Propuesta de mejora en la gestión documental mediante inteligencia artificial y ciencia de datos en una empresa del sector de ascensores en Bogotá

Alejandro Moreno Stuger

Erika Mayibe Barrera Florido

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

2026

Propuesta de mejora en la gestión documental mediante inteligencia artificial y ciencia de datos en una empresa del sector de ascensores en Bogotá

Alejandro Moreno Stuger

Erika Mayibe Barrera Florido

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos - Proyecto Nodo

Asesor

Sergio Andrés Zabala Vargas

Doctor en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

25 de marzo de 2026

Tabla de contenido

Lista de figuras 6

Lista de anexos 7

Resumen 8

Abstract 10

Introducción 12

1. Planteamiento del problema 15

1.1 Descripción del problema 15

1.2 La pregunta de investigación 17

1.3 Los objetivos de investigación 17

1.3.1 Objetivo general 17

1.3.2 Objetivos específicos 17

1.4 Justificación 18

1.4.1 Justificación académica 19

1.4.2 Justificación empresarial y social 19

2. Marco de referencia 20

2.1 Marco de antecedentes 20

2.2 Marco teórico 25

2.2.1 Gestión documental 25

2.2.2 Inteligencia artificial aplicada a la gestión documental 25

2.2.3 Ciencia de datos y analítica de la información 26

2.2.4 Trazabilidad documental y control de la información 26

2.2.5 Gerencia de proyectos y transformación digital 27

2.3 Marco normativo 27

2.3.1 Normativa colombiana en gestión documental 28

2.3.2 Normativa asociada a transformación digital e inteligencia artificial 29

3. Metodología 30

3.1 Enfoque de la investigación 30

3.1.1 Alcance de la investigación 31

3.2 Población y muestra 33

3.2.1 Definición de la población 33

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra 33

3.3 Instrumentos de recolección de información 35

3.3.1 Encuesta 35

3.3.2 Entrevista semiestructurada 36

3.4 Procedimiento 37

3.5 Análisis de la información 42

3.5.1 Limpieza, organización y preparación de los datos 42

3.5.2 Codificación de la información 43

3.5.3 Análisis de la información 43

3.5.4 Integración de resultados 44

3.5.5 Presentación de los resultados 44

3.6 Consideraciones éticas 45

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas 45

3.6.2 Instrumentos de aceptación y autorización 45

4. Hipótesis 49

4.1 Variables de la investigación 49

4.1.1. Variable independiente 49

4.1.2. Variable(s) dependiente(s) 49

4.2 Planteamiento de hipótesis 50

5. Resultados 51

5.1 Presentación de resultados 51

5.1.1 Resultados del diagnóstico cuantitativo 51

5.1.2 Resultados de la entrevista semiestructurada 60

5.1.3 Estado actual de la gestión documental 61

5.1.4 Gestión documental y toma de decisiones gerenciales 61

5.1.5 Acceso a la información y flujos documentales 62

5.1.6 Capacitación en gestión documental 63

5.1.7 Percepción y expectativas frente al uso de inteligencia artificial 63

5.2 Propuesta al sector 63

5.2.1 Estrategias de gestión documental basadas en inteligencia artificial 65

5.2.2 Trazabilidad, control de versiones y detección de duplicados 66

5.2.3 Analítica de datos y soporte a la toma de decisiones 66

5.2.4 Capacitación, gestión del cambio e implementación piloto 67

5.3 Discusión 67

6. Conclusiones 70

7. Referencias 72

Anexos 78

Lista de figuras

Figura 1. Modelo actual de gestión documental 52

Figura 2. Tipos de documentos gestionados con mayor frecuencia.....53

Figura 3. Dificultades en la gestión documental 54

Figura 4. Existencia de políticas de conservación y eliminación documental.....55

Figura 5. Conocimiento de experiencias en gestión documental mediante tecnología 56

Figura 6. Herramientas de inteligencia artificial útiles para la gestión documental 57

Figura 7. Barreras percibidas para la adopción de tecnologías de inteligencia artificial .58

Figura 8. Funcionalidades en un sistema tecnológico de gestión documental.....59

Figura 9. Disposición a participar en una fase piloto de implementación tecnológica.....60

Lista de anexos

Anexo 1: Encuesta 78

Anexo 2: Codificación Entrevista 81

Resumen

El crecimiento acelerado del volumen de información generado por los trámites y labores técnicas ha incrementado los desafíos asociados a la gestión documental en las instituciones industriales, especialmente en sectores donde la trazabilidad y el control de la información son críticos. En el rubro de producción, montaje y conservación de ascensores en la ciudad de Bogotá, estas dificultades se evidencian en tiempos prolongados de búsqueda documental, ausencia de estandarización, dependencia del conocimiento individual y riesgos asociados al uso de versiones desactualizadas de los documentos.

En este contexto, la indagación realizada tuvo como la finalidad de plantear un plan de optimización en la gestión documental mediante inteligencia artificial y ciencia de datos, dirigida a una empresa privada del sector de ascensores en Bogotá para la vigencia 2025. Para ello, se desarrolló un estudio con enfoque mixto y alcance descriptivo-exploratorio, que combinó métodos numéricos y descriptivos. La obtención de datos se llevó a cabo a través de una encuesta organizada aplicada al personal administrativo involucrado en la gestión documental y una entrevista semiestructurada encaminado a la alta dirección.

Los registros obtenidos de la encuesta evidenciaron que el 80 % de los colaboradores expone dificultades en la búsqueda y recuperación de documentos, el 60 % manifestó no conocer políticas formales de conservación documental, y el 70 % identificó problemas en el control de versiones y trazabilidad. Adicionalmente, el 85 % expresó disposición para adoptar herramientas respaldadas en inteligencia artificial que potencien la gestión documental. Desde el componente cualitativo, la entrevista a la alta dirección permitió identificar como temáticas relevantes la necesidad de automatizar la clasificación documental, mejorar la trazabilidad de documentos técnicos y reducir los tiempos operativos asociados a la búsqueda de información.

A partir de los datos obtenidos, se planteó una recomendación orientada al campo, compuesta por la implementación de reconocimiento óptico de caracteres (OCR), clasificación automática de documentos mediante modelos de inteligencia artificial, extracción de metadatos, repositorio documental inteligente con control de versiones y búsqueda semántica, como estrategias para fortalecer la trazabilidad y la eficiencia operativa. La propuesta posiciona la inteligencia artificial y la ciencia de datos como habilitadores claves de la transformación digital empresarial en la gestión documental.

Palabras clave: Gestión documental; Inteligencia artificial; Ciencia de datos; Transformación digital; Mejora continua.

Abstract

The accelerated growth in the volume of information generated by administrative procedures and technical activities has increased the challenges associated with document management in industrial institutions, especially in sectors where information traceability and control are critical. In the field of production, installation, and maintenance of elevators in the city of Bogotá, these challenges are reflected in prolonged document search times, lack of standardization, dependence on individual knowledge, and risks associated with the use of outdated document versions.

In this context, the research conducted aimed to propose a document management optimization plan through the use of artificial intelligence and data science, targeted at a private company in the elevator sector in Bogotá for the 2025 period. To this end, a study with a mixed-methods approach and a descriptive–exploratory scope was developed, combining quantitative and descriptive methods. Data collection was carried out through a structured survey applied to administrative staff involved in document management and a semi-structured interview directed at senior management.

The survey results showed that 80% of employees experience difficulties in document search and retrieval, 60% reported being unaware of formal document retention policies, and 70% identified problems in version control and information traceability. Additionally, 85% expressed willingness to adopt artificial intelligence–based tools to enhance document management. From the qualitative component, the interview with senior management identified key themes such as the need to automate document classification, improve the traceability of technical documents, and reduce operational times associated with information retrieval.

Based on the data obtained, a sector-oriented recommendation was proposed, consisting of the implementation of optical character recognition (OCR), automatic document classification using artificial intelligence models, metadata extraction, and an intelligent document repository with version control and semantic search, as strategies to strengthen traceability and operational efficiency. The proposal positions artificial intelligence and data science as key enablers of business digital transformation in document management.

Keywords: Document management; Artificial intelligence; Data science; Digital transformation; Continuous improvement.

Introducción

En el contexto global actual, las compañías enfrentan un crecimiento acelerado en el volumen de información generada como resultado de las posibilidades de optimización la forma en que se gestionan los documentos, de procesos administrativos, técnicos y operativos. Este fenómeno ha convertido a la información en un activo estratégico para la competitividad, la eficiencia empresarial y la resolución estratégica, incrementando al mismo tiempo los desafíos asociados a su gestión, organización y aprovechamiento. Diversos estudios coinciden en que una gestión documental inadecuada impacta negativamente la productividad, la trazabilidad de los procesos y el cumplimiento normativo en las organizaciones (Davenport & Prusak, 1998; OECD, 2023).

En el escenario actual, la transformación digital ha llevado a las organizaciones a incorporar nuevas tecnologías como la inteligencia artificial y el análisis de datos. Estas herramientas abren posibilidades de optimización la forma en que se gestionan los documentos, permitiendo automatizar tareas repetitivas, organizar la información de manera más inteligente y facilitar la búsqueda y restauración de archivos. Estudios recientes muestran que estas tecnologías ayudan a reducir errores humanos, ahorrar tiempo en los procesos y aumentar la confiabilidad de los sistemas documentales, especialmente en empresas que manejan grandes cantidades de información técnica y administrativa (Li et al., 2020; Khan et al., 2022).

En América Latina y en Colombia, muchas empresas han avanzado en la digitalización de sus documentos. Sin embargo, todavía existen importantes dificultades, como la ausencia de directrices precisas para la gestión documental, procesos poco estandarizados y un uso limitado de tecnologías inteligentes para administrar la información. En Colombia, estos desafíos son especialmente relevantes en sectores

industriales especializados, donde la documentación técnica y contractual es fundamental para asegurar la protección, excelencia y sostenibilidad operativa de las organizaciones (Zabala-Vargas et al., 2026).

En particular, el campo de producción, instalación y mantenimiento de ascensores en la ciudad de Bogotá enfrenta retos asociados a la gestión de planos, contratos, informes técnicos y registros de mantenimiento, los cuales requieren altos niveles de trazabilidad, control de versiones y disponibilidad oportuna de la información. En este contexto, surge la necesidad de proponer modelos de gestión documental que integren inteligencia artificial y ciencia de datos como herramientas estratégicas para mejorar la eficiencia operativa y la resolución estratégica.

A partir de esta problemática, la indagación realizada se dirige a dar respuesta al siguiente interrogante: ¿cómo una propuesta de mejora en la gestión documental, apoyada en inteligencia artificial y ciencia de datos, puede contribuir a optimizar la eficiencia operativa y la trazabilidad de la información en una empresa privada del sector de ascensores en Bogotá durante la vigencia 2025? Para ello, se planteó como objetivo general formular una propuesta de mejora contextualizada, sustentada en un diagnóstico riguroso del estado actual de la gestión documental y en la percepción de los actores empresariales involucrados.

En lo que respecta a la metodología, el estudio se llevó a cabo con un enfoque mixto, de carácter descriptivo y exploratorio para el levantamiento de información se emplearon métodos tanto cuantitativas como cualitativas: una encuesta estructurada aplicada al personal administrativo y una entrevista semiestructurada encaminada a la alta dirección. Esto permitió lograr una visión integral del contexto analizada. Los hallazgos mostraron que la institución cuenta con un buen nivel de digitalización, pero también presenta debilidades en aspectos como la trazabilidad de los documentos, el control de la información y los tiempos necesarios para recuperar archivos. Asimismo,

se evidenció una alta disposición de la empresa para integrar herramientas tecnológicas con inteligencia artificial.

Los hallazgos obtenidos permitieron formular una propuesta de mejora orientada al sector, destacando la inteligencia artificial como un habilitador clave de la transformación digital en la gestión documental. Finalmente, las conclusiones del estudio resaltan la pertinencia de integrar tecnologías emergentes de manera gradual, acompañadas de procesos estandarizados y estrategias de capacitación, como alternativa viable para fortalecer la gestión documental en organizaciones industriales.

El documento se estructura de la siguiente manera: en el **Capítulo 1** se presenta el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos y la justificación del estudio. El **Capítulo 2** desarrolla el marco de referencia, abordando los antecedentes, el marco teórico y el marco normativo. En el **Capítulo 3** se describe la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto. El **Capítulo 4** detalla la formulación de la hipótesis y las variables del estudio. En el **Capítulo 5** se presentan los resultados obtenidos, la propuesta dirigida al sector y la discusión de los hallazgos. Finalmente, el **Capítulo 6** recoge las conclusiones del trabajo de investigación.

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

En el escenario actual, las personas jurídicas confrontan un rápido crecimiento en la cantidad de información que generan, debido a la digitalización de sus procesos administrativos, técnicos y operativos. Esta situación ha hecho más compleja la gestión de los documentos y ha puesto en evidencia las restricciones de los métodos convencionales basado en prácticas manuales y repositorios poco organizados. Investigaciones recientes señalan que la información se ha consolidado en un recurso fundamental, y que su adecuada gestión influye directamente en la eficiencia de las sociedades, el seguimiento de los procesos y la calidad en la resolución estratégica (OECD, 2023; Khan et al., 2022).

Diversos estudios han demostrado que automatizar la gestión de documentos con apoyo de nuevas tecnologías permite agilizar los procesos, disminuir errores y hacer más confiable la información dentro de las organizaciones. Herramientas capaces de leer documentos de forma automática, aprender patrones y comprender texto están ayudando a mejorar considerablemente los tiempos de procesamientos y la calidad de la información (Li et al., 2020; Salem & Dragomir, 2022). En este contexto, las técnicas clásicas de manejo documental ya no son suficientes para atender las demandas presentes carencias de competitividad, control de la información y cumplimiento de normativas.

En Latinoamérica, pese a los avances alcanzados importantes en la digitalización de documentos, muchas organizaciones aún enfrentan dificultades en la manera que estructuran y gestionan su información. Persisten brechas relacionadas con la organización de los archivos, la trazabilidad de los documentos y el uso limitado de tecnologías basadas en inteligencia artificial. Estas limitaciones generan reprocesos

administrativos, demoras en la búsqueda y recuperación de información, y una alta dependencia del conocimiento tácito de los colaboradores, lo que puede afectar la continuidad y eficiencia de los procesos empresariales cuando dicho conocimiento no se encuentra debidamente documentado.

