

**Mapa de ruta para la transformación digital municipal mediante la implementación de
Inteligencia Artificial: caso de estudio de la Alcaldía de El Dorado, Meta**

Yackeline Hernández Quiroga

Asesor

Dario José Delgado Quintero

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI
Maestría en Gestión de Tecnología de Información

2026

Nota de Aceptación

Darío José Delgado Quintero

[Doctor]

Jurado 1

Ing. John Alejandro Figueredo Luna

Jurado 2

Ing. Javier Medina

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi padre, cuyo ejemplo de esfuerzo y perseverancia ha sido la brújula que ha orientado cada paso de mi camino académico y personal. A mis hermanos, por su gran apoyo, por creer en mí incluso en los momentos de mayor incertidumbre y por recordarme siempre la importancia de seguir adelante.

Extiendo también esta dedicatoria a cada amigo, docente y directivo que, de una u otra manera, se ha cruzado en mi vida y ha contribuido a que este sueño sea posible. Sus palabras de aliento, enseñanzas, gestos de confianza y oportunidades brindadas han sido motores silenciosos pero decisivos para la construcción de este logro.

A todos ellos, con profunda gratitud y respeto, entrego estas páginas como testimonio de que su influencia ha dejado huella y ha hecho posible alcanzar esta meta.

Agradecimientos

Agradezco, en primer lugar, a Dios por la vida, la fortaleza y la claridad que me han permitido avanzar y culminar este proceso formativo.

De manera especial, expreso mi gratitud a mi familia, en particular a mi padre José Misael Hernández y a mis hermanos, por su amor, compañía y apoyo en cada etapa de mi vida académica. Sus palabras de aliento y su confianza permanente han sido un soporte fundamental para alcanzar esta meta.

A mi director de tesis el Doctor Darío José Delgado Quintero, por su orientación académica, su rigurosidad y sus valiosas observaciones, que enriquecieron de manera significativa este trabajo y me permitieron ver una perspectiva diferente de la investigación y consolidar una mirada crítica y reflexiva sobre el tema abordado. Extiendo este agradecimiento a los docentes de la maestría, quienes con su conocimiento, experiencia y compromiso contribuyeron a mi formación profesional y humana, especialmente a la Doctora Diana Marcela Cardona Román quien me impulsó a iniciar esta meta y con su gran profesionalismo me inspiró en la elección de mi proyecto de investigación.

A las directivas y funcionarios de la Alcaldía de El Dorado, Meta, por abrir las puertas de la institución, facilitar la información necesaria y participar activamente en las actividades desarrolladas en el marco de este proyecto. Su disposición y colaboración fueron indispensables para la construcción del mapa de ruta aquí presentado.

Finalmente, agradezco a mis amigos y compañeros de estudio, por su compañía, sus palabras de ánimo y las conversaciones que inspiraron nuevas ideas y perspectivas. A cada persona que, de una u otra manera, aportó a este proceso, le expreso mi más sincero reconocimiento y gratitud.

Resumen

La transformación digital en la administración pública es indispensable para alcanzar mayor eficiencia, transparencia y calidad en los municipios de Colombia, especialmente en aquellos con recursos limitados. Este trabajo presenta el desarrollo y validación de un mapa de ruta para la integración de inteligencia artificial (IA) en la Alcaldía de El Dorado, Meta, respondiendo a deficiencias en infraestructura tecnológica, baja interoperabilidad y carencias formativas del personal, factores que restringen la capacidad institucional para implementar soluciones innovadoras y responder a las necesidades ciudadanas. El objetivo general consistió en diseñar un mapa de ruta que guíe la transformación digital municipal mediante la adopción responsable de IA, promoviendo eficiencia, transparencia y sostenibilidad en la gestión pública local bajo principios éticos, de sostenibilidad y participación ciudadana.

La investigación empleó una metodología aplicada, con un enfoque mixto y fundamentación en la metodología ágil SCRUM, distribuida en cuatro sprints que abarcaron diagnóstico institucional, análisis de brechas, definición de requerimientos y diseño progresivo del mapa de ruta. El estudio evaluó las condiciones tecnológicas y organizativas de las Secretarías de Planeación e Infraestructura Física, Gobierno, y la secretaría de Agricultura y Medio Ambiente, mediante la revisión de equipos y sistemas, entrevistas a funcionarios y talleres colaborativos con actores clave.

Entre los principales resultados, se priorizaron estas secretarías para la aplicación de IA en gestión documental, automatización de procesos administrativos y atención ciudadana. Se identificaron brechas críticas en equipamiento, aplicaciones y servidores, así como debilidad en la interoperabilidad y riesgos de obsolescencia. El mapa de ruta desarrollado propone además

estrategias de gobernanza de datos, fortalecimiento de capacidades mediante formación y alianzas, y mecanismos para la participación ciudadana en el diseño de soluciones tecnológicas. Se concluye que la adopción ética y responsable de IA es viable y estratégica para la modernización de la administración municipal, siempre que se garantice actualización tecnológica, transparencia y formación constante. El mapa de ruta presentado constituye una herramienta clara y adaptable para robustecer las capacidades institucionales y puede ser replicado en otros municipios con retos similares.

Palabras clave: inteligencia artificial, administración pública, SCRUM, transformación digital, mapa de ruta tecnológico, gobernanza de datos, gestión municipal.

Abstract

Digital transformation in public administration is essential to achieving greater efficiency, transparency, and quality in Colombian municipalities, especially those with limited resources. This work presents the development and validation of a roadmap for the integration of artificial intelligence (AI) in the Mayor's Office of El Dorado, Meta, addressing deficiencies in technological infrastructure, low interoperability, and training gaps among staff—factors that constrain institutional capacity to implement innovative solutions and respond to citizens' needs. The research employed an applied methodology with a mixed approach, grounded in the agile SCRUM framework, organized into four sprints that covered institutional diagnosis, gap analysis, requirements definition, and progressive roadmap design. The study assessed the technological and organizational conditions of the Secretariats of Planning and Physical Infrastructure, Government, and Agriculture and Environment through the review of equipment and systems, interviews with officials, and collaborative workshops with key stakeholders.

Among the main results, these secretariats were prioritized for AI application in document management, automation of administrative processes, and citizen services. Critical gaps were identified in hardware, software, and servers, as well as weaknesses in interoperability and risks of obsolescence. The roadmap also proposes data governance strategies, capacity building through training and partnerships, and mechanisms for citizen participation in the design of technological solutions.

It is concluded that the ethical and responsible adoption of AI is both viable and strategic for the modernization of municipal administration, provided that technological updating, transparency, and continuous training are ensured. The proposed roadmap constitutes a clear and adaptable tool

to strengthen institutional capacities and can be replicated in other municipalities facing similar challenges.

Keywords: artificial intelligence, public administration, SCRUM, digital transformation, technological roadmap, data governance, municipal management.

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | 15 |
| Problema | 19 |
| Planteamiento del Problema | 19 |
| Justificación..... | 22 |
| Objetivos | 25 |
| Objetivo General | 25 |
| Objetivos Específicos..... | 25 |
| Bases Conceptuales | 26 |
| Metodología | 31 |
| Diagnóstico Contextual..... | 32 |
| Identificación de Retos y Necesidades..... | 32 |
| Socialización y Validación..... | 32 |
| Definición de Propuestas y Documentación | 32 |
| Contexto Institucional del Municipio | 33 |
| Localización | 34 |
| Infraestructura Tecnológica de la Alcaldía Municipal de El Dorado Meta..... | 37 |
| Población y Muestra | 38 |
| Tipo de Estudio | 38 |
| Instrumentos de Recolección de Información..... | 39 |
| Guía de Entrevista Semiestructurada | 39 |
| Cuestionario Diagnóstico | 39 |
| Mesas de Trabajo Participativo | 40 |

| | |
|---|----|
| | 10 |
| Métodos, Técnicas y Procedimientos | 40 |
| Análisis Documental | 40 |
| Entrevistas Semiestructuradas | 40 |
| Entrevistas Cuantitativas | 40 |
| Mesa de Trabajo Participativo..... | 41 |
| Diagnóstico, Priorización y Mapeo..... | 41 |
| Ruta de Acción y Fases Prioritarias | 46 |
| Integración Ética y Gobernanza | 47 |
| Escalabilidad y Transferibilidad..... | 47 |
| Modelos Estadísticos Empleados | 47 |
| Análisis Cuantitativo | 47 |
| Diseño no experimental | 48 |
| Integración de la Metodología ágil SCRUM | 55 |
| Cronograma..... | 55 |
| Resultados | 57 |
| Resultados de las Mesas de Trabajo..... | 57 |
| Resultados del Cuestionario de Caracterización de Capacidades Tecnológicas | 60 |
| Sección 1 Caracterización Capacidades Tecnológicas..... | 60 |
| Sección 2 Alfabetización Digital | 63 |
| Sección 3: Disposición IA (Inteligencia Artificial)..... | 65 |
| Resultados de las Entrevistas Semiestructuradas | 67 |
| Descripción de la Muestra..... | 69 |
| Análisis de los Resultados del Cuestionario de Caracterización de Capacidades Tecnológicas..... | 70 |

| | |
|--|----|
| | 11 |
| Diagnóstico Institucional por Secretarías Priorizadas..... | 73 |
| Resultados Empíricos de la Secretaría de Planeación e Infraestructura Física y TICS..... | 73 |
| Resultados Empíricos de la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente..... | 74 |
| Resultados Empíricos de la Secretaría de Gobierno | 75 |
| Resultado del Diagnóstico de la Secretaría de Gobierno - Gestión Turismo..... | 75 |
| Diagnóstico del Servicio de Promoción y Gestión Turística | 75 |
| Información Turística Dispersa..... | 75 |
| Mapa de Ruta para la Adopción de Inteligencia Artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta | 78 |
| Discusión de los Resultados | 84 |
| Conclusiones | 90 |
| Recomendaciones..... | 92 |
| Referencias Bibliográficas..... | 93 |
| Apéndices..... | 97 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Ciclo de Vida de la Política Asistida por Inteligencia Artificial</i> | 26 |
| Figura 2 <i>Ciclo de Planificación para la Transformación Digital Municipal con Inteligencia Artificial</i> | 31 |
| Figura 3 <i>Mapa del Municipio de el Dorado, Meta</i> | 34 |
| Figura 4 <i>Organigrama de Alcaldía de el Dorado, Meta</i> | 35 |
| Figura 5 <i>Equipos Tecnológicos de Alcaldía de el Dorado, Meta</i> | 36 |
| Figura 6 <i>Software de Alcaldía de el Dorado, Meta</i> | 36 |
| Figura 7 <i>Análisis PESTEL de Factores de la Región</i> | 47 |
| Figura 8 <i>Análisis FODA de la Región</i> | 48 |
| Figura 9 <i>Respuesta a Pregunta 1 del Cuestionario</i> | 59 |
| Figura 10 <i>Respuesta a Pregunta 2 del Cuestionario</i> | 61 |
| Figura 11 <i>Respuesta a Pregunta 3 del Cuestionario</i> | 62 |
| Figura 12 <i>Respuesta a Pregunta 4 del Cuestionario</i> | 63 |
| Figura 13 <i>Respuesta a Pregunta 5 del Cuestionario</i> | 64 |
| Figura 14 <i>Respuesta a Pregunta 6 del Cuestionario</i> | 65 |
| Figura 15 <i>Respuesta a Pregunta 7 del Cuestionario</i> | 66 |
| Figura 16 <i>Síntesis Estructurada del Mapa de Ruta para la Adopción de Inteligencia Artificial en la Alcaldía de El Dorado</i> | 79 |

