

Optimización del proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) y gestión de la información para el área comercial de Navitrans S.A.S.

Karen Juliana González Santiago

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial

Director

Reinaldo Martínez Luna

Magister en Educación E-learning y Redes Sociales

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División Ingenierías y Arquitectura

Ingeniería Industrial

2025

Dedicatoria

Atravesar por tantos cambios en tan poco tiempo siempre será algo positivo. Estaré demasiado agradecida con Dios por jamás dejar que me rindiera y por ser mi soporte en este camino.

Mis padres, quienes lo han sido todo y mucho más, mi ejemplo de disciplina, constancia y amor incondicional. Gracias por sus sacrificios invisibles, por enseñarme que la perseverancia y responsabilidad son las verdaderas claves del éxito.

Mis amigos, los hermanos que me dio la vida. Gracias por estar en los buenos y no tan buenos momentos de mi vida, por ser muchas veces mi soporte, porque con ustedes me siento segura y libre como soy, sin miedo a ser juzgada.

Finalmente, me dedico este trabajo a mí misma, a esa mujer que enfrentó mil miedos, quien se cayó una y otra vez, pero jamás dejó que sus sueños se apagaran. Ahora, tengo la certeza que mis sueños y deseos no fueron puestos por accidente: son parte de mi mapa y destino. Gracias por nunca rendirte, por ser fuerte, valiente y ser inspiración.

Contenido

Introducción.....	13
1. Optimización del proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) y gestión de la Información para el área comercial de Navitrans S.A.S.	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.1.1 Descripción del problema	15
1.1.2 Descripción del problema	18
1.2 Justificación.....	18
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos	20
2. Marco referencial	21
2.1 Marco teórico	21
2.1.1 Transformación digital e hiperautomatización.....	21
2.1.2 Gestión por procesos (BPM).....	21
2.1.3 Mejora de procesos: six Sigma.....	22
2.1.4 Flujo de procesos y cuello de botella (TOC).....	22
2.1.5 Soportes tecnológicos para la gestión por procesos	23
2.3 Marco legal	29
2.3.1 Protección de datos: la protección de datos Personales: Ley 1581 de 2012	29
2.3.2 Normativa de seguridad de la información: Decreto 1074 de 2015	30
2.3.3 Normas sobre seguridad laboral: Decreto 1072 de 2015 y Resolución 2400 de 1979	31
2.3.4 Normas de calidad para los servicios de mantenimiento: ISO 9001 e ISO 45001.....	32

2.3.5 Reglamento técnico y de seguridad para vehículos automotores: Decreto 948 de 1995	32
2.3.6 Ley de protección de medio ambiente: Ley 99 de 1993	33
2.4 Marco histórico	33
2.5 Estado del arte	35
2.5.1 Contexto regional (Medellín y su entorno)	35
2.5.2 Contexto nacional (Colombia)	36
2.5.3 Contexto internacional (tendencias y estudios)	37
3. Metodología	39
3.1 Enfoque metodológico	39
3.2 Tipo de investigación	40
3.3 Diseño de investigación	40
3.4 Fases del proyecto metodológico	41
3.4.1 Fase 1: diagnóstico del proceso de liquidación de las OT	41
3.4.2 Fase 2: diseño de la propuesta de automatización	42
3.4.3 Fase 3: evaluación teórica del impacto	44
4. Resultados	45
4.1 Diagnóstico actual del proceso	45
4.1.1 Descripción general del proceso actual	46
4.1.2 Resultados de las entrevistas semiestructuradas	46
4.1.3 Diagrama de Ishikawa	48
4.2 Diseño de la propuesta de automatización	50
4.2.1 Formulario estructurado en Microsoft Forms	50

4.2.2 Matriz de asignación.....	51
4.2.3 Flujo Power Automate	52
4.2.4 Intervención del agente Copilot (IA).....	53
4.2.5 Simulación funcional de una tarea generada en Power Automate	54
4.3 Evaluación teórica del impacto	59
4.3.1 Matriz de comparación entre el estado actual y el modelo automatizado	59
4.3.2 Modelado teórico de escenarios operativos	61
4.3.3 Retroalimentación cualitativa.....	62
5. Propuesta de mejora	63
5.1 Descripción general de la propuesta.....	63
5.2 Propósito y alcance de la propuesta	64
5.3 Componentes de la solución	64
5.4 Plan de implementación.....	65
5.5 Indicadores de desempeño	66
5.6 Consideraciones para la escalabilidad	66
6. Presupuesto	67
6.1 Presupuesto detallado	67
6.2 Presupuesto global.....	68
7. Cronograma	69
8. Conclusiones	69
9. Tabla de anexos.....	70
Referencias	72

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Asignación de asesores remitente del cliente</i>	52
Tabla 2. <i>Caja negra del flujo automatizado en Power Automate</i>	53
Tabla 3. <i>Caja transparente del flujo automatizado en Power Automate</i>	53
Tabla 4. <i>Matriz comparativa entre modelos</i>	60
Tabla 5. <i>Plan de implementación (proyectado)</i>	66
Tabla 6. <i>Indicadores proyectados de mejora</i>	66
Tabla 7. <i>Presupuesto estimado para el rubro de recurso humano</i>	67
Tabla 8. <i>Presupuesto estimado para el rubro de Materiales.</i>	68
Tabla 9. <i>Presupuesto estimado para el rubro de Equipos</i>	68
Tabla 10. <i>Resumen general del presupuesto estimado del proyecto</i>	68
Tabla 11 <i>Tabla de anexos</i>	70

Lista de figuras

Figura 1. *Diagrama de Ishikawa para los retrasos e inconsistencias en la liquidación de OT en Navitrans S.A.S.17*

Figura 2. *Cronograma general de actividades del proyecto de grado69*

Apéndices

Apéndice A. *Entrevistas*87

Apéndice B. *Formulario en Forms*89

Apéndice C. *Flujo en Power Automate*.....90

Resumen

El proyecto que se presenta tiene como enfoque principal la optimización del proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) y la mejora en la gestión de información en el área comercial de Navitrans S.A.S. Esta empresa, con más de 35 años en el sector de servicios de mantenimiento, reparación y comercialización de vehículos pesados y maquinaria de construcción de marcas reconocidas a nivel mundial (Foton, International, Hyundai y Zhong Tong), ha crecido significativamente, contando actualmente con 16 sedes a nivel nacional.

El problema central que se busca resolver es la necesidad de mejorar la eficiencia en los procesos de liquidación, ya que estos presentan retrasos y errores que impactan negativamente en la operación y en la experiencia del cliente. Mediante la utilización de la ingeniería industrial, en las metodologías y herramientas de análisis de procesos, mapa de flujo del proceso actual de liquidación, y las distintas técnicas de optimización, a través de los detalles, se tiene como objetivo percibir y mitigar los cuellos de botella, reducir los tiempos de ciclo de los procedimientos y disminuir potencialmente los problemas identificables al proceso de liquidación de las ordenes de trabajo. Además, se propone implementar estrategias para una mejor gestión de la información, asegurando que los datos recopilados en cada etapa del proceso sean precisos, accesibles y útiles para la toma de decisiones comerciales. Los resultados esperados no solo buscan optimizar el uso del tiempo y recursos durante el proceso de liquidación, sino también mejorar la calidad del servicio al cliente, y fortalecer la competitividad de Navitrans S.A.S. en el mercado.

Palabras claves: optimización de procesos, órdenes de trabajo, automatización, gestión de la información, eficiencia operativa

Abstract

The focus of this project is the optimization of the work order (WO) settlement process and the improvement of information management in the commercial area of Navitrans S.A.S. This company, with more than 35 years in the sector of maintenance services, repair and commercialization of heavy vehicles and construction machinery of worldwide recognized brands (Foton, International, Hyundai and Zhong Tong), has grown significantly and currently has 16 branches nationwide. The central problem to be solved is the need to improve the efficiency of the settlement processes, since they present delays and errors that negatively impact on the operation and the customer's experience. Through the use of industrial engineering, process analysis methodologies and tools, flow map of the current settlement process, and the different optimization techniques, through the details, the objective is to perceive and mitigate bottlenecks, reduce the cycle times of the procedures and potentially reduce the problems identifiable to the work order settlement process. In addition, it is proposed to implement strategies for better information management, ensuring that the data collected at each stage of the process is accurate, accessible and useful for business decision making. The expected results not only seek to optimize the use of time and resources during the settlement process, but also to improve the quality of customer service and strengthen the competitiveness of Navitrans S.A.S. in the market.

Keywords: process optimization, work orders, automation, information management, operational efficiency

Glosario

Área: “ámbito o esfera de actuación o conocimiento” [1]

Base de datos: “conjunto de datos organizado de tal modo que permita obtener con rapidez diversos tipos de información”. [2]

Comercial: “perteneciente o relativo al comercio” [3]

CRM (Customer Relationship Management): un CRM, o gestión de relaciones con clientes, es un software diseñado para centralizar y organizar la información relacionada con los clientes actuales y potenciales de una empresa. A través del CRM, se recopilan y almacenan datos valiosos, como información de contacto, historial de compras, interacciones pasadas, preferencias y cualquier otra información relevante que permita comprender mejor a los clientes. [4]

Digitalización: “la digitalización es el proceso de transformar procesos analógicos y objetos físicos en digitales.” [5]

Eficiencia: capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recurso [6]

Operativo: “son aquellas tareas que agregan valor a los resultados de manera directa, es decir, lo indispensable para producir un producto o servicio.” [7]

ERP (Enterprise Resource Planning): “se refiere a Enterprise Resource Planning, que significa “sistema de planificación de recursos empresariales”. El software ERP sirve para hacerse cargo de distintas operaciones internas de una empresa, desde producción a distribución o incluso recursos humanos.” [8]

Gestión: “acción y efecto de gestionar.” [9]

Información: “conjunto de conocimientos comunicados o adquiridos.” [10]

Liquidación: “determinación del saldo que resulta al finalizar una cuenta o negocio.” [11]

Trabajo: “ocupación retribuida” [12]

Trazabilidad: “que puede seguirse a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución.” [13]

Introducción

En un mundo cada vez más competitivo y globalizado, las empresas enfrentan el desafío de optimizar sus procesos para responder con eficiencia y precisión a las demandas del mercado. Este reto, aunque de naturaleza técnica, tiene un profundo impacto en la experiencia de las personas que forman parte de la organización, desde los gestores de los procesos hasta los clientes que confían en la calidad del servicio.

Navitrans S.A.S., una empresa líder en la comercialización de equipos y maquinaria pesada a nivel nacional, ha tenido un crecimiento sostenido en sus operaciones, que hace necesaria la constante revisión y mejora de sus procesos internos. Uno de los procesos clave es la liquidación de órdenes de trabajo (OT) en el área comercial, donde se produce una importante carga administrativa asociada al registro y seguimiento de datos. Sin embargo, este proceso no está liberado de grandes desafíos en el día a día, esos errores en la gestión de la información que no solo impactan directamente en la productividad, sino que, afectan a la satisfacción de los clientes, quienes esperan un servicio confiable y transparente.

La finalidad de este trabajo de grado es analizar y optimizar el proceso de liquidación de las ordenes de trabajo mediante metodologías de mejora de procesos, herramientas de gestión de la información. De esta manera, el proyecto no solo pretende impactar positivamente la eficiencia operativa, sino también facilitar el día a día de quienes realizan y gestionan las tareas, al reducir el estrés laboral asociado a errores significativos y la carga administrativa.

En el entorno actual de transformación digital, las empresas se enfrentan el reto de acelerar sus negocios a través del uso de herramientas tecnológicas que automaticen tareas repetitivas y proporcionen soporte a la toma de decisiones. Esta investigación tiene por objeto mejorar la experiencia tanto del equipo de Navitrans S.A.S., como de sus clientes mediante la optimización

de un proceso que es crítico en la cadena de valor con la incorporación de automatización inteligente y análisis de datos. Todo ello, gracias a las tecnologías, como la Automatización Robótica de Procesos (RAP), la inteligencia artificial, que permiten a las organizaciones reducir errores, liberar recursos humanos de tareas rutinarias y llevar a cabo una gestión más estratégica de la información [14, 15]. Asimismo, se ha potenciado el uso de plataformas de automatización no-code y herramientas avanzadas de análisis de datos, lo que ha permitido que incluso los equipos no técnicos construyan flujos automatizados adecuados a sus actividades operativas [16, 17]. Mediante la aplicación de estas innovaciones, se espera que el área comercial de Navitrans se fortalezca, para entregar un valor diferencial más significativo a través de procesos digitales eficaces, claros y sostenibles a sus clientes.

1. Optimización del proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) y gestión de la Información para el área comercial de Navitrans S.A.S.

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Descripción del problema

En el actual entorno empresarial, la eficacia de los procedimientos administrativos y la calidad de la atención al cliente son elementos que determinan de forma clara la competitividad y la sostenibilidad de las organizaciones. No obstante, algunas empresas en Colombia presentan dificultades importantes en estos aspectos, lo que provoca que su rendimiento y su imagen en el mercado se resientan mucho.

En el caso de Navitrans S.A.S. la situación identificada ha consistido en que los procedimientos manuales relacionados con la gestión de órdenes de trabajo (OT) y la atención al cliente son ineficaces, afectando la productividad y la satisfacción de los clientes. Se llevó a cabo entonces el análisis y la categorización de las posibles causas de ineficacia mediante el uso del Diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto, herramienta típica de la ingeniería de calidad útil para el establecimiento de las causas raíz en procesos críticos. Este enfoque de procedimiento propuesto por el ingeniero de calidad Kaoru Ishikawa es ampliamente utilizada para el análisis escrito de sistemas organizacionales complejos y es conocido por su eficacia para dar lugar a los procesos de mejora continua. [18].

La Ilustración 1 se puede observar un Diagrama de Ishikawa que señala las principales causas de los problemas de la liquidación de órdenes de trabajo (OT) en Navitrans S.A.S., y para ello se agrupan en tres áreas: Comunicación, Procesos internos, Carga operativa y administrativa,

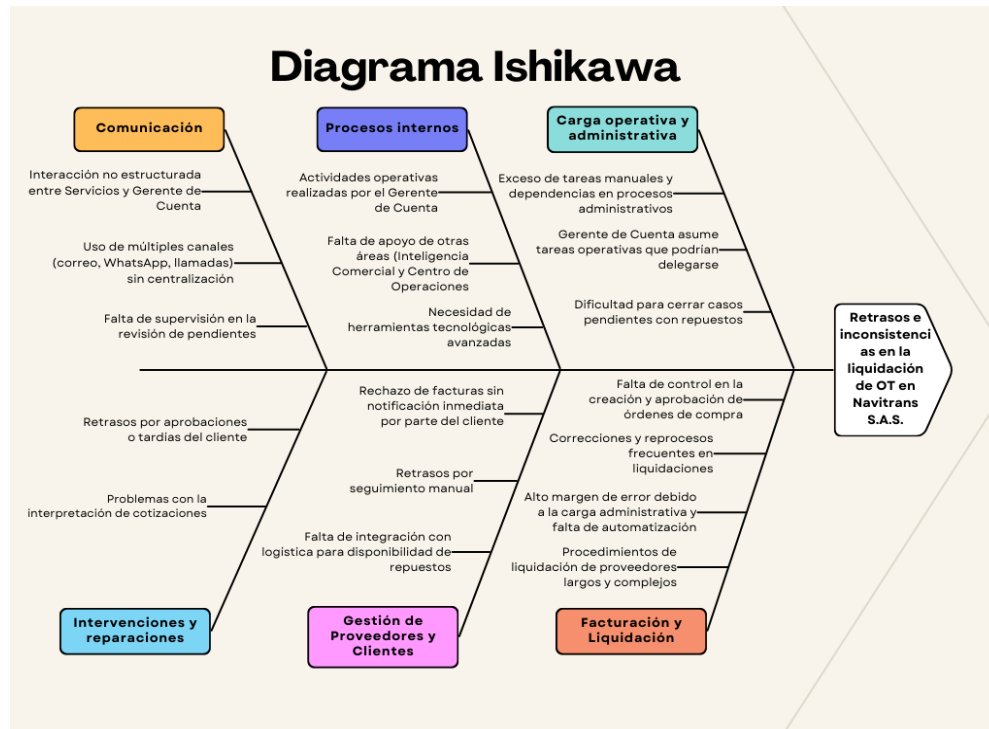
Facturación y liquidación, Gestión de los Proveedores y Gestión de Clientes e Intervenciones y reparaciones.

En *comunicación* se encuentran como causas las interacciones poco estructuradas, la utilización de varios canales sin un único punto de centralización, y que al haber aprobaciones se generan retrasos. En *procesos internos* hay una alta carga de tareas sobre el Gerente de Cuenta, la falta de soporte, la falta de herramientas y medios tecnológicos. En *carga operativa* se observan tareas manuales, dificultades de delegación y cierres de casos pendientes. En *facturación y liquidación*, hay frecuentes errores, falta de control en las órdenes de compra y procesos complejos. En la *gestión de proveedores y clientes* se cotejan los rechazos de facturas sin previo aviso y el seguimiento manual. Por último, en *intervenciones y reparaciones* se identifican las dificultades en la interpretación de cotizaciones técnicas y la aprobación de trabajos.