En el caso colombiano, la gestión documental adquiere un papel crucial para la adherencia a las normas y la transparencia institucional, en concordancia con la Ley 594 de 2000 y los lineamientos del Archivo General de la Nación. No obstante, estudios recientes señalan que numerosas empresas continúan operando con repositorios fragmentados, ausencia de control de versiones y baja estandarización documental, lo que incrementa los riesgos operativos y las no conformidades en procesos de auditoría y control (Niño, 2024).

Esta problemática se acentúa en sectores industriales especializados, como el de producción, montaje y conservación de ascensores en la ciudad de Bogotá, donde la documentación técnica (planos, manuales, informes de mantenimiento y contratos) debe cumplir estrictos estándares de calidad, seguridad y trazabilidad, conforme a normativas técnicas nacionales como la NTC 5926-1 (ICONTEC, 2013). En este contexto, la razón social examinada presenta deficiencias significativas en su sistema de gestión documental, evidenciadas en la dispersión de documentos en múltiples repositorios físicos y digitales, la utilización de procesos manuales para la clasificación y control de versiones, la ausencia de trazabilidad efectiva en documentos técnicos críticos y la falta de herramientas inteligentes para la automatización documental.

Estas situaciones tienen efectos directos en el funcionamiento de las organizaciones. Entre ellos se encuentran mayores tiempos para buscar y recuperar información, retrasos en procesos de producción y mantenimiento, pérdida de control sobre los documentos, elevación del riesgo de equivocaciones humanos y mayores costos derivados de reprocesos administrativos. En conjunto, estas dificultades reducen

la eficiencia operativa y limitan la capacidad de la organización para tomar decisiones oportunas y bien fundamentadas. Esto evidencia la urgencia de efectuar mejoras estructuradas en la gestión documental, apoyadas en soluciones tecnológicas y el análisis de datos (Schellenberg, 2017).

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo una propuesta de mejora en la gestión documental, basada en inteligencia artificial y ciencia de datos, puede contribuir a optimizar la eficiencia operativa y la trazabilidad de la información en una empresa del sector de ascensores en la ciudad de Bogotá?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer una mejora en la gestión documental, mediante el uso de inteligencia artificial y ciencia de datos, que permita optimizar la eficiencia operativa y la trazabilidad de la información en una empresa del sector de ascensores en la ciudad de Bogotá.

1.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el estado actual de la gestión documental en la empresa objeto de estudio, identificando brechas en eficiencia, trazabilidad y control de la información.

Analizar las oportunidades de aplicación de inteligencia artificial y ciencia de datos en los procesos de gestión documental, a partir de la revisión de buenas prácticas y literatura especializada.

Diseñar una propuesta de mejora para la gestión documental basada en inteligencia artificial y ciencia de datos, alineada con las necesidades operativas y normativas de la organización.

Validar la propuesta de mejora mediante criterios de viabilidad técnica, operativa y empresarial, desde el enfoque de la gerencia de proyectos.

1.4 Justificación

La indagación realizada encuentra su razón de ser en la necesidad creciente de las organizaciones industriales de replantear sus esquemas de gestión documental, ante el incesante aumento de información producido por la digitalización de procesos administrativos y operativos. La evidencia reciente sugiere que los enfoques convencionales para administrar documentos exhiben carencias notables en eficiencia, trazabilidad y fiabilidad de la información, circunstancias que repercuten directamente en el desempeño empresarial y en la solidez de la resolución estratégica (OECD, 2023). En consecuencia, se vuelve imprescindible concebir estrategias renovadas que permitan gobernar la información de manera más ordenada, ágil y confiable.

Desde una mirada tecnológica, la incorporación de herramientas sustentadas en inteligencia artificial, como el reconocimiento óptico de caracteres y los sistemas de interpretación inteligente de documentos, posibilita convertir información dispersa y no estructurada en insumos valiosos para la conducción empresarial. Estudios recientes ponen de manifiesto que la automatización documental respaldada por estas tecnologías atenúa la presencia de errores humanos, acorta los tiempos operativos y robustece la trazabilidad de los documentos, particularmente en escenarios industriales donde prevalecen exigencias técnicas y normativas rigurosas (Khan et al., 2022).

En sectores especializados como el de producción y mantenimiento de ascensores, donde la documentación técnica es crítica para garantizar seguridad, control y cumplimiento normativo, una gestión documental deficiente puede derivar en reprocesos, riesgos de no conformidad y costos operativos adicionales. En este contexto, proponer una mejora estructurada en la gestión documental mediante inteligencia artificial y ciencia de datos representa una oportunidad estratégica para incrementar la eficiencia operativa y fortalecer los procesos internos de la organización objeto de estudio.

1.4.1 Justificación académica

Desde la esfera académica, esta investigación nutre el desarrollo de conocimiento aplicado en torno a la incorporación de tecnologías de inteligencia artificial y ciencia de datos en los procesos de gestión documental, un campo que cobra creciente relevancia dentro de la transformación digital y la dirección de proyectos. La convergencia entre los fundamentos teóricos y un caso práctico del sector industrial colombiano aporta nuevos matices a la literatura existente, especialmente en escenarios latinoamericanos donde todavía persisten brechas en la apropiación de tecnologías avanzadas (Salem & Dragomir, 2022)

1.4.2 Justificación empresarial y social

De manera complementaria, esta investigación proyecta un impacto social significativo, dado que en sectores donde la documentación técnica incide directamente en la seguridad de los usuarios como el ámbito de los ascensores garantizar la trazabilidad, la excelencia y la accesibilidad de la información se constituye en un factor determinante para prevenir fallas operativas y elevar los estándares de seguridad. En esta perspectiva, los hallazgos del estudio no solo favorecen a la organización objeto de análisis, sino que también contribuyen al afianzamiento de prácticas institucionales más seguras, eficientes y sostenibles, en armonía con los lineamientos de seguridad establecidos en la regulación técnica nacional y los principios de gestión documental orientados a la trazabilidad de la información (ICONTEC, 2013; ISO 15489-1, 2016).

2. Marco de referencia

2.1 Marco de antecedentes

Para el desarrollo del marco de antecedentes se realizó una revisión sistemática de literatura científica publicada entre los años **2018 y 2025**, con el fin de identificar investigaciones relevantes relacionadas con la gestión documental, la inteligencia artificial y la ciencia de datos en contextos empresariales e industriales. La indagación se hizo en bases de datos académicas prestigiosas como **Scopus, Web of Science, Science Direct, Google Scholar y MDPI**, priorizando artículos en revistas indexadas y publicaciones académicas de alto impacto.

La ecuación de búsqueda utilizada fue la siguiente:

(“document management” OR “records management” OR “document management systems”)

AND (“artificial intelligence” OR “machine learning” OR “data science” OR “intelligent document processing”)

AND (“industrial organizations” OR “manufacturing sector” OR “industrial management”)

Los criterios de inclusión contemplaron estudios con enfoque empírico o aplicado, publicados en revistas académicas, con disponibilidad de texto completo y pertinencia directa con el objeto de estudio. Se excluyeron publicaciones de carácter comercial o divulgativo y aquellas sin respaldo académico verificable.

Antecedentes internacionales

Akbari et al. (2018) presentan una propuesta de modelo predictivo apoyado en el análisis de datos para examinar los resultados de proyectos industriales. Pese a que su enfoque no prioriza directamente en la gestión documental, el estudio pone en evidencia que la analítica avanzada solo alcanza su máximo potencial cuando se apoya en

información confiable y debidamente estructurada. En este sentido, los autores resaltan que la eficacia de cualquier sistema de análisis predictivo está estrechamente vinculada a la disponibilidad de datos íntegros, completos y organizados con rigor, lo que refuerza la pertinencia de contar con sistemas documentales inteligentes.

Li et al. (2020) exploran las tendencias contemporáneas en la adopción de tecnologías de los datos en escenarios industriales, subrayando el protagonismo de la analítica de datos y la automatización documental en el fortalecimiento de la productividad. El estudio destaca que la convergencia de sistemas inteligentes de información permite mitigar reprocesos y enriquecer la resolución estratégica sustentada en datos, sobre todo en ámbitos industriales donde la dependencia de la documentación técnica es elevada.

Sacks et al. (2020) introducen el concepto de infraestructura de información fundamentadas en gemelos digitales y su articulación con la gestión documental en entornos industriales. El estudio demuestra que la integración de datos documentales estructurados y no estructurados mejora la visibilidad de los procesos y fortalece la resolución estratégica en tiempo real, aportando elementos relevantes para la gestión documental inteligente, los autores explican que un gemelo digital no solo replica virtualmente un activo físico, sino que también consolida en tiempo real datos provenientes de múltiples fuentes, entre ellas documentos técnicos, registros operativos, sensores IoT y modelos BIM.

Khan et al. (2022) desarrollan una revisión sistemática sobre la integración de soluciones basadas en inteligencia artificial en sistemas de gestión documental, evidenciando que tecnologías como el aprendizaje automático, el reconocimiento óptico de caracteres y el procesamiento del lenguaje natural permiten automatizar la clasificación, indexación y recuperación de documentos. Los autores concluyen que la adopción de estos sistemas mejora significativamente la mejora del desempeño y la

gestión trazable de la información en la entidad con altos volúmenes documentales, lo cual resulta pertinente para el enfoque de la indagación realizada.

Salem y Dragomir (2022) examinan los retos y posibilidades que emergen del uso de sistemas inteligentes de información en la gestión industrial. Los autores señalan que, si bien la digitalización documental ha experimentado avances considerables, la auténtica transformación se alcanza con la integración de soluciones de IA capaz de realizar análisis semántico y facilitar la interoperabilidad de la información, elementos esenciales para asegurar la trazabilidad y el control efectivo de los documentos.

Celik et al. (2024) examinan el potencial de tecnologías emergentes, como blockchain e inteligencia artificial, en la gestión de información dentro de la industria de la construcción. Los autores determinan que estas herramientas posibilitan elevar los niveles de transparencia, trazabilidad y control de documentos críticos, resaltando su aplicabilidad en sectores industriales sujetos a regulación estricta. Asimismo, explican que la naturaleza distribuida e inmutable de blockchain permite salvaguardar la autenticidad, integridad y trazabilidad de documentos esenciales como planos, especificaciones técnicas, actas de obra y registros de mantenimiento al registrar cada modificación en una cadena de bloques verificable. Esta cualidad adquiere especial relevancia en entornos altamente regulados, donde la confiabilidad de la información constituye un requisito indispensable para auditorías, certificaciones y cumplimiento normativo.

Antecedentes nacionales y latinoamericanos

Bustelo Ruesta (2018) examina la evolución digital fundamentada la óptica de la gestión documental, señalando que la simple digitalización de archivos no asegura, por sí misma, una adecuada administración de la información si no se acompaña de políticas, estándares y tecnologías que garanticen la organización, preservación y trazabilidad documental. La autora advierte que numerosas instituciones afrontan

procesos de digitalización fragmentados, repositorios dispersos y la insuficiencia de planes integrales de gestión documental, circunstancias que restringen la utilización de la información como ventaja competitiva. Asimismo, resalta que la incorporación de tecnologías emergentes y sistemas inteligentes de gestión documental posibilita optimizar la recuperación de información, mitigar riesgos operativos y robustecer la resolución estratégica sustentada en datos. Estos planteamientos resultan especialmente pertinentes para la indagación realizada, al poner de manifiesto la necesidad de integrar inteligencia artificial y ciencia de datos en la modernización de la gestión documental en entornos corporativos.

Smallwood (2020) plantea que la gestión documental y el gobierno de la información constituyen pilares fundamentales para la creación, preservación y uso estratégico del conocimiento organizacional. El autor sostiene que la falta de estructuras documentales formales afecta la capacidad de las organizaciones para aprender de experiencias previas, garantizar la trazabilidad de la información y respaldar decisiones estratégicas, especialmente en entornos empresariales complejos y regulados.

Rodríguez y López (2022) analizan la gestión documental en empresas manufactureras latinoamericanas, encontrando deficiencias en la estandarización de procesos, integración de sistemas y control documental. El estudio resalta que la ausencia de herramientas automatizadas incrementa los costos operativos y los riesgos de no conformidad, aspectos directamente relacionados con el problema abordado en esta investigación.

Zabala-Vargas et al. (2026b) estudian la adopción de big data y analítica avanzada en la gestión de proyectos industriales en Colombia, identificando bajos niveles de madurez digital y una implementación incipiente de tecnologías basadas en inteligencia artificial. Los datos obtenidos evidencian una disparidad significativa entre el

potencial tecnológico y su aplicación práctica, lo cual justifica el desarrollo de investigaciones aplicadas orientadas a la mejora de procesos administrativos.

Mier-Goyes et al. (2024) plantean una estrategia para la incorporación de tecnologías digitales en la gestión de proyectos de empresas de servicios, subrayando la relevancia de la automatización de la información y la analítica de datos como catalizadores de la eficiencia empresarial. Aunque el sector examinado difiere del contexto industrial, los hallazgos ofrecen aportes transferibles a escenarios con dinámicas similares. De igual manera, los autores señalan que la implementación progresiva de herramientas sustentadas en inteligencia artificial permite vigorizar la resolución estratégica, aliviar la carga operativa asociada al manejo manual de información y reforzar la trazabilidad de los procesos internos. Estas conclusiones resultan especialmente pertinentes para la indagación realizada, al evidenciar que la unificación de tecnologías emergentes en la gestión de la información constituye un factor decisivo para impulsar la transformación digital en organizaciones con alta dependencia documental.

A partir de la revisión de los antecedentes internacionales y regionales, se evidencia que la inteligencia artificial y la ciencia de datos han demostrado un alto potencial para optimizar la gestión documental y fortalecer la trazabilidad de la información en sociedades industriales. Sin embargo, se identifica una brecha en estudios aplicados al contexto colombiano, particularmente en sectores industriales especializados como el de producción y mantenimiento de ascensores. Asimismo, gran parte de la literatura se concentra en enfoques tecnológicos, dejando un espacio relevante para propuestas integrales desarrolladas desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, lo cual justifica y sustenta el proceso de la indagación realizada.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Gestión documental

La gestión documental se define como el conjunto de procesos y prácticas orientadas a la creación, organización, almacenamiento, recuperación, preservación y disposición de los documentos a lo largo de su ciclo de vida, con el objetivo de garantizar su disponibilidad, integridad y confiabilidad para la resolución estratégica empresariales (ISO 15489-1, 2016). En el contexto de las sociedades industriales, la gestión documental adquiere un papel estratégico, dado que gran parte de los procesos operativos y técnicos dependen de documentación crítica como planos, manuales, registros de mantenimiento y reportes de calidad.