Lista de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 <i>Matriz de Síntesis Estructurada de las Bases Conceptuales que Fundamentan esta Investigación</i> | 29 |
| Tabla 2 <i>Matriz de Puntos de Convergencia y Vacíos en la Integración de IA</i> | 43 |
| Tabla 3 <i>Acciones Referentes a la Asistencia Técnica Agropecuaria en el Plan de Desarrollo Municipal</i> | 53 |
| Tabla 4 <i>Acciones Referentes a Turismo en el Plan de Desarrollo Municipal</i> | 53 |
| Tabla 5 <i>Trazabilidad Evidencia Empírica</i> | 76 |

Lista de Apéndices

| | |
|--|-----|
| Apéndice A <i>Diagrama BPMN de Procesos Administrativos de la Alcaldía El Dorado, Meta...</i> | 97 |
| Apéndice B <i>Proceso TO-BE (Estado Futuro Optimizado con IA) BPMN.....</i> | 98 |
| Apéndice C <i>Matriz COMPES 4144 - Marco Ético IA - Visión Alcaldía</i> | 99 |
| Apéndice D <i>Guía de Entrevista Semiestructurada.....</i> | 100 |
| Apéndice E <i>Cuestionario Diagnóstico.....</i> | 102 |
| Apéndice F <i>Recomendaciones Estratégicas para la Gestión de Información y Transformación Digital Municipal.....</i> | 105 |
| Apéndice G <i>Secretaría de Planeación e Infraestructura Física.....</i> | 106 |
| Apéndice H <i>Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente.....</i> | 108 |
| Apéndice I <i>Medidas Transversales Institucionales</i> | 109 |
| Apéndice J <i>Recomendaciones Estratégicas a Largo Plazo (Plazo: 12-36 meses).....</i> | 110 |
| Apéndice K <i>Transformación Digital Secretaría Planeación e Infraestructura Física.....</i> | 111 |
| Apéndice L <i>Plataforma Inteligente Asistencia Técnica Agropecuaria.....</i> | 112 |
| Apéndice M <i>Gobernanza Institucional Datos.....</i> | 113 |
| Apéndice N <i>Líneas de Investigación Futura</i> | 114 |

Introducción

La transformación digital se ha convertido en una de las prioridades más urgentes para la administración pública en Colombia, especialmente en los municipios de sexta categoría, que buscan cerrar brechas históricas relacionadas con la eficiencia, la transparencia y la calidad de los servicios ofrecidos a la ciudadanía (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023; Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2025). En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se consolida como una herramienta estratégica que permite modernizar la gestión pública, optimizar recursos, fortalecer la toma de decisiones y promover la participación ciudadana (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], 2025).

La importancia de este trabajo radica en su contribución al fortalecimiento institucional de la Alcaldía de El Dorado, Meta, mediante la construcción de un mapa de ruta para la adopción ética, responsable y sostenible de soluciones de IA en la administración municipal. Este enfoque reconoce los retos derivados de las limitaciones tecnológicas, la dispersión de sistemas de información y la escasa interoperabilidad, pero también las oportunidades de innovación y mejora que la IA brinda en la gestión pública local (CIIAR, 2025).

Este trabajo tiene su origen en la necesidad institucional de contar con un mapa de ruta clara y contextualizada que guíe la adopción progresiva de la inteligencia artificial en la formulación y ejecución de proyectos municipales. Dicha necesidad nace no solo de las carencias tecnológicas detectadas, sino también de la exigencia normativa de avanzar hacia modelos de gobierno más abiertos, eficientes y centrados en el ciudadano, en coherencia con el mapa de Ruta de Adopción Ética y Sostenible de IA formulada por Minciencias (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023).

Desde una perspectiva práctica, este trabajo se apoya en el análisis de experiencias nacionales e internacionales de adopción de inteligencia artificial en gobiernos locales. En Europa, modelos como el del Ayuntamiento de Madrid y el de Helsinki han demostrado que las estrategias de IA basadas en datos, acompañadas de políticas de gobernanza y transparencia, mejoran la eficiencia operativa y la confianza ciudadana (Ayuntamiento de Madrid, 2024). De igual forma, en América Latina, el enfoque de transformación municipal impulsado por la Fundación PAD destaca la necesidad de capacidades digitales mínimas, conectividad y datos interoperables como pilares para la innovación municipal (Ibarra, 2025).

El objetivo general de este trabajo es diseñar un mapa de ruta que oriente la transformación digital municipal mediante la adopción de inteligencia artificial, tomando como caso de estudio la Alcaldía de El Dorado, Meta, con el fin de superar las limitaciones actuales y fortalecer la eficiencia, la transparencia y la sostenibilidad de la gestión pública local. De manera complementaria, los objetivos específicos del trabajo incluyen analizar el contexto institucional, identificar procesos susceptibles de mejora mediante IA, establecer lineamientos técnicos y éticos para su adopción, diseñar un mapa de ruta estructurado y proponer recomendaciones replicables para otras alcaldías de sexta categoría.

El alcance de este trabajo se centra en la fase de diagnóstico, diseño y planificación estratégica del proceso de transformación digital, sin abordar la implementación operativa ni la evaluación de impacto. El estudio se focaliza en las áreas administrativas con mayor potencial para aplicar IA, como la secretaría de Planeación, Infraestructura y TIC, secretaría de Hacienda, secretaría de Agricultura y Medio Ambiente y el punto de Atención Ciudadana e incluye acciones orientadas a la modernización institucional y la participación social en la gestión tecnológica (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2023).

Entre las principales limitaciones identificadas destacan la calidad y disponibilidad desigual de los datos institucionales, la variabilidad de la infraestructura tecnológica y la necesidad de adaptar buenas prácticas internacionales a la realidad local. Asimismo, se reconoce que la rápida evolución de la IA y de su marco regulatorio exige mantener el mapa de ruta flexible, en permanente actualización y aprendizaje institucional (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023).

La metodología empleada es aplicada, con enfoque mixto, y se fundamenta en la metodología ágil Scrum, que permite gestionar la complejidad, la colaboración multidisciplinaria y la entrega incremental de resultados. Este enfoque facilita la retroalimentación constante de actores clave y la adaptación dinámica del proyecto a las necesidades institucionales (MinTIC, 2025). El proceso metodológico comprende diversos sprints dedicados al diagnóstico institucional, la identificación de requerimientos tecnológicos, el análisis de brechas, la formulación de estrategias y el diseño del mapa de ruta tecnológico.

En términos de impacto, este estudio aporta una metodología práctica y replicable para municipios de sexta categoría, constituyéndose en un marco de referencia que articula la innovación tecnológica, la gobernanza de datos y la participación ciudadana. Este enfoque integral promueve la construcción de gobiernos locales más transparentes, inclusivos y resilientes, orientados al bienestar ciudadano y alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los principios de ética en la IA (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2024).

En síntesis, este trabajo se sitúa en la intersección entre la transformación digital del Estado, la gobernanza de datos y la adopción responsable de inteligencia artificial, tomando como caso de estudio la Alcaldía de El Dorado, Meta. El propósito no es demostrar la

superioridad de una tecnología específica, sino explorar, desde una perspectiva aplicada, cómo un municipio de sexta categoría puede organizar de manera estratégica sus capacidades, limitaciones y oportunidades para avanzar hacia un modelo de gestión pública más eficiente, transparente y basado en evidencia. El desarrollo del mapa de ruta constituye, en este sentido, un ejercicio de planificación contextualizada más que una promesa de implementación tecnológica inmediata.

Problema

Planteamiento del Problema

La formulación y gestión de proyectos públicos en la administración municipal representa un componente esencial para el desarrollo territorial, la eficiencia en el uso de los recursos y la generación de valor público. No obstante, en municipios de sexta categoría como El Dorado, Meta, estos procesos enfrentan limitaciones estructurales relacionadas con la falta de herramientas tecnológicas avanzadas que apoyen la toma de decisiones basada en datos y con la ausencia de estrategias claras de innovación digital (Ministerio TIC, 2025; Revista REG, 2025).

El problema central identificado radica en las limitaciones de la administración municipal para formular proyectos públicos basados en información estructurada, análisis sistemático y criterios objetivos de priorización. En municipios de sexta categoría, estos procesos se desarrollan mediante prácticas predominantemente manuales, fragmentadas y con baja integración de datos, lo que dificulta el análisis eficiente de grandes volúmenes de información y reduce la capacidad institucional para priorizar iniciativas estratégicas, evaluar su impacto y garantizar la trazabilidad de los resultados (Fundación NovaGob, 2025).

Esta situación conlleva a que las decisiones municipales se sustenten, en gran medida, en criterios subjetivos o en información incompleta, limitando la eficacia de las políticas públicas y la capacidad de respuesta frente a los desafíos socioeconómicos locales. En este contexto, la incorporación de herramientas avanzadas de análisis de datos, como la inteligencia artificial, se presenta como una alternativa para fortalecer dichas capacidades, siempre que su adopción se articule con condiciones adecuadas de gobernanza, infraestructura y formación institucional.

El contraste con el conocimiento actual muestra una brecha significativa entre la normativa nacional y la práctica municipal. Mientras que el *mapa de Ruta para la Adopción*

Ética y Sostenible de Inteligencia Artificial en Colombia (Minciencias, 2023) y el *CONPES 4144 de Inteligencia Artificial* (DNP, 2025) establecen directrices para promover la transformación digital del Estado, estas políticas aún no se traducen en herramientas operativas adaptadas al contexto local (Ministerio TIC, 2025). La literatura académica, por su parte, se ha centrado en aplicaciones de IA en sectores como salud, seguridad y educación, pero hay escasos estudios focalizados en su potencial para la formulación de proyectos públicos municipales, especialmente en entornos rurales y con baja capacidad tecnológica.

Resolver esta problemática es prioritario para garantizar una administración pública más eficiente, transparente y orientada a resultados. La integración de IA en la formulación de proyectos fortalecería la calidad técnica de las iniciativas, optimizaría los recursos públicos, aumentaría la rendición de cuentas y potenciaría la participación ciudadana en la toma de decisiones (Revista REG, 2025; MinTIC, 2025). Además, permitiría construir una gestión proactiva, anticipatoria y basada en evidencia, capaz de responder a las necesidades sociales y promover el desarrollo sostenible del territorio.

La delimitación del problema se centra, por tanto, en la falta de integración de inteligencia artificial en la etapa de formulación de proyectos públicos en la Alcaldía de El Dorado, Meta. Este estudio aborda los factores tecnológicos, organizacionales y metodológicos que condicionan su adopción y busca generar un modelo aplicable que oriente la incorporación gradual y responsable de IA como herramienta estratégica para fortalecer la toma de decisiones en el ámbito público municipal.

En este trabajo se utilizará consistentemente el término mapa de ruta para referirse a un instrumento estratégico que organiza sistemáticamente las fases, actividades, actores responsables y recursos necesarios para avanzar hacia la adopción progresiva de inteligencia

artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2025). Este concepto se diferencia de planes tecnológicos detallados al priorizar la planificación estratégica sobre la implementación técnica inmediata, adaptándose a las capacidades limitadas de municipios de sexta categoría (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2023).