Este análisis permite entender las causas del efecto en el proceso de liquidación de órdenes de trabajo e inicia la orientación del desarrollo de propuestas de mejora.

A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa que resume gráficamente las posibles causas del problema identificado

Figura 1. Diagrama de Ishikawa para los retrasos e inconsistencias en la liquidación de OT en Navitrans S.A.S.



Estudios recientes demuestran que muchas compañías en Colombia todavía están gestionando sus operaciones de forma manual, sin utilizar sistemas automatizados, lo que ocasiona unos costes de operación elevados y que la empresa sea poco capaz de responder al cliente. La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito [19] “apunta que la automatización puede llegar a aumentar la eficiencia en más de un 30% y reducir los errores humanos, los cuales son también una medida para reducir los miedos a la hora de operar ante el cliente.”

Por otra parte, organizaciones internacionales han evidenciado la automatización de procesos administrativos y su inclusión en la inteligencia artificial para mejoras de la gestión de la operación, la experiencia del consumidor y el branding. Por ejemplo, el Banco Santander ha venido invirtiendo desde el 2022 en aproximadamente 3.600 millones de euros en tecnología y en formación tecnológica, lo que le ha servido para mejorar su eficiencia y ahorrar millones.

Iniciativas, como one transformation, tratan de unificar los modelos operativos y tecnológicos del banco, subiendo la experiencia del consumidor y bajando costes [20].

La ausencia de automatizaciones en los procesos administrativos de empresas como Navitrans S.A.S. se encuentra en el contexto que todavía tienen con respecto al uso de procedimientos manuales predominantes en ellos. En este tipo de administración, podría implicar mayores tiempos de respuesta y variabilidad en la información registrada en estos, especialmente en los relacionados con la atención al cliente y la trazabilidad operativa. En esta situación, la incorporación de herramientas tecnológicas orientadas a la automatización podría permitir una estandarización de estas tareas, facilitar el seguimiento de indicadores y proporcionar estructuras más sistemáticas para el soporte de unas decisiones administrativas, de acuerdo con los requerimientos de la administración moderna que tienen empresas de servicios.

1.1.2 Descripción del problema

De este planteamiento surge la siguiente pregunta de investigación: *¿Cómo se puede optimizar el proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) en el área comercial de Navitrans S.A.S. mediante la implementación de herramientas automatizadas de gestión de información, con el fin de reducir errores y mejorar la trazabilidad y calidad de los datos?*

1.2 Justificación

El proceso de Liquidación de Órdenes de Trabajo (OT) es un componente crítico en la operación comercial de Navitrans S.A.S., ya que implica el registro, control y validación de servicios que impactan directamente la satisfacción del cliente y la eficiencia de la empresa. Sin embargo, este proceso enfrenta retos importantes debido a los errores prevalentes en la gestión de

la información, lo que retrasa las operaciones y aumenta la carga de trabajo del equipo comercial. En este contexto, el presente estudio se justifica tanto técnica como socioeconómicamente al tratar de optimizar un proceso fundamental para el rendimiento operativo y la percepción de la calidad del servicio.

Apuntando a la perspectiva técnica y científica, este trabajo se centra en el análisis y la optimización del flujo de información con la ayuda de herramientas automatizadas para gestionar información. La selección de este tema es relevante porque explora el uso de metodologías y tecnologías de mejora de procesos para disminuir los errores y mejorar la eficiencia. Esto contribuye al desarrollo de nuevas prácticas en la gestión de ordenes de trabajo, ofreciendo un sistema perfeccionado a Navitrans que podría ser replicable a empresas similares del sector de soluciones integrales de movilidad y maquinaria pesada. Además, aporta valor científico al investigar soluciones tecnológicas que están transformando las formas convencionales de trabajar en una operación más automatizada y fiable.

A nivel económico y social, el impacto de este estudio es amplio. La implementación de herramientas tecnológicas en el proceso de liquidación de OT ayudaría a reducir los tiempos de respuesta y los costes operativos ligados a la corrección de errores y a las tareas redundantes. Esto no sólo permitiría a Navitrans operar con mayor rapidez y precisión, sino que también contribuiría al bienestar de los empleados al reducir su carga de trabajo manual y el estrés asociado a la revisión constante de datos. Además, la mejora de la transparencia y fiabilidad del proceso de liquidación mejorará la relación de confianza con los clientes, lo que repercutirá positivamente en la percepción del servicio y la satisfacción del usuario final.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Fortalecer el proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) mediante la implementación de técnicas de análisis y optimización de datos para el área comercial en Navitrans S.A.S.

1.3.2 Objetivos específicos

Describir el proceso actual de liquidación de OT y la gestión de errores en la información en el área comercial de Navitrans S.A.S.

Aplicar técnicas de análisis y optimización de datos específicos para implementar acciones de mejora en la gestión de la información y reducir los errores en la liquidación de OT en el área comercial de Navitrans S.A.S.

Evaluar el impacto de la implementación de técnicas de análisis y optimización de datos en la eficiencia del proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) y en la reducción de errores en la información de Navitrans S.A.S.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 Transformación digital e hiperautomatización

El cambio digital significa volver a diseñar los procesos, las capacidades y los modelos de gestión apoyados en tecnologías digitales para incrementar la agilidad, la productividad y la creación de valor en la actividad [21]. En este sentido, se plantea la hiperautomatización como la orquestación integrada de RPA, IA y analítica para la automatización de tareas complejas, la mejora de la toma de decisiones y la optimización de los recursos para el flujo de trabajo [22]. Evidencia en el contexto latinoamericano muestra cómo la automatización aporta ventajas competitivas al articularse con objetivos de gestión definidos y métricas de desempeño [23].

2.1.2 Gestión por procesos (BPM)

Business Process Management (BPM) es la forma de gestionar el diseño, la ejecución, el control y la mejora de los procesos transversales a la empresa, centrándose en la representación del proceso, en el control mediante indicadores (KPI) y en la mejora continua del rendimiento del proceso “end-to-end” [24]. La gestión del conocimiento se considera parte del BPM ya que formaliza la captura, la difusión y el uso del conocimiento de la organización para tomar decisiones; para estandarizar prácticas [25]. En un proceso de liquidación de órdenes de trabajo, la combinación BPM, permite estandarizar las actividades, disminuir el trabajo en curso y poder tomar decisiones basadas en hechos.

2.1.3 Mejora de procesos: six Sigma

El objetivo de Six Sigma es disminuir la variabilidad y los defectos en los procesos hasta niveles cercanos a 3,4 DPMO apoyándose en herramientas estadísticas y métodos de mejora de procesos, como es el caso del ciclo DMAIC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar), así como las determinaciones de las causas raíz, las contramedidas a implantar y el mantenimiento de los resultados obtenidos [26]. Esta lógica es congruente con los principios de la mejora continua a los que se dirigen aquellas iniciativas que persiguen la estabilización del proceso, la eliminación del desperdicio y la determinación del control de la variación, de las condiciones de calidad de los datos y de los entregables operativos [27].

2.1.4 Flujo de procesos y cuello de botella (TOC)

El flujo de procesos describe la cadena con la que se van transformando los insumos en productos o resultados; el rendimiento del proceso depende de la coordinación que existe entre actividades, recursos y tiempos. Detectar cuellos de botella (recursos o actividades que limitan la capacidad del conjunto del proceso) resulta fundamental para establecer prioridades en cuanto a la realización de mejoras para reducir tiempos de ciclo, de espera y de retrabajo [28]. En la liquidación de OT, establecer el flujo de procesos, detectar restricciones a la capacidad o a la rapidez y alinear capacidades para acelerar la trazabilidad de la disponibilidad de una información correcta a la primera.

2.1.5 Soportes tecnológicos para la gestión por procesos

La aplicación práctica de los enfoques (Transformación digital, BPM, Six Sigma y gestión del flujo) es posible gracias a plataformas para modelar, monitorizar y automatizar procesos, integrando los datos de la actividad operativa y comercial. En el ERP, guías y portales de producto evidencian la posibilidad de integrar registros transaccionales y analítica a fin de poder tomar decisiones en tiempo real [29]. Las aportaciones de fabricantes y desarrolladores muestran los beneficios de ERP/BPM (modelado, automatización de tareas rutinarias, seguimiento de KPI) y ejemplos de uso de ERP/BPM (modelado, automatización de las tareas rutinarias, seguimiento de KPI) con efectos en la reducción de errores, la trazabilidad y la colaboración entre las diferentes áreas [30], [31].

2.2 Marco conceptual

En este marco se definen términos claves que sustentan el análisis y desarrollo de la investigación, ayudando a una clara comprensión de los temas tratados y el enfoque de la investigación sobre el tema.

Orden de Trabajo (OT): la orden de trabajo es un documento esencial en la operación, servicios y mantenimiento industrial, ya que, autoriza y detalla las tareas específicas que se deben realizar para completar una intervención o reparación. Este documento incluye información clave como el tipo de servicio solicitado, una descripción de las actividades a realizar, los materiales necesarios y un tiempo estimado para la realización de las tareas [32]. La orden de trabajo es fundamental para coordinar el flujo de trabajo y registrar las acciones realizadas, lo que repercute directamente en la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Las OT apoyan la trazabilidad de cada servicio, garantizando que las tareas se ejecutan de acuerdo con las normas de la empresa,

además de proporcionar un historial detallado de cada intervención, lo cual es útil tanto para la empresa como para el cliente.

Optimización de procesos: la optimización de procesos se refiere a la aplicación de mejoras en el flujo de trabajo, con el objetivo de aumentar la eficacia, reducir los errores y mejorar la calidad de los resultados. En pocas palabras, optimizar un proceso significa hacerlo más rápido, más barato y fiable. Esta mejora puede conseguirse eliminando actividades redundantes, reordenando las tareas del proceso o implantando tecnología que realice automáticamente determinadas partes del proceso [33]. Un proceso optimizado permite a la empresa responder a las necesidades del cliente con mayor rapidez y precisión, mejorando así la satisfacción y la competitividad en el mercado. Además, la optimización automática de un proceso contribuye en gran medida a reducir la carga de trabajo manual y una organización puede beneficiarse de la reducción de errores y el aumento de la eficacia operativa.

Gestión de la información: consiste en almacenar, organizar y utilizar eficazmente los datos generados en los procesos de una organización. Una gestión eficaz de la información es esencial para garantizar que toda la información sobre las órdenes de trabajo sea precisa, accesible y esté actualizada [25].

Eficiencia operativa: eficacia con la que una organización utiliza sus recursos para ofrecer el máximo valor con el mínimo desperdicio. Implicaría mejorar el uso del tiempo, reducir costes y aumentar la calidad de los servicios prestados. Una operación más eficiente significa una experiencia más fluida tanto para los empleados, que encuentran menos obstáculos en su tarea diaria, como para los clientes, que obtienen servicios fiables y más rápidos [34].

Mejora continua: es un principio de gestión de la calidad que busca optimizar constantemente los procesos y prácticas dentro de una organización. En lugar de realizar cambios drásticos en una sola intervención, la mejora continua defiende que se realicen ajustes graduales y pequeños una y otra vez, lo que aumentará el rendimiento a lo largo del tiempo [35].

Business Process Management: la gestión por procesos de negocio, conocida como BPM (Business Process Management), es una disciplina administrativa que emplea diversos métodos con el fin de identificar, modelar, analizar, medir, perfeccionar y optimizar los procesos organizacionales. Su propósito principal es armonizar la interacción entre personas, sistemas, información y recursos, orientándolos hacia el cumplimiento de objetivos alineados con la estrategia corporativa. Esta práctica permite a las organizaciones incrementar su eficiencia y adaptabilidad mediante una gestión más eficaz de sus procesos internos. [36]

De acuerdo con Van der Aalst [37], el BPM busca mejorar continuamente los procesos utilizando KPIs (Key Performance Indicators) para medir los resultados y apoyar tareas automáticas o que pueden ser optimizadas por sistemas tecnológicos. Un enfoque vital en sectores como la manufactura, servicios y logística, donde operatividades de procesos y sistemas son clave para la competitividad de la compañía.

Six Sigma: se trata de una metodología de mejora de negocios que se centra en la optimización de procesos y disminución de la variabilidad en su desarrollo para entregar productos y servicios con la máxima calidad y adecuados para las necesidades del cliente [38]. Está basada en el DMAIC, una estrategia estructurada que significa Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, con el fin de detectar imperfecciones, sus causas, aplicar soluciones y medir su eficacia.

Al decir Antony [39], Six Sigma busca bajar los defectos a una tasa de 3.4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), lo cual representa un estándar de excelencia. Aun mas esta

metodología se ve alimentada por sofisticadas herramientas estadísticas y principios de dirección siempre altamente enfocados con la calidad y los objetivos de la empresa.

Flujo de procesos: orden lógico y secuencial que siguen las actividades, tareas o pasos para convertir entradas en salidas que crean valor al cliente u organización [40]. Necesario para entender cómo se lleva a cabo el trabajo en una organización asegurándose que las actividades estén alineadas con los objetivos estratégicos convenientes.

Cuello de botella: restricción existente en un proceso de fabricación o de servicios, que limita el rendimiento global del proceso y produce retrasos y acumulación de trabajo pendiente causando una reducción en la efectividad del sistema [41]. Es el punto de menor capacidad en un flujo de proceso, que actúa como un obstáculo para alcanzar su máximo rendimiento.

Según la Teoría de las Restricciones (TOC), Goldratt dice que detectar y administrar los cuellos de botella es esencial para optimizar el rendimiento. Se observa que una clasificación basada en cinco pasos: detectar los cuellos, explotarlas, subordinarlas al cuello, elevarlas y repetir el proceso.

Kaizen: término japonés que significa “Mejora Continua”, es un enfoque que pretende optimizar los procesos, eliminar los residuos y mejorar la calidad a través de pequeños cambios incrementales realizados de forma constante y persistente en el tiempo [42]. Este concepto hace hincapié en la involucración de todos los niveles de una organización y promueve una cultura diaria de mejora en las operaciones.

La idea que subyace al kaizen es que una mejora significativa es el resultado de pequeños esfuerzos colectivos a lo largo del tiempo. Según Imai [43], el kaizen no sólo se aplica a las áreas operativas, sino también a los procesos administrativos y estratégicos, fomentando la estandarización y la resolución colaborativa de problemas. En el campo de la ingeniería industrial,

las técnicas Kaizen son ampliamente utilizadas en metodologías como Lean Manufacturing para reducir el desperdicio y mejorar la productividad y en Six Sigma para optimizar procesos y minimizar la variabilidad [44]. Además, su aplicación suele basarse en herramientas como los eventos Kaizen, los ciclos PDCA (Planificar, Hacer, Comprobar, Actuar) y el análisis de la causa raíz.

ERP: los sistemas de planificación de recursos empresariales son plataformas de software integradas diseñadas para consolidar y gestionar las operaciones principales de una organización, como finanzas, recursos humanos, fabricación, logística y ventas, en una base de datos común [45]. El objetivo principal de un sistema ERP es mejorar la eficiencia y la toma de decisiones proporcionando una visión centralizada de los procesos en tiempo real.

CRM: la gestión de las relaciones con los clientes es un enfoque estratégico que utiliza tecnología, procesos y prácticas para gestionar las interacciones y relaciones con los clientes a lo largo de su ciclo de vida. El propósito principal es mejorar la experiencia del cliente, aumentar la satisfacción y la lealtad y, en última instancia, maximizar la generación de ingresos para la organización [46]. Según Buttle y Maklan [47], los sistemas CRM integran funciones clave como la gestión de ventas, el marketing, el servicio al cliente y el análisis de datos. Estas plataformas recopilan y centralizan datos sobre los clientes, lo que permite a las empresas personalizar las interacciones y ofrecer servicios más eficientes y orientados al cliente.

ISO 9001: es una norma internacional desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) que establece los requisitos para implantar un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). Su objetivo es garantizar que las organizaciones puedan ofrecer productos y servicios coherentes que cumplan los requisitos del cliente y la normativa aplicable, promoviendo la mejora continua [48]

Según la ISO [49], esta norma se basa en siete principios fundamentales de gestión de la calidad: orientación al cliente, liderazgo, participación de las personas, enfoque por procesos, mejora, toma de decisiones basada en pruebas y gestión de las relaciones. Estos principios sirven de base para que las organizaciones optimicen sus operaciones y mejoren la satisfacción del cliente.