Diversos autores coinciden en que una gestión documental deficiente genera reprocesos, pérdida de información, riesgos operativos y dificultades para cumplir con requerimientos normativos y de auditoría (Smallwood, 2020). En este sentido, la gestión documental no debe concebirse únicamente como una función administrativa, sino como un componente clave de la gestión del conocimiento y de la eficiencia gerencial.

2.2.2 Inteligencia artificial aplicada a la gestión documental

La inteligencia artificial (IA) comprende un conjunto de técnicas computacionales orientadas a simular capacidades cognitivas humanas, tales como el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión del lenguaje (Russell & Norvig, 2021). En el ámbito de la gestión documental, la IA permite automatizar tareas tradicionalmente manuales, como la clasificación, indexación, extracción de información y búsqueda de documentos.

Tecnologías como el reconocimiento óptico de caracteres, el procesamiento del lenguaje natural y los modelos de aprendizaje automático han demostrado ser especialmente efectivas para transformar documentos no estructurados en información útil para los sistemas estructural (Khan et al., 2022). La aplicación de estas tecnologías

contribuye a mejorar la precisión, reducir errores humanos y fortalecer la trazabilidad documental, aspectos críticos en entornos industriales altamente regulados.

2.2.3 Ciencia de datos y analítica de la información

La ciencia de datos se concibe como un campo interdisciplinario que integra métodos estadísticos, computacionales y conocimiento del dominio con el fin de extraer valor de grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados, apoyando la toma de decisiones basada en evidencia en contextos organizacionales complejos (Davenport & Bean, 2018).

Aplicada a la gestión documental, la ciencia de datos facilita el análisis de metadatos, el comportamiento de uso de la información y la detección de ineficiencias en los flujos documentales. Estudios recientes destacan que la analítica de datos aplicada a sistemas de información documental fortalece la resolución estratégica basada en evidencia y contribuye a la mejora continua de los procesos corporativos (Zabala-Vargas et al., 2023).

2.2.4 Trazabilidad documental y control de la información

La trazabilidad documental hace referencia a la capacidad de rastrear el origen, las modificaciones, el uso y el estado de un documento a lo largo de su ciclo de vida (ISO 30301, 2019). Este concepto resulta fundamental en organizaciones industriales donde la documentación técnica incide directamente en la seguridad, la calidad y el cumplimiento normativo.

Una adecuada trazabilidad documental permite garantizar la integridad de la información, facilitar auditorías y reducir riesgos asociados a versiones obsoletas o información incompleta. La literatura señala que la incorporación de tecnologías digitales e inteligentes mejora significativamente la trazabilidad, especialmente cuando

se integran mecanismos automáticos de control de versiones y registro de cambios (Salem & Dragomir, 2022).

2.2.5 Gerencia de proyectos y transformación digital

La gerencia de proyectos se concibe como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir con los objetivos de un proyecto dentro de restricciones definidas de alcance, tiempo y costo (Project Management Institute, 2021). En el contexto de la transformación digital, la gerencia de proyectos juega un rol clave al facilitar la adopción estructurada de nuevas tecnologías y la gestión del cambio corporativo

La literatura destaca que los proyectos de transformación digital requieren un enfoque integral que articule procesos, personas y tecnología, especialmente cuando involucran la automatización de información y la implementación de sistemas inteligentes (Kerzner, 2019). Desde esta perspectiva, la incorporación de inteligencia artificial y ciencia de datos en la gestión documental debe abordarse como un proyecto estratégico, alineado con los objetivos empresariales y gestionado bajo principios de la gerencia de proyectos.

2.3 Marco normativo

En Colombia, la implementación de soluciones basadas en inteligencia artificial y ciencia de datos para la gestión documental en organizaciones privadas debe enmarcarse dentro de un conjunto de disposiciones legales, normativas y técnicas que regulan el manejo de la información, la protección de datos personales, la gestión documental y la transformación digital. Este marco normativo proporciona las directrices necesarias para garantizar que las propuestas tecnológicas se desarrollen de manera responsable, segura y alineada con los principios de legalidad, transparencia y eficiencia empresarial.

2.3.1 Normativa colombiana en gestión documental

La Ley 594 de 2000, conocida como Ley General de Archivos, establece los principios y lineamientos fundamentales para la organización, conservación, uso y disposición de los documentos producidos por las entidades públicas y privadas que cumplen funciones de interés público. Esta norma define el ciclo de vida documental y la obligatoriedad de implementar programas de gestión documental que garanticen la integridad, autenticidad y disponibilidad de la información, aspectos directamente relacionados con el objeto de esta investigación (Congreso de la República de Colombia, 2000).

Adicionalmente, el Archivo General de la Nación ha establecido lineamientos técnicos para la implementación de programas de gestión documental en las sociedades, promoviendo la estandarización de procesos, la organización de archivos y la adopción de buenas prácticas archivísticas, los cuales sirven como referencia para estructurar propuestas de mejora documental alineadas con la normativa nacional vigente (Archivo General de la Nación, 2006).

En relación con la protección de la información, la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 regulan el tratamiento de los datos personales y establecen los principios, derechos y deberes que deben cumplir las sociedades que recolectan, almacenan y procesan información personal. Esta normativa es especialmente relevante en proyectos que incorporan inteligencia artificial y analítica de datos, dado que estas tecnologías suelen manejar grandes volúmenes de información sensible, lo que exige mecanismos de seguridad y confidencialidad adecuados (Congreso de la República de Colombia, 2012; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013).

2.3.2 Normativa asociada a transformación digital e inteligencia artificial

El CONPES 3975 de 2019 define la Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial en Colombia, estableciendo lineamientos estratégicos para la adopción responsable de tecnologías digitales en los sectores productivos. Este documento promueve el uso de la inteligencia artificial como habilitador de la eficiencia empresarial, la innovación y la competitividad, lo que respalda la pertinencia de propuestas orientadas a la modernización de la gestión documental mediante tecnologías emergentes (Departamento Nacional de Planeación, 2019).

Finalmente, en el ámbito de las normas técnicas internacionales, la ISO 15489-1:2016 establece los principios y conceptos fundamentales para la gestión de documentos y registros, proporcionando un marco de referencia reconocido para la implementación de sistemas documentales eficientes y confiables. Esta norma complementa el marco legal colombiano y resulta especialmente útil para alinear la propuesta de mejora documental con estándares internacionales de buenas prácticas (International Organization for Standardization, 2016).

En conjunto, este marco normativo proporciona el soporte legal y técnico necesario para el desarrollo de la indagación realizada, asegurando que la propuesta de mejora en la gestión documental mediante inteligencia artificial y ciencia de datos se encuentre alineada con las disposiciones legales vigentes y con estándares reconocidos a nivel nacional e internacional.

3. Metodología

La metodología del presente proyecto describe de manera detallada el enfoque, el alcance, los instrumentos de recolección de información, los procedimientos y las técnicas de análisis empleadas para el desarrollo de la investigación, con el propósito de dar respuesta a la pregunta de investigación y cumplir con los objetivos planteados. El diseño metodológico se estructura de forma coherente y secuencial, garantizando la trazabilidad entre cada fase del estudio y los resultados obtenidos.

El estudio se desarrolla en una empresa privada dedicada a la producción, instalación y mantenimiento de ascensores ubicada en la ciudad de Bogotá, específicamente en el área administrativa, donde se concentran los procesos de gestión documental. La investigación se delimita temporalmente al año 2025, periodo durante el cual se realiza el diagnóstico del estado actual de la gestión documental y se formula una propuesta de mejora apoyada en inteligencia artificial y ciencia de datos. Desde el punto de vista temático, el estudio se enfoca exclusivamente en la gestión documental, abordando procesos como la organización, clasificación, almacenamiento, recuperación y aprovechamiento de documentos electrónicos, excluyendo otros ámbitos organizacionales no relacionados directamente con la documentación institucional.

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación adopta un enfoque mixto, integrando métodos cualitativos y cuantitativos, lo cual permite obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2016), este enfoque resulta pertinente cuando se requiere analizar un problema desde múltiples perspectivas, combinando la medición de variables con la interpretación de percepciones y contextos empresariales.

Desde el componente cualitativo, se emplea una entrevista semiestructurada de carácter abierto dirigida al gerente suplente de la organización, con el fin de identificar percepciones, criterios de toma de decisiones y comprensión del proceso de gestión documental. De manera complementaria, el componente cuantitativo se desarrolla mediante la aplicación de una encuesta estructurada a jefes y encargados del área administrativa, orientada a identificar prácticas documentales, dificultades operativas, tiempos de gestión, herramientas utilizadas y nivel de adopción tecnológica.

3.1.1 Alcance de la investigación

La indagación realizada tiene un alcance descriptivo y exploratorio. Es descriptiva porque caracteriza de manera sistemática el estado actual de la gestión documental en la empresa objeto de estudio, identificando los responsables, los flujos de información, las herramientas utilizadas, los tiempos de gestión y las principales problemáticas asociadas al manejo de documentos administrativos y técnicos. Asimismo, es exploratoria debido a que analiza el potencial de incorporación de tecnologías de inteligencia artificial y ciencia de datos en un contexto organizacional donde dichas tecnologías no han sido implementadas formalmente en los procesos de gestión documental, permitiendo identificar oportunidades de mejora y formular una propuesta inicial ajustada a las condiciones reales de la organización (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Desde el punto de vista espacial, la investigación se desarrolla en una empresa privada dedicada a la producción, instalación y mantenimiento de ascensores, ubicada en la ciudad de Bogotá, específicamente en el área administrativa, donde se concentran los procesos de gestión documental.

En cuanto al alcance temporal, el estudio se desarrolló en el periodo comprendido entre julio de 2025 y marzo de 2026, intervalo durante el cual se ejecutaron las fases correspondientes a los cursos de Investigación I e Investigación II, incluyendo la formulación del problema, la revisión de antecedentes, el diseño metodológico, la aplicación de instrumentos, el análisis de la información y la formulación de la propuesta de mejora.

Respecto a la delimitación temática, el estudio se centra exclusivamente en los procesos de gestión documental, abordando la organización, clasificación, almacenamiento, recuperación y aprovechamiento de documentos electrónicos, sin considerar otros procesos organizacionales no relacionados directamente con la documentación institucional.

El proceso metodológico se estructuró en tres fases principales: (i) diagnóstico del estado actual de la gestión documental, (ii) identificación de oportunidades de aplicación de inteligencia artificial y ciencia de datos y (iii) diseño y validación de la propuesta de mejora.

La relevancia de la investigación radica en que la gestión documental constituye un proceso transversal que impacta directamente la eficiencia operativa, la trazabilidad de la información y la toma de decisiones en organizaciones industriales. En este sentido, el estudio aporta un diagnóstico aplicado y una propuesta de mejora basada en inteligencia artificial y ciencia de datos, contribuyendo a fortalecer la transformación digital desde una perspectiva de gerencia de proyectos. Asimismo, los resultados del estudio ofrecen un referente práctico para organizaciones con características similares,

especialmente en sectores industriales especializados con alta dependencia documental.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

La población objeto de estudio estuvo constituida por el personal administrativo de una empresa privada dedicada a la producción, instalación y mantenimiento de ascensores en la ciudad de Bogotá. Esta población estuvo conformada por colaboradores que participan directamente en los procesos de gestión documental, tales como jefes de área, auxiliares administrativos y personal responsable del almacenamiento, clasificación y recuperación de documentos electrónicos.

Los integrantes de esta población comparten características homogéneas relacionadas con el uso frecuente de documentos técnicos, operativos y administrativos, así como un rol activo en la generación, gestión y consulta de información estratégica para el funcionamiento de la organización. Por lo anterior, este grupo presentó las condiciones necesarias para aportar información relevante sobre las prácticas actuales de gestión documental y las dificultades asociadas a dichos procesos.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

Dado que la población objeto de estudio es reducida y de fácil acceso dentro del entorno empresarial, se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia y criterio, seleccionando a los participantes directamente involucrados en los procesos de gestión documental.

La muestra está conformada por:

Un (1) entrevistado, correspondiente al gerente suplente de la organización, seleccionado por su visión estratégica y conocimiento integral del sistema documental.

Cinco (5) encuestados, correspondientes a jefes de área y personal administrativo que participan activamente en la generación, manejo y control de documentos.

Cálculo de la muestra

INGRESO DE PARAMETROS	
Tamaño de la Población (N)	10
Error Muestral (E)	6%
Proporción de Éxito (P)	95%
Proporción de Fracaso (Q)	5%
Valor para Confianza (Z) (1)	1,28

Tamaño de Muestra	
Fórmula	7
Muestra Optima	4

(1) Si:	Z
Confianza el 99%	2,32
Confianza el 97.5%	1,96
Confianza el 95%	1,65
Confianza el 90%	1,28

Formulas para el cálculo de muestras

Muestra para Poblaciones Infinitas	
Variable	Atributo
$n = \frac{s^2 * z^2}{E^2}$	$n = \frac{z^2 * P * Q}{E^2}$
Muestra para Poblaciones Infinitas	
$n = \frac{s^2 * z^2 * N}{N * E^2 + z^2 * s^2}$	$n = \frac{P * Q * z^2 * N}{N * E^2 + z^2 * P * Q}$

S^2 = Varianza
Z = Valor normal
E = Error
N = Población
P = Proporción
Q = 1-P

Confiabilidad	Z
99,00%	2,32
97,50%	1,96
95,00% (*)	1,65
90,00%	1,28

(*) Nivel de confianza sugerido

Fuente: SINACOF - Guía de Auditoría Territorial V.4.0 -PT-08

La selección de esta muestra se justificó por su pertinencia analítica, dado que representa a los actores clave del proceso de gestión documental. Además, el diseño exploratorio y descriptivo de la investigación permitió trabajar con muestras reducidas,

priorizando la profundidad del análisis y la calidad de la información obtenida sobre la generalización estadística de los resultados.

Criterios de inclusión

Tener vínculo laboral vigente con la empresa.

Participar activamente en procesos de gestión documental.

Manejar documentos físicos o electrónicos asociados a procesos administrativos.

Criterios de exclusión

Personal operativo o técnico sin responsabilidades documentales.