Justificación

La transformación digital en la administración pública colombiana enfrenta desafíos particulares en los municipios de sexta categoría, caracterizados por restricciones presupuestales, infraestructura tecnológica limitada y capacidades técnicas restringidas del talento humano (DNP, 2024; BID, 2023). En este contexto, la Alcaldía de El Dorado, Meta, presenta un caso representativo donde la inteligencia artificial (IA) no puede asumirse como una solución tecnológica inmediata, sino como una posibilidad estratégica condicionada por las capacidades institucionales existentes.

La pertinencia de este trabajo radica en explorar cómo, bajo condiciones específicas de gobernanza de datos y organización administrativa, la IA podría contribuir a mejorar procesos críticos de la gestión municipal. No se trata de demostrar la superioridad técnica de la IA, sino de analizar las condiciones reales que permitirían su adopción gradual en un entorno de recursos limitados, evitando expectativas sobredimensionadas que suelen caracterizar las discusiones sobre transformación digital (OCDE, 2022).

Desde la perspectiva del valor público, el trabajo responde a la necesidad de alinear las políticas nacionales de IA representadas principalmente por el CONPES 4144 (DNP, 2025) y la hoja de ruta de Minciencias (Minciencias, 2023) con las realidades de la gestión local. Mientras que estos marcos normativos proponen estrategias ambiciosas de adopción tecnológica, su aplicación en municipios pequeños requiere mediaciones que consideren simultáneamente las oportunidades técnicas, las limitaciones organizacionales y los principios éticos que deben orientar el uso de datos y algoritmos en el servicio público.

El diseño de un mapa de ruta específico para El Dorado permite examinar esta tensión entre la política nacional y la práctica municipal, identificando no solo las brechas que dificultan

la transformación digital, sino también las áreas donde la IA podría generar mejoras observables sin requerir inversiones tecnológicas significativas. Particularmente, la Secretaría de Planeación, Infraestructura Física y TICS y la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente emergen como ámbitos prioritarios, dado su impacto directo en el desarrollo económico local y su dependencia actual de manuales de procesos que limitan la capacidad de análisis y toma de decisiones.

Esta investigación se distancia, por tanto, de enfoques puramente tecnocráticos que presuponen la disponibilidad inmediata de infraestructura y competencias avanzadas. En su lugar, adopta una perspectiva crítica que reconoce las restricciones estructurales del contexto municipal y propone un mapa de ruta como instrumento de planificación estratégica, susceptible de generar resultados tangibles en el corto plazo mientras se construyen las capacidades necesarias para una transformación digital sostenible.

La relevancia académica del trabajo se fundamenta en su capacidad para contribuir al escaso cuerpo de conocimiento sobre adopción de tecnologías emergentes en gobiernos locales de baja capacidad institucional (Fundación PAD, 2024). Al mismo tiempo, su orientación aplicada responde a las necesidades concretas de la Alcaldía de El Dorado, ofreciendo una propuesta que puede servir como referencia para la formulación de políticas públicas locales alineadas con los compromisos nacionales e internacionales en materia de desarrollo sostenible y modernización del Estado.

La justificación de este modelo trasciende la mera digitalización; busca resolver la dependencia de criterios subjetivos en la administración de El Dorado mediante la estructuración de información institucional. Al alinear el mapa de ruta con el CONPES 4144 (DNP, 2025), se garantiza que la eficiencia técnica se traduzca en una mayor capacidad de respuesta a los

desafíos socioeconómicos locales, transformando la IA en un activo estratégico para la generación de valor público.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un mapa de ruta para orientar la transformación digital municipal mediante la adopción progresiva de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta, con el fin de fortalecer la eficiencia, la transparencia y la sostenibilidad de la gestión pública local.

Objetivos Específicos

Analizar el contexto actual de la Alcaldía de El Dorado Meta, identificando las principales limitaciones y oportunidades para la transformación digital implementando inteligencia artificial.

Identificar y priorizar los procesos administrativos y de gestión pública susceptibles de ser optimizados con la incorporación de soluciones de IA en el entorno municipal.

Determinar los requerimientos técnicos, éticos, legales y de gobernanza necesarios para la adopción responsable de inteligencia artificial en la administración pública local.

Diseñar un mapa de ruta estructurado que oriente la integración progresiva de la inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado Meta, considerando fases, recursos y actores involucrados.

Proponer lineamientos y recomendaciones para la replicabilidad del mapa de ruta en otras alcaldías de sexta categoría, contribuyendo a la modernización y eficiencia de la gestión pública municipal.

Bases Conceptuales

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como un componente esencial para la transformación digital y la modernización de la administración pública a nivel local y municipal, con un impacto significativo en la eficiencia, transparencia y calidad en la gestión pública (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2022). La capacidad de la IA para automatizar procesos, analizar grandes volúmenes de datos y apoyar la toma de decisiones basada en evidencia es fundamental para superar las limitaciones estructurales de muchos municipios, como el caso de la Alcaldía de El Dorado, Meta.

Desde la perspectiva normativa, Colombia ha avanzado en la definición de marcos regulatorios y éticos que orientan la adopción responsable y sostenible de la IA en el sector público. El CONPES 4144 y la hoja de ruta para la adopción ética de IA desarrollada por Minciencias son referentes nacionales que establecen principios tanto técnicos como sociales para garantizar transparencia, equidad, privacidad y participación ciudadana en las políticas basadas en tecnologías inteligentes (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023). Estos marcos se alinean con los estándares internacionales y promueven la gobernanza activa como un pilar para la confianza pública.

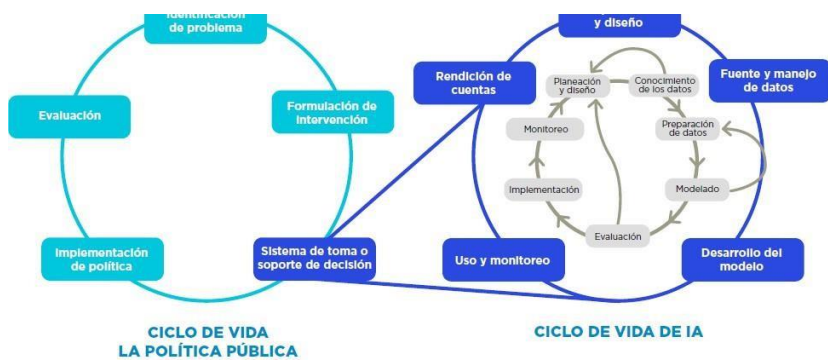
La adopción de IA en el contexto local se enmarca en la transición de una administración reactiva a una proactiva y basada en evidencia. Según la Fundación NovaGob (2025), la superación de prácticas manuales y fragmentadas es el primer paso para la integración de datos que permita la trazabilidad de resultados. Este enfoque se complementa con las directrices de MinTIC (2025) sobre la importancia de la infraestructura y formación institucional como habilitadores críticos para reducir la brecha tecnológica en municipios rurales.

La transformación digital con IA en la administración pública implica una revisión profunda de la cultura organizacional. Estudios evidencian que para el éxito de esta transición es necesaria la adopción de metodologías ágiles, como Scrum, así como la capacitación constante del personal para manejar herramientas digitales y sistemas de IA, promoviendo un liderazgo adaptativo que facilite el cambio institucional (Ramíó Matas, 2018; Andueza Araque & Chiluisa Sangoquiza, 2024).

El diseño e implementación de políticas públicas asistidas por IA sigue un ciclo de vida que incluye diagnóstico, formulación, desarrollo, adopción y evaluación, lo que permite un enfoque sistemático para incorporar análisis predictivos y gestionar riesgos éticos y sociales (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2025). La Figura 1, extraída del documento “Aplicación de Inteligencia Artificial en políticas públicas” (Campos, 2023), ilustra este ciclo de vida, enfatizando la importancia de la interacción entre las fases para una gestión pública inteligente y eficiente.

Figura 1

Ciclo de Vida de la Política Pública Asistida por Inteligencia Artificial



Nota. Imagen extraída de Aplicación de Inteligencia Artificial en políticas públicas, representa el Ciclo de vida de la política pública asistida por inteligencia artificial.

Este marco conceptual recoge y sintetiza antecedentes que muestran los beneficios y retos de integrar IA en la formulación de proyectos públicos municipales. Se destacan aportes que van

desde la mejora en la gestión documental, aumento de la participación ciudadana, hasta la mitigación de riesgos vinculados a la automatización y la privacidad (Andueza Araque & Chiluisa Sangoquiza, 2024; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023; Nodoka, 2024). La falta de lineamientos metodológicos locales y la necesidad de un enfoque contextualizado son barreras reconocidas que orientan el desarrollo de mapas de ruta adaptados como el planteado en este estudio.

El marco conceptual de esta investigación se fortalece al incorporar debates recientes sobre adopción tecnológica en el sector público, transformación digital y gobernanza de datos. En particular, enfoques como el Modelo TAM, el marco TOE, la madurez digital, el gobierno digital, la gestión del cambio organizacional y la innovación pública permiten interpretar la adopción de inteligencia artificial no solo como un asunto técnico, sino como un proceso condicionado por factores individuales, organizacionales, institucionales y territoriales. Desde esta perspectiva, la inteligencia artificial en gobiernos locales requiere analizar tanto la aceptación de los usuarios como las capacidades institucionales disponibles, la cultura organizacional, la interoperabilidad de datos y la capacidad de adaptación al cambio. Por ello, este estudio prioriza aquellos enfoques que explican mejor la realidad de un municipio de sexta categoría, donde la adopción tecnológica depende de condiciones de contexto, gobernanza y capacidad instalada.

La Tabla 1 presenta una matriz de síntesis estructurada de las bases conceptuales que fundamentan esta investigación, organizando los principales autores y documentos de referencia, los temas centrales que abordan y el aporte específico que cada uno realiza al diseño del mapa de ruta para la adopción de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta. Esta organización permite visualizar de manera clara cómo se articula el marco normativo nacional,

las recomendaciones internacionales y los enfoques teóricos sobre transformación digital, gobernanza de datos, cambio organizacional y ética de la IA, proporcionando un soporte conceptual sólido para la propuesta desarrollada en el trabajo.

Tabla 1

Matriz de Síntesis Estructurada de las Bases Conceptuales que Fundamentan esta Investigación.

| Referencia | Tema Central | Aporte Principal |
|----------------------------------|--|---|
| OCDE (2022) | Automatización inteligente y gestión basada en datos | Estándares para integración transparente y responsable de IA en el sector público |
| DNP (2025) | CONPES 4144 y política nacional de IA | Marco regulatorio y estratégico para la adopción responsable y ética de IA |
| Ramió Matas (2018) | Cambio cultural y metodologías ágiles | Necesidad de formación continua, adaptabilidad y liderazgo para la gestión con IA |
| Andueza Araque & Chiluisa (2024) | Gobernanza municipal e impacto de IA | Mejora de la eficiencia operativa y aumento de la participación ciudadana |
| BID (2025) | Ciclo de vida y aplicaciones de IA en políticas públicas | Estrategias de formulación, implementación y monitoreo de proyectos de IA |
| Nodoka (2024) | Desafíos y barreras en proyectos sociales con IA | Barreras tecnológicas y culturales para la formulación y adopción |

| Referencia | Tema Central | Aporte Principal |
|------------------------------|--|--|
| Campos (2023) | Ciclo de vida de políticas públicas asistidas por IA | Modelo ilustrativo del proceso integral para políticas apoyadas con IA |
| Ministerio de Ciencia (2023) | Ética, sostenibilidad y gobernanza de IA | Principios para garantizar la transparencia, privacidad y confianza en IA en gobiernos |

Nota. Se relacionan los documentos base de la Investigación con los aportes principales a este trabajo de investigación.