Sistema de Gestión de la Calidad (SGC): conjunto de políticas, procesos, procedimientos y recursos que una organización decide seguir para cumplir los requisitos del cliente y la normativa aplicable, buscando siempre la Mejora Continua. [50] Los SGC están diseñados para proporcionar un marco sistemático que permita a las empresas gestionar la calidad de manera efectiva, reducir errores, optimizar recursos y aumentar la satisfacción del cliente.

ean: es una forma de concebir la planificación organizacional orientada a maximizar el valor entregado al cliente mediante la eliminación sistemática de desperdicios y la mejora continua de los procesos, llevada a cabo conforme a determinados principios y modos de proceder, tales como la estandarización del trabajo, la eficiencia operativa, el liderazgo y el desarrollo del talento humano. Esta visión de la planificación organizacional se fundamenta en una serie de principios relacionados con estos elementos, los cuales emergen de la implementación del sistema de producción Toyota. La versión original de este sistema ha sido adaptada a diversos sectores industriales y de servicios, promoviendo culturas organizacionales centradas en la excelencia operativa y la sostenibilidad a largo plazo. [51]

Diagrama de Ishikawa: una de las herramientas más eficaces para identificar, organizar y visualizar las posibles causas de un problema determinado, ya que permite concretar el diagnóstico de un error en un proceso de una manera sencilla y eficaz. Su origen es obra de Kaoru Ishikawa en el año 1960, y ha dado lugar a la formulación de numerosos sistemas de gestión de calidad, para

el análisis y demostración de causas y efectos. La conocida forma de espina de pescado que tiene la herramienta permite clasificar las causas en categorías haciendo referencia a: métodos, maquinarias, mano de obra, materia prima, medio ambiente y mediciones, lo que permite abordar el problema de manera sistemática y colaborativa [52].

2.3 Marco legal

El marco legal de este trabajo aborda la regulación y legislación colombiana relevante para la protección y gestión de datos junto con disposiciones específicas que sí impactan en el sector de mantenimiento y reparación de maquinaria y vehículos pesados. Dado que, Navitrans S.A.S. opera en un entorno donde la precisión en la gestión de las Órdenes de Trabajo (OTs) y la eficiencia en la administración de la información son claves, el cumplimiento de la normatividad vigente no sólo es una obligación legal sino también una necesidad para garantizar una operación ética, segura y eficiente. Las principales leyes y normativas que enmarcan esta investigación son las siguientes.

2.3.1 Protección de datos: la protección de datos Personales: Ley 1581 de 2012

La Ley 1581 de 2012 comúnmente conocida como Ley de Protección de Datos, 2012, establece los principios y normas aplicables al tratamiento de datos personales en Colombia. Esta normatividad está orientada a proteger los derechos fundamentales de las personas como la intimidad, el buen nombre y la integridad, mediante el control del tratamiento de sus datos personales por parte de las organizaciones tanto públicas como privadas [53]. Dado que Navitrans S.A.S. gestiona los datos de los clientes durante la liquidación de las Órdenes de Trabajo, debe ajustarse a esta ley, garantizando que recoge y trata los datos de forma segura, confidencial y transparente.

Los principios básicos establecidos en esta ley incluyen:

- Finalidad: los datos personales deben ser recogidos y utilizados únicamente para la finalidad o finalidades informadas al titular en este caso, el cliente.
- Libertad: La recogida de datos requiere el consentimiento explícito del titular.
- Transparencia: Los titulares de los datos tienen derecho a consultarlos y solicitar su actualización o rectificación.
- Acceso y circulación restringida: Los datos sólo pueden ser compartidos con personal autorizado y no deben ser divulgados sin el consentimiento del titular.
- Seguridad: Las empresas deben adoptar medidas para proteger los datos contra riesgos como la pérdida, el acceso no autorizado, el uso indebido o la alteración.

Navitrans debe implantar políticas y sistemas de seguridad que cumplan estos principios además de idear formas para que los clientes puedan realizar solicitudes de acceso, modificación o eliminación de sus datos.

2.3.2 Normativa de seguridad de la información: Decreto 1074 de 2015

Además, se establecen medidas adicionales para la protección y seguridad de los datos personales: la obligación de implementar controles de seguridad informática, evaluar riesgos y adoptar políticas claras para el tratamiento de datos personales. Este decreto es complementario a la Ley 1581 de 2012 y busca garantizar que las empresas como por ejemplo Navitrans S.A.S. cuente con medios de seguridad apropiados para resguardar la integridad y confidencialidad de los datos de clientes y colaboradores [54]

Para Navitrans el cumplimiento de esta normativa implica la implementación de tecnologías y buenas prácticas probadas seguras en su proceso de gestión de órdenes de trabajo.

Usa software de gestión de datos que disminuya el riesgo de equivocaciones humanas y de posibilidad de vulnerabilidades. Además, es importante contar con un plan de respuesta ante incidentes de seguridad que permita actuar de forma rápida frente a cualquier filtro o pérdida de información.

2.3.3 Normas sobre seguridad laboral: Decreto 1072 de 2015 y Resolución 2400 de 1979

La Resolución 2400 del Ministerio de Trabajo de Colombia es la reglamentación que se refiere al Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Es uno de los principales marcos legales en materia de seguridad industrial en Colombia, porque establece mínimos de diseño, ventilación, iluminación, señalización, herramientas y equipos, instalaciones eléctricas y condiciones locativas de los lugares de trabajo. A pesar de ser expedida en 1979, la Resolución 2400 está vigente y complementa otras normas más actuales en el marco del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). La Resolución 2400 sigue siendo de aplicación obligatoria en las empresas colombianas y continúa sirviendo de soporte para la evaluación de riesgos y para la implementación de acciones preventivas. [55]

El Decreto 1072 de 2015 actualiza y consolida las normas en materia de seguridad y salud en el trabajo, ordenando que todas las compañías deben implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) con el objetivo de prevenir riesgos y enfermedades laborales. Este sistema consiste en la identificación, evaluación y control de riesgos en el trabajo, así como la capacitación constante de los empleados en temas de salud. En el caso de Navitrans, el cumplimiento de esta normativa no solo garantiza un lugar de trabajo seguro para sus trabajadores, sino que también contribuye a la eficacia en las operaciones al minimizar la probabilidad de incidentes que interrumpan el flujo de trabajo [56].

2.3.4 Normas de calidad para los servicios de mantenimiento: ISO 9001 e ISO 45001

Si bien no son obligatorias, las normas ISO 9001 e ISO 45001 son estándares internacionales que han sido ampliamente adoptados en el sector de servicios y mantenimiento. La norma ISO 9001 define los requisitos de un sistema de gestión de la calidad para ayudar a una empresa a mejorar continuamente y ofrecer servicios y productos que cumplan con los requisitos legales y reglamentarios. Para Navitrans S.A.S., la implementación de este sistema ayuda a mejorar su proceso de liquidación de órdenes de trabajo asegurando que sea eficaz sin errores y con un nivel constante de servicio con una calidad garantizada.

Conforme a la ISO 45001, que se enfoca en la seguridad y salud ocupacional permitiendo un marco para la identificación de riesgos, implementación de controles y fomento de una cultura de seguridad en la empresa [57]. Esta norma es de suma importancia para empresas de mantenimiento y reparación ya que las actividades relacionadas con maquinaria y vehículos de trabajo involucran riesgos altos que se deben gestionar.

2.3.5 Reglamento técnico y de seguridad para vehículos automotores: Decreto 948 de 1995

El Decreto 948 de 1995 expedido por el Ministerio del Medio Ambiente establece los requisitos técnicos y ambientales que deben cumplir los talleres de mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Colombia. Este reglamento técnico contiene también aspectos relacionados con la emisión de gases, la correcta disposición de residuos y las condiciones de seguridad para la realización del mantenimiento y reparación de vehículos pesados [58]. Este reglamento es clave para Navitrans S.A.S para cumplir con las regulaciones y asegurar que no solo esté operando de manera segura y eficiente, sino también respetuosa con el medio ambiente. Esto

incluye, entre otros aspectos, una adecuada disposición de los residuos generados en el mantenimiento y cumplir con los estándares de emisión de gases en sus operaciones.

2.3.6 Ley de protección de medio ambiente: Ley 99 de 1993

La Ley 99 de 1993 establece la protección del Medio Ambiente como un deber de todas las actividades industriales y comerciales en Colombia, asignando responsabilidades a las empresas para mitigar el impacto ambiental de sus operaciones. En el caso de Navitrans, esto implica la adopción de prácticas responsables en el uso de materiales y recursos, así como en la disposición de residuos [59]. También lleva a la empresa a tomar medidas para asegurar que sus actividades de mantenimiento y reparación no generen contaminación que pueda afectar negativamente el entorno.

2.4 Marco histórico

A lo largo de la historia, la gestión administrativa ha pasado a ser lo que es en la actualidad, ajustándose a las necesidades de las organizaciones y también a las tecnologías existentes en cada periodo de la historia [60]

A partir de las civilizaciones antiguas, Egipto, Mesopotamia y China, tenemos las primeras prácticas administrativas. Estas civilizaciones desarrollaron sistemas para planificar, organizar y controlar recursos, necesarios en periodos de construcción de grandes obras y gestión de grandes poblaciones. En Egipto, por ejemplo, los métodos de recaudación de impuestos y distribución de alimentos, y en el caso de China, por ejemplo, Confucio recomendó características de cómo debería ser una administración pública profesional, ética y meritocrática [61]

Punto de inflexión en la historia de la gestión administrativa sería la Revolución Industrial. A medida que las fábricas iban aumentando en número, y ante la necesidad de coordinar grandes cantidades de trabajadores y recursos, comenzaron a desarrollarse teorías administrativas formales dentro de ellas, la administración científica, introducida por Frederick Taylor, quien tenía como objetivos la eficiencia y la estandarización de tareas [62] y, Henri Fayol, quién basándose en los principios básicos que deben formar parte de la administración, tales como la división del trabajo, la unidad de mando, etc. [63].

Los comienzos de la informática alrededor del año 1950 permitieron que determinadas tareas del ámbito de la gestión administrativa pudieran ser automatizadas. Los primeros sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) nacieron en la década de 1960 y evolucionaron en la década de 1980 a los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP). La integración de diferentes funciones organizacionales tales como finanzas, recursos humanos y logística en una única solución son ejemplos de una de las mayores innovaciones que dieron paso a una nueva era de la gestión administrativa. [64, 65]

Con el desarrollo de la tecnología aparecieron metodologías como la Gestión de Procesos de Negocio (BPM), que permitieron a las organizaciones determinar, analizar y mejorar sus procesos internos. Posteriormente fueron implementadas la Automatización Robótica de Procesos (RPA) o la Inteligencia Artificial (IA), a través de las cuales se automatizaban tareas repetitivas y operaciones de negocio [66, 67], y que con herramientas de este tipo permitieron a las compañías la mejora de su eficiencia y velocidad frente a modificaciones del entorno [68]

Hoy en día, la gestión administrativa está en un proceso de transformación digital a través de la integración de tecnologías avanzadas y la adopción de enfoques centrados en el cliente. Las organizaciones estrenan sistemas más flexibles y escalables que les ayuden a ser más competitivas

y que les permitan adaptarse a las exigencias del mercado. La hiperautomatización a través de la que se integran RPA, IA y analítica se constituye como una de las principales tendencias que están evolucionando la gestión administrativa [69]

2.5 Estado del arte

2.5.1 Contexto regional (Medellín y su entorno)

Cardona [70] presenta en su trabajo una propuesta metodológica soportada en el modelo AHP para potenciar procesos estratégicos y operativos que implementan las pequeñas y medianas empresas (pymes) de Medellín. Mostrando con simulaciones y análisis multicriterio que la automatización soportada en herramientas de priorización técnica tiene efectos positivos en la eficiencia y alineación estratégica.

Asimismo, se realizó por parte de Pineda Posada [71] un estudio de la transformación digital en una pyme del sector salud. Esta investigación hizo posible evidenciar brechas, como la carencia de estrategias digitales definidas, así como dificultades de gestión del cambio organizacional. Como consecuencia, se llevó a cabo un diseño de hojas de ruta asociadas a la automatización de procesos, el fortalecimiento de capacidades de la organización y la implementación gradual de piloto de trabajo. Este planteamiento proporciona un marco metodológico replicable para otras organizaciones del ámbito de la salud en la realidad local, pues pone de manifiesto los beneficios y los retos correspondientes a la transformación digital llevada a cabo en las organizaciones de pequeño tamaño.

2.5.2 Contexto nacional (Colombia)

En Colombia, se ha hecho un recorrido que ha permitido que la transformación digital llegue a los procesos administrativos. El Observatorio de Gobierno Digital del Departamento Nacional de Planeación [72] ha sistematizado las experiencias territoriales en ciudades como Medellín y Bucaramanga donde han implementado tecnologías como la automatización de flujos y chatbots para la gestión de canales de atención ciudadana con la finalidad de mejorar los tiempos de respuesta en la gestión de peticiones y solicitudes.

Por otro lado, Vega Fernández [73] propuso un modelo de diagnóstico y priorización en la adopción de herramientas de Automatización Robótica de Procesos (RPA) en la empresa Contactamos de Colombia S.A.S., validando la aplicabilidad de estas tecnologías en los procesos administrativos misionales. La realización del trabajo en un entorno organizacional colombiano permitió una ruta metodológica que haga posible la identificación de procesos susceptibles de ser automatizados y, al mismo tiempo, la estimación de su impacto operativo.

Se han dado a conocer casos de grandes negocios como lo es Bancolombia, una de las mayores entidades financieras en el país. Basado en datos publicados por Russell Bedford Colombia [74], esta entidad ha puesto en marcha herramientas de automatización robótica de procesos (RPA) utilizando Automation Anywhere, liberando más de 127.000 horas de trabajo anuales, alcanzando un retorno de inversión superior al 1.300 % y mejorando la eficiencia en el servicio al cliente hasta en un 50%. Este caso pone de manifiesto el uso estratégico de la automatización como método de mejora continua en los procesos financieros y de atención.

2.5.3 Contexto internacional (tendencias y estudios)

Toledo Íñiguez y Angulo Vélez [75] estudiaron su puesta en práctica en instituciones públicas del Ecuador, encontrando aspectos positivos como la disminución de los tiempos administrativos y la mejora de la gestión de documentos. Aun así, también afirmaron que en cualquier puesta en práctica se deben considerar cuestiones como la capacitación del personal y la existencia de políticas de ciberseguridad adecuadas.

De manera complementaria, se abordó la gestión administrativa y los procesos tecnológicos que presentan las empresas ecuatorianas del sector logístico, y en la misma, concluyó que la utilización de plataformas automatizadas producía una mejora en el tiempo de respuesta, la integración de los datos y el control operativo, mostrando el papel estratégico de las herramientas digitales en la toma de decisiones. [76]

La transformación digital en las empresas requiere una adaptación constante a nuevas tecnologías (como se citó [77]. En el sector privado, un análisis de la automatización que había cambiado el modelo de operación de las empresas de almacenamiento del Perú. En dicho trabajo, se pudo mostrar una mejora de los tiempos de recepción, despacho y control de inventario después de haber realizado la implementación de sistemas automáticos, así como la disminución en los errores humanos relacionados al procesamiento de datos.

Como citó Julca [78], en su trabajo de tesis de maestría, realizó una investigación de la gestión del conocimiento dentro de los procesos administrativos en una universidad privada situada en Lima, destacando en los resultados informados, que la implementación de herramientas automatizadas en los sistemas de los actores institucionales influyó en la mejora de la trazabilidad y la innovación interna y la capacidad de adaptación de los procesos académicos y administrativos de la misma.

Por otra parte, se han realizado estudios de mayor alcance. [79] identificaron la transición de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) hacia la Automatización Inteligente de Procesos (IPA), concluyendo que la nueva frontera de la automatización organizacional es la convergencia de robótica, analítica y sistemas de inteligencia artificial. Mostrando que empresas que han ejecutado IPA no sólo han logrado mejorar sus indicadores operativos, sino que ha transformado sus modelos de servicio, sus procesos de soporte y recursos humanos.

Weinzierl, Zilker, Dunzer y Matzner [80] llevaron a cabo revisiones sistemáticas del impacto del aprendizaje automático en la gestión de procesos empresariales. Los textos obtenidos por el estudio recopilaron más de 130 artículos científicos publicados entre 2018 y 2023, donde se hacían visibles los progresos en la utilización de algoritmos para, por ejemplo, la anticipación de decisiones, la asignación dinámica de recursos, la detección de cuellos de botella en los procesos críticos que se controlaban.

La administración pública europea, la Agencia Digital de Andalucía ha ido contando de desde el año 2020 la automatización de más de 100 procedimientos administrativos, eliminando la necesidad de certificados en papel y liberando más de 30.000 horas anuales de trabajo en tareas consideradas de bajo valor. Estos datos han sido presentados de una forma oficial en el nuevo modelo de una organización administrativa que es el plan estratégico que apoya el proyecto de transformación digital del gobierno autonómico, priorizando las actuaciones que permitan, por un lado, la interoperabilidad entre los sistemas y, por otro, la experiencia del ciudadano.