Colaboradores con menos de tres (3) meses de vinculación.

Personal externo o contratistas sin acceso al sistema documental.

3.3 Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de la información se emplearon dos instrumentos principales, coherentes con el enfoque mixto de la investigación: una encuesta estructurada de carácter cuantitativo y una entrevista semiestructurada de carácter cualitativo. El uso combinado de estos instrumentos permitió la triangulación de la información, facilitando una comprensión integral del estado actual de la gestión documental en la organización y fortaleciendo el análisis de la problemática abordada.

3.3.1 Encuesta

La encuesta tiene como objetivo identificar el estado actual de la gestión documental en la empresa, los tiempos de respuesta asociados a los procesos administrativos, las principales dificultades operativas percibidas por los colaboradores y el nivel de conocimiento y uso de herramientas digitales e inteligencia artificial.

El instrumento corresponde a un cuestionario estructurado de preguntas cerradas, diseñado con opciones de respuesta múltiples y escalas tipo Likert, lo cual

permite la medición cuantitativa de las variables de estudio. La encuesta fue elaborada y aplicada en formato digital mediante la plataforma Google Forms, facilitando su distribución y posterior procesamiento de los datos.

La estructura del instrumento se organiza en cuatro secciones:

Caracterización general del participante.

Estado actual de la gestión documental.

Dificultades operativas asociadas a los procesos documentales.

Percepción y nivel de aceptación de herramientas digitales e inteligencia artificial.

Las principales categorías analizadas a través de la encuesta son: gestión documental, eficiencia operativa, nivel de digitalización y aceptación tecnológica. El uso de cuestionarios estructurados permite recopilar información medible y comparable en contextos organizacionales, facilitando la identificación de patrones y tendencias relevantes para el diagnóstico del problema (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.3.2 Entrevista semiestructurada

La entrevista tiene como objetivo profundizar en la percepción del gerente suplente de la organización respecto al estado actual de la gestión documental, las problemáticas identificadas, los criterios de toma de decisiones y las expectativas frente a la incorporación de inteligencia artificial como herramienta de mejora.

Este instrumento corresponde a una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas, lo que permite al entrevistado expresar libremente sus opiniones, experiencias y valoraciones, manteniendo al mismo tiempo una guía temática previamente definida. A diferencia de la encuesta, la entrevista no utiliza opciones de respuesta cerradas ni escalas de medición, sino que se orienta a la exploración cualitativa del fenómeno estudiado.

La entrevista fue diseñada en formato digital y aplicada mediante encuentro presencial o virtual, con una duración aproximada de 30 a 45 minutos. Su estructura se organizó en los siguientes ejes temáticos:

Contexto general de la gestión documental en la organización.

Principales dificultades y riesgos asociados a los procesos documentales.

Nivel de digitalización y uso de herramientas tecnológicas.

Percepción sobre la inteligencia artificial y expectativas frente a su implementación.

Las categorías de análisis consideradas incluyen la experiencia y percepción del directivo, las brechas en los procesos actuales, la apertura a la innovación tecnológica y las necesidades estratégicas de la organización. El uso de entrevistas semiestructuradas permite explorar percepciones y experiencias de manera flexible y profunda, favoreciendo la interpretación de fenómenos organizacionales complejos (Kvale, 2011).

El cuestionario completo de la encuesta estructurada se presenta en el Anexo A, mientras que la codificación de la entrevista semiestructurada se encuentra en el Anexo B.

3.4 Procedimiento

El procedimiento metodológico se estructuró en fases secuenciales, alineadas con los objetivos específicos de la investigación, con el propósito de garantizar coherencia entre la formulación del problema, la recolección y análisis de la información y el diseño de la propuesta de mejora. Cada fase contempla actividades específicas, técnicas e instrumentos de apoyo, así como productos esperados que permitieron avanzar de manera ordenada hacia el cumplimiento del objetivo general del estudio.

Fase 1. Formulación del problema y definición de los objetivos

Objetivo de la fase: establecer el marco inicial de la investigación a partir de la identificación del problema y la definición de los objetivos.

Actividades:

Identificación de la situación problemática relacionada con la gestión documental en la empresa del sector de ascensores en Bogotá.

Formulación de la pregunta de investigación.

Definición del objetivo general y los objetivos específicos, asegurando su coherencia con el contexto organizacional.

Técnicas e instrumentos:

Análisis exploratorio del contexto organizacional

Revisión preliminar de información interna

Producto esperado:

Planteamiento del problema y objetivos de investigación definidos.

Fase 2. Revisión bibliográfica y construcción del marco de referencia

Objetivo de la fase: sustentar conceptualmente la investigación y establecer criterios teóricos y normativos para el diagnóstico y la propuesta.

Actividades:

Revisión de literatura científica y normativa relacionada con gestión documental, inteligencia artificial, ciencia de datos y transformación digital.

Identificación de enfoques, modelos y buenas prácticas aplicables al contexto organizacional.

Organización de los hallazgos en antecedentes, marco teórico y marco normativo.

Técnicas e instrumentos:

Revisión documental

Matriz de análisis bibliográfico

Producto esperado:

Marco de referencia estructurado que sustenta la investigación.

Fase 3. Delimitación del estudio y diseño de los instrumentos

Objetivo de la fase: definir el alcance del estudio y diseñar los instrumentos de recolección de información.

Actividades:

Delimitación espacial, temporal y temática de la investigación.

Identificación de los procesos documentales y actores clave.

Diseño de una encuesta estructurada dirigida al personal administrativo.

Diseño de una entrevista semiestructurada dirigida a un directivo de la organización.

Revisión de los instrumentos para asegurar claridad, coherencia y alineación con los objetivos.

Técnicas e instrumentos:

Análisis del contexto organizacional

Encuesta estructurada (Google Forms)

Guía de entrevista semiestructurada

Producto esperado:

Instrumentos de recolección de información validados.

Fase 4. Recolección de la información

Objetivo de la fase: obtener información cuantitativa y cualitativa sobre el estado actual de la gestión documental.

Fase 4.1 Aplicación de la encuesta estructurada

Actividades:

Selección de los participantes mediante muestreo no probabilístico por conveniencia y criterio.

Contacto con los participantes y socialización del propósito del estudio, garantizando confidencialidad y participación voluntaria.

Distribución de la encuesta de forma digital mediante Google Forms.

Recolección y seguimiento de las respuestas dentro del periodo establecido.

Técnicas e instrumentos:

Encuesta estructurada

Plataforma Google Forms

Producto esperado:

Base de datos cuantitativa de la encuesta.

Fase 4.2 Aplicación de la entrevista semiestructurada

Actividades:

Selección del informante clave (directivo de la organización).

Programación y realización de la entrevista de forma presencial o virtual.

Registro textual de las respuestas del entrevistado.

Técnicas e instrumentos:

Entrevista semiestructurada

Guía de entrevista

Producto esperado:

Transcripción de la entrevista.

Fase 5. Organización y análisis de la información

Objetivo de la fase: procesar y analizar la información recolectada para identificar problemáticas y oportunidades de mejora.

Actividades:

Exportación de los datos cuantitativos desde Google Forms a Google Sheets.

Limpieza, organización y codificación de los datos de la encuesta.

Sistematización y codificación temática de la información cualitativa obtenida en la entrevista.

Análisis estadístico descriptivo de los datos cuantitativos.

Análisis de contenido temático de los datos cualitativos.

Técnicas e instrumentos:

Análisis estadístico descriptivo

Análisis de contenido temático

Google Sheets / Excel

Matrices de análisis cualitativo

Producto esperado:

Diagnóstico del estado actual de la gestión documental.

Fase 6. Formulación y validación de la propuesta de mejora

Objetivo de la fase: diseñar y validar una propuesta de mejora para la gestión documental basada en inteligencia artificial y ciencia de datos.

Actividades:

Integración de los resultados del análisis cuantitativo y cualitativo.

Identificación de brechas y oportunidades de mejora.

Diseño de la propuesta de mejora alineada con las necesidades operativas, normativas y estratégicas de la organización.

Validación de la propuesta desde la perspectiva de la gerencia de proyectos.

Técnicas e instrumentos:

Análisis integrado de resultados

Matriz de validación

Criterios de validación:

Viabilidad técnica

Viabilidad operativa

Alineación organizacional

Coherencia con los objetivos del estudio

Producto esperado:

Propuesta de mejora en gestión documental basada en inteligencia artificial y ciencia de datos.

3.5 Análisis de la información

El análisis de la información se realizó de manera diferenciada según el tipo de instrumento aplicado, considerando la naturaleza cuantitativa de la encuesta y cualitativa de la entrevista semiestructurada. El proceso comprendió las etapas de limpieza, organización y preparación de los datos, codificación, análisis de la información y definición de los elementos para la presentación de los resultados, garantizando coherencia con los objetivos del estudio.

3.5.1 Limpieza, organización y preparación de los datos

Datos cuantitativos (encuesta):

Los datos recolectados mediante la encuesta fueron exportados desde la plataforma Google Forms a Google Sheets. En esta etapa se verificó la completitud de las respuestas, se identificaron y eliminaron registros incompletos o inconsistentes y se revisó la correcta correspondencia entre preguntas y variables de estudio. Posteriormente, los datos fueron organizados en una matriz estructurada, facilitando su procesamiento estadístico.

Datos cualitativos (entrevista):

La información obtenida a través de la entrevista semiestructurada fue registrada de forma textual y organizada en un documento digital. Posteriormente, las respuestas

fueron segmentadas en fragmentos de significado, los cuales constituyeron la unidad de análisis para el proceso de codificación y análisis de contenido.

3.5.2 Codificación de la información

Codificación numérica de los datos cuantitativos:

Para el análisis de la encuesta, se realizó una codificación numérica de las respuestas. Las preguntas cerradas fueron asignadas a valores numéricos, y en el caso de las escalas tipo Likert, se estableció una escala ordinal (por ejemplo, de 1 a 5) que permitió cuantificar el nivel de acuerdo, frecuencia o percepción de los participantes. Esta codificación facilitó el cálculo de frecuencias, porcentajes y medidas descriptivas.

Codificación temática de los datos cualitativos:

La información cualitativa proveniente de la entrevista fue sometida a un proceso de codificación temática. A partir de la lectura sistemática de las respuestas, se identificaron categorías y subcategorías relacionadas con la gestión documental, los problemas operativos, la toma de decisiones, el acceso a la información, la capacitación del personal y el uso potencial de inteligencia artificial. A cada fragmento de respuesta se le asignó un código alfanumérico, lo que permitió organizar y analizar la información de manera estructurada.

3.5.3 Análisis de la información

Análisis cuantitativo (encuesta):

El análisis de los datos cuantitativos se realizó mediante estadística descriptiva, utilizando Google Sheets como herramienta de apoyo. Este procesamiento estadístico incluyó el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, porcentajes y promedios, con el fin de identificar tendencias, patrones y percepciones generales sobre la gestión documental, la eficiencia operativa, la trazabilidad de la información y la disposición frente al uso de inteligencia artificial.

Análisis cualitativo (entrevista):

El análisis de la información cualitativa se desarrolló mediante análisis de contenido temático. Este consistió en la interpretación sistemática de los fragmentos codificados, identificando relaciones, recurrencias y significados relevantes asociados a las categorías definidas. El análisis permitió profundizar en la comprensión de las percepciones estratégicas del directivo, así como en las problemáticas y oportunidades de mejora en la gestión documental desde una perspectiva organizacional.

3.5.4 Integración de resultados

Los resultados obtenidos a partir del análisis cuantitativo y cualitativo fueron integrados de manera complementaria, permitiendo contrastar y enriquecer la información proveniente de ambos instrumentos. Esta triangulación facilitó la identificación de brechas, fortalezas y oportunidades de mejora, constituyendo el insumo principal para la formulación de la propuesta de mejora en la gestión documental.

3.5.5 Presentación de los resultados

Resultados de la encuesta:

Los resultados del análisis cuantitativo se presentaron mediante tablas y gráficos estadísticos, tales como gráficos de barras y gráficos circulares, que permitieron visualizar de forma clara y comprensible los principales hallazgos.

Resultados de la entrevista:

Los resultados del análisis cualitativo se presentaron a través de matrices de análisis temático y tablas de codificación, acompañadas de fragmentos representativos de las respuestas del entrevistado, lo que facilitó la interpretación de los hallazgos y su articulación con los objetivos de la investigación.

3.6 Consideraciones éticas

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

La indagación realizada se desarrolla bajo los principios éticos establecidos por la comunidad científica y los lineamientos institucionales de UNIMINUTO, garantizando el respeto, la autonomía y la confidencialidad de los participantes. La participación en el estudio es voluntaria y se fundamenta en el consentimiento informado, asegurando que los colaboradores conozcan los objetivos de la investigación, el uso de la información recolectada y su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencia alguna.

Asimismo, se garantiza el anonimato de los participantes, evitando la divulgación de nombres, cargos o cualquier información que permita su identificación. Los datos recolectados son tratados de manera confidencial y utilizados exclusivamente con fines académicos, siendo almacenados en medios digitales con acceso restringido, con el fin de proteger la información personal y empresarial.

La investigación no implica riesgos físicos, psicológicos ni laborales para los participantes, y se desarrolla bajo criterios de transparencia, responsabilidad y uso ético de la información, asegurando que los resultados se presenten de forma agregada y objetiva.

3.6.2 Instrumentos de aceptación y autorización

Previo a la aplicación de los instrumentos de recolección de información, se solicitó a cada participante la firma del consentimiento informado, en el cual se explicaron los objetivos de la investigación, la voluntariedad de la participación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos recolectados.

Asimismo, se obtuvo la autorización institucional por parte del gerente de la empresa para la recolección y el análisis de información interna necesaria para el desarrollo del estudio.

Previo a la aplicación de los instrumentos de recolección de información, cada participante firmó el consentimiento informado, en el cual se explicaron los objetivos de la investigación, la voluntariedad de la participación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos recolectados. Dicho formato se presenta dentro del presente apartado, por lo cual no se relaciona como anexo independiente

Aceptación de Consentimiento

He leído la información proporcionada, he tenido oportunidad de hacer preguntas y entiendo en qué consiste mi participación. Manifiesto mi consentimiento voluntario para participar en este estudio.