Como se observa en la Tabla 1, las referencias seleccionadas no se limitan a describir la inteligencia artificial desde una perspectiva puramente tecnológica, sino que integran dimensiones clave como la automatización inteligente y la gestión basada en datos, la política pública nacional de IA, la cultura organizacional y las metodologías ágiles, la gobernanza municipal, la ética y la sostenibilidad en el uso de datos. En conjunto, estos aportes permiten sustentar que la adopción de IA en un municipio de sexta categoría debe abordarse como un proceso de transformación institucional gradual y contextualizado, más que como la simple incorporación de herramientas tecnológicas, y justifican la construcción de un mapa de ruta que articule estándares internacionales, lineamientos nacionales y necesidades locales en una propuesta coherente y aplicable.

Metodología

Este proyecto de investigación emplea una metodología aplicada de tipo mixto, que combina técnicas cualitativas y cuantitativas para abordar los objetivos planteados, considerando el contexto específico de la Alcaldía de El Dorado, Meta. El procedimiento para desarrollar cada objetivo incluye fases de diagnóstico, análisis, diseño de soluciones y validación con actores clave, alineados con la metodología ágil SCRUM, aplicada en iteraciones o sprints que facilitan la gestión adaptativa y colaborativa.

La metodología se lleva a cabo en cuatro fases que inicia desde el diagnóstico contextual hasta la socialización y validación del mapa de ruta para la adopción de la Inteligencia Artificial en los procesos administrativos de la Alcaldía Municipal de El Dorado Meta.

Figura 2

Ciclo de Planificación para la Transformación Digital Municipal con Inteligencia Artificial



Nota. Elaboración propia con base en fuentes y bibliográficas revisadas en el proceso de la investigación.

La metodología propuesta sigue un ciclo iterativo de planificación estructurado en cuatro fases, orientado a garantizar que la adopción de inteligencia artificial (IA) en el ámbito municipal sea relevante, contextualizada y sostenible. Este ciclo se fundamenta en enfoques participativos y estratégicos, alineados con el plan de desarrollo local, los ejes nacionales y el marco ético de la IA.

Diagnóstico Contextual

En esta fase se realiza un análisis integral del municipio, evaluando el Plan de Desarrollo Municipal, los ejes estratégicos y los principios éticos relacionados con la IA. El diagnóstico permite identificar las capacidades locales, limitaciones, recursos disponibles y el marco normativo vigente como punto de partida para el diseño de soluciones innovadoras.

Identificación de Retos y Necesidades

A partir del diagnóstico, se procede a identificar y mapear los principales retos, brechas y necesidades del territorio. En esta etapa se priorizan aquellas áreas en las que la inteligencia artificial puede aportar soluciones concretas a problemáticas locales, definiendo claramente los objetivos a abordar.

Socialización y Validación

Las propuestas y alternativas identificadas son sometidas a procesos de socialización y diálogo con la administración municipal y otros actores claves, buscando validar su pertinencia, viabilidad y alineación con las prioridades municipales. Esta fase promueve la apropiación institucional y comunitaria, integrando retroalimentación para el ajuste de las propuestas.

Definición de Propuestas y Documentación

Finalmente, se consolidan las ideas y proyectos viables, considerando las capacidades y restricciones identificadas previamente. Las propuestas son elaboradas en detalle y

documentadas formalmente, facilitando su adopción, seguimiento y evaluación en ciclos posteriores.

Este ciclo metodológico garantiza que la transformación digital municipal con IA responde a las realidades y aspiraciones locales, promueva la innovación responsable y genere valor público sostenible.

Contexto Institucional del Municipio

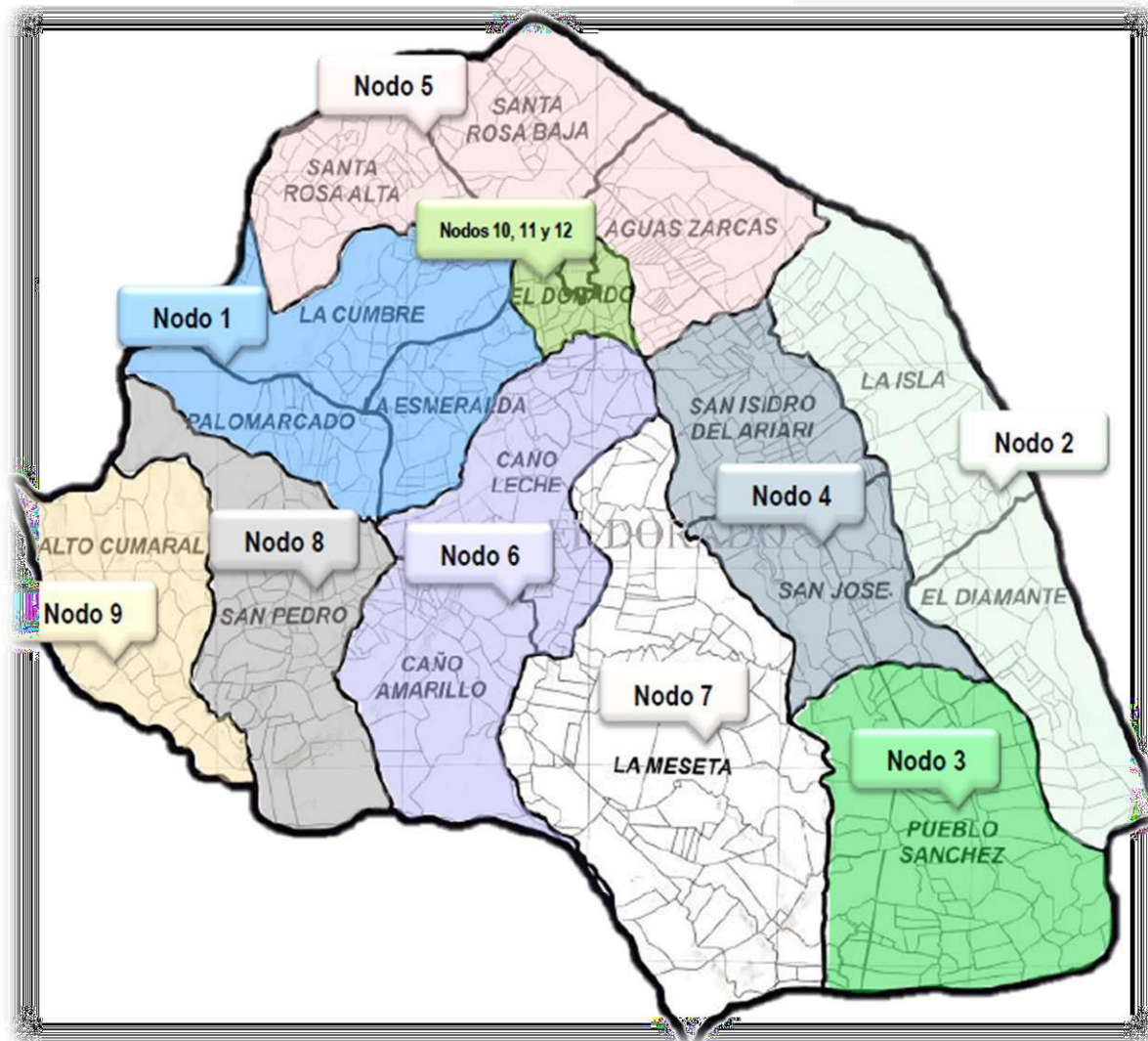
La Alcaldía de El Dorado, Meta, se configura como un caso representativo de los retos que enfrentan los municipios de sexta categoría en Colombia para avanzar en procesos de transformación digital y adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial. Sus limitaciones en capacidad fiscal, infraestructura tecnológica y competencias digitales del talento humano condicionan la implementación de soluciones innovadoras, pero también abren oportunidades para diseñar estrategias de planificación estratégica que maximicen el impacto de los recursos disponibles.

En este contexto, el estudio se centra en analizar las condiciones organizacionales y tecnológicas de las secretarías municipales con mayor potencial de mejora mediante IA, priorizando aquellas alineadas con las necesidades de desarrollo local y con los lineamientos del Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027. A continuación, se presenta la localización y características generales del municipio que sirven de base para la aplicación del mapa de ruta propuesto.

Localización

Figura 3

Mapa del Municipio de El Dorado, Meta



Nota. Se dividen por sectores el Municipio del Dorado. Tomado de: Plan de Desarrollo Municipal de El Dorado, Meta.

El estudio se desarrolla en la Alcaldía de El Dorado, Meta, un municipio colombiano clasificado en sexta categoría, condición que implica importantes limitaciones en ingresos corrientes de libre destinación, capacidad de inversión y disponibilidad de infraestructura

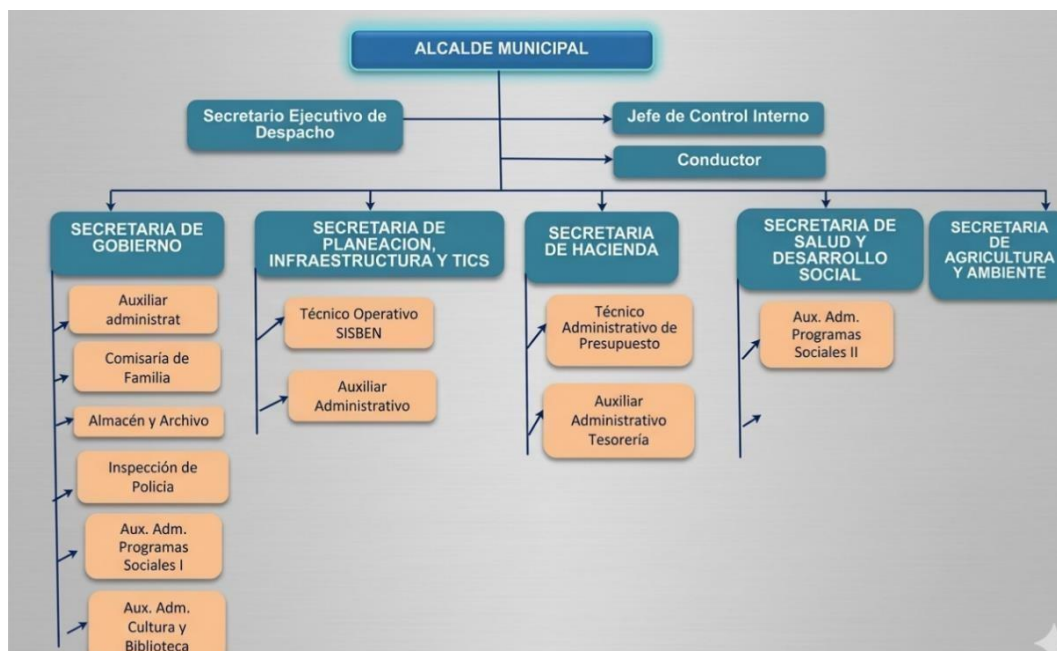
tecnológica. Estas restricciones hacen especialmente relevante contar con una planificación estratégica para la adopción de inteligencia artificial que sea gradual, realista y coherente con las capacidades institucionales.