Por último, las evidencias reunidas permiten deducir que el tema de estudio se mantiene en diversos sectores económicos. Los resultados obtenidos nos dicen que la automatización contribuye no solo a la eficiencia operativa como tal, sino que es también un eje transversal de

innovación, transformación digital y rediseño organizacional, siendo una palanca de fortalecimiento institucional en entornos competitivos y cambiantes.

3. Metodología

3.1 Enfoque metodológico

La investigación se lleva a cabo con un *enfoque mixto con predominio cualitativo*, al combinar el análisis estructurado de los datos de operación relacionados con el proceso de liquidación de órdenes de trabajo con la recolección de información cualitativa orientada hacia la caracterización de las dinámicas internas de gestión en el área comercial. Esta combinación de métodos permite obtener un horizonte más amplio, alcanzando aspectos más técnicos y cuantificables y los aspectos de práctica organizacional asociados a la realización de tareas administrativas inherentes al proceso.

El componente cuantitativo se utiliza para describir variables del proceso actual (como tiempos de respuesta, frecuencia de errores, ausencia de trazabilidad) y es necesario para proyectar qué comportamiento se espera del flujo automatizado que se propone en el trabajo y, en cambio, el componente cualitativo permite captar la operación diaria, las dificultades manifestadas por los actores que intervienen en ella, y mejorar las situaciones que no son visibles mediante el análisis de los números. Ambos enfoques aportan el soporte necesario para hacer una propuesta que esté en sintonía con las condiciones del proceso real.

3.2 Tipo de investigación

La investigación se clasifica dentro de las de carácter *aplicado*, dado que se dirige a la formulación de una propuesta tecnológica que puede ser implementada en la organización. Esta propuesta responde a un análisis de una necesidad que se identifica en el proceso de liquidación de órdenes de trabajo, y se elabora con las herramientas tecnológicas proporcionadas por la empresa, haciendo especial énfasis en las herramientas incluidas en Microsoft 365.

Desde su propósito analítico, la investigación es de tipo *descriptivo-explicativa*. Descriptivo porque permite describir el estado del proceso, esto es, las tareas que intervienen, los actores que hacen sus labores y las herramientas que utilizan. Explicativa en el sentido que expone los elementos que intervienen y dan lugar a las fallas, demoras o a las pérdidas de trazabilidad, y es justificada a través de una propuesta más eficiente y funcional que busca optimizar el proceso actual. Este enfoque es adecuado en situaciones en las que se busca establecer propuestas para la mejora, sin necesidad de realizar una demostración de pruebas experimentales sobre el objeto de estudio.

3.3 Diseño de investigación

El diseño metodológico adoptado en este proyecto se basa en la *investigación no experimental*, puesto que, no se contempla la manipulación de variables, ni la aplicación de la propuesta en el contexto real de la organización. Para esto se prepara un análisis del funcionamiento del proceso actual en el cual se estructura la propuesta teórica que plantea mejoras, sin modificar directamente la operación vigente.

La estrategia de diseño es de carácter *transversal*, dado que la recolección de información se realiza en un único momento en el tiempo, lo cual permite establecer un diagnóstico puntual del

estado del proceso y, a partir del análisis obtenido, construir un modelo que pueda ser utilizado como base para proyectar una automatización de este. Esta información no solo permite estructurar el modelo propuesto, sino también anticipar sus características operativas y prever el impacto de una posible intervención tecnológica, incluso sin implementarla.

La propuesta es validada a través de una *simulación conceptual*, utilizando herramientas como Power Automate, Copilot, Microsoft Forms y Microsoft Planner. Esta estrategia metodológica se ajusta a las expectativas del proyecto que se nace del estudio y cuyo alcance incluye la formulación de la solución y la estimación razonada de los resultados esperados.

3.4 Fases del proyecto metodológico

A continuación, se presenta el procedimiento recomendado para la realización de esta investigación: (i) diagnóstico del proceso de liquidación de las órdenes de trabajo (OT) en su estado actual, (ii) diseño de la propuesta de automatización del proceso orientada a centralizar actividades y canalizar la información, (iii) evaluación teórica del impacto de la implementación de la propuesta sobre el proceso que es objeto de estudio en el presente trabajo.

3.4.1 Fase 1: diagnóstico del proceso de liquidación de las OT

El objetivo general de esta fase es describir cómo se lleva a cabo en la actualidad el proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) de la organización. La fase permite identificar a los actores principales, los canales de comunicación, los recursos u herramientas que utilizan y los puntos donde se concentran los errores o los reprocesos en el flujo de la información.

Para conseguir este objetivo se emplearon las siguientes técnicas de recolección de información:

Análisis documental: se analizó la documentación interna, formatos de registro, acuerdos de nivel de servicio y penalidades, correos electrónicos, reportes del ERP y otros tipos de documentación relacionada con el proceso. Esta documentación facilitó la construcción de la secuencia de actividades, la identificación de los responsables directos y los tipos de datos cuyo flujo es gestionado en la actualidad.

Entrevistas semiestructuradas: se realizaron entrevistas a actores directos del proceso (Asesor de Servicio y Gerente de Cuenta), con el objetivo de identificar el flujo actual de la información, la distribución de las tareas, las oportunidades de mejora y las herramientas de seguimiento que en la actualidad utilizan. Estas entrevistas se llevaron a cabo a partir de una guía preestablecida de preguntas orientadas a recolectar prácticas reales.

Observación directa no participante: se llevó a cabo una observación del proceso de liquidación tal como este sucede, sin interferir en el mismo. Se registraron los tiempos de actividad, los diferentes medios de comunicación utilizados y las interacciones, formales e informales, que surgieron entre los actores.

Los resultados obtenidos hasta este momento se sistematizan en forma de flujogramas que son representaciones de la situación actual operativa y que es la materia prima básica para el diseño de funcionalidad que se plantea para la siguiente fase.

3.4.2 Fase 2: diseño de la propuesta de automatización

La fase de diseño de la propuesta de automatización plantea la elaboración de un flujo automático de información que centralice y estandarice la asignación de tareas que devienen de la llegada de solicitudes que realizan los clientes.

Las premisas de diseño están basadas en los hallazgos que surgieron del diagnóstico anterior y cuya implementación se deberá hacer uso de los recursos tecnológicos disponibles en la organización incluidas en el paquete empresarial de Microsoft 365. Las actividades que se realizan en esta fase son:

Elaboración del formulario de registro: se sugiere crear un formulario que debe ser diligenciado por el cliente una vez este requiera realizar una solicitud a la organización. Este formulario recopilará de forma estandarizada la siguiente información: correo electrónico del remitente, información del vehículo y/o equipo, resumen y detalle de la petición, y la fecha requerida para el cierre de la solicitud.

Establecimiento de la tabla de distribución: se configura una matriz que vincula cada remitente con su asesor de servicio asignado.

Implementación de Microsoft Copilot como agente de ajuste semántico: una vez recibido el contenido del formulario, se propone la integración de un agente de inteligencia artificial configurado en Microsoft Copilot, cuya función será interpretar y reformular la información ingresada en un lenguaje alineado con los términos operativos y comerciales utilizados internamente en la organización. Este ajuste semántico busca reducir errores de interpretación, estandarizar el vocabulario técnico y asegurar que el contenido generado en la tarea sea coherente con los lineamientos de comunicación interna. Copilot procesaría tanto el resumen como la descripción extensa, generando una redacción más precisa y operativamente aplicable, la cual sería luego integrada automáticamente al título y comentario de la tarea en Planner.

Configuración del flujo en Power Automate: se desarrolla un flujo que se ejecuta automáticamente una vez se responda el formulario. Este debe procesar la información

contenida en la solicitud a través de Copilot y tras la respuesta de este paso crear la tarea en Planner cuya asignación recae sobre el asesor responsable asignado al cliente en la matriz de distribución.

Simulación conceptual (del flujo): el flujo no se lleva a cabo en entorno operativo; lo que sí se hace es probar el funcionamiento del flujo mediante simulación de diferentes escenarios controlados para validar su coherencia funcional y su alineación con el proceso existente.

En esta fase se desarrolla un diseño conceptual, la finalidad de este paso es el de dejar documentada la propuesta de mejora y su posible aplicación en un futuro.

3.4.3 Fase 3: evaluación teórica del impacto

En esta tercera fase se busca demostrar el impacto que tendría la aplicación de la propuesta de automatización, en el proceso que se está estudiando. Es decir, la tercera etapa que de manera sistemática se relaciona con el tercer objetivo, está destinada exclusivamente a la recopilación de datos para un análisis comparativo de un proceso real y uno propuesto. Las actividades por seguir son:

Matriz comparativa: construcción de un matriz que compare el proceso actual y el proceso mejorado tras la aplicación de la propuesta de automatización, considerando criterios tales como la trazabilidad, los tiempos de respuesta, la estandarización, la asignación de responsables, la formalización del seguimiento, la reducción de errores de interpretación de solicitudes y la consolidación de la información.

Modelado teórico de escenarios: este punto pretende exponer la proyección del comportamiento del flujo automatizado según distintas situaciones operativas considerándose aquí variaciones en los tipos de solicitud, en los actores y en los tiempos.

Retroalimentación cualitativa: tras el uso de la mejora implementada en un entorno no operativo del proceso por los actores consultados en la fase diagnóstica, se recopilará una retroalimentación formal sobre la funcionalidad y beneficios percibidos en el nuevo flujo de trabajo, no constituyendo esto último otra cosa que una validación conceptual del modelo propuesto.

La fase de diseño cierra con un análisis de las brechas identificadas, las oportunidades de mejora cubiertas, y las condiciones para la eventual implementación de la propuesta.

4. Resultados

4.1 Diagnóstico actual del proceso

La caracterización del proceso actual del área comercial de Navitrans S.A.S. se realizó mediante tres técnicas metodológicas complementarias: el análisis documental, las entrevistas semiestructuradas y la observación directa no participante. Esto dio lugar a reconstruir el funcionamiento operativo, los actores que intervienen en él, los flujos de la información que se interrelacionan y los puntos críticos que pueden afectar la trazabilidad, la eficiencia y la calidad del proceso de liquidación de órdenes de trabajo.

4.1.1 Descripción general del proceso actual

El análisis documental, que tiene su sustento en formatos institucionales, correos electrónicos, reportes sobre el ERP y diagramas de proceso permitieron que se construyera una representación secuencial de las actividades vinculadas a la liquidación de las órdenes de trabajo. Así se identificó que, a partir de la recepción de una solicitud del cliente, el Gerente de Cuenta realiza los trabajos operativos y las tareas de coordinación en las que se requiere actuar con otras áreas funcionales, para lo que se utilizan diferentes canales de comunicación como el correo electrónico, mensajes por WhatsApp, llamadas telefónicas, etc. Esta diversidad de medios informáticos y de comunicación no se encuentran formalizados y centralizados dentro de un único sistema de seguimiento.

Las actividades asociadas a la liquidación, por su parte, se llevan a cabo a través de procesos manuales, sin la automatización de las tareas ni la consolidación de la información. El funcionamiento operativo depende de la disponibilidad de los responsables, lo que provoca que el margen de error se vea incrementado, además del tiempo de respuesta, teniendo en cuenta que la mayor carga laboral del Gerente de Cuenta se realiza en campo y la cantidad de reprocesos. El diagrama de flujo correspondiente, elaborado a partir del análisis documental y validado mediante las entrevistas, se presenta en el *Anexo A*, dada su extensión.

4.1.2 Resultados de las entrevistas semiestructuradas

Con el fin de poder aumentar la comprensión del proceso, se realizaron entrevistas semiestructuradas a Asesores de Servicio y al Gerente de Cuenta, los actores principales del proceso operativo. Los resultados de estas entrevistas permiten comprobar las percepciones

comunes de las limitaciones del proceso. A continuación, se resumen ciertas afirmaciones obtenidas y el análisis correspondiente:

- *"La comunicación es muy informal entre Servicios y el Gerente de Cuenta, no tiene nada estructurado para revisar los pendientes".*

Este resultado pone de manifiesto que no existe ningún sistema formal correspondiente a las solicitudes internas, lo cual dificulta la falta de control y seguimiento de los casos pendientes.

- *"A veces se nos pasa una solicitud porque el correo se pierde por la llegada de otros correos en la bandeja de entrada".*

La falta de dispersión de los canales de comunicación evidencia la ausencia de mecanismos estructurados para la priorización, clasificación y gestión oportuna de tareas.

- *"Problemas de comunicación del área de Postventa, mala transmisión o interpretación de información."*

Se evidencian vacíos entre áreas en la transferencia de datos importantes, lo que deteriora la coherencia de la información que respalda el proceso de liquidación.

- *"No hay un plan o una estructura de seguimiento de lo que se hace o se ha hecho con los diversos vehículos, ya que hay mucha carga de trabajo y son muchos los clientes por atender."*

La afirmación permite asociar la carga operativa con la falta de sistemas de control que permitan gestionar grandes volúmenes de información de forma oportuna y eficiente.

- *"Altos márgenes de error por la carga administrativa y falta de automatización."*

Refuerza la necesidad de integrar soluciones tecnológicas que minimicen el margen de error y optimicen el proceso.

Los fragmentos que se han citado se encuentran sistematizados en el documento “Resumen de entrevistas” (Ver Anexo B).

4.1.3 Diagrama de Ishikawa

A partir de los hallazgos obtenidos mediante los análisis documentales, las entrevistas semiestructuradas y la observación directa, se elaboró un *diagrama de Ishikawa* con el fin de plasmar las causas potenciales de errores y retrasos en la liquidación de órdenes de trabajo. Esta herramienta permitió jerarquizar los aspectos que afectan el rendimiento del proceso, tales como: Comunicación, Procesos Internos, Carga Operativa y Administrativa, Intervenciones y Reparaciones, Gestión de Proveedores y Clientes, Facturación y Liquidación; de esta manera se agrupan en seis grandes categorías.

A continuación, se describen cada una de las categorías y sus componentes principales:

- *Comunicación:* se observó el uso de múltiples canales de información (correo electrónico, mensajes por WhatsApp o por vía telefónica), obteniendo como consecuencia información dispersa donde se pierde trazabilidad y se limita la claridad en las tareas asignadas y en los compromisos.
- *Procesos internos:* la falta de procedimientos estandarizados y herramientas automatizadas, implica que los responsables del proceso deben decidir, priorizar, realizar seguimiento y cerrar pedidos bajo criterios individuales. Esta variabilidad en la gestión de casos dificulta una estandarización operativa y limita la capacidad de evaluar los indicadores del proceso con criterios objetivos.
- *Carga operativa y administrativa:* la alta demanda de solicitudes simultáneas y la falta de mecanismos para la asignación equitativa de tareas implican una sobrecarga en asesores de

servicio y gerente de cuenta. Esta situación incrementa el riesgo de omisiones, de reprocesos y de retrasos, como es el caso en situaciones donde no hay herramientas que faciliten tener visibilidad del estado de las tareas de manera centralizada.

- *Intervenciones de las reparaciones:* se observó que no existe una metodología de retroalimentación desde el área de servicio al cliente hacia el equipo comercial; ello implica no contar con toda la información que hace falta para formalizar la documentación de liquidaciones. Esa falta de retroalimentación impacta directamente los tiempos de respuesta para el cliente final.
- *Gestión de proveedores y clientes:* las demoras y las inconsistencias con las partes externas (proveedores de repuestos, talleres aliados o clientes que no envían la información completa) inciden de manera negativa en el cierre oportuno de las órdenes de trabajo.
- *Facturación y liquidación:* finalmente, se identificaron problemas relacionados con la formalización y envío de documentos requeridos para la liquidación contable y financiera de las órdenes. Las inconsistencias son asociadas a los errores en los valores, codificación de repuestos, documentación de soporte, los cuales suelen originarse en etapas previas al proceso.

En conjunto, estos hallazgos permitieron establecer cuáles son las causas que generan ineficiencias en el proceso. La falta de herramientas tecnológicas, la informalidad en los canales de comunicación y la falta de visibilidad del estado de las solicitudes aparecen como factores recurrentes que explican buena parte de los problemas encontrados.

La figura completa del diagrama de Ishikawa que representa gráficamente esta estructura causal es la que se presenta en el Anexo C.

4.2 Diseño de la propuesta de automatización

En este apartado se presentan los resultados relacionados con la segunda fase metodológica. Se plantea un modelo conceptual de automatización mediante Power Automate, orientada a estandarizar y centralizar la asignación de tareas provenientes de las solicitudes de los clientes, con el fin de mejorar el seguimiento operativo del área comercial. La propuesta parte de la caracterización del proceso actual y se fundamenta en las herramientas que se tienen disponibles dentro del ecosistema Microsoft que utiliza la organización.

4.2.1 Formulario estructurado en Microsoft Forms

Como punto de entrada, se diseñó un formulario en Microsoft Forms para establecer un canal centralizado para la recepción de las solicitudes por parte de los clientes. Mediante este formulario se obtiene la información requerida de forma estandarizada para luego procesarla a través de Copilot y posteriormente crear y asignar las tareas en Microsoft Planner de forma automática, todo por medio de Microsoft Power Automate.