Lugar y fecha: Bogota, 29 agosto de 2025

Nombre del participante: Manuel Antonio Caro Pulido (Gerente)

Firma: 

Nombre del investigador: Laura Carreño

Firma: 

Aceptación de Consentimiento

He leído la información proporcionada, he tenido oportunidad de hacer preguntas y entiendo en qué consiste mi participación. Manifiesto mi consentimiento voluntario para participar en este estudio.

Lugar y fecha: Bogota, 29 agosto de 2025

Nombre del participante: Daniela Caro (Gerente suplente - contadora)

Firma: 

Nombre del investigador: Laura Carreño

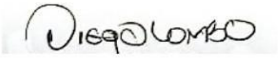
Firma: 

Aceptación de Consentimiento

He leído la información proporcionada, he tenido oportunidad de hacer preguntas y entiendo en qué consiste mi participación. Manifiesto mi consentimiento voluntario para participar en este estudio.

Lugar y fecha: Bogota, 29 agosto de 2025

Nombre del participante: Diego Lombo (comercial)

Firma: 

Nombre del investigador: Laura Carreño

Firma: 

Aceptación de Consentimiento

He leído la información proporcionada, he tenido oportunidad de hacer preguntas y entiendo en qué consiste mi participación. Manifiesto mi consentimiento voluntario para participar en este estudio.

Lugar y fecha: Bogota, 29 agosto de 2025

Nombre del participante: **ALEJANDRO LONDOÑO DAZA**. (Gestor de proyectos)

Firma: 

Nombre del investigador: Laura Carreño

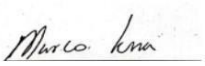
Firma: 

Aceptación de Consentimiento

He leído la información proporcionada, he tenido oportunidad de hacer preguntas y entiendo en qué consiste mi participación. Manifiesto mi consentimiento voluntario para participar en este estudio.

Lugar y fecha: Bogota, 29 agosto de 2025

Nombre del participante: **Marco Luna** . (Gestor de mantenimiento)

Firma: 

Nombre del investigador: Laura Carreño

Firma: 

Formato de consentimiento informado para colaboradores.

4. Hipótesis

De acuerdo con el enfoque mixto y el alcance descriptivo-exploratorio de la indagación realizada, se plantea una hipótesis de tipo relacional, orientada a establecer la asociación entre la implementación de una propuesta de mejora en la gestión documental basada en inteligencia artificial y los resultados esperados en la eficiencia y trazabilidad de la información. La formulación de la hipótesis se sustenta en el planteamiento del problema, la revisión de la literatura y la experiencia del investigador en el contexto empresarial analizado.

4.1 Variables de la investigación

4.1.1. Variable independiente

Gestión documental basada en inteligencia artificial y ciencia de datos

Se entiende como la implementación de herramientas y técnicas de inteligencia artificial y ciencia de datos aplicadas a los procesos de gestión documental de la organización, tales como la automatización de la clasificación documental, la extracción de metadatos, la organización de archivos digitales y la mejora en los mecanismos de búsqueda y recuperación de información.

Esta variable representa la propuesta de mejora formulada en el marco del estudio.

4.1.2. Variable(s) dependiente(s)

Eficiencia operativa y trazabilidad de la información

Hace referencia al nivel de optimización de los procesos asociados a la gestión documental, medido a través de aspectos como la reducción de tiempos de búsqueda y recuperación de documentos, la disminución de reprocesos administrativos, el control de versiones y la disponibilidad oportuna de la información para la resolución

estratégica. Esta variable refleja los efectos esperados derivados de la implementación de la propuesta de mejora.

4.2 Planteamiento de hipótesis

H_1:

La implementación de una propuesta de mejora en la gestión documental, apoyada en inteligencia artificial y ciencia de datos, se asocia con una mejora en la eficiencia operativa y la trazabilidad de la información en una empresa del sector de ascensores en la ciudad de Bogotá.

De manera complementaria, se considera la hipótesis nula:

H_0:

La implementación de una propuesta de mejora en la gestión documental, apoyada en inteligencia artificial y ciencia de datos, no se asocia con cambios significativos en la eficiencia operativa ni en la trazabilidad de la información en la empresa objeto de estudio.

5. Resultados

El presente capítulo expone los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de información definidos en la metodología: una encuesta estructurada aplicada al personal administrativo involucrado en la gestión documental y una entrevista semiestructurada aplicada al gerente suplente de la empresa. Los resultados se presentan de manera descriptiva, sin emitir conclusiones ni juicios de valor, y se organizan de acuerdo con el orden de los objetivos específicos de la investigación.

5.1 Presentación de resultados

La encuesta estructurada aplicada al personal administrativo estuvo compuesta por 9 preguntas distribuidas en cuatro secciones (ver Anexo C: Instrumento de encuesta). A continuación, se presentan los resultados correspondientes a la totalidad de las preguntas formuladas, organizados por categorías de análisis.

5.1.1 Resultados del diagnóstico cuantitativo

Modelo actual de gestión documental

Con el propósito de identificar el modelo actual de gestión documental utilizado en la empresa, se consultó a los colaboradores sobre los elementos que caracterizan dicho modelo, tales como la existencia de procesos manuales, protocolos de archivo, responsables definidos y el uso de software especializado.

Figura 1. Modelo actual de gestión documental

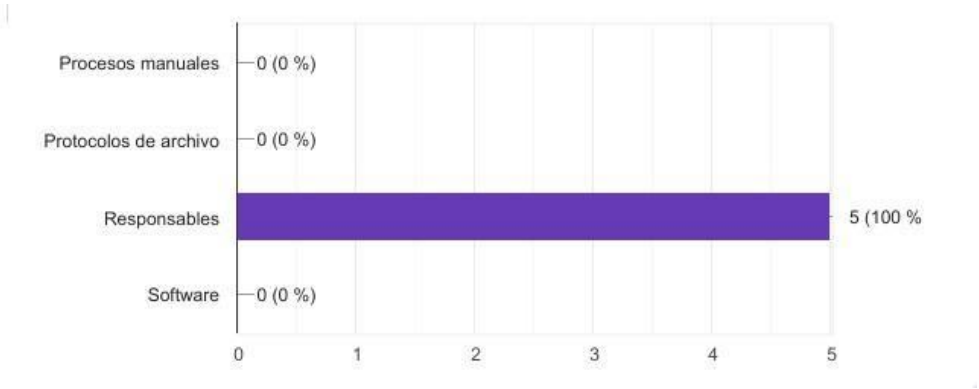


Figura 1: Modelo actual de gestión documental

Nota. La figura presenta el modelo de gestión documental identificado por los encuestados, de acuerdo con la encuesta aplicada al personal administrativo. Fuente: Autor.

De acuerdo con la Figura 1, el 100 % de los encuestados indicó que el modelo actual de gestión documental se basa en la asignación de responsables por área. No obstante, no se evidenció la existencia de protocolos formales de archivo, procesos documentados ni el uso de software especializado para la gestión documental, lo que refleja un modelo dependiente del control humano y del conocimiento individual de los colaboradores.

Tipos de documentos gestionados con mayor frecuencia

Con el fin de identificar los tipos de documentos que se gestionan con mayor frecuencia dentro de la organización, se consultó a los participantes sobre las categorías documentales más utilizadas en el desarrollo de sus actividades administrativas y operativas.

Figura 2. Tipos de documentos gestionados con mayor frecuencia

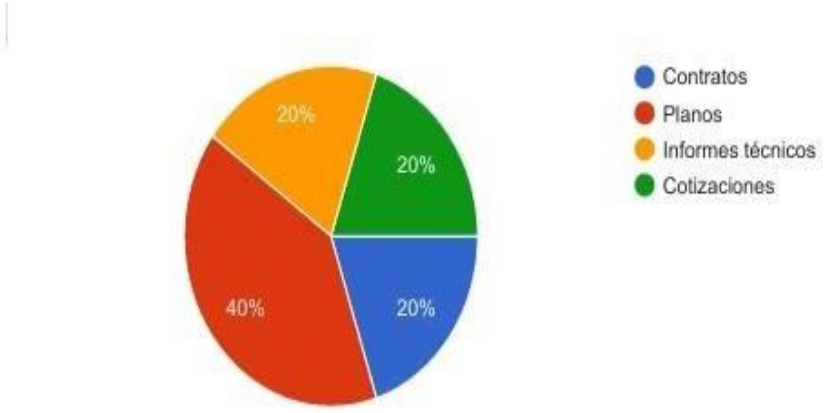


Figura 2: Tipos de documentos gestionados con mayor frecuencia

Nota. La figura muestra la distribución porcentual de los tipos de documentos gestionados por los colaboradores, según la encuesta aplicada. Fuente: Autor.

Según la gráfica 2, los documentos gestionados con mayor frecuencia corresponden a planos (40 %), seguidos de contratos (20 %), informes técnicos (20 %) y cotizaciones (20 %).

Estos resultados evidencian la relevancia de la documentación técnica y contractual dentro de los procesos administrativos de la empresa, así como la necesidad de contar con mecanismos eficientes para su organización, recuperación y control.

Dificultades en la gestión documental

Con el fin de identificar las principales dificultades que enfrentan los colaboradores en la gestión documental, se consultó sobre los problemas más frecuentes asociados al manejo, control y recuperación de documentos en la organización.

Figura 3. Dificultades en la gestión documental

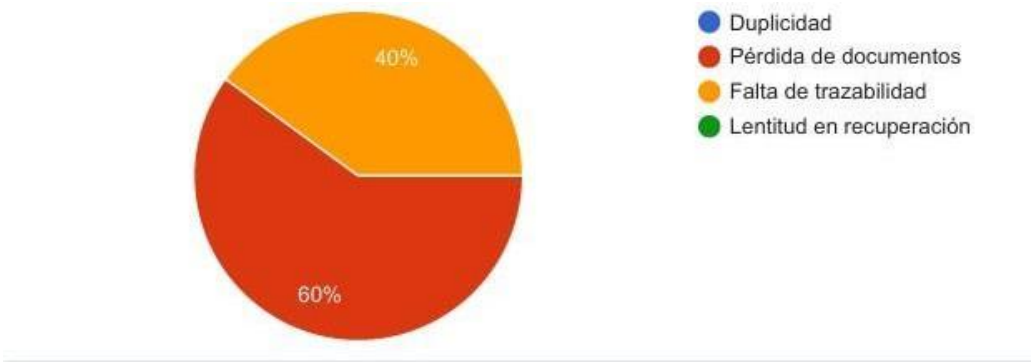


Figura 3: Dificultades en la gestión documental

Nota. La figura presenta las dificultades identificadas por los encuestados en relación con la gestión documental. Fuente: Autor.

De acuerdo con la Figura 3, la pérdida de documentos constituye la principal dificultad reportada, con un 60 %, seguida de la falta de trazabilidad, con un 40 %. No se reportaron dificultades asociadas a duplicidad documental ni a lentitud en la recuperación de información, según las respuestas obtenidas.

Existencia de políticas y protocolos documentales

Con el propósito de establecer si la organización cuenta con lineamientos formales para la conservación y eliminación de documentos, se consultó a los colaboradores sobre la existencia de políticas o protocolos documentales establecidos.

Figura 4. Existencia de políticas de conservación y eliminación documental

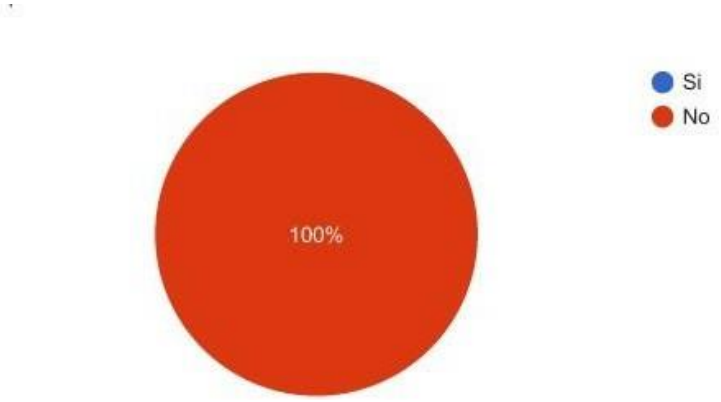


Figura 4: Existencia de políticas de conservación y eliminación documental

Nota. La figura muestra la percepción de los encuestados sobre la existencia de políticas o protocolos formales para la gestión documental. Fuente: Autor.

Según la Figura 4, el 100 % de los encuestados indicó que la empresa no cuenta con políticas ni protocolos formales para la conservación y eliminación de documentos, lo cual evidencia la ausencia de lineamientos institucionales estructurados para la gestión documental.

Referencias externas y benchmarking en gestión documental

Con el fin de identificar el nivel de conocimiento de los colaboradores sobre experiencias exitosas en otras organizaciones, se consultó si conocían casos o sectores que hubieran mejorado su gestión documental mediante el uso de tecnología.

Figura 5. Conocimiento de experiencias exitosas en gestión documental mediante tecnología

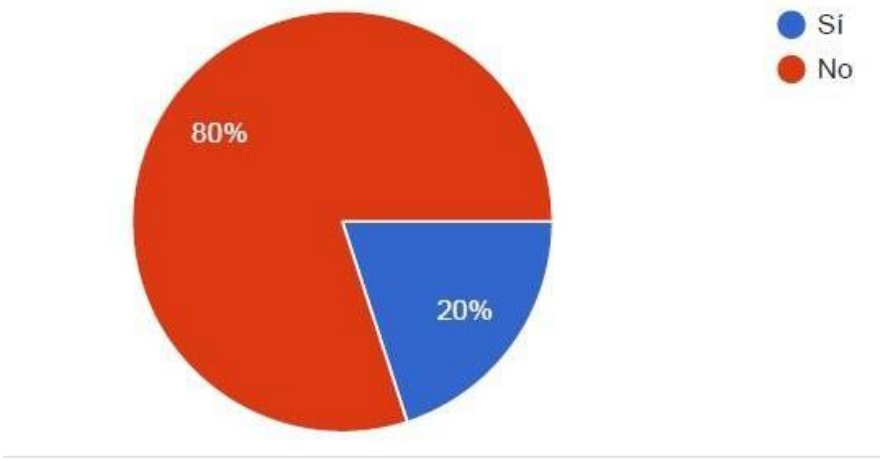


Figura 5: Conocimiento de experiencias exitosas en gestión documental mediante tecnología

Nota. La figura presenta el nivel de conocimiento de los encuestados sobre experiencias exitosas de gestión documental apoyadas en tecnología. Fuente: Autor.