La economía local se basa principalmente en actividades agropecuarias y en un potencial turístico emergente, factores que explican la priorización de la asistencia técnica agropecuaria y del turismo como áreas estratégicas para la integración de soluciones de IA dentro del mapa de ruta propuesto.

En este contexto, El Dorado se configura como un escenario representativo de los retos que enfrentan los municipios de sexta categoría en Colombia para avanzar en procesos de transformación digital, gobernanza de datos y modernización de la gestión pública.

Figura 4

Organigrama de Alcaldía de El Dorado, Meta



Nota. Organigrama de la Alcaldía Municipal de El Dorado, extraído del Plan de Desarrollo Municipal de El Dorado, Meta.

El organigrama de la Alcaldía de El Dorado es fundamental para comprender la estructura administrativa y de gestión del municipio, así como las áreas responsables de implementar la transformación digital basada en inteligencia artificial. La Alcaldía está organizada bajo un modelo jerárquico que articula diferentes secretarías y dependencias diseñadas para atender las diversas funciones del gobierno local.

La estructura organizacional comprende el despacho del alcalde, quien lidera la administración municipal y coordina las Secretarías de Agricultura y Ambiente, Gobierno, Planeación, Educación, Salud, y otras áreas estratégicas. Cada secretaría está a su vez subdividida en áreas específicas, encargadas de la ejecución puntual de planos, proyectos y servicios públicos.

Particularmente relevante para este estudio son la Secretaría de Agricultura y Ambiente, encargada de la gestión y promoción de actividades agropecuarias y ambientales que sustentan el desarrollo rural del municipio, y la Secretaría de Gobierno, que entre sus múltiples competencias incluye la gestión del turismo y el fortalecimiento institucional. Estas dos secretarías actúan como ejes centrales para la adopción de soluciones basadas en inteligencia artificial, dado su impacto estratégico y su capacidad para transformar procesos claves en beneficio de la comunidad.

La configuración de este organigrama refleja una prioridad institucional clara para abordar temáticas de desarrollo sostenible, cohesión social y modernización administrativa, permitiendo además la integración transversal de tecnologías avanzadas que potencian la eficiencia y la calidad de los servicios municipales (Alcaldía de El Dorado, 2024; Programa de Gobierno El Dorado, 2024).

Esta estructura jerárquica y funcional no solo facilita la toma de decisiones y la asignación de recursos, sino que también es un componente clave para diseñar e implementar el mapa de ruta de transformación digital, garantizando que los procesos de innovación se adapten a las capacidades institucionales y las prioridades territoriales.

Infraestructura Tecnológica de la Alcaldía Municipal de El Dorado Meta

Figura 5

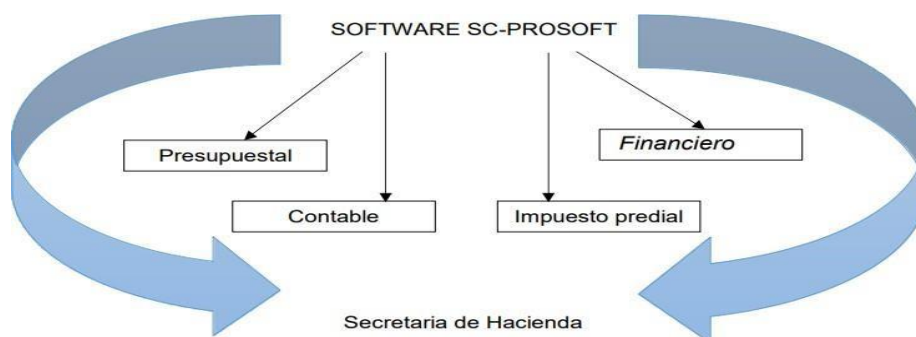
Equipos Tecnológicos de Alcaldía de el Dorado, Meta



Nota. Fuente elaboración propia, representa el estado de la infraestructura tecnológica actual de la Alcaldía Municipal de El Dorado Meta.

Figura 6

Software de Alcaldía de el Dorado, Meta.



Nota. Software SC-Prosoft Tomado de Plan de Desarrollo Municipal de El Dorado, Meta.

Población y Muestra

La población del estudio está conformada por los funcionarios públicos y directivos responsables de las secretarías de Planeación, Infraestructura Física y TICS, Gobierno y Agricultura y Medio Ambiente, así como por actores clave vinculados a la gestión tecnológica y social de la Alcaldía de El Dorado, Meta.

Se trabajó con una muestra no probabilística por conveniencia, integrada por 8 colaboradores pertenecientes a estas secretarías, seleccionados por su conocimiento directo de los procesos administrativos y tecnológicos analizados y por su participación en la formulación, gestión o acompañamiento de proyectos institucionales.

Esta estrategia de muestreo permitió obtener información pertinente y contextualizada sobre las capacidades tecnológicas, organizacionales y el nivel de preparación para la adopción de inteligencia artificial en la administración municipal.

Tipo de Estudio

Este trabajo corresponde a una investigación aplicada, con enfoque mixto, de diseño no experimental, descriptivo y transversal. Se orienta al diseño de un mapa de ruta para la adopción de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, sin manipular variables ni implementar soluciones tecnológicas específicas, sino a través de un proceso de diagnóstico, análisis y planificación estratégica.

El enfoque mixto combina el análisis cualitativo basado en revisión documental, entrevistas semiestructuradas y talleres participativos con un componente cuantitativo sustentado en la caracterización básica de capacidades tecnológicas y organizacionales.

Instrumentos de Recolección de Información

La obtención de información empírica se realizó mediante técnicas cualitativas y cuantitativas complementarias:

Guía de Entrevista Semiestructurada

(8 funcionarios) Para ello se realizó la entrevista que se puede evidenciar en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1xpen0e8666EVwzK6siDhS7b5DfDh2ITV/view?usp=sharing>

En la que se trató los siguientes ejes:

- Organización actual de procesos administrativos.
- Uso de herramientas digitales y limitaciones identificadas.
- Percepción sobre inteligencia artificial y barreras para su adopción.
- Expectativas frente a transformación digital municipal.

Cuestionario Diagnóstico

(12 participantes mesas de trabajo), el cuestionario se encuentra alojado en el siguiente enlace: <https://forms.gle/Xec18XcC3FL85J3s8> en este cuestionario se trató la siguiente información:

- Caracterización capacidades tecnológicas por secretaría.
- Nivel alfabetización digital del personal.
- Disposición institucional para incorporar IA
- Identificación procesos críticos para optimización

Se muestra las respuestas que serán explicadas en los resultados

<https://drive.google.com/file/d/16Hw2pfkaQL4AX0knIsO-qfF1K9onu3W4/view>

Mesas de Trabajo Participativo

Se desarrollan 3 sesiones, en el siguiente enlace se encuentra el documento con los resultados de las mesas de trabajo.

<https://drive.google.com/file/d/1GBEd4IyH0VQobT6TNYAnYcMBPyd6uoLK/view?usp=sharing>

En las que se abordaron los siguientes puntos:

- Ejercicio mapeo problemas recurrentes en procesos.
- Priorización procesos por impacto y factibilidad técnica.
- Construcción colaborativa componentes mapa de ruta.

Los instrumentos se encuentran detallados en los Apendices.

Métodos, Técnicas y Procedimientos

Análisis Documental

Revisión de marcos normativos, políticas nacionales, artículos académicos, legislaciones y casos internacionales sobre IA en administración pública, para construir el marco conceptual y teórico que sustenta la investigación.

Entrevistas Semiestructuradas

Con funcionarios públicos para comprender las percepciones, desafíos y necesidades relacionadas con la implementación de IA en la Alcaldía.

Entrevistas Cuantitativas

Aplicadas a la muestra seleccionada para evaluar las competencias tecnológicas, la infraestructura disponible y la disposición organizacional para adoptar IA.

Mesa de Trabajo Participativo

Destinados a validar la propuesta del mapa de ruta, identificando recursos, actores y fases críticas para la adopción escalonada de IA con enfoque ético y sostenible.

La validez de los instrumentos se sustentó en la coherencia entre los objetivos de investigación y las preguntas formuladas, así como en la revisión y ajuste de los instrumentos antes de su aplicación. Adicionalmente, se realizó triangulación de la información obtenida mediante entrevistas semiestructuradas, cuestionario diagnóstico, análisis documental y mesas de trabajo participativo, lo que permitió contrastar hallazgos, fortalecer la consistencia de los resultados y reducir sesgos de interpretación.

Dentro del proceso de revisión de marcos normativos y políticas nacionales, se resalta información importante que se convierte en el corazón de la propuesta metodológica y estratégica para la transformación digital de la Alcaldía de El Dorado, mediante la adopción responsable de inteligencia artificial (IA) vinculada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los ejes del CONPES 4144 y el marco ético nacional, así como la integración con el Plan de Desarrollo Municipal que a su vez está basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), de lo cual se enfatiza en:

Diagnóstico, Priorización y Mapeo

El proceso inicia con un diagnóstico contextual exhaustivo que permite identificar las necesidades, oportunidades y limitaciones del municipio respecto al aprovechamiento de las tecnologías digitales. En este diagnóstico se contrasta el Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027 con los referentes nacionales e internacionales de transformación digital y ética en IA, localizando brechas en infraestructura tecnológica, gestión de información, talento digital y gobernanza de datos.

Asociado a ese ejercicio diagnóstico, se realizó un mapeo de líneas estratégicas y propuestas municipales vinculando cada una de ellas con los ODS relevantes y los ejes estratégicos del CONPES 4144. De este cruce emerge una matriz integral que evidencia los puntos de convergencia y vacíos en la integración de IA para la innovación pública y el desarrollo sostenible.

En la Tabla 2 se presenta la matriz de puntos de convergencia y vacíos en la integración de IA, construida a partir del cruce entre los ejes del CONPES 4144, el marco ético de IA y la visión estratégica de la Alcaldía de El Dorado con los ejes del Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2024-2027 y los ODS relacionados. Esta matriz identifica sinergias entre políticas nacionales de transformación digital y prioridades locales, al tiempo que revela brechas específicas en áreas como gobernanza de datos, infraestructura tecnológica y participación ciudadana que deben ser abordadas en el mapa de ruta propuesto.