El diligenciamiento de este formulario está a cargo del cliente, y este garantiza que la información fluirá por los canales oficiales de la compañía y al cual se puede acceder desde cualquier dispositivo. Este nuevo punto de entrada permite, (i) consolidar la información en una estructura homogénea, (ii) evitar pérdida de información en la base de datos por formatos no estandarizados, y (iii) facilitar el procesamiento automatizado.

El formulario está compuesto por los siguientes campos obligatorios:

- *Correo electrónico del remitente:* identifica al cliente y permite vincularlo con el asesor responsable a través de la matriz de asignación.

- *Placa vehículo:* permite la trazabilidad de la solicitud, la asignación adecuada de los recursos, consultar el historial de intervenciones y evitar ambigüedades cuando un mismo cliente tiene múltiples vehículos en operaciones simultáneas.
- *Tipo de solicitud:* ayuda al flujo automatizado a asignar las tareas generadas en Microsoft Planner, lo que permite agrupar y filtrar por categoría como lo son la programación de mantenimiento, cotización de repuesto, garantías, diagnóstico por fallas técnicas o mecánicas y reparación de componentes específicos.
- *Descripción detallada de la solicitud:* campo de texto ampliado que permite al interesado/a realizar observaciones, antecedentes o justificaciones.
- *Fecha requerida:* selección de una fecha que determine el plazo de vencimiento de la solicitud. Esta será agregada a la tarea como fecha requerida para la solución de la misma.

Este formulario se conecta al flujo de trabajo construido en Power Automate para que los datos suministrados, de forma automática, generen las tareas que se concentran en el sistema de gestión interno (Ver Anexo D)

4.2.2 Matriz de asignación

Se diseñó una matriz de asignación que permite establecer una asociación directa entre el cliente y el asesor de servicio para la respuesta a su solicitud. Dicha tabla es una herramienta necesaria para relacionar las solicitudes realizadas por los clientes con su asesor asignado.

La matriz fue construida a partir del análisis de los actores que intervienen en el proceso operativo de atención al cliente, teniendo como base los registros de datos internos de Navitrans S.A.S. y la experiencia operativa documentada en la fase diagnóstica. En la matriz se sistematizan dos elementos: el cliente y el asesor servicio correspondiente, incluyendo las direcciones de correo

electrónico corporativo para poder utilizarlo como variable de asignación e identificación del actor en el sistema de la organización.

Tabla 1. *Asignación de asesores remitente del cliente*

<i>Cliente</i>	<i>Remitente</i>	<i>Correo del remitente</i>	<i>Asesor asignado</i>	<i>Correo del asesor</i>
BAVARIA	Jose Fernando Perea	jfernando@bavaria.com.co	Oscar Iván Lombana	olombana@navitrans.com.co
COCA COLA	Alonso Restrepo	arestrepo@femsa.com	Ramiro Villarreal	rvillarreal@navitrans.com.co
DITRANSA	Alberto Latorre	alatorre@ditransa.com	Pedro Saldarriaga	psaldarriaga@navitrans.com.co
ARGOS	Rafael Londoño	rлонodo@argos.com.co	Alfredo Pérez	aperez@navitrans.com.co
D1	Sebastián Peláez	spelaiez@tiendasd1.com.co	Simón Vargas	svargas@navitrans.com.co

4.2.3 Flujo Power Automate

Con la finalidad de representar de una forma estructurada el funcionamiento del flujo automatizado desarrollado en Power Automate se utilizó la gestión por procesos a través de las técnicas de diseño conceptual *caja negra* y *caja transparente*. La caja negra permite visualizar de forma general que variables de entrada tiene el proceso y qué variables de salida se requieren luego de que este sea ejecutado, sin exponer el flujo que debe llevar la información del punto A al punto B. En contraste, la caja transparente permite descomponer el flujo a partir de sus fases lógicas, describiendo detalladamente cada una de las actividades automatizadas, desde la recepción de la solicitud hasta la asignación de tareas generadas en Microsoft Planner. Esta doble representación metodológica proporciona una imagen completa del flujo, conectando la perspectiva sistémica con la lógica de los mecanismos, y se convierte en un instrumento clave para su documentación, evaluación funcional y posterior implementación.

Tabla 2. *Caja negra del flujo automatizado en Power Automate*

Elemento	Descripción
Variable de Entrada	Correo Remitente, Placa del vehículo, Tipo de Solicitud, Descripción Detallada de la Solicitud, Fecha Requerida
Proceso (Caja negra)	
Variable de salida	Tarea creada en Microsoft Planner y asignada al Asesor Responsable

Nota. En esta tabla, se modela el flujo automatizado como un sistema cerrado, en el que se muestra la pieza de entrada y la de salida, sin detallar su estructura interna y sus procesos.

Tabla 3. *Caja transparente del flujo automatizado en Power Automate*

Paso	Acción
1	Disparador: Al enviarse una respuesta desde Microsoft Forms.
2	Obtener los campos del formulario (correo del remitente, placa vehículo, tipo de solicitud, descripción detallada de la solicitud y fecha requerida)
3	Consultar la matriz de asignación para identificar el asesor de servicio correspondiente.
4	Crear una tarea en Microsoft Planner con: - Título: resumen de la solicitud. - Comentario: descripción de la tarea mejorado y complementado. - Fecha de vencimiento: fecha requerida.
5	Asignar automáticamente la tarea al asesor identificado.

Nota. En esta tabla, se indica la estructura interna del flujo automatizado, es decir, una secuencia de pasos y sus respectivas acciones, basada en el diseño lógico implementado para que las variables de entrada incluidas en la *tabla 2 (Caja Negra)* se puedan transformar de forma automática en las variables de salida referenciadas en la *Tabla 2*.

4.2.4 Intervención del agente Copilot (IA)

Se incorpora la propuesta del uso de un agente de inteligencia artificial (IA) sustentado por la implementación de Microsoft Copilot, que tiene como propósito específico la interpretación, depuración y reescritura del texto que el cliente haya presentado a través del formulario de entrada. Esta parte del flujo tiene un carácter semántico intermedio entre la procedencia de la información (el formulario) y su final estructuración en el entorno de las tareas de Planner.

El propósito de esta integración es lograr que el contenido de la solicitud, específicamente la del campo "Tipo de solicitud" y la del campo "Descripción detallada", sea reescrita por el agente de IA en un lenguaje adecuado a los criterios operativos, terminología técnica y estilo de

comunicación interna de la organización. Esta transformación semántica persigue la mejora en la comprensión del asesor de servicio responsable, la disminución de ambigüedades y favorecerse un lenguaje común en los canales de seguimiento interno.

Desde la parte funcional, el flujo de Power Automate conducirá los datos registrados desde Microsoft Forms y los enviará a un conector de procesamiento basado en Copilot. Allí, el contenido del formulario se procesará con ayuda de una instrucción preconfigurada (prompt) que define el tipo de ajuste que se requiere. Este prompt incluirá instrucciones como: regularizar el uso de los términos técnicos, redactar en el lenguaje operacional interno, resumir claramente las acciones requeridas por el cliente y mantener el enfoque en el servicio o componente solicitado.

Cuando el texto se procesa a través de Copilot, el resultado sería devuelto al flujo y asignado automáticamente a los subcomponentes de las siguientes dos tareas de registro en Planner:

- El resumen ajustado se usaría como *título de la tarea*.
- La descripción reformulada como *comentario de la tarea*.

A través de la extensión y aplicación activa de este procedimiento, puede ingresar un nivel de estandarización semántica sin intervención manual, lo que, a su vez, respalda la configuración y adopción de un entorno de tareas más unificado y coherente en términos de lenguaje entre divisiones comerciales y operativas.

4.2.5 Simulación funcional de una tarea generada en Power Automate

Como parte de la validación funcional del flujo diseñado, se procedió a realizar una simulación de operación de acuerdo con el comportamiento de Microsoft Power Automate en un contexto controlado; por medio de esta simulación se pudo visualizar la ejecución secuencial del

flujo ante una solicitud, basada en insumos de entrada reales, que conceptualiza la asignación de tareas en Microsoft Planner, y con la que evaluamos la consistencia de los datos que fueron procesados.

4.2.5.1 Descripción del caso simulado. La solicitud se estructuró con base en un caso de operación real de la organización Cementos Argos. El formulario de ingreso fue diligenciado por el cliente, de acuerdo con el formato disponible en Microsoft Forms. Los datos que fueron suministrados fueron los siguientes:

- Correo Remitente: rlondo@argos.com.co
- Placa Vehículo: EWK593
- Tipo de Solicitud: garantía
- Descripción detallada de la solicitud: “cuando saqué mi carro del taller con el embrague nuevo, una vez llegué a la empresa el carro estaba oliendo mucho a embrague quemado y los cambios entraban con dificultad, necesito que me den garantía de este componente”.
- Fecha Requerida: 21/07/2025

4.2.5.2 Despliegue del flujo automatizado. Una vez fue recibido el formulario, Power Automate lanza la ejecución y la activación automática de la secuencia de acciones previamente configuradas. Las acciones se encuentran constituidas por tres grandes módulos funcionales:

- *Consulta a matriz de asignación*

El sistema accede a la matriz de asignación previamente diseñada en Excel, que permite relacionar cada remitente y asesor servicio de acuerdo con la estructura organizacional de

Navitrans. El correo `rlondo@argos.com.co` fue localizado en dicha matriz, permitiéndonos identificar a:

- Asesor asignado: Alfredo Pérez
- Correo institucional: `aperez@navitrans.com.co`

La consulta se efectúa mediante el conector "Buscar fila" en Microsoft Power Automate, que considera el correo del cliente como llave de búsqueda en el documento fuente que reside en SharePoint u OneDrive.

- *Intervención semántica de Copilot (IA)*

De forma paralela, se activó un componente experimental que representa la intervención de Microsoft Copilot (IA incorporada en Power Automate). Este agente se ocupó de procesar dos campos del formulario:

- El resumen generado automáticamente, resultado del análisis semántico de la solicitud.
- La descripción técnica detallada, que fue reformulada para ajustarse a los usos y estándares internos de la comunicación y de operación técnica.

El objetivo principal del componente es la estandarización del lenguaje y la precisión técnica, evitando ambigüedades que son comunes en este tipo de solicitudes de servicio. En este caso Copilot transformó el contenido original en el siguiente resumen técnico:

“El vehículo presenta olor a embrague quemado y dificultad para el cambio de marchas tras la instalación de un nuevo embrague. Se requiere garantía sobre el componente instalado. El vehículo modelo International MV607 SBA equipa un embrague Eaton Fuller Solo 1402 de 14" de diámetro, autoajustable, con capacidad de torque de 860 lb-ft, adecuado para transmisiones manuales Fuller FS-6406N”.

La modificación de los datos técnicos (modelo del vehículo, tipo de sistema de embrague, tipo de transmisión) aporta un enriquecimiento a la solicitud mediante inferencia contextual, la cual estaría justificada si Copilot tuviera conectadas bases internas de referencia del producto.

- *Generación de la tarea en Microsoft Planner*

Una vez realizado el procesamiento semántico y asignada la persona responsable, el flujo se cierra mediante la generación automática de la tarea en Microsoft Planner, que se produce mediante el conector “Crear tarea”, donde los campos han sido poblados de la siguiente manera:

- Título de la tarea (resumen): solicitud de garantía por embrague defectuoso.
- Comentario (descripción técnica estandarizada): El vehículo presenta olor a embrague quemado y dificultad para el cambio de marchas tras la instalación de un nuevo embrague. Se requiere garantía sobre el componente instalado. El vehículo modelo International MV607 SBA equipa un embrague Eaton Fuller Solo 1402 de 14" de diámetro, autoajustable, con capacidad de torque de 860 lb-ft, adecuado para transmisiones manuales Fuller FS-6406N.
- Responsable asignado: Alfredo Pérez (aperez@navitrans.com.co).
- Fecha de vencimiento: 21/07/2025

4.2.5.3 Análisis de la eficiencia teórica del flujo. El análisis de la eficiencia funcional se enfoca en los siguientes puntos:

- *Reducción del tiempo de respuesta*

Al incorporar las recepciones en un solo punto y eliminar tareas manuales (por ejemplo, la asignación de responsables o la transcripción de descripciones), se prevé una reducción importante en los tiempos de la reacción operativa.

- *Trazabilidad y estandarización*

La formalización de la solicitud queda reflejada en Planner, donde quedan fijadas con responsable y fecha de vencimiento, permitiendo una trazabilidad y análisis posterior.

- *Mejora en la calidad de lenguaje técnico:*

Más allá de las ventajas previamente indicadas, la simulación funcional permite obtener un valor añadido relacionado con el empleo de las distintas propuestas técnicas (technical proposals) predefinidas para cada modelo de vehículo que la empresa comercializa. En este sentido, puede considerarse como un componente Copilot (IA), al permitir interpretar de forma más precisa la contextualización siguiendo la referencia concreta al equipo esclarecido en la solicitud.

En este sentido, al ingresar en el formulario la placa del vehículo, el sistema es capaz de enlazar el identificador con un modelo comercial concreto (caso de International MV607 SBA). Este enlace hace posible que el agente Copilot complete la solicitud del cliente con conocimiento extraído de las especificaciones oficiales del fabricante, tales como:

- Componentes instalados de fábrica.
- Compatibilidad entre partes.
- Datos operativos (par de embrague, tipo de transmisión, dimensiones, etc.)

Mediante este cruce automático entre el modelo del vehículo y su ficha técnica predefinida, hace que la necesidad de que el asesor tenga que realizar manualmente consultas de manuales, catálogos o plataformas internas para verificar el componente afectado queda sustancialmente reducida. De forma práctica, este procedimiento automatizado:

- Reduce el tiempo de análisis técnico que debe dedicar el asesor.
- Incrementa la precisión de la clasificación de la solicitud.
- Aumenta la homologación del lenguaje técnico utilizado en las comunicaciones internas.

- Facilita la trazabilidad de averías recurrentes, en función del modelo del vehículo y sus elementos críticos.

Por ejemplo, en la tarea simulada, la intervención de Copilot permitió incluir en el resumen de la solicitud que el vehículo tiene un embrague Eaton Fuller Solo 1402 de 14 pulgadas, autoajutable y con un par de 860 lb-ft, sin que se hubiese sido suministrada por parte del cliente. Esta inferencia se realiza gracias a que permite relacionar directamente la matrícula con el modelo International MV607 SBA, así como este último, y el registro correspondiente a la base de datos técnica de especificaciones de producto.

4.3 Evaluación teórica del impacto

La evaluación teórica del impacto del flujo de trabajo automatizado considera tres ejes de análisis: (i) Matriz de comparación entre el estado actual y el modelo automatizado, (ii) Simulación de escenarios de los flujos de trabajo que se desarrollan en el nuevo modelo de gestión y (iii) Análisis cualitativo de la percepción de los distintos actores intervinientes. Este ejercicio busca identificar los beneficios proyectados sobre el impacto en la eficiencia, control, comunicación y eliminación de reprocesos en el trabajo por órdenes de trabajo (OT) de Navitrans S.A.S.

4.3.1 Matriz de comparación entre el estado actual y el modelo automatizado

La siguiente tabla representa una comparativa entre las características operativas principales del modelo actual y del modelo automatizado propuesto, centrado en los aspectos críticos del proceso: el tiempo operativo, el seguimiento de las tareas, la asignación de responsables y los canales de comunicación.

Tabla 4. *Matriz comparativa entre modelos*

<i>Criterio</i>	<i>Modelo actual</i>	<i>Modelo automatizado propuesto</i>
<i>Trazabilidad</i>	Limitada. Fragmentada a través de diferentes canales (correo electrónico, WhatsApp y llamadas).	Consolidada en Microsoft Planner con un historial en forma de cronología, notificación automática, seguimiento visible en tiempo real y con indicadores.
<i>Tiempo de respuesta</i>	Alto. El flujo completo tiene una duración media estimada de 7,5 horas (según lo documentado por el flujo actual).	Se puede reducir en un 30% por la eliminación de las tareas repetitivas, asignaciones manuales y reprocesos (la tarea se genera automáticamente desde Forms hasta Planner).
<i>Seguimiento de tareas</i>	Depende de la gestión manual de los seguimientos del Gerente de Cuenta	Automatizada. Integrando Power Automate y Planner, con tareas programadas, recordatorios programados y actualizaciones de fechas límites visibles por todo el equipo.
<i>Asignación de responsables</i>	Manual. Basada en conocimiento tácito o revisión de correos anteriores	Automática. Según los criterios definidos en la matriz de Excel conectada al flujo de Power Automate, asegurando la consistencia en la distribución de tareas según tipos de solicitud y cuenta.
<i>Comunicación operativa</i>	Fragmentada. Depende de interacciones sin estructura definida	Estandarizada. Mediante resúmenes según el flujo de trabajo que Copilot entrega e integra directamente en Planner, evitando duplicación de mensajes y disminuyendo el margen de error.
<i>Estandarización del lenguaje</i>	Variable. Sujeta a interpretaciones personales	Reformulación del resumen por Copilot con un carácter técnico que se ajusta a la naturaleza general de los procesos y los vocabularios internos.