De acuerdo con la Figura 5, el 80 % de los encuestados manifestó no conocer experiencias exitosas en otras empresas o sectores relacionadas con la mejora de la gestión documental mediante tecnología, mientras que el 20 % indicó tener algún conocimiento al respecto*.*

Tecnologías de inteligencia artificial consideradas útiles

Para identificar las tecnologías de inteligencia artificial que los colaboradores consideran más útiles para facilitar su trabajo en la gestión documental, se consultó sobre las herramientas tecnológicas con mayor potencial de aplicación.

Figura 6. Herramientas de inteligencia artificial consideradas útiles para la gestión documental

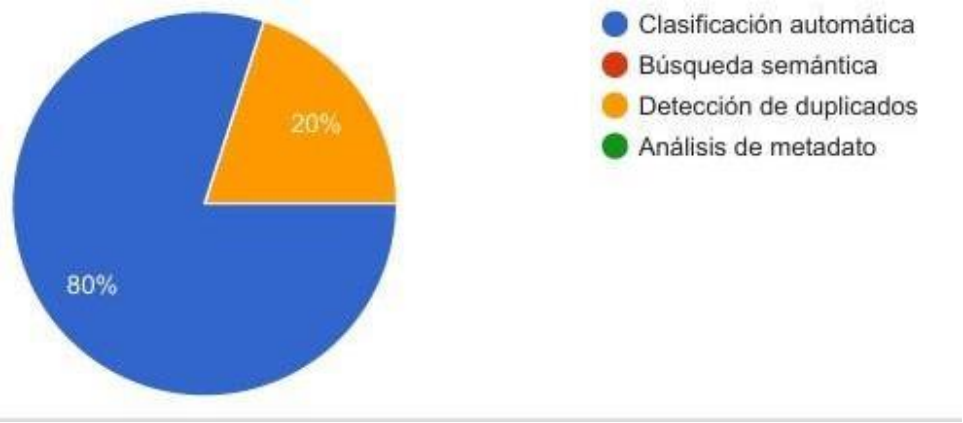


Figura 6: Herramientas de inteligencia artificial consideradas útiles para la gestión documental

Nota. La figura muestra las herramientas de inteligencia artificial identificadas por los encuestados como más útiles para la gestión documental. Fuente: Autor.

Según la Figura 6, la clasificación automática de documentos fue identificada como la herramienta más útil, con un 80 %, seguida de la detección de duplicados, con un 20 %. No se reportaron preferencias por herramientas relacionadas con búsqueda semántica ni análisis de metadatos.

Barreras percibidas para la adopción de tecnologías

Con el objetivo de identificar las principales barreras percibidas para la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en la gestión documental, se consultó a los colaboradores sobre los factores que podrían dificultar su implementación**.**

Figura 7. Barreras percibidas para la adopción de tecnologías de inteligencia artificial

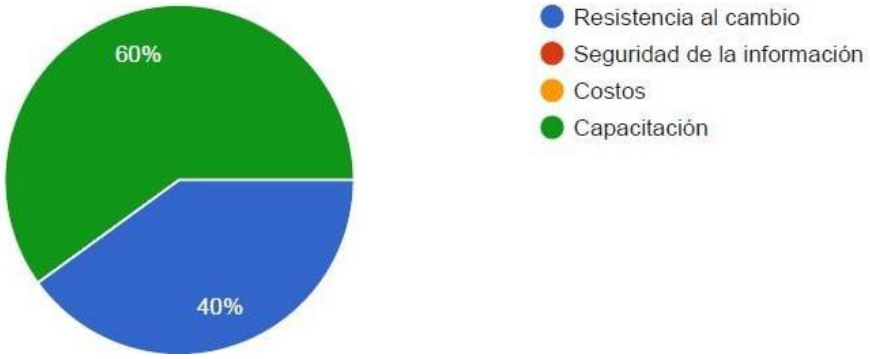


Figura 7: Barreras percibidas para la adopción de tecnologías de inteligencia artificial

Nota. La figura presenta las barreras identificadas por los encuestados frente a la adopción de tecnologías de inteligencia artificial. Fuente: Autor.

De acuerdo con la Figura 7, la necesidad de capacitación representa la principal barrera percibida, con un 60 %, seguida de la resistencia al cambio, con un 40 %. No se identificaron barreras relacionadas con costos ni con la seguridad de la información.

Funcionalidades prioritarias en un sistema tecnológico

Se consultó a los colaboradores sobre las funcionalidades que consideran prioritarias en un sistema tecnológico orientado a mejorar la gestión documental en la organización.

Figura 8. Funcionalidades prioritarias en un sistema tecnológico de gestión documental

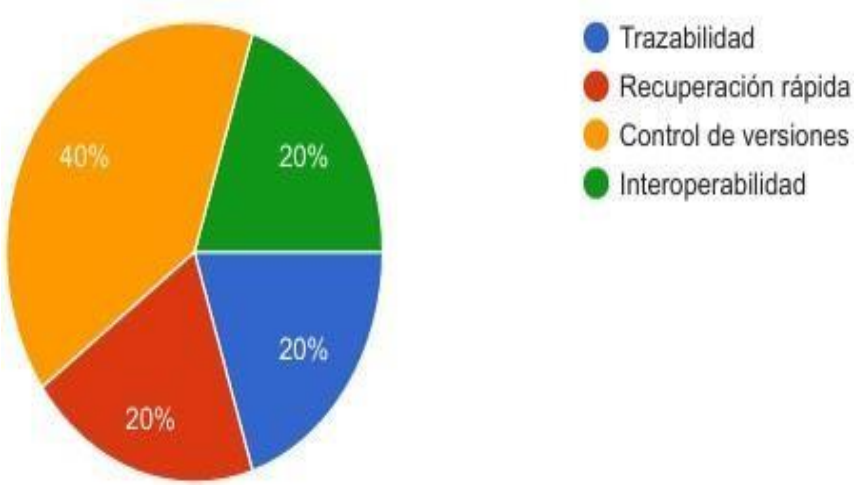


Figura 8:Funcionalidades prioritarias en un sistema tecnológico de gestión documental

Nota. La figura muestra las funcionalidades consideradas prioritarias por los encuestados para un sistema de gestión documental. Fuente: Autor.

Según la Figura 8, la recuperación rápida de documentos fue identificada como la funcionalidad prioritaria, con un 40 %, seguida de la trazabilidad, el control de versiones y la interoperabilidad, cada una con un 20 %.

Disposición a participar en una fase piloto de implementación tecnológica

Finalmente, con el propósito de identificar el nivel de disposición de los colaboradores frente a una posible implementación tecnológica en la gestión documental, se consultó si estarían dispuestos a participar en una fase piloto de implementación.

Figura 9. Disposición a participar en una fase piloto de implementación tecnológica



Figura 9: Disposición a participar en una fase piloto de implementación tecnológica

Nota. La figura presenta la disposición de los colaboradores para participar en una fase piloto de implementación tecnológica en la gestión documental. Fuente: Autor.

De acuerdo con la Figura 9, el 100 % de los encuestados manifestó estar dispuesto a participar en una fase piloto de implementación tecnológica en la gestión documental, lo cual refleja una alta apertura al cambio y disposición para la adopción de soluciones tecnológicas dentro de la organización.

5.1.2 Resultados de la entrevista semiestructurada

Los resultados del componente cualitativo se obtuvieron a partir de una entrevista semiestructurada aplicada a un directivo de la alta dirección de la organización objeto de estudio. La información recolectada fue analizada mediante la técnica de análisis de contenido temático, organizándose en categorías que emergen de los objetivos de la investigación y del proceso de codificación. Este análisis permitió comprender en profundidad la situación actual de la gestión documental, las principales problemáticas asociadas a su manejo y las oportunidades de mejora mediante el uso de tecnologías basadas en inteligencia artificial.

5.1.3 Estado actual de la gestión documental

El entrevistado señaló que la política actual de la empresa en relación con la gestión documental se basa en la digitalización total de la información, indicando que *"la política de la empresa en relación a la gestión documental es tener todos los documentos digitalizados en el drive de la empresa"*. Asimismo, destacó como una fortaleza que *"absolutamente todo se digitaliza"*, lo cual ha permitido reducir el uso de documentación física y centralizar la información en un repositorio digital.

No obstante, también reconoció debilidades importantes en la organización de la información, afirmando que *"no se tienen directrices establecidas para guardar la información en las carpetas del drive"*. Esta situación genera dependencia del conocimiento individual y dificulta la localización de los documentos, dado que *"en la mayoría de las ocasiones es necesario preguntarle a la persona encargada por los documentos para no correr el riesgo de trabajar en una versión desactualizada"*. Finalmente, enfatizó que *"no existen lineamientos desde la gerencia para la organización de los documentos"*.

Análisis interpretativo:

Aunque la empresa ha avanzado significativamente en la digitalización de sus documentos, la ausencia de políticas y lineamientos formales de organización limita la eficiencia de la gestión documental y afecta la trazabilidad de la información, evidenciando una gestión basada en prácticas informales.

5.1.4 Gestión documental y toma de decisiones gerenciales

Desde una perspectiva estratégica, el entrevistado afirmó que *"la gestión documental es un pilar importantísimo para la compañía"*, señalando que ha sido un factor clave en los cambios organizacionales desarrollados a lo largo de *"20 años de experiencia en el mercado"*. Sin embargo, reconoció que *"una falencia es no tener*

parámetros claros en la gestión documental", lo que ocasiona que *"cada persona gestione los documentos de trabajo como mejor le parezca"*.

Adicionalmente, explicó que la gestión documental abarca múltiples procesos, indicando que "la gestión documental inicia desde los procesos comerciales" e incluye documentos asociados a "ventas, contratos, compras, importaciones, planos, actas, pólizas, inventarios, órdenes de trabajo y contratación de personal", los cuales constituyen "la base para la contabilidad y finanzas de la empresa".

Análisis interpretativo:

Los resultados evidencian que la gestión documental tiene un impacto directo en la toma de decisiones gerenciales, y que la falta de estructuración formal puede afectar áreas críticas como la contabilidad, las finanzas y la operación general de la empresa.

5.1.5 Acceso a la información y flujos documentales

El entrevistado explicó que, debido al tamaño de la empresa, "una sola persona se encarga de un área específica", existiendo cinco áreas principales: "Gerencia y recursos humanos, Contabilidad, Comercial, Mantenimiento y Equipo nuevo". Indicó que, para acceder a la información, "dependiendo de lo que se necesite se le pregunta a la persona para que proporcione el documento necesario", con el fin de "no caer en errores de trazabilidad".

Asimismo, señaló que la información se gestiona principalmente a través de "el drive de la empresa y el correo de cada uno de los colaboradores", procurando que "toda la comunicación sea por medio magnético".

Análisis interpretativo:

El acceso a la información depende en gran medida del conocimiento tácito de los colaboradores, lo que representa un riesgo ante cambios de personal y limita la eficiencia y continuidad de los flujos documentales entre áreas.

5.1.6 Capacitación en gestión documental

Respecto al nivel de capacitación del personal, el entrevistado indicó que los colaboradores cuentan con *"poca"* formación en temas de gestión documental.

Análisis interpretativo:

La limitada capacitación del talento humano constituye una barrera para la correcta implementación de prácticas documentales estandarizadas y dificulta la adopción efectiva de nuevas tecnologías de apoyo a la gestión documental.

5.1.7 Percepción y expectativas frente al uso de inteligencia artificial

El entrevistado manifestó una percepción positiva frente a la incorporación de inteligencia artificial en la gestión documental, indicando que esta tecnología podría *"optimizar el proceso de la mejor forma posible"*. Entre las principales expectativas frente al uso de inteligencia artificial mencionó la *"reducción de tiempos"*, la *"automatización de tareas repetitivas"* y el *"soporte a la toma de decisiones"*.

Análisis interpretativo:

Estas percepciones evidencian una disposición favorable por parte de la alta dirección para adoptar soluciones basadas en inteligencia artificial, lo que refuerza la pertinencia y viabilidad de diseñar una propuesta de mejora en la gestión documental apoyada en inteligencia artificial y ciencia de datos, alineada con las necesidades reales de la organización.

5.2 Propuesta al sector

La presente propuesta de mejora está dirigida al sector industrial de producción, instalación y mantenimiento de ascensores en la ciudad de Bogotá, y tiene como objetivo fortalecer la gestión documental mediante el uso de inteligencia artificial (IA) y ciencia de datos. La propuesta se fundamenta en los resultados obtenidos en el diagnóstico cuantitativo y cualitativo, los cuales evidencian avances importantes en

digitalización, pero también brechas críticas en organización, trazabilidad, control de versiones y eficiencia en la recuperación de la información. Este comportamiento coincide con lo señalado por Bustelo Ruesta (2018), quien advierte que la digitalización aislada no garantiza una gestión documental eficiente si no se acompaña de políticas, estándares y tecnologías inteligentes.

Los resultados de la encuesta aplicada al personal administrativo muestran que el 100 % de los encuestados reconoce la existencia de responsables asignados y prácticas básicas de archivo, lo que refleja un nivel inicial de organización documental. No obstante, el 60 % identifica la pérdida de documentos y la falta de trazabilidad como las principales dificultades, mientras que el 40 % señala la duplicidad documental y la lentitud en la recuperación de la información. Adicionalmente, aunque el 100 % reconoce la existencia de políticas formales, el 80 % manifiesta no conocer experiencias exitosas de implementación tecnológica en gestión documental, lo que evidencia una brecha entre la formalidad normativa y la aplicación práctica de soluciones tecnológicas. Este escenario ha sido documentado en estudios latinoamericanos que señalan bajos niveles de madurez digital en la gestión de la información (Fernández et al., 2023; Rodríguez & López, 2022).

Desde el componente cualitativo, el directivo entrevistado señaló que “absolutamente todo se digitaliza”, pero reconoció que “no se tienen directrices establecidas para guardar la información” y que frecuentemente es necesario “preguntarle a la persona encargada para no correr el riesgo de trabajar en una versión desactualizada”. Estos hallazgos confirman que la digitalización, por sí sola, no garantiza una gestión documental eficiente ni trazable, tal como lo plantean Smallwood (2020) y Bustelo Ruesta (2018).

Con base en lo anterior, la propuesta se estructura desde un enfoque de gestión de proyectos y transformación digital, integrando herramientas de inteligencia artificial y

ciencia de datos, acompañadas de capacitación y una implementación gradual orientada a la sostenibilidad organizacional.