Tabla 2*Matriz de Puntos de Convergencia y Vacíos en la Integración de IA*

| COMPES 4144 / Marco ético IA / Visión Alcaldía | Eje Estratégico | ODS Relacionados (selección) | Temas clave | Propuestas principales | Ideas para cumplir con IA |
|--|--|------------------------------|--|--|--|
| COMPES: Eje “Seguridad humana y justicia social” / Inclusión, equidad y acceso a derechos. | Social | ODS 1, 3, 4, 5, 10, 16 | Salud integral, educación accesible, igualdad de género, inclusión social, seguridad | Rutas integrales en salud | Sistemas predictivos y gestión de salud con IA transparente |
| Marco ético IA: Prioridad en equidad, privacidad, transparencia. | Salud, Protección social, Educación, Inclusión | | | Fortalecer educación técnica y <u>superior</u> | Plataformas educativas personalizadas |
| Visión Alcaldía: Mejora de la calidad de vida, reducción de brechas y promoción de la igualdad social. | | | | Políticas para mujeres y población vulnerable | IA para focalización inteligente de beneficiarios y riesgo social. |
| | | | | Acceso a justicia y seguridad ciudadana | Análisis de datos para equidad y acceso justo |
| COMPES: Eje “Transformación productiva, internacionalización y convergencia regional” | Económico | ODS 2, 7, 8, 9, 12 | Producción sostenible, empleo, infraestructura digital y energética | Políticas para mujeres y población vulnerable | IA para optimizar cultivos y cadena productiva |
| Marco ético IA: Potenciar desarrollo económico con inclusión, sin sesgos de acceso. | Agricultura, TIC, Empleo, Minas y Energía | | | Energías alternativas rurales | Monitoreo inteligente de redes energéticas |

| | | | | | |
|---|---------------------------------|-------------------|--|--|---|
| | | | | Proyectos de seguridad alimentaria en el municipio | IA para análisis de mercado, logística y predicción agrícola. |
| | | | | Fortaleciendo a los pequeños productores | |
| Visión Alcaldía: Sostenibilidad, productividad rural, impulso del empleo local. | | | | Promoción del turismo sostenible | Gestión sostenible de recursos para empleo y turismo |
| | | | | Ampliación de banda ancha | Inclusión digital y análisis de impacto económico |
| COMPES: Eje “Ordenamiento territorial alrededor del agua y justicia ambiental” | Ambiental | | | Plantas de tratamiento de aguas | Sensores y monitoreo ambiental con IA ética |
| Marco ético IA: Acción climática ética, participación comunitaria, protección ambiental. | Ambiente, Vivienda y Territorio | ODS 6, 11, 13, 15 | Agua potable, vivienda digna, mitigación climática, conservación | Vivienda de interés social | Modelos para priorización de proyectos habitacionales |
| Visión Alcaldía: Desarrollo sostenible, resiliencia ambiental, conservación de recursos hídricos y naturales. | | | | Reforestación y vivero municipal | Plataformas para educación ambiental comunitaria |

| | | | | |
|---|---|--------|---|---|
| COMPES: Eje “Gobernanza moderna y datos abiertos para el desarrollo” | Gobierno Institucional | | Manejo integral de residuos | Seguimiento satelital para biodiversidad |
| Marco ético IA: Transparencia, participación, decisión basada en datos. | Información estadística, Gobierno territorial | ODS 16 | Gobernanza, acceso a justicia, seguridad, gestión estadística | Chatbots para orientación legal |
| Visión Alcaldía: Fortalecer la gestión pública y la participación ciudadana, Instituciones eficientes y confiables. | | | Fortalecer acceso a justicia y seguridad | Sistemas predictivos para prevención del delito |
| | | | Ampliar vigilancia electrónica | Alertas inteligentes en gestión de riesgos |
| | | | Levantamiento y actualización estadística | Visualización y análisis de datos estadísticos detallados |

Nota. La matriz presenta la relación entre los documentos COMPES y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con el propósito de identificar su alineación estratégica.

Como se evidencia en la Tabla 2, existen puntos de convergencia sólidos en ejes como seguridad humana (ODS 1,3,4,5,10,16), transformación productiva (ODS 2,7,8,9,12) y gobernanza moderna (ODS 16), donde el CONPES 4144 y la visión municipal se alinean para promover equidad, sostenibilidad y eficiencia administrativa mediante IA. Sin embargo, se identifican vacíos críticos en la integración efectiva de IA, particularmente en infraestructura digital rural, interoperabilidad de datos sectoriales y mecanismos de gobernanza ética local, los cuales fundamentan las fases prioritarias del mapa de ruta: diagnóstico de brechas tecnológicas, fortalecimiento de capacidades y diseño de políticas de datos abiertas y transparentes alineadas con el marco nacional.

Ruta de Acción y Fases Prioritarias

En esta matriz se profundiza en la priorización de ejes y propuestas donde la IA generará mayor valor y factibilidad de impacto en El Dorado. Se estructura así una ruta estratégica dividida en fases concretas con metas, recursos estimados y actores clave. Se resaltan como ejes de acción esenciales.

- La infraestructura digital y el acceso igualitario a conectividad.
- La modernización administrativa mediante automatización y chatbots para servicios y trámites.
- La focalización y personalización de programas sociales con análisis avanzado y aprendizaje automático.

Cada fase propone objetivos claros, responsables, mecanismos de monitoreo y puntos de control para su evaluación continua, en coherencia con los principios de gobernanza ética propuestos por el CONPES y la Agenda 2030.

Integración Ética y Gobernanza

Una dimensión central presentada es la necesidad de estructurar marcos de gobernanza ética y participativa para la IA. Se plantea la creación de instancias de socialización y validación intersectorial, la capacitación de funcionarios en uso responsables de IA, y la adopción de reglamentaciones internas en protección de datos, transparencia algorítmica y rendición de cuentas. Esto asegura que toda iniciativa tecnológica implementada respetando los derechos fundamentales, la equidad y la participación ciudadana.

Escalabilidad y Transferibilidad

De la misma manera se abordan la visión de mediano y largo plazo, señalando mecanismos para la sostenibilidad y mejora continua de la ruta digital. Se destaca la importancia de proyectos piloto, la incorporación paulatina de nuevas áreas de aplicación, la alianza con actores regionales y nacionales, y la documentación sistemática de avances y lecciones aprendidas para replicabilidad.

Asimismo, la propuesta enfatiza la evaluación periódica de resultados e impactos, la difusión de logros y la actualización constante del plan de acción, adaptándose proactivamente a cambios tecnológicos y retos emergentes, en línea con buenas prácticas internacionales (OIDP, 2025; Yigitcanlar et al., 2024).

Modelos Estadísticos Empleados

Análisis Cuantitativo

El componente cuantitativo del estudio se limitó a la utilización de estadística descriptiva básica, empleando frecuencias, porcentajes y resúmenes tabulares para caracterizar las capacidades tecnológicas, el nivel de adopción digital y la disposición institucional hacia la inteligencia artificial en las secretarías analizadas. No se aplicaron modelos estadísticos

inferenciales ni pruebas de hipótesis, en coherencia con el alcance descriptivo y exploratorio de la investigación y con el objetivo central de construir un mapa de ruta estratégico más que de evaluar impactos causales.

Diseño no Experimental

El estudio corresponde a un diseño no experimental, descriptivo y transversal. En consecuencia, no se realizó manipulación de variables ni control de condiciones, sino un proceso de diagnóstico, análisis y formulación de una propuesta estratégica basada en la información recolectada en el contexto institucional. La metodología se orientó a comprender la situación real de la Alcaldía de El Dorado, identificar brechas y priorizar acciones viables para la adopción progresiva de inteligencia artificial.

En el desarrollo de esta tesis, los análisis PESTEL y FODA se constituyeron como herramientas esenciales para diagnosticar tanto el entorno externo como las capacidades internas del municipio, permitiendo identificar con precisión las necesidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que condicionan la transformación digital municipal con inteligencia artificial.

Figura 7

Análisis PESTEL de Factores de la Región



Nota. La figura presenta un análisis PESTEL de la región, en el que se identifican factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que inciden en la adopción de iniciativas relacionadas con gobierno digital e inteligencia artificial.

El análisis PESTEL exploró los factores macroambientales que influyen en el contexto digital municipal, tales como aspectos políticos relacionados con las políticas nacionales y locales de digitalización; factores económicos que afectan la disponibilidad de recursos para inversión tecnológica; variables sociales que incluyen la cultura digital y la inclusión; elementos tecnológicos relativos a la infraestructura y disponibilidad de tecnologías avanzadas; aspectos ambientales que invitan a soluciones sostenibles; y finalmente, factores legales que inciden directamente en la ética y regulación de la inteligencia artificial (Gupta, 2013; Yüksel, 2012).

Figura 8

Análisis FODA de la Región



Nota. Elaboración propia a partir del análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la región.

Simultáneamente, el análisis FODA permitió hacer un análisis introspectivo identificando las fortalezas del municipio, como capacidad institucional y experiencia previa en TIC, así como debilidades tales como brechas en infraestructura o falta de talento especializado. Igualmente, la matriz FODA destacó oportunidades externas, tales como el acceso a programas y fondos nacionales para la digitalización, y amenazas como posibles barreras regulatorias o resistencia al cambio (Pickton & Wright, 1998).

Estos resultados no son entendidos como informes aislados sino como insumos integrados y determinantes para el desarrollo del estudio, el cual condujo a la formulación de una propuesta estructurada y fundamentada o mapa de ruta para la transformación digital con IA en la Alcaldía de El Dorado. Esto evidencia que la planificación estratégica no solo responde a la realidad del municipio, sino que se anticipa a escenarios futuros, ajustándose a las posibilidades y limitaciones concretas, optimizando así el uso de la tecnología.

Este enfoque permite diseñar soluciones tecnológicas responsables y sustentables, orientadas hacia un gobierno digital que promueva la participación ciudadana, eficiencia, transparencia y equidad, en concordancia con las políticas y marcos éticos nacionales e internacionales (OCDE, 2019; Bannister & Connolly, 2014).

Por tanto, el uso de PESTEL y FODA en esta tesis no solo respalda la pertinencia del mapa de ruta, sino que consolida una base metodológica rigurosa que garantiza que las recomendaciones y líneas de acción sean viables, contextualizadas y orientadas a resultados de impacto social y gubernamental sostenible.

La identificación de necesidades y oportunidades institucionales fue posible mediante la aplicación rigurosa de los análisis PESTEL y FODA, seguidos de la construcción de una matriz de priorización estratégica. Dichos instrumentos permitieron analizar tanto factores del entorno

externo como capacidades internas, detectando campos prioritarios para la adopción de inteligencia artificial (IA) en la administración municipal. Como resultado, el estudio centró el mapa de ruta en dos áreas de la Alcaldía de El Dorado: la Secretaría de Agricultura y Ambiente, en el ámbito de la asistencia técnica agropecuaria, y la Secretaría de Gobierno en su componente turístico, con la posibilidad de aplicarla en las demás áreas de la alcaldía.

En el caso de asistencia técnica agropecuaria, se toma la información del Plan de Desarrollo Municipal con el fin de identificar el área para la inclusión de IA, seleccionando “Agricultura y desarrollo rural” proponiendo la Asistencia Técnica con agricultura de precisión.

La Tabla 3 presenta las acciones específicas referentes a la asistencia técnica agropecuaria contenidas en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2024-2027 de El Dorado, Meta, destacando metas cuantificables como la asistencia a 4.000 pequeños productores rurales, el fortalecimiento de 32 procesos asociativos y la construcción de 1 minidistrito de riego. Esta información contextualiza el potencial de aplicación de inteligencia artificial en la agricultura de precisión, identificando oportunidades para optimizar la priorización de intervenciones, el seguimiento de productores y la gestión de datos agronómicos en la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente.

Tabla 3

Acciones Referentes a la Asistencia Técnica Agropecuaria en el Plan de Desarrollo Municipal

| Acciones | Producto | Meta Cuatrienio |
|---|---|-----------------|
| Asistencia técnica agropecuaria | Pequeños productores rurales asistidos técnicamente | 4.000 |
| Fortalecimiento de procesos asociativos productivos rurales | Productores apoyados | 32 |

| Acciones | Producto | Meta Cuatrienio |
|------------------------|---|-----------------|
| Mercados campesinos | Productores apoyados para la participación en mercados campesinos | 450 |
| Minidistritos De Riego | Distritos de adecuación de tierras construidos y ampliados | 1 |

Nota. Metas para el sector agropecuario, correspondientes al cuatrienio 2024 – 2027, extraído del Plan del Desarrollo Municipal de El Dorado Meta.