4.3.2 Modelado teórico de escenarios operativos

Con fin de comprobar el funcionamiento, en una situación real del flujo automatizado, se llevó a cabo una simulación de esta, donde se incorporan datos reales extraídos de la base de datos facilitada por los clientes, estructuras de solicitud vía forms, así como tiempos de proceso reportados por todos los actores implicados.

Escenario típico - Cliente ARGOS (Solicitud de garantía)

Un operario de la empresa ARGOS completa el formulario para la solicitud de servicio mediante forms, en el que especifica: correo del remitente (rlondo@argos.com.co), número de placa del vehículo (EWK593), tipo de solicitud (Garantía), descripción (relacionada con el funcionamiento del embrague después del mantenimiento) y fecha solicitada (21/07/2025).

El flujo automatizado de Power Automate recibe todos los datos entregados y lleva a cabo las siguientes actividades en un tiempo inferior a 2 minutos:

- Comprobante de tipo de solicitud y número de placa del vehículo:

Dicha información permite la identificación del equipo como un International MV607 SBA, que da lugar al manejo de Proposals técnicos predeterminados. A través de la integración de la información, el sistema ya incorpora las especificaciones técnicas con las del embrague que corresponda (Eaton Fuller Solo 1402, 14”, torque 860 lb-ft), ayudando así al asesor a poder revisar el caso sin necesidad de recurrir a manuales técnicos.

- Reformulación del resumen por medio de Copilot (IA):

La inteligencia artificial integrada mediante Microsoft Copilot interpreta la descripción que ha proporcionado el cliente, la traduce en términos estándar técnicos y produce un resumen claro, respetuoso del estilo de lenguaje del área comercial y técnica de Navitrans. Este resumen se carga directamente como título y como comentario en la tarea que se ha generado en Planner.

- Asignación automática del Asesor de Servicio:

Power Automate lee la matriz de asignación (en Excel) que da el responsable en función de la cuenta (ARGOS), y del tipo de solicitud (garantía). El sistema, por tanto, asigna la tarea automáticamente a Alfredo Pérez (aperez@navitrans.com.co), quien recibe la notificación y puede proceder inmediatamente al análisis.

- Carga programada y calendarización en Planner:

Se programará la tarea con la fecha de vencimiento solicitada, quedando cargada en el sistema con trazabilidad, responsable asignado, prioridad, y la descripción completa, de modo que el Gerente de Cuenta pueda visualizar el avance desde la plataforma y asegurar el cumplimiento de los tiempos.

Proyección del impacto

En el caso analizado, se aprecia claramente que el tiempo de reacción inicial se reduzca significativamente. El proceso tradicional podría requerir entre 1 y 1.5 horas sólo para que la solicitud se procese, realizar seguimiento a través de los canales informales e identificar quién se la hace. El flujo automatizado reduce completamente este paso a menos de 5 minutos con una mayor precisión. Además, la consistencia del vocabulario de la versión estándar y la importancia que cobra el resumen técnico estandarizado favorecen una mejor comprensión por parte de quien tiene que atender la solicitud, favoreciendo su participación.

4.3.3 Retroalimentación cualitativa

La validación del flujo propuesto requería también de una fase de diagnóstico cualitativa que se llevó a cabo mediante reuniones informales a los actores que participaban en el proceso. Los hallazgos más relevantes fueron los siguientes:

- *"Centralizar las solicitudes en Planner permite no perder las tareas que se envían entre correos y chats. Todo queda a la vista y controlado"* (Gerente de Cuenta)
- *"La integración de Inteligencia Artificial nos quita el tener que interpretar cada correo. La solicitud ya llega con lenguaje claro y entendemos más rápido qué hacer"* (Asesor de Servicio)
- *"Con una herramienta que asigne automáticamente, el riesgo de que una solicitud quede sin atender porque alguien no la ha visto desaparece"* (Gerente de Cuenta)

Estos testimonios constituyen un refuerzo de la utilidad práctica de la propuesta de un modelo no sólo como solución técnica, sino además como un facilitador organizacional que mejora el empleo del tiempo, la claridad en la comunicación y el control sobre la operación.

5. Propuesta de mejora

5.1 Descripción general de la propuesta

A partir del diagnóstico generado y del diseño del flujo automatizado que se muestra en el capítulo anterior, se da a conocer la propuesta de mejora que se orienta hacia la *automatización* de la gestión de las solicitudes asociadas al proceso de liquidación de órdenes de trabajo (OT) del área comercial de Navitrans S.A.S., sustentada en un modelo automatizado, apoyado en las herramientas del ecosistema de Microsoft 365 (Forms, Power Automate, Planner y Copilot), orientado a la centralización de la información, pero también a la reducción de los reprocesos y a la disminución de la variabilidad en la interpretación de las solicitudes comerciales.

Tal solución se ajusta a las necesidades que se identificaron en el diagnóstico: dispersión de canales, trabajos manuales, falta de trazabilidad, frecuencia de errores en la interpretación de

los requerimientos operativos y altos tiempos de respuesta. A través de un flujo automatizado de extremo a extremo, se trata de asegurar que la información fluya de forma coherente, estandarizada y con un mayor control.

La propuesta que indicamos se convierte en la fase técnica que opera todos los hallazgos documentados que emergen en el capítulo 4, así como la hoja de ruta funcional para la automatización del proceso.

5.2 Propósito y alcance de la propuesta

A diferencia de los objetivos del proyecto, que fueron tratados en el capítulo 1, la finalidad de esta propuesta va más enfocada al diseño funcional la solución automatizada. El alcance de este modelo es el siguiente:

- Estandarizar la captura de la información a través de un formulario estructurado.
- Automatizar la asignación de tareas en Planner siguiendo unos criterios predefinidos.
- Realizar un ajuste semántico automático mediante Copilot para mejorar la claridad de la operativa de lenguaje.
- Consolidar la trazabilidad de las solicitudes desde el registro hasta el cierre de estas.

Este apartado no persigue la reiteración de los objetivos generales del proyecto sino la definición del componente instrumental que materializa la solución tecnológica que se propone.

5.3 Componentes de la solución

La propuesta se compone de cinco elementos que funcionan de manera articulada:

- *Microsoft Forms*: permite la captura de la información de forma estandarizada y asegura la coherencia en los campos clave (Tipo de solicitud, detalle técnico, prioridad y datos del cliente).
- *Matriz de asignación en Excel*: esta función tiene un carácter de referencia, de tal manera que el flujo determina automáticamente el responsable en función de su cuenta o de su tipo de solicitud.
- *Power Automate*: responsabiliza la automatización del flujo, procede a leer el formulario, identifica el responsable, procederá a realizar una intervención semántica del texto y a obtener una tarea detallada en Planner.
- *Copilot*: reescribe la información a modo de un texto en un lenguaje técnico comercial que cumpla con los lineamientos internos y que ayude, por tanto, a disminuir errores de interpretación y aumentar la claridad y la calidad de la comunicación interna.
- *Planner*: consolida la operación para permitir una visión gráfica de seguimiento de las tareas, hacer monitoreo de los tiempos de trabajo y poder agrupar las tareas por cliente o por categoría.

Estos componentes forman un modelo modular, escalable y adaptable a otros procesos administrativos de la organización.

5.4 Plan de implementación

A continuación, se agrupan las fases que se precisan para la progresiva implementación del modelo propuesto, las actividades más relevantes y la duración estimada para cada una de estas.

Tabla 5. *Plan de implementación (proyectado)*

<i>Fase</i>	<i>Descripción</i>	<i>Duración estimada</i>
1	Validación de campos del formulario y matriz de asignación	1 semana
2	Configuración del flujo completo en entorno de prueba	2 semanas
3	Simulación de escenarios operativos diversos	2 semanas
4	Capacitación al personal y manuales de uso	1 semana
5	Implementación prueba piloto con clientes seleccionados	2 semanas
6	Ajustes y despliegue definitivo	1 semana

5.5 Indicadores de desempeño

Se estiman los siguientes indicadores proyectados de mejora con la implementación del modelo.

Tabla 6. *Indicadores proyectados de mejora*

<i>Indicador</i>	<i>Valor actual</i>	<i>Valor proyectado</i>
Tiempo promedio de respuesta de solicitud	< 48 horas	< 24 horas
Porcentaje de actividades con errores de interpretación	20%	>5 %
Nivel de trazabilidad del proceso	Bajo (fragmentado)	Alto (centralizado)

5.6 Consideraciones para la escalabilidad

Este modelo puede ser replicado en otras áreas funcionales que tienen dificultades ligadas con la trazabilidad y la asignación de tareas. La arquitectura planteada, de manera sencilla, permite acoplar módulos como las alertas automáticas, la generación de reportes o la integración con Power BI sin necesidad de rediseños relevantes, convirtiéndose en base constitutiva del futuro proceso de la transformación digital de los procesos administrativos de Navitrans S.A.S.

6. Presupuesto

El presupuesto se presenta de acuerdo con los recursos necesarios para desarrollo del proyecto, la distribución entre rubros es: Recursos humanos, recursos materiales, recursos de equipos y recursos de comunicaciones. Se incluyen las actividades correspondientes a la formulación del flujo automatizado, la coordinación con las herramientas digitales que ya están disponibles, la simulación, la documentación correspondiente y la socialización del proceso de automatización con los actores involucrados. Así, entonces, el presupuesto es una manifestación del desarrollo que se propone, que está ajustada a los objetivos estratégicos presentados.

Por otro lado, en el rubro de recursos de equipos no se contempla gasto en adquirir hardware, licencias o plataformas nuevas, ya que la organización cuenta con la infraestructura tecnológica habilitada con accesos a Microsoft 365, que incluye a Power Automate, Planner, Forms y Copilot, y los ambientes que son necesarios para el diseño, pruebas y operación; el presupuesto correspondiente es cero y no influye en la viabilidad de la propuesta.

6.1 Presupuesto detallado

Tabla 7. Presupuesto estimado para el rubro de recurso humano

Cargo o servicio específico	Actividad por desarrollar	Tiempo estimado	Valor unitario (COP)	Total (COP)
Analista Procesos Digitales	Elaboración del flujo en Power Automate, vinculación con Microsoft Forms y Planner.	1 semana	\$1.500.000	\$1.500.000
Especialista en IA (Microsoft Copilot)	Ajuste semántico del modelo de lenguaje comercial, reescritura del contenido generado	1 semana	\$1.500.000	\$1.500.000
Consultor de mejora continua	Pruebas funcionales y documentación de las	1 semana	\$1.000.000	\$1.000.000

<i>Cargo o servicio específico</i>	<i>Actividad por desarrollar</i>	<i>Tiempo estimado</i>	<i>Valor unitario (COP)</i>	<i>Total (COP)</i>
	modificaciones llevadas a cabo en el flujo propuesto.			
Técnico de soporte funcional	Ejecutar pruebas de funcionamiento, revisión y modificaciones iniciales en el entorno de validación.	1 semana	\$800.000	\$800.000
<i>Total, rubro Recursos Humanos</i>				\$4.800.000

Tabla 8. Presupuesto estimado para el rubro de Materiales.

<i>Material requerido</i>	<i>Justificación técnica</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor unitario (COP)</i>	<i>Total (COP)</i>
Guías y manuales digitales	Creación de guías en PDF para los usuarios del flujo y del formulario.	2 documentos	\$250.000	\$500.000
<i>Total, rubro Materiales</i>				\$500.000

Tabla 9. Presupuesto estimado para el rubro de Equipos

<i>Equipo requerido</i>	<i>Justificación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor unitario (COP)</i>	<i>Total (COP)</i>
-	-	-	-	-
<i>Total, rubro Equipo</i>	La organización ya cuenta con la infraestructura y licencias para su desarrollo, no se prevee la adquisición de ningún equipo.			\$0

6.2 Presupuesto global

Tabla 10. Resumen general del presupuesto estimado del proyecto

<i>Rubro</i>	<i>Costo total (COP)</i>
Recursos Humanos	\$4.800.000
Materiales	\$500.000
Equipos	\$0

Rubro	Costo total (COP)
Comunicaciones	\$0
Valor total del proyecto	\$5.300.000

7. Cronograma

Figura 2. Cronograma general de actividades del proyecto de grado

ACTIVIDAD	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Título, descripción y formulación del problema																								
Justificación y definición de objetivos																								
Recolección y análisis de literatura para el Marco Referencial																								
Desarrollo del Marco Teórico, Conceptual, Legal, Histórico y Estado del Arte																								
Fundamentos epistemológicos y diseño metodológico																								
Fase 1. Diseño actual del proceso																								
Fase 2. Diseño de la propuesta de automatización																								
Fase 3. Simulación y evaluación de la automatización																								
Elaboración de presupuesto detallado y global																								
Elaboración del cronograma definitivo y verificación de cumplimiento de actividades																								
Ajustes formales y redacción final																								
Revisión por parte del director de trabajo de grado																								
Ajustes finales según observaciones del director																								

8. Conclusiones

El Diagrama de Ishikawa permitió estructurar las causas raíz en seis frentes (Comunicación; Procesos internos; Carga operativa y administrativa; Facturación y liquidación; Gestión de proveedores; Gestión de clientes e intervenciones), que, a su vez, orientó la formulación de mejoras enfocadas en control, trazabilidad y estandarización.

La propuesta técnica que se presenta en el ámbito de Microsoft Forms (captura controlada), Power Automate (flujo), Copilot (procesamiento asistido del lenguaje técnico) y Planner (tableros y seguimiento) refleja un contexto coherente con las evidencias dadas y ofrece centralizan los procesos operativos y homogeneiza el lenguaje técnico.

En la matriz comparativa, el modelo automatizado proyecta: (i) trazabilidad consolidada en Planner; (ii) reducción del tiempo total de flujo de aproximadamente 30% respecto a una media actual estimada de 7.5 horas; (iii) seguimiento y recordatorios automáticos; (iv) asignación de los responsables por reglas; y (v) comunicación-operativa estandarizada en base a resúmenes generados por Copilot.

Los indicadores de funcionamiento proyectan mejoras concretas con respecto a una media actual estimada de respuesta a un incidente de <48 horas (ahora <24h); disminución de errores de interpretación de 20% a >5%; transición del estado “baja/fragmentada” a un estado “alta/centralizada” (esta mejora está alineada con la propuesta de la solución).

La simulación funcional y el modelado de escenarios muestran la viabilidad técnica del flujo de mensajes y evidencian la existencia de un valor añadido en las prestaciones del componente Copilot en cuanto es capaz de inferir los datos técnicos a partir de la placa o modelo, reduciendo las consultas manuales y mejorando la exactitud en la clasificación de las solicitudes.

El plan de implementación es progresivo y factible (validación, configuración en entorno de pruebas, simulación, la capacitación, piloto y despliegue), y esto facilita la gestión del cambio y la adopción de manera controlada.

9. Tabla de anexos

Tabla 11 *Tabla de anexos*

Anexo	Título	Descripción
A	Diagrama de Flujo	Flujograma del proceso actual de liquidación de órdenes de trabajo
B	Resumen entrevistas	Síntesis cualitativa de los hallazgos obtenidos con los actores principales del proceso
C	Diagrama de Ishikawa	Representación de causa-raíz relacionadas con los errores del proceso
D	Formulario Solicitud de Servicio	Formulario diseñado para la recepción de solicitudes por parte de los clientes

Referencias

- [1] «RAE,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/%C3%A1rea>.
- [2] «RAE,» [En línea]. Available: <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/base>.
- [3] «RAE,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/comercial>.
- [4] «OASISCOM,» 28 Julio 2023. [En línea]. Available: https://www.oasiscom.com/blog/que-es-un-crm-y-su-importancia-en-la-gestion-empresarial/?gad_source=1&gad_campaignid=22318502581&gbraid=0AAAAADldWRlh6TuoHVMVZHAoi1_wOmcSk0&gclid=CjwKCAjwuIbBBhBvEiwAsNypvZUhr5OI9yeovd045MXm8kjQ-zMr0RWnOuvGVx4Vjdi7GZMz9vWvfxo.
- [5] «Dropbox,» [En línea]. Available: <https://experience.dropbox.com/es-la/resources/what-is-digitization>.
- [6] «RAE,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/eficiencia>.
- [7] «MECALUX,» [En línea]. Available: <https://www.mecalux.es/blog/proceso-operativo#:~:text=As%C3%AD%2C%20los%20procesos%20operativos%20son,producir%20un%20producto%20o%20servicio..>
- [8] «ticportal,» [En línea]. Available: <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/que-es-sistema-erp>.
- [9] «RAE,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/gesti%C3%B3n>.
- [10] «RAE,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/informaci%C3%B3n>.
- [11] «RAE,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/liquidaci%C3%B3n>.
- [12] «RAE,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/trabajo>.
- [13] «RAE,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/trazabilidad>.