5.2.1 Estrategias de gestión documental basadas en inteligencia artificial

Los resultados del diagnóstico cuantitativo evidencian una alta aceptación de herramientas basadas en inteligencia artificial para apoyar la gestión documental. En particular, el 80 % de los encuestados considera prioritaria la búsqueda semántica, mientras que el 20 % destaca la clasificación automática y la detección de duplicados como funcionalidades relevantes. Estos resultados coinciden con la literatura reciente, la cual señala que las tecnologías de inteligencia artificial permiten automatizar tareas documentales críticas y reducir tiempos operativos (Khan et al., 2022).

En este contexto, se propone la implementación de un sistema de gestión documental inteligente que integre:

Reconocimiento óptico de caracteres (OCR) para transformar documentos escaneados en información estructurada y consultable.

Clasificación automática mediante aprendizaje automático, permitiendo organizar documentos como contratos, planos, informes técnicos y cotizaciones, los cuales corresponden a los tipos documentales más frecuentes identificados en la encuesta (40 % cotizaciones y 20 % cada uno en contratos, planos e informes técnicos).

Búsqueda semántica, que permita localizar documentos mediante lenguaje natural, reduciendo los tiempos de búsqueda, identificados como una de las principales problemáticas.

Análisis de metadatos, apoyado en ciencia de datos, para identificar patrones de uso, frecuencia de consulta y criticidad de los documentos.

Estas estrategias han demostrado mejorar la eficiencia operativa y la trazabilidad documental en organizaciones industriales y de servicios (Salem & Dragomir, 2022; Mier-Goyes et al., 2024).

5.2.2 Trazabilidad, control de versiones y detección de duplicados

Uno de los problemas más críticos identificados en el diagnóstico es la falta de trazabilidad documental. El 60 % de los encuestados señala la falta de trazabilidad como una dificultad recurrente, y el directivo entrevistado indicó que “cada persona gestiona los documentos como mejor le parezca”, lo que incrementa el riesgo operativo y administrativo.

Para abordar esta problemática, se propone la implementación de funcionalidades inteligentes orientadas a:

Control automático de versiones, garantizando el acceso a la versión más reciente del documento.

Registro de cambios y auditoría documental, permitiendo identificar quién realizó modificaciones y en qué momento.

Detección automática de duplicados, mediante algoritmos de similitud documental, orientados a depurar el repositorio y reducir la redundancia de archivos.

La literatura señala que estas funcionalidades son fundamentales en sectores regulados, donde la confiabilidad de la información es un requisito para auditorías y cumplimiento normativo (Torres-Ruiz & Benavides, 2022; Celik et al., 2024).

5.2.3 Analítica de datos y soporte a la toma de decisiones

Los resultados evidencian que el 100 % de los encuestados estaría dispuesto a participar en una fase piloto de implementación tecnológica, lo que refuerza la viabilidad de integrar herramientas de analítica y ciencia de datos. Asimismo, el entrevistado destacó que “la gestión documental es la base para la contabilidad y finanzas de la empresa”, lo que resalta su valor estratégico.

En este sentido, se propone el uso de tableros de control basados en analítica de datos, que permitan visualizar indicadores clave como tiempos de búsqueda, número de documentos gestionados, incidencias de duplicidad y cumplimiento de procesos documentales. La ciencia de datos aplicada a la gestión documental ha demostrado fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia y mejorar la planificación operativa (Provost & Fawcett, 2013).

5.2.4 Capacitación, gestión del cambio e implementación piloto

A pesar de la alta disposición hacia la adopción tecnológica, el diagnóstico muestra que la capacitación es percibida como una barrera por el 40 % de los encuestados, mientras que el 60 % identifica la resistencia al cambio como el principal obstáculo. Estos factores han sido ampliamente documentados como desafíos recurrentes en procesos de transformación digital (Kerzner, 2019).

Por ello, la propuesta incorpora un componente transversal de capacitación y gestión del cambio, enfocado en fortalecer las competencias digitales del personal administrativo y promover la apropiación de las nuevas herramientas. Se recomienda iniciar con una fase piloto, implementando el sistema inteligente de gestión documental en un área prioritaria, permitiendo evaluar impactos en tiempos de recuperación, trazabilidad y eficiencia operativa. Los resultados del piloto servirán como base para una implementación escalable en otras áreas y empresas del sector.

5.3 Discusión

El presente apartado discute los resultados obtenidos en la investigación, contrastándolos con los hallazgos reportados en la literatura científica y los antecedentes analizados en el marco de referencia, con el propósito de identificar convergencias, divergencias y aportes específicos al contexto del sector de producción, instalación y mantenimiento de ascensores en la ciudad de Bogotá.

Los resultados evidencian un alto nivel de digitalización documental, dado que el 100 % de los encuestados manifestó que los documentos de la organización se encuentran digitalizados. Este hallazgo es coherente con lo reportado por Sacks et al. (2020) y Salem y Dragomir (2022), quienes señalan que la digitalización se ha consolidado como una práctica generalizada en organizaciones industriales. No obstante, tal como advierten Li et al. (2020) y Khan et al. (2022), los resultados de esta investigación confirman que la digitalización, por sí sola, no garantiza una gestión documental eficiente ni una adecuada trazabilidad de la información, ya que persisten debilidades estructurales en la organización, el control y el uso de los documentos.

En particular, el 60 % de los encuestados identificó la pérdida de documentos y la falta de trazabilidad como las principales problemáticas, mientras que el 40 % señaló la duplicidad documental y los tiempos prolongados de búsqueda. Estos resultados respaldan lo expuesto por Rodríguez y López (2022), quienes identifican la trazabilidad y la recuperación de información como barreras recurrentes en organizaciones que carecen de modelos documentales estandarizados. Asimismo, el análisis cualitativo permitió profundizar en este aspecto, evidenciando que la dependencia del conocimiento individual incrementa el riesgo de utilizar versiones desactualizadas de los documentos, situación que coincide con los riesgos operativos descritos en la literatura especializada.

En relación con la adopción de tecnologías avanzadas, los resultados muestran una alta disposición hacia el uso de inteligencia artificial, dado que el 100 % de los participantes considera que la IA puede mejorar la eficiencia de la gestión documental, especialmente en la reducción de tiempos, la automatización de tareas repetitivas y el soporte a la toma de decisiones. Este hallazgo es consistente con lo planteado por Zabala-Vargas et al. (2026), quienes señalan que existe una percepción favorable frente a la transformación digital en sectores industriales, aunque su implementación efectiva

depende del nivel de madurez tecnológica y de la capacidad organizacional para asimilar estos cambios.

Sin embargo, los resultados también evidencian desafíos relevantes para la implementación tecnológica. El 40 % de los encuestados identificó la falta de capacitación como una barrera para la adopción de herramientas basadas en inteligencia artificial, mientras que el 60 % señaló la resistencia al cambio organizacional como un obstáculo significativo. Estos hallazgos coinciden con la literatura que resalta la necesidad de acompañar los procesos de transformación digital con estrategias de gestión del cambio y fortalecimiento de competencias digitales, especialmente en contextos organizacionales con estructuras documentales tradicionales (Li et al., 2020; Khan et al., 2022).

En conjunto, los resultados de la investigación no solo confirman los planteamientos teóricos revisados, sino que los contextualizan al sector de ascensores en Bogotá, evidenciando que la gestión documental constituye un activo estratégico para la operación, la contabilidad y la toma de decisiones gerenciales. En este sentido, la propuesta formulada se alinea con las tendencias identificadas en la literatura y aporta una visión aplicada, al integrar inteligencia artificial y ciencia de datos como habilitadores de la transformación digital en un sector industrial específico, contribuyendo al cierre de brechas identificadas entre la teoría y la práctica organizacional.

6. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo proponer una mejora en la gestión documental mediante el uso de inteligencia artificial y ciencia de datos, orientada a optimizar la eficiencia operativa y la trazabilidad de la información en una empresa del sector de ascensores en la ciudad de Bogotá. A partir del desarrollo metodológico y de los resultados obtenidos, se presentan las siguientes conclusiones.

Los resultados del diagnóstico evidencian que la empresa cuenta con un alto nivel de digitalización documental, dado que el 100 % de los participantes manifestó que la información se encuentra en formato digital. Sin embargo, este avance tecnológico no está acompañado de políticas claras de organización, control de versiones ni lineamientos estandarizados, lo que se traduce en debilidades significativas en la gestión documental. En particular, el 60 % de los encuestados identificó la falta de trazabilidad y la pérdida de documentos como las principales problemáticas, mientras que el 40 % señaló la duplicidad documental y los tiempos prolongados de búsqueda. Estos hallazgos confirman que la digitalización, por sí sola, no garantiza una gestión documental eficiente ni un adecuado control de la información.

El análisis conjunto de los resultados cuantitativos, cualitativos y de la literatura especializada permitió identificar oportunidades claras para la aplicación de inteligencia artificial y ciencia de datos en los procesos de gestión documental. La totalidad de los encuestados considera que la inteligencia artificial puede mejorar la eficiencia del proceso, especialmente mediante la reducción de tiempos, la automatización de tareas repetitivas y el fortalecimiento del soporte a la toma de decisiones. Adicionalmente, el componente cualitativo evidenció una percepción favorable desde la alta dirección frente a la adopción de estas tecnologías, lo que confirma la viabilidad conceptual y organizacional de su implementación en el contexto estudiado.

Con base en las brechas identificadas, se diseñó una propuesta de mejora que integra de manera explícita tecnologías emergentes como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), la clasificación automática mediante aprendizaje automático, la búsqueda semántica, la detección de duplicados y la analítica de metadatos. Estas herramientas permiten automatizar procesos críticos, mejorar la trazabilidad documental y reducir la dependencia del conocimiento individual de los colaboradores. De esta forma, la propuesta responde de manera directa a las necesidades operativas y normativas del sector de ascensores, fortaleciendo el enfoque de transformación digital planteado en la investigación.

La validación de la propuesta, abordada desde criterios de viabilidad técnica, operativa y organizacional propios de la gerencia de proyectos, evidencia que su implementación es factible. El 100 % de los participantes manifestó disposición para participar en una fase piloto, lo que refleja un alto nivel de aceptación organizacional. Asimismo, la inclusión de estrategias de capacitación y gestión del cambio permite mitigar los riesgos asociados a la resistencia al cambio, identificada por el 60 % de los encuestados, y a las brechas de formación señaladas por el 40 %, favoreciendo una adopción progresiva y sostenible de las soluciones propuestas.

En conjunto, los resultados confirman que la gestión documental constituye un activo estratégico para las organizaciones del sector de ascensores, con impacto directo en procesos administrativos, técnicos, contractuales y financieros. La propuesta formulada no solo atiende las problemáticas diagnosticadas, sino que incorpora de manera coherente la inteligencia artificial y la ciencia de datos como habilitadores de la transformación digital, contribuyendo a la optimización de la eficiencia operativa, al fortalecimiento de la trazabilidad de la información y a la mejora de la toma de decisiones basada en datos. En este sentido, se concluye que el enfoque tecnológico y metodológico adoptado es pertinente, aplicable y alineado con los objetivos del estudio.

7. Referencias

Akbari, S., Khanzadi, M., & Gholamian, M. R. (2018). Factors affecting the adoption of information technology in the construction industry. *Engineering, Construction and Applied Sciences*, 12(19), 9796. https://doi.org/10.3390/app12199796

Architectural Management, 25(8), 1043–1062. https://doi.org/10.1108/ECAM-02-2017-

Archivo General de la Nación. (2006). Lineamientos para la gestión documental en entidades públicas y privadas. AGN.

Big data in construction project management: Evidence from the Colombian context.

Bustelo Ruesta, C. (2018). *Gestión documental y transformación digital en las organizaciones*. El Profesional de la Información, 27(2), 365–374. https://doi.org/10.3145/epi.2018.mar.14

Bustelo Ruesta, C. (2018). *Transformación digital desde la perspectiva de la gestión documental*. RUIDERAe: Revista de Unidades de Información, (13). https://revista.uclm.es/index.php/ruiderae/article/view/1834/1434

Celik, B., Abraham, Y., & Attaran, M. (2024). Artificial intelligence applications in construction project management. *Buildings*, 14(2), 415. https://doi.org/10.3390/buildings14020415

Celik, T., Kazançoğlu, Y., & Sezer, M. D. (2024). Blockchain and artificial intelligence integration for document management and traceability in construction projects. *Automation in Construction, 158*, 105218. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105218

Congreso de la República de Colombia. (2000). Ley 594 de 2000 – Ley General de Archivos. Diario Oficial.

Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1581 de 2012 – Protección de datos personales*. Diario Oficial.

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. (08 de 11 de 2019). Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de Departamento Nacional de

Planeación: https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-digital/Paginas/Documentos-Conpes.aspx

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. (08 de 11 de 2019). Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-digital/Paginas/Documentos-Conpes.aspx

Davenport, T. H., & Bean, R. (2018). Big data and AI executive survey 2018. *NewVantage Partner*

Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business School Press.

Departamento Nacional de Planeación. (2019). CONPES 3975 – Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial. DNP.

Fernández, R., Rivas, M., & Montoya, S. (2023). Madurez digital y gestión de la información en pymes industriales latinoamericanas. *Revista de Innovación y Competitividad, 7*(2), 55–74.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). Análisis de datos en la ruta cuantitativa. En Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 310-386). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). Recolección y análisis de datos en la ruta cualitativa. En Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 440-521). McGraw-Hill.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

https://doi.org/10.3390/app12062928

icontec. (11 de 12 de 2013). tienda icontec. Obtenido de tienda icontec: https://tienda.icontec.org/sectores/medio-ambiente-proteccion-de-la-salud-

seguridad/proteccion-del-medio-ambiente/gp-informacion-y-documentacion-principios-y-requisitos-funcionales-para-los-registros-en-entornos-electronicos-de-oficina-parte-1-informacion

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2013). NTC 5926-1: Ascensores eléctricos. Requisitos de seguridad para la construcción e instalación. ICONTEC.

International Organization for Standardization. (2016). ISO 15489-1: Information and documentation — Records management — Part 1: Concepts and principles. ISO.

International Organization for Standardization. (2019). ISO 30301: Information and documentation — Management systems for records. ISO.

ISO 15489-1: Information and documentation — Records management — Part 1: Concepts and principles. ISO.

Journal of Cleaner Production, 263, 121458. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121458

Kerzner, H. (2019). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (12th ed.). Wiley.