Como se observa en la Tabla 3, el PDM establece metas ambiciosas pero fragmentadas que evidencian la ausencia de sistemas integrados de información agropecuaria, lo que limita la focalización de la asistencia técnica y la evaluación de impacto de las intervenciones. La IA se posiciona como herramienta estratégica para superar estas limitaciones mediante la consolidación de bases de datos de productores, análisis predictivo de necesidades agronómicas y optimización de rutas de atención técnica, alineando las acciones municipales con los ODS 2 (Hambre Cero) y 9 (Industria, innovación e infraestructura) contemplados en el marco del mapa de ruta propuesto.

Se proyecta como un factor transformador para el sector rural, particularmente en lo referente a la recolección, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos sobre cultivos, plagas y condiciones ambientales. La literatura reciente respalda la utilidad de plataformas inteligentes para la predicción de riesgos agrícolas, la recomendación automatizada de prácticas agronómicas y el soporte remoto a productores, optimizando la gestión de los recursos y elevando los niveles de productividad y sostenibilidad del sector (Villca Condori, 2025; Vélez, 2022).

En la Secretaría de Gobierno, se selecciona el área de Turismo y se propone “Personalización del servicio y mejorar la experiencia de usuarios en los turistas”

La Tabla 4 sintetiza las acciones referentes al turismo contenidas en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2024-2027 de El Dorado, Meta, destacando metas específicas como la formulación de 1 Plan Turístico Municipal, la realización de 1 evento de promoción turística y la creación de 1 Oficina de Turismo. Estas acciones evidencian el potencial estratégico de la inteligencia artificial para personalizar servicios turísticos, optimizar la promoción segmentada y mejorar la experiencia del visitante en la Secretaría de Gobierno.

Tabla 4

Acciones Referentes a Turismo en el Plan de Desarrollo Municipal

| Acciones | Producto | Meta Cuatrienio |
|---------------------------------------|--|-----------------|
| Plan turístico municipal | Regiones con planes de divulgación y promoción | 1 |
| Red de prestadores turísticos locales | Eventos de promoción realizados | 1 |
| Oficina de turismo en el municipio | Oficina | 1 |

Nota. Metas para el sector turismo, correspondientes al cuatrienio 2024 – 2027, extraído del Plan del Desarrollo Municipal de El Dorado Meta.

La Tabla 4 revela que las acciones turísticas municipales se centran en la estructuración institucional básica (plan y oficina) pero carecen de componentes tecnológicos para medir ocupación real, segmentar demanda y personalizar ofertas, limitando su efectividad frente a metas cuantificables. La integración de IA en estos procesos, alineada con ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) y ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), permitiría

implementar dashboards de indicadores en tiempo real, sistemas de recomendación inteligente para visitantes y chatbots multilingües, fortaleciendo la competitividad turística del municipio como componente clave del mapa de ruta propuesto. Con esto se aporta a la mejora en la gestión turística municipal, la IA se propone como herramienta clave para el uso de sistemas inteligentes de recomendación, la personalización de la experiencia del visitante y la mejora de la toma de decisiones basada en análisis de datos en tiempo real. La automatización y digitalización impulsadas por IA permiten no solo una promoción más eficiente del destino, sino también la gestión dinámica del flujo turístico y de los recursos patrimoniales, asegurando altos estándares de servicio y sostenibilidad (Criado et al., 2024; Vélez, 2022).

El proceso de integración se diseñó bajo un enfoque por etapas:

En la Primera Etapa Revisión de procesos internos y ajuste normativo para la incorporación de tecnologías emergentes.

En la segunda Etapa Capacitación intensiva del capital humano y acompañamiento técnico especializado.

En la Tercera Etapa Desarrollo de prototipos y pilotos en contextos reales de prestación de servicios, con evaluación iterativa y mejora continua.

En la Cuarta Etapa Participación activa de los actores sociales y comunitarios desde el diseño hasta la implementación y evaluación de resultados (Vélez, 2022; Criado et al., 2024).

Este esquema metodológico asegura la alineación ética y estratégica de la inteligencia artificial con los objetivos de desarrollo local. Además, sigue las recomendaciones de organismos internacionales respecto de la transparencia, la protección de datos y la participación social en procesos de innovación pública (Vélez, 2022). Así, la integración responsable y contextualizada de IA en la asistencia técnica agropecuaria y el turismo municipal representa un

hito para la transformación digital del municipio y la consolidación de servicios públicos más eficientes, inteligentes y orientados al ciudadano.

Integración de la Metodología Ágil SCRUM

La metodología SCRUM se estructura en iteraciones o sprints que comprenden la planificación, ejecución y revisión continua de actividades, facilitando la adaptación a cambios y retroalimentación constante. Esta metodología ágil soporta la formulación, diseño y validación del mapa de ruta para la implementación progresiva de IA, promoviendo colaboración multidisciplinaria y asegurando la alineación con las necesidades reales de la Alcaldía. (MinTIC, 2025).

La metodología SCRUM se incorporó en esta investigación como un marco de organización y seguimiento del trabajo por etapas, debido a su capacidad para facilitar procesos iterativos, colaborativos y adaptativos. Su aporte al estudio no radica en la gestión de desarrollo de software en sentido estricto, sino en la estructuración progresiva del diagnóstico, la identificación de brechas, la priorización de necesidades y la validación participativa del mapa de ruta. En este sentido, SCRUM permitió organizar el proceso investigativo en sprints sucesivos, garantizando retroalimentación continua con los actores institucionales y favoreciendo la construcción de una propuesta ajustada a las condiciones reales de la Alcaldía de El Dorado, Meta.

Cronograma

El desarrollo metodológico considera la siguiente estructura en 4 sprints:

- Sprint 1. Diagnóstico institucional y análisis de capacidades y brechas tecnológicas.

- Sprint 2. Identificación de los requerimientos técnicos, éticos y legales para la adopción de IA.
- Sprint 3. Diseño preliminar del mapa de ruta y definición de recursos y actores estratégicos.
- Sprint 4. Validación del mapa de ruta mediante talleres participativos y ajustes finales.

Este enfoque garantiza un proceso sistemático, riguroso y participativo, orientado a crear un modelo contextualizado que permita a la Alcaldía de El Dorado avanzar efectivamente hacia la transformación digital mediante IA, superando limitaciones actuales y promoviendo la sostenibilidad institucional.

La metodología SCRUM se empleó como un marco de organización del trabajo investigativo por iteraciones, permitiendo estructurar el proceso en sprints sucesivos que facilitaron el diagnóstico, la identificación de brechas, la priorización de necesidades y la validación progresiva del mapa de ruta. Su aporte principal en esta investigación no consistió en la gestión de desarrollo de software, sino en servir como herramienta de planificación, seguimiento y retroalimentación continua con los actores institucionales, favoreciendo la construcción gradual de una propuesta ajustada al contexto de la Alcaldía de El Dorado, Meta.

Resultados

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo a través de mesas de trabajo con funcionarios y directivos de la Alcaldía de El Dorado, Meta, quienes son los responsables y conocedores de los procesos administrativos susceptibles de integrar inteligencia artificial (IA). Este enfoque participativo permitió identificar y validar de manera colaborativa las áreas prioritarias para la implantación de soluciones basadas en IA y comprender los retos y oportunidades desde la perspectiva directa de los gestores de dichos procesos.

Resultados de las Mesas de Trabajo

Los talleres participativos desarrollados con los funcionarios de las secretarías municipales se estructuraron en tres sesiones de cuatro horas cada una, para un total de doce horas de trabajo colectivo con la participación de doce actores institucionales. Este espacio permitió identificar de manera colaborativa los principales problemas asociados a la gestión de la información y a los procesos misionales de las secretarías, así como explorar posibles soluciones apoyadas en el uso de inteligencia artificial.

En el primer taller, orientado al mapeo de problemas mediante la técnica de post-its agrupados, la Secretaría de Planeación consolidó doce aportes individuales que se sintetizaron en cuatro problemas centrales. Entre ellos destacaron la dificultad para localizar documentos, expresada en la percepción de que “buscar documentos toma días”, y la falta de claridad sobre el estado y la ubicación de los proyectos, resumida en la afirmación “no sabemos qué proyecto está dónde”. Asimismo, se identificó la pérdida o dispersión de las PQRS entre diferentes canales de comunicación (“PQRS se pierden entre correos”) y la elaboración de informes gerenciales de forma manual, lo que demanda un tiempo considerable y limita la oportunidad de la información para la toma de decisiones.

En la Secretaría de Agricultura, los post-its iniciales se agruparon también en cuatro problemas clave. El más votado fue la ausencia de datos consolidados sobre la atención a productores (“no sabemos cuántos productores atendimos”), seguido de la falta de una lista actualizada de veredas, la pérdida de información sobre el seguimiento a visitas de campo y la inexistencia de criterios sistemáticos para priorizar la atención según la necesidad. Estos hallazgos evidencian debilidades en la gestión y trazabilidad de la información productiva y territorial, que dificultan el monitoreo de las intervenciones y la planificación de acciones focalizadas.

En el caso del área de Gobierno -Turismo, se organizaron en tres problemas principales. Los participantes señalaron que “no medimos ocupación real”, lo que limita la comprensión de la dinámica turística del municipio; que la información sobre prestadores de servicios turísticos se encuentra dispersa en diferentes formatos y fuentes; y que la promoción del territorio se realiza “sin saber el perfil del visitante”, lo que dificulta diseñar estrategias segmentadas y efectivas. Estos problemas ponen de manifiesto la falta de sistemas integrados de información turística y de mecanismos analíticos para orientar las decisiones de promoción y oferta.

En la segunda sesión, se trabajó con una matriz de impacto y factibilidad para priorizar propuestas de solución basadas en IA, a partir de los problemas identificados. Los participantes evaluaron diferentes iniciativas según su impacto esperado y su factibilidad técnica y organizacional, ubicándolas en cuadrantes estratégicos. Entre las propuestas discutidas, el desarrollo de un chatbot para la gestión de PQRS fue valorado con impacto alto y factibilidad alta, ubicándose en el cuadrante de iniciativas prioritarias y recibiendo once votos. Esta opción se percibe como una oportunidad para mejorar la atención ciudadana, centralizar la recepción de requerimientos y fortalecer la trazabilidad de las respuestas.

La creación de una base de datos de productores agropecuarios, con apoyo de IA para organización y actualización de la información, fue catalogada como de alto impacto y factibilidad media, situándose en el cuadrante estratégico con diez votos. Por su parte, la implementación de un dashboard de turismo, orientado a visualizar indicadores de ocupación y comportamiento de visitantes, se ubicó en el cuadrante de iniciativas prioritarias (impacto medio y alta factibilidad), con ocho votos. Finalmente, las recomendaciones agrícolas basadas en IA, aunque consideradas de alto impacto, fueron valoradas con baja factibilidad en el corto plazo, por lo que se clasificaron también como iniciativas estratégicas, con siete votos.

En conjunto, los resultados de los talleres participativos evidencian que las secretarías municipales reconocen problemas concretos en la gestión de la información y visualizan en la inteligencia artificial un conjunto de herramientas con potencial para mejorar procesos críticos como la atención ciudadana, la gestión agropecuaria y la planificación turística. Las priorizaciones obtenidas orientan la construcción del mapa de ruta, al señalar qué soluciones deben abordarse primero y cuáles requieren mayores esfuerzos de preparación técnica, institucional y de gobernanza de datos.