- [14] ProcessMaker, «Top Intelligent Automation Tools and Software,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.processmaker.com/blog/60-intelligent-automation-tools-and-software-updated-2024/>.
- [15] OECD, «The impact of artificial intelligence on productivity, distribution and growth.,» 2024. [En línea]. Available: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_d54e2842/8d900037-en.pdf.
- [16] Gartner, «Gartner's IT Automation Trends Revisited,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.advsyscon.com/blog/gartner-it-automation/>.
- [17] McKinsey & Company, «The State of AI: How Organizations Are Rewiring to Capture Value.,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>.
- [18] H. Gutiérrez, Control estadístico de calidad y seis sigma (2.^a ed.), McGraw-Hill Education, 2016.
- [19] Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2023. [En línea]. Available: <https://www.escuelaing.edu.co/es/noticias/automatizacion-y-sostenibilidad-el-futuro-del-trabajo-en-colombia/>.
- [20] «El País,» 2024. [En línea]. Available: <https://elpais.com/extra/grandes-empresas/2024-09-30/como-funciona-la-tecnologia-en-el-banco-mas-innovador-del-mundo.html>.
- [21] Deloitte, «La era de la Automatización. Implementación de Robotics en las organizaciones,» 2018. [En línea]. Available:

- <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/gt/Documents/technology/180605-Robotics.pdf>. [Último acceso: 2025].
- [22] T. Chakraborti, V. Isahagian, V. Khalaf, Y. Khazaeni, V. Muthusamy, Y. Rizk y M. Unuvar, «From robotic process automation to intelligent process automation: Emerging trends,» 2020.
- [23] D. N. Abad Borjas, «Impacto de la automatización en el desarrollo de ventajas competitivas en empresas de almacenamiento de Lima Metropolitana,» 2023.
- [24] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling y H. Reijers, *Fundamentals of Business Process Management*, Springer, 2018.
- [25] T. Davenport y L. Prusak, *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*, Boston, MA: Harvard Business Review Press, 1998.
- [26] J. Antony, «Readiness factors for the Lean Six Sigma journey in the higher education sector,» *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 63, n° 2, pp. 257-264, 2014.
- [27] W. E. Deming, *Out of the Crisis*, Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- [28] M. Davis, N. Aquilano y R. Chase, *Fundamentals of Operations Management*, New York: McGraw-Hill, 2003.
- [29] SAP, «What is ERP?,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>. [Último acceso: 2025].
- [30] Velneo, «ERP: Qué es y beneficios,» 2024. [En línea]. Available: <https://velneo.com/blog/erp/>.

- [31] Bonitasoft, «Bonita Open Solution,» 2024. [En línea]. Available:
<https://www.bonitasoft.com/>.
- [32] Davis, M. M., Aquilano, N. J., & Chase, R. B., 2003. [En línea]. Available: Davis, M. M., Aquilano, N. J., & Chase, R. B. (2003). Fundamentals of Operations Management. McGraw-Hill..
- [33] Slack, Chambers, & Johnston, 2010. [En línea]. Available: Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). Operations Management (6th ed.). Pearson Education..
- [34] Hammer, & Champy, 2001. [En línea]. Available: Hammer, M., & Champy, J. (2001). Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. Harper Business..
- [35] Imai, M. , 1986. [En línea]. Available: Imai, M. (1986). Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success..
- [36] Gartner, «Business Process Management (BPM),» 2025. [En línea]. Available:
<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-process-management-bpm>.
- [37] W. M. P. Van der Aalst, «Process mining: Data science in action,» 2016. [En línea]. Available: Van der Aalst, W. M. P. (2016). Process mining: Data science in action. Springer..
- [38] Pyzdek, T., & Keller, P, 2021. [En línea]. Available: Pyzdek, T., & Keller, P. (2021). The Six Sigma handbook: A complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels. McGraw Hill..
- [39] 2014. [En línea]. Available: Antony, J. (2014). Readiness factors for the Lean Six Sigma journey in the higher education sector. International Journal of Productivity and

- Performance Management, 63(2), 257-264. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2013-0077>.
- [40] Dumas et al., 2018. [En línea]. Available: Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). Fundamentals of business process management. Springer..
- [41] Goldratt & Cox, 2016. [En línea]. Available: Goldratt, E. M., & Cox, J. (2016). The Goal: A Process of Ongoing Improvement (30th Anniversary Edition). Routledge..
- [42] Imai, M. , 2012. [En línea]. Available: Imai, M. (2012). Gemba Kaizen: A commonsense approach to a continuous improvement strategy (2nd ed.). McGraw Hill..
- [43] Imai, M., «A commonsense approach to a continuous improvement strategy,» 2012. [En línea]. Available: Imai, M. (2012). Gemba Kaizen: A commonsense approach to a continuous improvement strategy (2nd ed.). McGraw Hill..
- [44] Liker, J. K. , 2020. [En línea]. Available: Liker, J. K. (2020). The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. McGraw Hill..
- [45] Monk, E., & Wagner, B., «Concepts in enterprise resource planning,» 2013. [En línea]. Available: Monk, E., & Wagner, B. (2013). Concepts in enterprise resource planning (4th ed.). Cengage Learning..
- [46] Kotler et al., 2021. [En línea]. Available: Kotler, P., Keller, K. L., & Chernev, A. (2021). Marketing management (16th ed.). Pearson..
- [47] Buttle, F., & Maklan, S., «Customer relationship management: Concepts and technologies,» 2019. [En línea]. Available: Buttle, F., & Maklan, S. (2019). Customer relationship management: Concepts and technologies (4th ed.). Routledge..

- [48] International Organization for Standardization., 2015. [En línea]. Available: International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 – Quality management systems – Requirements. ISO..
- [49] 2015. [En línea]. Available: International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 – Quality management systems – Requirements. ISO..
- [50] ISO, 2015. [En línea]. Available: International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 – Quality management systems – Requirements. ISO.
- [51] Liker, J. K., & Convis, G. L., The Toyota way to lean leadership: Achieving and sustaining excellence through leadership development (2nd ed.), 2019.
- [52] Sáenz & Vargas, «Herramientas de calidad para la mejora continua en procesos industriales,» Universidad Nacional de Colombia, 2020.
- [53] Congreso de Colombia, 2012. [En línea]. Available: Congreso de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial, 48.587..
- [54] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo., 2025. [En línea]. Available: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2015). Decreto 1074 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo. Diario Oficial, 49.523..
- [55] Ministerio de Trabajo, «Guía técnica para la aplicación de la Resolución 2400 de 1979: Reglamentación en seguridad industrial. Gobierno de Colombia.,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.mintrabajo.gov.co>.

- [56] Ministerio de Trabajo, 2015. [En línea]. Available: Ministerio de Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Diario Oficial, 49.523..
- [57] International Organization for Standardization, 2018. [En línea]. Available: International Organization for Standardization. (2018). ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. ISO..
- [58] Ministerio del Medio Ambiente, 1995. [En línea]. Available: Ministerio del Medio Ambiente. (1995). Decreto 948 de 1995. Por el cual se reglamenta la protección de la calidad del aire y el control de la contaminación atmosférica. Diario Oficial, 41.656..
- [59] Congreso de Colombia, 1993. [En línea]. Available: Congreso de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reorganiza el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Diario Oficial, 41.146..
- [60] M. Noblecilla, «Evolución de los Procesos Administrativos y Contables,» 2024. [En línea]. Available: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/13659>.
- [61] EAFIT, «Antecedentes históricos de la gestión por procesos,» [En línea]. Available: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4496/05_marcoTeorico.pdf.
- [62] F. W. Taylor, «The Principles of Scientific Management,» Harper & Brothers, Nueva York, 1911.
- [63] H. Fayol, «Administration industrielle et générale,» Dunod, París, 1916.
- [64] SAP, «¿Qué es un ERP? Definición y beneficios para empresas.,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>.

- [65] Velneo, «Software ERP: Qué es, historia, características y aplicaciones,» 2024. [En línea]. Available: <https://velneo.com/blog/erp/>.
- [66] ProcessMaker, «La evolución de las tecnologías de automatización de los procesos.,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.processmaker.com/es/blog/the-evolution-of-digital-process-automation/>.
- [67] DocuWare, «¿Qué es la automatización de procesos?,» 2024. [En línea]. Available: <https://start.docuware.com/es/blog/automatizacion-de-procesos>.
- [68] L. M. Romero Tamayo y S. A. Rivas López, «Evolución de los procesos administrativos y contables.,» 2023. [En línea]. Available: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13659.
- [69] DocuWare, «¿Qué es la automatización de procesos?,» 2024. [En línea]. Available: <https://start.docuware.com/es/blog/automatizacion-de-procesos>.
- [70] F. A. C. Arango, «Diseño de una herramienta metodológica para gestionar el modelo AHP en las pymes de la ciudad de Medellín-Colombia,» 2020.
- [71] D. Pineda Posada, «procesos de transformación digital para la gestión operativa de una pyme prestadora de servicios de salud,» 2021. [En línea]. Available: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/30131>.
- [72] «Departamento Nacional de Planeación,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.dnp.gov.co>.
- [73] C. Vega Fernández, «Implementación de tecnología RPA para aumentar la productividad de procesos administrativos en la empresa Contactamos de Colombia S.A.S,» 2021. [En línea]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12442/9151>.
- [74] Russell Bedford Colombia, 2023. [En línea]. Available: <https://russellbedford.com.co>.

- [75] J. A. & A. V. D. A. Toledo Íñiguez, «Revista Científica Multidisciplinar G-ner@ndo,» *Automatización de procesos administrativos en instituciones públicas en Ecuador.*, p. 2868–2881, 2025.
- [76] Masaquiza, A. J. , «La gestión administrativa y los procesos tecnológicos de la empresa J [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo].,» 2025.
- [77] R. A. Ramírez, «Transformación digital del modelo de negocio de la empresa Tiendas Aruma SAC,» 30 octubre 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/19143>.
- [78] N. T. J. Vera, «Gestión del conocimiento en los procesos administrativos de una universidad privada de Lima 2020,» 2021.
- [79] T. Chakraborti, V. Isahagian, R. Khalaf, Y. Khazaeni, V. Muthusamy, Y. Rizk y M. Unuvar, «arXiv,» 27 Julio 2020. [En línea]. Available: <https://arxiv.org/abs/2007.13257>.
- [80] Weinzierl, S., Zilker, S., Dunzer, S., & Matzner, M., «Machine learning in business process management: A systematic literature review.,» 26 Mayo 2024. [En línea]. Available: <https://arxiv.org/abs/2405.16396>.
- [81] T. Zamora Badilla , «Normas APA Séptima Edición 2019. Usanmarco,» 2019. [En línea]. Available: https://www.usanmarcos.ac.cr/sites/default/files/i_taller_apa_7_ed.pdf.
- [82] Microsoft, «Microsoft Dynamics 365,» 2025. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Dynamics_365.
- [83] Bonitasoft, «Bonita Open Solution,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.bonitasoft.com/>.

- [84] The Times, «Two thirds of junior civil service jobs 'can be automated by AI,» 29 Mayo 2025. [En línea]. Available: <https://www.thetimes.co.uk/article/two-thirds-of-junior-civil-service-jobs-can-be-automated-by-ai-x3x0jjnv8>.
- [85] Davenport, & Prusak, 1998. [En línea]. Available: Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business Review Press..
- [86] Vailos, 2024. [En línea]. Available: <https://www.vailos.com/herramientas-gestion-procesos-empresariales/>.
- [87] Duarte Fuentes, et al., «Repositorio Institucional Universidad El Bosque.,» 2020.
- [88] A. C. Sole, *Instrumentación Industrial*, Mexico: Alfaomega, 2006.
- [89] A. Rezi and M. Allam,, «Techniques in array processing by means of transformations,» de *Control and Dynamic Systems Vol. 69*, San Diego, Academic Press, 1995, pp. 133-180.
- [90] E. P. Wigner, «Theory of traveling wave optical laser,» *Phys. Rev.*, vol. 134, pp. A635-A646, 2005.
- [91] L. L. a. H. Miao, «A specification based approach to testing polymorphic attributes,» de *Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004*, Seattle, WA, USA,, November 8-12.
- [92] CRAI USTA Bucaramanga, *Informe de recursos y servicios bibliográficos*, Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, 2020.

- [93] American Psychological Association, «Style and Grammar Guidelines,» [En línea]. Available: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines>. [Último acceso: 17 enero 2020].
- [94] Slack, Chambers, & Johnston, «Operations Management in the competitiveness of the Clusters,» 2010. [En línea]. Available: Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). Operations Management (6th ed.). Pearson Education..
- [95] Womack, & Jones, 2003. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/200657172_Lean_Thinking_Banish_Waste_and_Create_Wealth_in_Your_Corporation.
- [96] Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R., 2000. [En línea]. Available: <https://books.google.com.pe/books?id=ybOuvzvcqTAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- [97] Turban, E., Sharda, R., & Delen, D., [En línea]. Available: Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2017). Decision Support and Business Intelligence Systems. Pearson Education..
- [98] Turban, E., Sharda, R., & Delen, D., 2017. [En línea]. Available: Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2017). Decision Support and Business Intelligence Systems. Pearson Education.
- [99] Harrington, 1991. [En línea]. Available: Harrington, H. J. (1991). Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness. McGraw-Hill..

- [100] Evans, & Lindsay, 2016. [En línea]. Available: Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2016). Managing for Quality and Performance Excellence. Cengage Learning..
- [101] Davenport, & Prusak, L. (1998). Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. Harvard Business Review Press., 1998. [En línea]. Available: Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. Harvard Business Review Press..
- [102] Ministerio de Trabajo, 1979. [En línea]. Available: Ministerio de Trabajo. (1979). Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Diario Oficial, 35.479..
- [103] Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. , 2018. [En línea]. Available: Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). Fundamentals of business process management. Springer..
- [104] W. E. Deming, Out of the Crisis, MIT Press, 1986.
- [105] K. Ishikawa, Guide to Quality Control, Asian Productivity Organization., 1982.
- [106] 2022. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102598>.
- [107] I. 9001, 2015. [En línea].
- [108] Liker, J. K., The Toyota Way, Second Edition: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, McGraw-Hill Education., 2020.
- [109] Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A., Fundamentals of Business Process Management (2nd ed.), Springer, 2028.
- [110] Van der Aalst, W. M., rocess Mining: Data Science in Action, Springer, 2016.

- Microsoft, 2023. [En línea]. Available: [https://learn.microsoft.com/en-us/power-](https://learn.microsoft.com/en-us/power-automate/)
- [111] [automate/](https://learn.microsoft.com/en-us/power-automate/).
- [112] Kumar, R., & Saini, H. , 2022. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102598>.
- [113] Zhou, Q., & Jin, Y., Digital task management systems and employee productivity in hybrid workplaces., 2021.
- [114] ProcessMaker; OECD, «Top Intelligent Automation Tools and Software,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.processmaker.com/blog/60-intelligent-automation-tools-and-software-updated-2024/>;
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_d54e2842/8d90.
- [115] OECD, «The impact of artificial intelligence on productivity, distribution and growth,» 2024. [En línea]. Available: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_d54e2842/8d900037-en.pdf.
- [116] Gavrila, S. G., Blanco González-Tejero, C., Gómez Gandía, J. A., & de Lucas Ancillo, A., «The impact of automation and optimization on customer experience: a consumer perspective,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.nature.com/articles/s41599-023-02389-0>.
- [117] Duarte Fuentes, et al., «Repositorio Institucional Universidad El Bosque.,» 2020.