Khan, S., Khan, A., & Khan, M. (2022). Intelligent document management systems: A systematic review of artificial intelligence techniques. *Journal of Information and Knowledge Management, 21*(3), 2250021. https://doi.org/10.1142/S021964922250021X

Khan, S., Khan, M. A., Alqahtani, A., & Aldhyani, T. H. H. (2022). Automated document management systems using artificial intelligence techniques: A systematic review.

Khan, S., Uddin, M., & Gupta, N. (2022). Intelligent document processing using artificial intelligence: A survey. *IEEE Access*, 10, 11423–11435. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3140675

Li, C. Z., Zhao, Y., Xiao, B., Yu, B., Tam, V. W. Y., Chen, Z., & Ya, Y. (2020). Research trend of the application of information technologies in construction and industrial management.

Li, J., Tao, F., Cheng, Y., & Zhao, L. (2020). Big data in product lifecycle management. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120134. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120134

Li, S., Xu, L. D., & Zhao, S. (2020).

5G Internet of Things: A survey. *Journal of Industrial Information Integration, 10*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.01.005

Life-Cycle of Structures and Infrastructure Systems, 1, 3476–3483. https://doi.org/10.1201/9781003323020

Marulanda, J. (2021). Gestión de la información y transformación digital en organizaciones latinoamericanas. *Revista Latinoamericana de Administración*, 8(1), 23–38.

Mier-Goyes, J., Gómez, L., & Pérez, D. (2024). Estrategias de incorporación de tecnologías digitales en la gestión de proyectos de empresas de servicios. *Revista Latinoamericana de Gestión de Proyectos, 6*(1), 33–49.

Mier-Goyes, M. L., González-Salazar, M., & Pinzón-Ubaque, J. (2024). *Estrategias de transformación digital en organizaciones de servicios*. Universidad EAN.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). *Decreto 1377 de 2013 – Reglamentación parcial de la Ley 1581 de 2012*. Gobierno de Colombia

Niño, J. F. (2024). Gestión documental y transformación digital en organizaciones colombianas.

NTC 5926-1: Ascensores eléctricos. Requisitos de seguridad para la construcción e instalación. ICONTEC.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *Data-driven innovation for growth and well-being*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/0d8c3c7a-en

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *Digital transformation and data governance*. OECD Publishing.

Project Management Institute. (2021). A guide to the project management body of knowledge

Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data science for business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking. O'Reilly Media.

REPUBLICA DE COLOMBIA GOBIERNO NACIONAL. (14 de 07 de 2000). archivo general de la nacion. Obtenido de archivo general de la nacion: https://normativa.archivogeneral.gov.co/ley-594-de-2000/

republica de colombia. (18 de 10 de 2012). funcion publica. Obtenido de funcion publica: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981

republica de colombia. (27 de 06 de 2013). funcion publica. Obtenido de funcion publica: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53646

Rodríguez, J., & López, M. (2022). Gestión documental y eficiencia empresarial en empresas industriales. *Journal of Industrial Information Management*, 14(2), 55–70.

Rodríguez, J., & López, M. (2022). Gestión documental y eficiencia operativa en empresas manufactureras latinoamericanas. *Revista Latinoamericana de Administración, 14*(2), 45–63.

Rodríguez, J., & López, P. (2022). Gestión documental en empresas manufactureras latinoamericanas: Retos y oportunidades de automatización. *Gestión y Tecnología, 18*(3), 89–108.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

Sacks, R., Girolami, M., & Brilakis, I. (2020). Building information modelling, artificial intelligence and the digital transformation of construction. *Automation in Construction, 114*, 103144. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103144

Salem, A., & Dragomir, D. (2022). Intelligent information systems for industrial document management: Challenges and opportunities. *Computers in Industry, 139*, 103650. https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103650

Salem, T., & Dragomir, D. (2022). Intelligent information systems for digital transformation in industrial organizations.

Computers in Industry, 137, 103594. https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103594

Salem, T., & Dragomir, M. (2022). Options for and challenges of employing digital twins and intelligent information systems in industrial management. *Applied Sciences*, 12(6), 2928.

Schellenberg, T. R. (2017). *Modern archives: Principles and techniques*. University of Chicago Press.

Smallwood, R. F. (2020). Information governance: Concepts, strategies, and best practices (2nd ed.). Wiley

Torres-Ruiz, C., & Benavides, L. (2022). Automatización documental en industrias reguladas de América Latina: Un análisis comparativo. Gestión y Tecnología, 18(3), 89–108. Universidad Nacional de Colombia.

Zabala-Vargas, S., & Jaimes-Quintanilla, M. (2026). Framework ciberfísico y orientado a datos para la gestión de proyectos de construcción: diseño y validación en contextos reales. Interfases, (023), 141-163.

Zabala-Vargas, S., & Jaimes-Quintanilla, M. (2026). A Holistic Model for Managing Construction Projects through Artificial Intelligence, Data Science, and IoT. In 2026 International Conference on Artificial Intelligence, Computer, Data Sciences and Applications (ACDSA) (pp. 1-6). IEEE.

Anexos

Anexo A-Encuesta

Instrumento de encuesta cuantitativa y codificación de variables

Instrumento de encuesta cuantitativa aplicada

La presente encuesta fue aplicada al personal administrativo de la empresa objeto de estudio, con el propósito de diagnosticar el estado actual de la gestión documental, identificar problemáticas asociadas a la organización y trazabilidad de la información, y evaluar la percepción frente al uso de tecnologías emergentes, en particular la inteligencia artificial y la ciencia de datos.

La encuesta está compuesta por preguntas cerradas de selección única y múltiple, y fue diseñada en coherencia con los objetivos de la investigación. Las respuestas fueron recolectadas mediante una plataforma digital y posteriormente exportadas para su análisis estadístico descriptivo.

Datos generales del instrumento

- Tipo de instrumento: Encuesta estructurada
- Tipo de preguntas: Cerradas
- Escala: Nominal y ordinal
- Medio de aplicación: Digital
- Población objetivo: Personal administrativo
- Número de respuestas válidas: Según resultados presentados en el capítulo de Resultados

Preguntas del instrumento de encuesta

- **Bloque 1. Gestión documental actual**
- **P1.** ¿La empresa cuenta con responsables definidos para la gestión documental?
  ☐ Sí
  ☐ No
- **P2.** ¿Existen protocolos o políticas formales para la gestión documental en la empresa?
  ☐ Sí
  ☐ No
- **P3.** ¿Cuál considera que es el principal problema asociado a la gestión documental?
  ☐ Tiempos de búsqueda
  ☐ Pérdida de información
  ☐ Duplicidad documental
  ☐ Seguridad de la información
- **P4.** ¿Qué porcentaje aproximado de los documentos se encuentra digitalizado?
  ☐ 50 %
  ☐ 80 %
  ☐ 100 %
- **Bloque 2. Organización y trazabilidad**

Anexo A: Encuesta

- **P5.** ¿Considera que la información documental es fácilmente localizable cuando se requiere?
  ☐ Sí
  ☐ No
- **P6.** ¿Se presentan riesgos de trabajar con versiones desactualizadas de documentos?
  ☐ Sí
  ☐ No
- **Bloque 3. Uso de tecnologías emergentes**
- **P7.** ¿Conoce experiencias exitosas de implementación tecnológica en gestión documental?
  ☐ Sí
  ☐ No
- **P8.** ¿Considera que la inteligencia artificial podría mejorar la eficiencia en la gestión documental?
  ☐ Sí
  ☐ No
- **P9.** ¿Qué funcionalidades basadas en IA considera más relevantes para la gestión documental?
  ☐ Búsqueda semántica
  ☐ Clasificación automática
  ☐ Detección de duplicados
- **Bloque 4. Implementación tecnológica**
- **P10.** ¿Estaría dispuesto(a) a participar en una fase piloto de implementación tecnológica?
  ☐ Sí
  ☐ No
- **P11.** ¿Cuáles considera que son las principales barreras para la implementación de tecnologías basadas en IA?
  ☐ Falta de capacitación
  ☐ Resistencia al cambio
  ☐ Limitaciones técnicas
  ☐ Costos de implementación

Matriz de codificación cuantitativa

Con el fin de facilitar el procesamiento estadístico de la información, las respuestas del instrumento fueron codificadas numéricamente, permitiendo su análisis mediante estadística descriptiva.

Pregunta	Variable	Tipo de variable	Codificación
P1	Responsables documentales	Nominal	1 = Sí, 0 = No

P2	Protocolos documentales	Nominal	1 = Sí, 0 = No
P3	Problema principal	Nominal	1 = Búsqueda, 2 = Pérdida, 3 = Duplicidad, 4 = Seguridad
P4	Nivel de digitalización	Ordinal	1 = 50 %, 2 = 80 %, 3 = 100 %
P5	Facilidad de acceso	Nominal	1 = Sí, 0 = No
P6	Riesgo de versiones	Nominl	1 = Sí, 0 = No
P7	Experiencias tecnológicas	Nominal	1 = Sí, 0 = No
P8	Percepción sobre IA	Nominal	1 = Sí, 0 = No
P9	Funcionalidades IA	Nominal múltiple	1 = Búsqueda, 2 = Clasificación, 3 = Duplicados
P10	Disposición a piloto	Nominal	1 = Sí, 0 = No
P11	Barreras percibidas	Nominal múltiple	1 = Capacitación, 2 = Resistencia, 3 = Técnica, 4 = Costos

4 consideraciones metodológicas

La codificación numérica permitió la tabulación y análisis de los datos mediante herramientas de análisis estadístico descriptivo, facilitando la obtención de frecuencias, porcentajes y gráficos presentados en el capítulo de Resultados. Este anexo cumple la función de soporte metodológico y garantiza la trazabilidad entre el instrumento aplicado, el procesamiento de datos y los resultados obtenidos.

Anexo B. – Codificación entrevista semiestructurada

Matriz de codificación cualitativa

El presente anexo corresponde al proceso de codificación del análisis cualitativo realizado a partir de una entrevista semiestructurada aplicada a un directivo de la empresa objeto de estudio.

El análisis se desarrolló mediante la técnica de análisis de contenido temático, siguiendo un proceso de codificación abierta y axial, a partir de categorías alineadas con los objetivos de la investigación.

Análisis de la gestión documental

Categoría	Subcategoría	Código	Descripción del código	Cita / evidencia (respuesta abierta)
Organización documental	Digitalización	A1	Digitalización total de la documentación	"La empresa ha definido como política interna la digitalización de todos los documentos, los cuales se almacenan en el drive corporativo."
Organización documental	Digitalización	A2	Uso de repositorio digital central	"Todos los documentos se encuentran almacenados en el drive corporativo."
Organización documental	Gobernanza documental	B1	Ausencia de lineamientos formales	"No existen lineamientos claros establecidos por la gerencia para la clasificación y almacenamiento de la información."

Anexo B: Codificación Entrevista

Organización documental	Gobernanza documental	B2	Organización basada en criterios individuales	"Cada colaborador organiza los documentos según su propio criterio."
Organización documental	Control documental	B3	Riesgo de versiones desactualizadas	"Existe el riesgo de trabajar sobre versiones desactualizadas."
Gestión documental	Eficiencia operativa	C1	Tiempos elevados de búsqueda	"El principal problema identificado es el tiempo que se requiere para localizar la información necesaria."
Gestión documental	Eficiencia operativa	C2	Falta de estructura estandarizada	"La ausencia de una estructura estandarizada de carpetas y nomenclaturas genera demoras."
Gestión documental	Riesgos documentales	C3	Baja percepción de pérdida o duplicidad	"No se han evidenciado de manera significativa problemas de pérdida de información o duplicidad."
Toma de decisiones	Valor estratégico	D1	Gestión documental como pilar organizacional	"La gestión documental es un pilar fundamental para la compañía."
Toma de decisiones	Valor estratégico	D2	Soporte histórico y organizacional	"Articula los cambios que la empresa ha experimentado a lo largo de más de 20 años."
Toma de decisiones	Limitaciones	D3	Impacto de la falta de parámetros	"La falta de parámetros claros puede afectar la consistencia de la

				información utilizada para decidir."
Procesos empresariales	Transversalidad	E1	Gestión documental transversal	"La gestión documental inicia desde los procesos comerciales."
Procesos empresariales	Transversalidad	E2	Soporte a procesos técnicos	"Incluye planos, actas de inicio y entrega, órdenes de trabajo e inventarios."
Procesos empresariales	Transversalidad	E3	Soporte administrativo-financiero	"Toda esta documentación constituye la base para los procesos contables y financieros."
Acceso a la información	Métodos de acceso	F1	Dependencia de personas clave	"El acceso se realiza consultando directamente a la persona responsable del área."
Acceso a la información	Métodos de acceso	F2	Uso de correo electrónico	"La información se complementa con el uso del correo electrónico de cada colaborador."
Flujos documentales	Interacción entre áreas	G1	Uso del drive como canal principal	"Los flujos documentales se gestionan principalmente a través del drive corporativo."
Flujos documentales	Interacción entre áreas	G2	Ausencia de sistemas ERP	"No se utilizan de manera formal otros sistemas como software ERP."
Digitalización	Nivel de madurez	H1	Digitalización total	"El 100% de la información se

				encuentra en formato digital."
Digitalización	Limitaciones	H2	Digitalización sin estandarización	"La digitalización por sí sola no garantiza una gestión documental eficiente."
Capacitación	Competencias	I1	Bajo nivel de formación documental	"El nivel de capacitación en gestión documental es bajo."
Capacitación	Cultura organizacional	I2	Multifuncionalidad del personal	"Los colaboradores suelen desempeñar múltiples funciones."
Inteligencia artificial	Percepción	J1	Aceptación de la IA	"Se considera que la inteligencia artificial podría mejorar significativamente la eficiencia."
Inteligencia artificial	Beneficios esperados	J2	Reducción de tiempos	"Permitirá reducir los tiempos de búsqueda de información."
Inteligencia artificial	Beneficios esperados	J3	Automatización de tareas	"Facilitará la automatización de tareas repetitivas."
Inteligencia artificial	Beneficios esperados	J4	Soporte a la toma de decisiones	"Fortalecerá el soporte a la toma de decisiones gerenciales."

La matriz de codificación se construyó a partir de las respuestas abiertas de la entrevista, mediante un proceso de codificación temática que permitió identificar categorías, subcategorías y códigos emergentes, garantizando la coherencia entre el discurso del entrevistado y el análisis cualitativo