre fue un buen mes pero caen durante el 2023. Recuperado de <https://www.eltiempo.com>
14. EMIS. (2023). *Competencia en el sector automotriz en Colombia*. Recuperado de <https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/php/url-sharing/route?url=2660114f0e311bb6>
15. Fasecolda. (2024). *Rolling 12 meses - Acumulado 12 períodos anteriores*. Recuperado de <https://www.fasecolda.com/fasecolda/estadisticas-del-sector/visualizador-inteligente-de-cifras/dashboard/>
16. Hammer, M., & Champy, J. (2001). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. HarperCollins.
17. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
18. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

19. Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=31455>
20. Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2012). *Cost accounting: A managerial emphasis* (14ª ed.). Pearson.
21. HubSpot. (s.f.). Estandarización de procesos. Recuperado el [fecha de consulta], de <https://blog.hubspot.es/sales/estandarizacion-de-procesos>
22. Idárraga, J. (2020). Estandarización para el desarrollo organizacional [Tesis de maestría, Universidad de Antioquia]. Biblioteca Digital Universidad de Antioquia. Recuperado de [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/17260/1/IdarragaJulian\\_2020\\_EstandarizacionDesarrolloOrganizacional.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/17260/1/IdarragaJulian_2020_EstandarizacionDesarrolloOrganizacional.pdf)
23. Inchcape. (2022). *About us*. Recuperado de <https://www.inchcape.com>
24. Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1998). *Juran's quality handbook* (5ª ed.). McGraw-Hill.
25. Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
26. La República. (2023, junio 6). Las tres ensambladoras que concentran todo el mercado de fabricación de vehículos. Recuperado de <https://www.larepublica.co/empresas/las-tres-ensambladoras-que-concentran-todo-el-mercado-de-fabricacion-de-vehiculos-3553062>
27. Luciano-Apolinario, J. A., et al. (2021). Productivity improvement model in small and medium metal extruding companies. *Elsevier*.
28. Marradi, A., Archenti, N., & Piovani, J. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Emecé.

29. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). *Resolución 3027 de 2010*. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/>
30. Ministerio de Transporte. (2015). *Decreto 1079 de 2015*. Recuperado de <https://www.mintransporte.gov.co/>
31. Ministerio de Transporte. (2015). *Resolución 3752 de 2015*. Recuperado de <https://www.mintransporte.gov.co/>
32. Papulová, Z., Gažová, A., & Šufliarský, L. (2022). Implementation of automation technologies of Industry 4.0 in automotive manufacturing companies. *Elsevier*.
33. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12-40.
34. Power BI. (2024). Visualizador Inteligente de Cifras - Fasecolda. Recuperado de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZmE4NTg1YWQ0YWNjNS00YWM4LTlmYTctZWl3OTE3OTA0N2FmIiwidCI6IjQ5Yzk3Yzk0LTE1ZjMtNDc2ZS05ODY1LTYwMzQzNTMxNWRjZSJ9>
35. RCN Radio. (2024). Sector automotriz prevé una recuperación en las ventas en 2024. Recuperado de <https://www.rcnradio.com>
36. Reichheld, F. F. (1996). *The loyalty effect: The hidden force behind growth, profits, and lasting value*. Harvard Business School Press.
37. Scherer, F. M., & Ross, D. (1990). *Industrial market structure and economic performance*. Houghton Mifflin.
38. Schilling, M. A. (2020). *Strategic management of technological innovation* (6<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.
39. Schwabe, H., & Castellacci, F. (2020). Automation, workers' skills and job satisfaction. *PLOS ONE*.

40. Siemens. (2024). Standardization in automation. Recuperado de <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/use-cases/standardization.html>
41. Silva, A. d. (2023). Application of Kaizen methodologies to optimize after-sales services in the automotive industry. Porto: Faculdade De Engenharia, Universidade do Porto.
42. Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations management* (6<sup>a</sup> ed.). Pearson.
43. Superintendencia de Industria y Comercio. (2011). *Ley 1480 de 2011 (Estatuto del Consumidor)*. Recuperado de <https://www.sic.gov.co/>
44. Tamayo y Tamayo, M. (2012). *The process of scientific research*. Limusa Noriega Editors. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El\\_proceso\\_de\\_la\\_investigaci\\_n\\_cient\\_fica\\_Mario\\_Tamayo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf)
45. Tirole, J. (1988). *The theory of industrial organization*. MIT Press.
46. Universidad de Chile. (s.f.). *Diseño del proceso de manejo de residuos en la red Dercó Center Servicio Técnico*. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/199248>
47. Universidad Nacional de Cajamarca. (s.f.). *Diagnóstico y plan de mejora para los procesos en el departamento de estudio mecánica de suelos, concreto y pavimentos en la empresa Guersan Ingenieros S.R.L.* Recuperado de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/6771>
48. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (s.f.). *Propuesta de aplicación de Poka Yoke y estandarización del trabajo para mejorar la eficiencia en proceso de reparación para motores de tracción en taller de Callao*. Recuperado de