- [118] e. a. Pérez, «Transformación digital en las empresas colombianas: avances, desafíos y perspectivas en el ambito colombiano,» 2024.
- [119] Instituto Escadia, «La gestión empresarial y la optimización de procesos.,» 2023. [En línea]. Available: <https://escadia.mx/blog/negociosenbreve/la-gestion-empresarial-y-la-optimizacion-de-procesos>.
- [120] Deloitte, «La era de la Automatización. Implementación de Robotics en las organizaciones,» 2018. [En línea]. Available: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/gt/Documents/technology/180605-Robotics.pdf>.
- [121] EAFIT, «Antecedentes históricos de la gestión por procesos,» s.f. [En línea]. Available: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4496/05_marcoTeorico.pdf.
- [122] 2025. [En línea]. Available: <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>.
- [123] 2024. [En línea]. Available: <https://velneo.com/blog/erp/>.
- [124] 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/19143>.
- [125] «Gestión del conocimiento en los procesos administrativos de una universidad privada de Lima 2020 [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Occidente],» 2021. [En línea].
- [126] 2020. [En línea]. Available: <https://arxiv.org/abs/2007.13257>.
- [127] Gómez, L. M., & Castaño, J. D, «Automatización de procesos mediante RPA en el área financiera del Grupo Éxito,» 2022. [En línea]. Available: <https://repository.eafit.edu.co>.
- [128] Abad Borjas, D. N., & Ko Cerna, S. E., «Impacto de la automatización en el desarrollo de ventajas competitivas en empresas de almacenamiento de Lima Metropolitana [Tesis de

- licenciatura, Universidad de Lima],» 30 Octubre 2023. [En línea]. Available:
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/19143>.
- [129] Abad Borjas, D. N., & Ko Cerna, S. E, «Impacto de la automatización en el desarrollo de ventajas competitivas en empresas de almacenamiento de Lima Metropolitana [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima],» 2023. [En línea]. Available:
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/19143>.
- [130] Toledo Íñiguez, J. A., & Angulo Vélez, D. A., «Revista Científica Multidisciplinar G-ner@ndo,» 2025. [En línea]. Available:
<https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/547>.
- [131] Toledo Íñiguez, J. A., & Angulo Vélez, D. A., «Revista Científica Multidisciplinar G-ner@ndo,» 2025. [En línea]. Available:
<https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/547>.
- [132] J. Antony, «Readiness factors for the Lean Six Sigma journey in the higher education sector,» *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 63, n° 2, pp. 257-264, 2014.
- [133] Chakraborti, V. Isahagian, R. Khalaf, Y. Khazaeni, V. Muthusamy, Y. Rizk y M. Unuvar, «From robotic process automation to intelligent process automation: Emerging trends,» 2020.
- [134] Z. Zhou, «Digital transformation and firm performance: A dynamic capabilities perspective,» *International Journal of Information Management*, vol. 66, p. 102598, 2022.

[135] Velneo, «ERP: Qué es y beneficios,» 2024. [En línea]. Available: <https://velneo.com/blog/erp/>. [Último acceso: 14 Septiembre 2025].

Apéndices

Apéndice A. Entrevistas

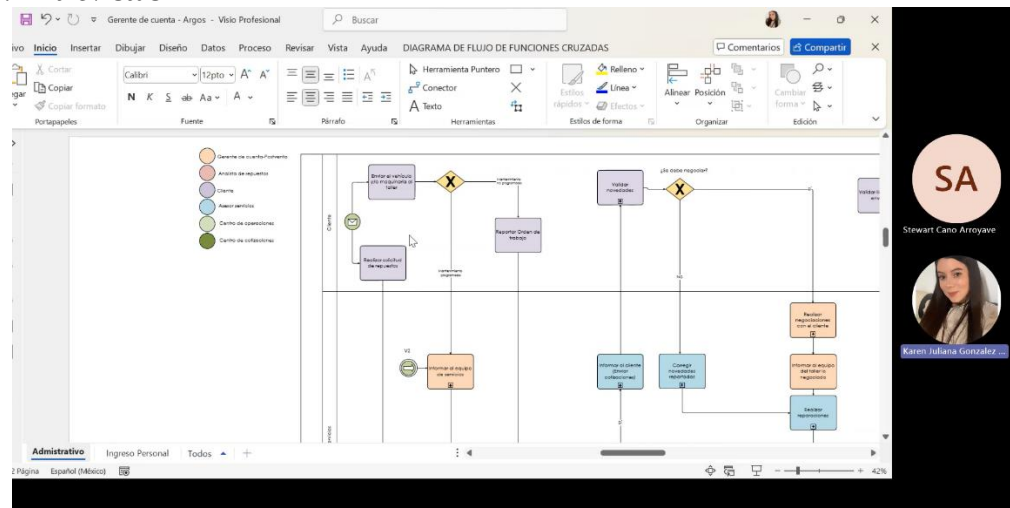
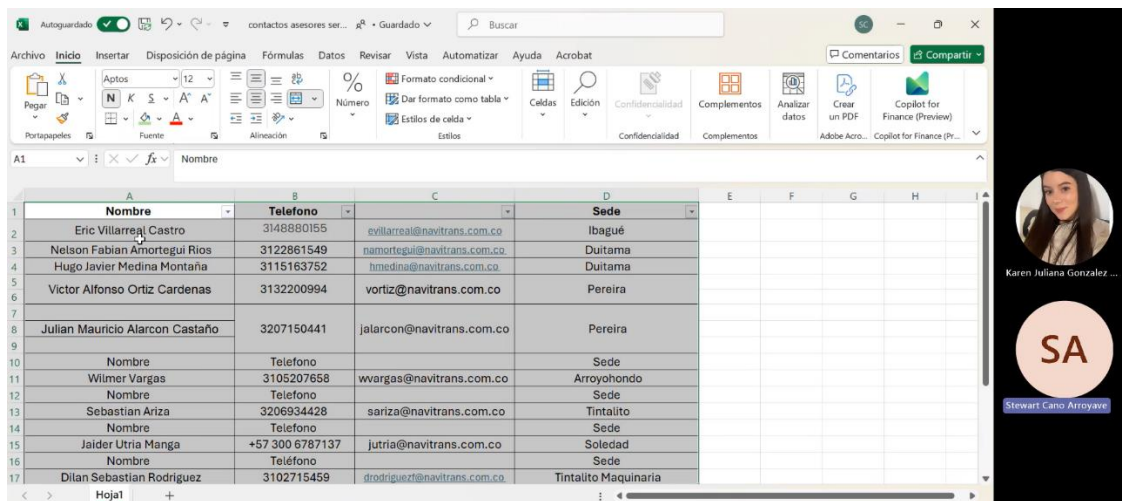


Ilustración A1. Construcción Diagrama de Flujo



Nombre	Telefono	Correo	Sede
Eric Villarreal Castro	3148880155	evillarreal@navitrans.com.co	Ibagué
Nelson Fabian Arriortegui Rios	3122861549	namortegui@navitrans.com.co	Duitama
Hugo Javier Medina Montaña	3115163752	hmedina@navitrans.com.co	Duitama
Victor Alfonso Ortiz Cardenas	3132200994	vortiz@navitrans.com.co	Pereira
Julian Mauricio Alarcon Castaño	3207150441	jalarcon@navitrans.com.co	Pereira
Nombre	Telefono		Sede
Wilmer Vargas	3105207658	wvargas@navitrans.com.co	Arroyohondo
Nombre	Telefono		Sede
Sebastian Ariza	3206934428	sariza@navitrans.com.co	Tintalito
Nombre	Telefono		Sede
Jalder Utria Manga	+57 300 6787137	jutria@navitrans.com.co	Soledad
Nombre	Telefono		Sede
Dilan Sebastian Rodriguez	3102715459	drodriguez@navitrans.com.co	Tintalito Maquinaria

Ilustración A2. Matriz Asignación Cliente

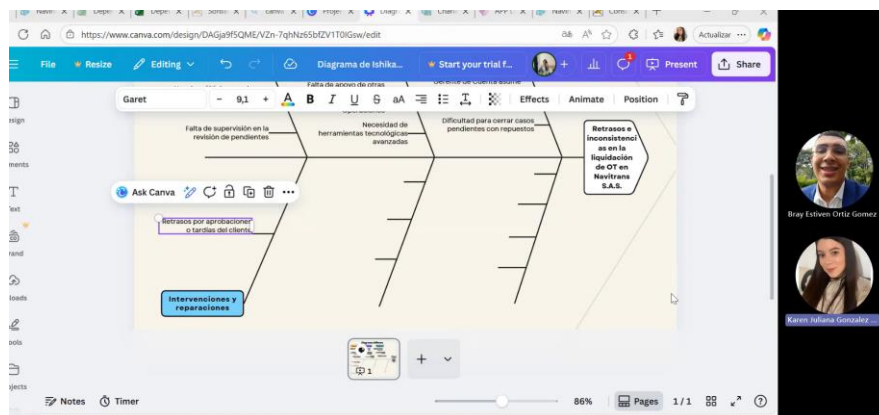


Ilustración A3. Elaboración Diagrama de Ishikawa

Apéndice B. Formulario en Forms

The image shows a Microsoft Forms interface for a service request. The title is 'SOLICITUD DE SERVICIO'. Below the title, there is a section header 'Sección 1'. The form contains five questions:

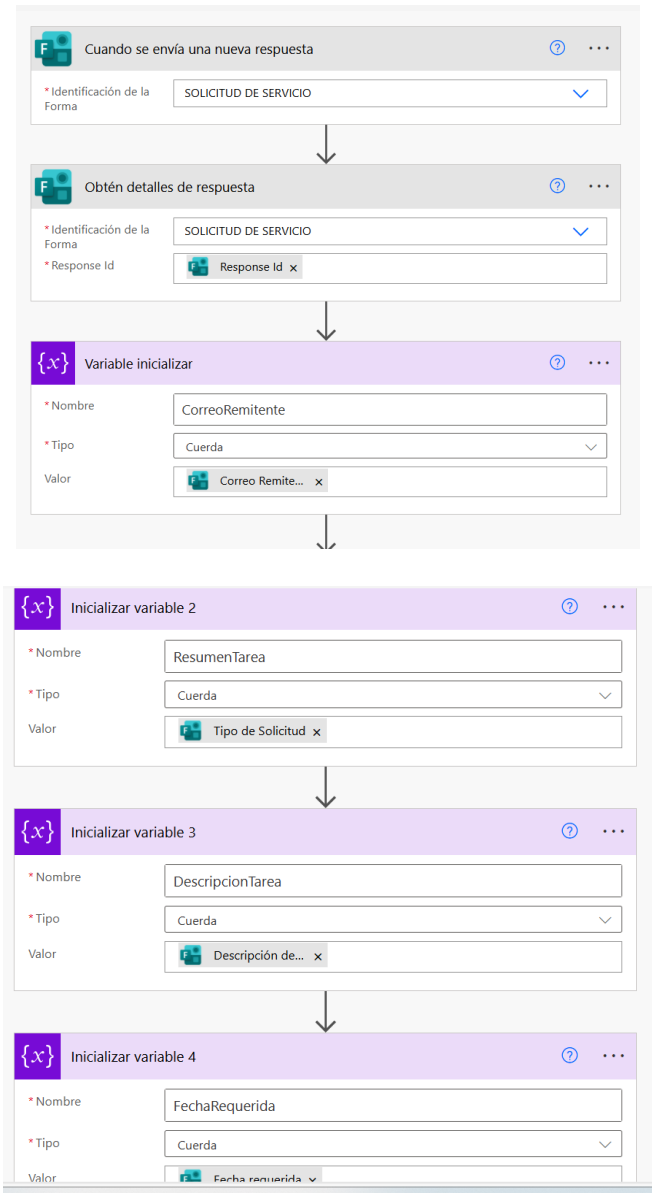
- 1. Correo Remitente ***
A text input field with the placeholder 'Escriba su respuesta'.
- 2. Placa Vehículo ***
A text input field with the placeholder 'Escriba su respuesta'.
- 3. Tipo de Solicitud ***
A radio button selection with four options:
 - ☐ Programación de mantenimiento
 - ☐ Cotización de repuesto
 - ☐ Garantías
 - ☐ Diagnóstico por fallas electrónicas o mecánicas
- 4. Descripción detallada de la solicitud ***
A text input field with the placeholder 'Escriba su respuesta'.
- 5. Fecha requerida ***
A text input field with the placeholder 'Escriba su respuesta'.

Ilustración B1. *Vista general del formulario en Microsoft Forms*

Nota. Todas las capturas corresponden a los diferentes campos del formulario en Microsoft Forms para estandarizar la solicitud de los clientes.

Fuente: Elaboración propia

Apéndice C. Flujo en Power Automate



A una fila

* Ubicación

OneDrive para Empresas

* Biblioteca de documentos

Documentos

* Archivo

/AsignacionAsesores.xlsx

* Mesa

{EF02D7B7-DC92-48AD-BAEA-F99601C4C388}

* Columna clave

CorreoRemitente

* Valor clave

{x}

 CorreoRemitente x

Etiqueta de sensibilidad a la extracción

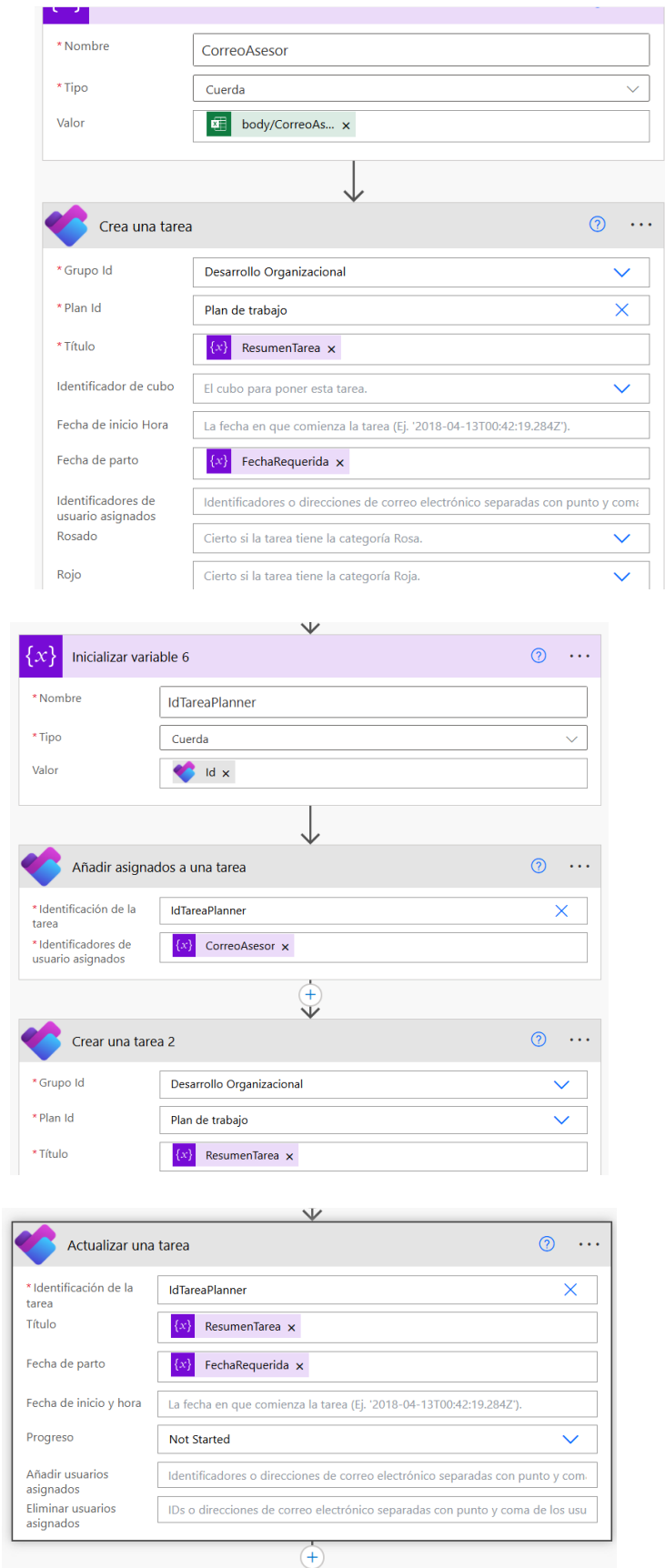
Un booleano sobre si extraer la etiqueta de sensibilidad Id para el artefacto

Metadatos de etiquetas de sensibilidad

Un booleano si obtener metadatos de etiqueta de sensibilidad para el Lat

Mostrar opciones avanzadas

Nota. El paso 7 de este flujo en Power Automate se utiliza la Tabla 1. Incluida en este documento



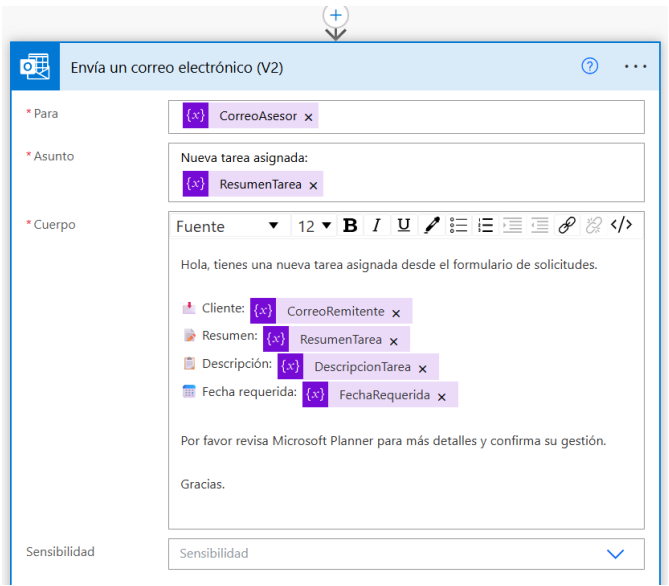


Ilustración C1. *Flujo Automatizado en Power Automate*

Nota. Todas las capturas representan a los diferentes tramos del mismo flujo automatizado

Fuente: Elaboración propia.