[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671594/Garcia\\_SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671594/Garcia_SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

49. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (s.f.). *Propuesta de mejora en el área de operaciones aplicando la gestión por procesos en una empresa de alquiler de equipos para aumentar el recupero de daños y faltantes*. Recuperado de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671562/Aliaga\\_VG.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671562/Aliaga_VG.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
50. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (s.f.). *Propuesta de mejora en el proceso de atención de seguros vehiculares mediante la metodología Lean Service*. Recuperado de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671717/Sanchez\\_CA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671717/Sanchez_CA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
51. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (s.f.). *Propuesta para reducir los tiempos del servicio de reparación en el taller de maquinaria pesada de una empresa del sector minería y construcción del Perú mediante Lean Manufacturing*. Recuperado de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671203/Chiroque\\_UK.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671203/Chiroque_UK.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
52. Woodside, A. G., & Sakai, M. (2001). Assessing customer satisfaction in service encounters: A test of Whittle's customer satisfaction model. *Journal of Customer Service in Marketing and Management*, 7(2), 3-21.
53. Yhon Cortez. (2023, abril 6). Presentación Trabajo Final Seminario de Investigación - Especialización Gerencia de Proyectos. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=XfoWlQdxoNs>

54. Correia, R., Machado, S., Teixeira, S., & Ribeiro, A. (2024). A case study of standardization of a project management tool in an automotive company. Scopus. <https://link.springer.com/file-E8V0vTcJhIEotslirzLgw8D>
55. El-Khalil, R., Leffakis, Z. M., & Hong, P. C. (2020). Impact of improvement tools on standardization and stability goal practices: An empirical examination of US automotive firms. *Emerald Publishing Limited*. <https://link.springer.com/file-ctzQUncL8zxItFuSnfWj3eXs>
56. Luciano-Apolinario, J. A., Meza-Flores, R. W., Leon-Chavarri, C. C., & Sanabria, P. M. B. (2021). Productivity improvement model in small and medium metal extruding companies, applying total productive maintenance, six sigma, and process standardization. *Springer Nature Switzerland AG*. <https://link.springer.com/file-mUcAJJALkZ66XplNy7GW5hs2>
57. Gey, R., & Fried, A. (2022). Metastructuring for standards: How organizations respond to the multiplicity of standards. *IGI Global*. <https://link.springer.com/file-4DYLLb9qxFVhICzfnDCG5IoX>
58. Staron, M. (2021). Automotive software development. *Springer Nature Switzerland AG*. <https://link.springer.com/file-Ow4QQcqHg5VeGASRJFFp772m>
59. Knapp, F., & Šimon, M. (2023). Standardization of project management practices of automotive industry suppliers: Systematic literature review. *Tehnicki Glasnik*, 17(3), 432-439. <https://doi.org/10.31803/tg-20230504094426>
60. Chauhan, S., & Popat, K. (2023). The important role of industry data connectivity using M2M and IoT applications for processing and analysis. *Springer Nature Singapore Pte Ltd*. <https://link.springer.com/file-j48jnhoAFkfwfRWv2t1fUgWdV>

61. Sumasto, F., Arliananda, D. A., Imansuri, F., Aisyah, S., & Pratama, I. R. (2023). Fault tree analysis: A path to improving quality in part stay protector a component. *Lavoisier*. <https://link.springer.com/file-v1EgQPvgnhAt76gDzO2lxJje>
62. Verma, A., Dureja, P., Dhanda, M., & Walia, R. S. (2025). Additive manufacturing: A look at the current technology, materials, and applications. *Apple Academic Press, Inc.* <https://link.springer.com/file-R0uiww7QmSdjEyj51FGDMzxf>
63. Altfeld, H.-H. (2021). Programme management in the automotive industry. In D. Lock & R. Wagner (Eds.), *Gower handbook of programme management* (2nd ed., pp. 92-116). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003075080-9>.
64. Inchcape Colombia SAS. (2024). Estudio y análisis internos de Derco Center Colisión.
65. Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
66. Evans, L. (2004). *Traffic Safety*. Science Serving Society.
67. Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press.