En la tercera sesión se retomó el trabajo desarrollado anteriormente y se priorizaron las ideas principales y prioritarias en las cuales se puede enfocar el mapa de ruta; en esta sesión se identificaron barreras importantes, tales como la necesidad de fortalecer las capacidades técnicas del personal mediante programas de capacitación, actualizar la infraestructura tecnológica para garantizar interoperabilidad y desarrollar protocolos claros relacionados con la ética, privacidad y gobernanza de datos. Estas barreras serán abordadas en el diseño del mapa de ruta, que contempla fases de diagnóstico, formación y acompañamiento continuo para garantizar la sostenibilidad del proceso.

Los resultados son consistentes con las evidencias documentadas en la literatura sobre la aplicación de IA en gobiernos locales, donde se han reportado mejoras en la reducción de burocracia, aumento en la efectividad de servicios públicos y mejores niveles de transparencia (Niebuhr, 2025; Carrillo et al., 2024; Quintana, 2025). Además, la gestión basada en IA permite a los funcionarios públicos enfocarse en tareas de mayor impacto estratégico, incrementando la calidad en la formulación de políticas y proyectos.

Resultados del Cuestionario de Caracterización de Capacidades Tecnológicas

En este apartado se presentan, en primer lugar, las características de la población encuestada y, posteriormente, el análisis detallado de los resultados obtenidos a partir del cuestionario de caracterización de capacidades tecnológicas.

Sección 1 Caracterización Capacidades Tecnológicas

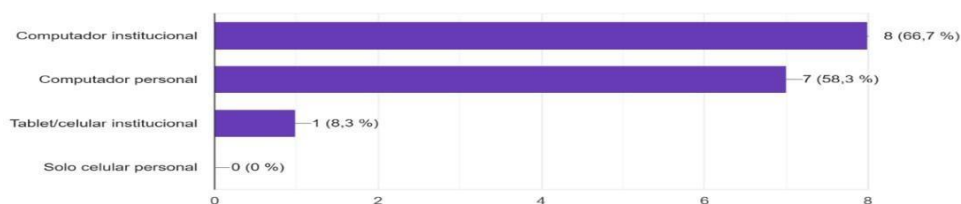
La primera pregunta es: ¿Qué dispositivos utiliza principalmente para su trabajo? (Puede seleccionar más de una opción). La figura 9 presenta los dispositivos que los funcionarios reportan utilizar de manera principal para el desarrollo de sus actividades laborales. La información permite identificar el grado de dependencia de equipos institucionales frente al uso de equipos personales.

Figura 9

Respuesta a Pregunta 1 del Cuestionario

1. ¿Qué dispositivos utiliza principalmente para su trabajo? (Puede seleccionar más de una opción)

12 respuestas



Nota. Gráfico elaborado a partir de los resultados obtenidos en Google Forms.

Como se evidencia en la Figura 9, la mayoría de los funcionarios utiliza computador institucional, computador personal o una combinación de ambos para realizar sus tareas. Esta situación refleja que, si bien la administración municipal provee una parte de la infraestructura tecnológica, todavía existe una dependencia relevante de los equipos personales de los servidores públicos. Esta dependencia puede tener implicaciones en términos de homogeneidad del entorno de trabajo, estandarización de software y seguridad de la información, especialmente cuando el almacenamiento de datos se realiza en dispositivos fuera del control institucional.

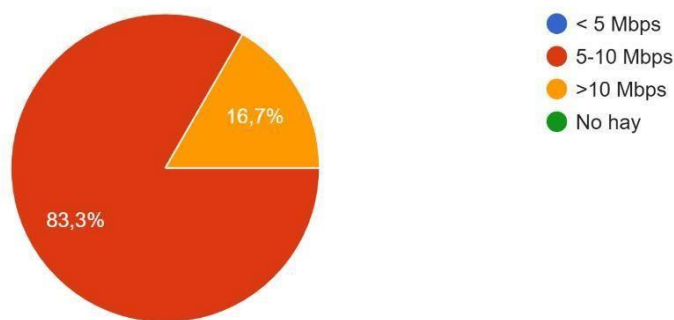
La Segunda pregunta es: ¿Cuál es la velocidad aproximada de internet institucional?. La Figura 10 muestra la distribución de la velocidad aproximada de internet institucional declarada por los participantes. Este indicador es clave para valorar la viabilidad técnica de implementar soluciones basadas en servicios en la nube y herramientas de inteligencia artificial.

Figura 10

Respuesta a Pregunta 2 del Cuestionario

2. ¿Cuál es la velocidad aproximada de internet institucional?

12 respuestas



Nota. Gráfico elaborado a partir de los resultados obtenidos en Google Forms.

En la Figura 10 se observa que la mayoría de los funcionarios reporta velocidades en el rango de 5 a 10 Mbps, con algunos casos que indican velocidades superiores a 10 Mbps. Estos valores resultan suficientes para el uso cotidiano de correo electrónico, ofimática en línea y acceso a sistemas web institucionales, aunque pueden representar una limitación cuando se requiere trabajar con grandes volúmenes de datos o con aplicaciones de IA que demandan un mayor ancho de banda. No obstante, la presencia de una conectividad básica relativamente estable constituye un punto de partida importante para proyectar procesos de transformación digital en la entidad.

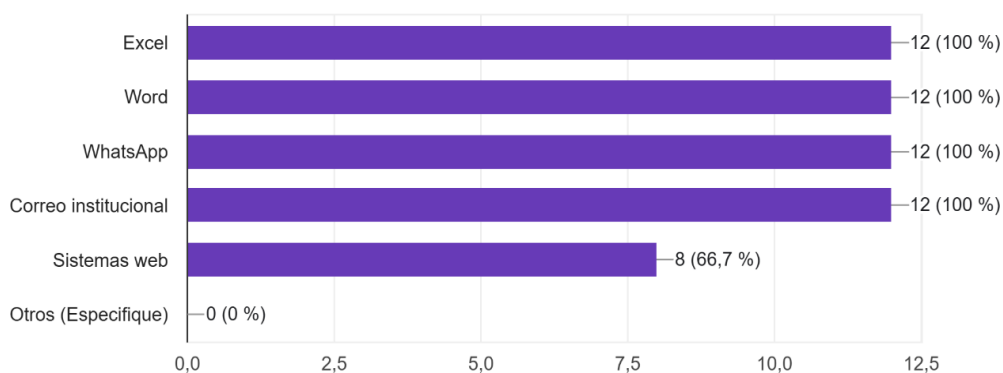
La Tercera pregunta es: ¿Qué herramientas digitales usa regularmente?. La Figura 11 sintetiza la información relacionada con las herramientas digitales que utilizan los funcionarios, así como la formación reciente en el uso de aplicaciones Office y el conocimiento de conceptos básicos de ciberseguridad. Estos aspectos permiten valorar el nivel de alfabetización digital existente en las secretarías.

Figura 11

Respuesta a Pregunta 3 del Cuestionario

3. ¿Qué herramientas digitales usa regularmente?

12 respuestas



Nota. Gráfico elaborado a partir de los resultados obtenidos en Google Forms.

Los resultados presentados en la Figura 11 muestran un uso extendido de herramientas como Excel, Word, WhatsApp, correo institucional y diversos sistemas web. Esto confirma que las labores administrativas se apoyan de manera consistente en aplicaciones ofimáticas y plataformas en línea. Sin embargo, no todos los funcionarios han recibido formación reciente en herramientas Office, lo que evidencia brechas en la actualización de competencias digitales. Asimismo, aunque una proporción importante afirma conocer nociones básicas de ciberseguridad, sigue siendo necesario fortalecer la capacitación en este ámbito, especialmente si se proyecta la adopción de soluciones de IA que implican el tratamiento de datos sensibles.

Sección 2 Alfabetización Digital

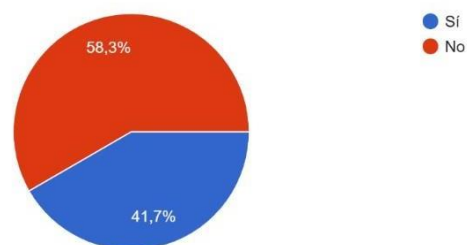
La cuarta pregunta es: ¿Ha recibido formación en herramientas Office (como Word, Excel, PowerPoint) en el último año?

La Figura 12 presenta la distribución de las respuestas a la pregunta sobre si los funcionarios han recibido formación en herramientas Office (Word, Excel, PowerPoint) durante el último año. Esta información permite identificar el nivel de actualización reciente en competencias ofimáticas básicas, fundamentales para el uso eficiente de las tecnologías de la información en la gestión institucional.

Figura 12

Respuesta a Pregunta 4 del Cuestionario

4. ¿Ha recibido formación en herramientas Office (como Word, Excel, PowerPoint) en el último año?
12 respuestas



Nota. Gráfico elaborado a partir de los resultados obtenidos en Google Forms.

Como se observa en la Figura 15, solo una parte de los funcionarios reporta haber participado en procesos de formación en Office en el último año, mientras que la mayoría indica no haber recibido capacitación reciente. Esta situación evidencia una brecha en la actualización de competencias digitales básicas, a pesar de que dichas herramientas constituyen la base del trabajo administrativo cotidiano. Esta falta de formación continua puede limitar la apropiación de soluciones más avanzadas, como las basadas en inteligencia artificial, por lo que resulta necesario incluir acciones específicas de capacitación en el marco del mapa de ruta de transformación digital propuesto.

La Quinta pregunta es: ¿Conoce conceptos básicos de ciberseguridad (por ejemplo: contraseñas seguras, identificación de phishing)?

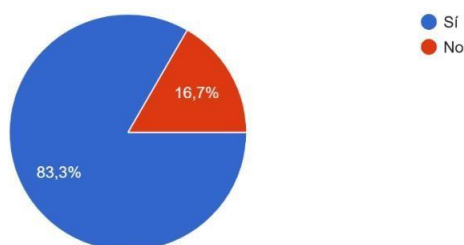
La Figura 13 muestra las respuestas a la pregunta relacionada con el conocimiento de conceptos básicos de ciberseguridad, tales como el uso de contraseñas seguras o la identificación de intentos de phishing. Este aspecto es clave para valorar el nivel de sensibilidad y preparación de los funcionarios frente a los riesgos asociados al manejo de la información institucional y al uso de herramientas digitales.

Figura 13

Respuesta a Pregunta 5 del Cuestionario

5. ¿Conoce conceptos básicos de ciberseguridad (por ejemplo: contraseñas seguras, identificación de phishing)?

12 respuestas



Nota. Gráfico elaborado a partir de los resultados obtenidos en Google Forms.

En la Figura 13 se aprecia que, aunque una proporción de los funcionarios manifiesta conocer conceptos básicos de ciberseguridad, todavía existe un grupo significativo que no cuenta con estos conocimientos o no los reconoce de manera explícita. Esta situación implica un riesgo potencial para la protección de los datos institucionales, especialmente en contextos donde se proyecta el uso de soluciones de inteligencia artificial que pueden involucrar el tratamiento de información sensible. Por ello, los resultados respaldan la necesidad de diseñar e implementar programas de formación específicos en ciberseguridad, articulados con las iniciativas de transformación digital y con las políticas de gobernanza de datos de la entidad.

Sección 3: Disposición IA (Inteligencia Artificial)

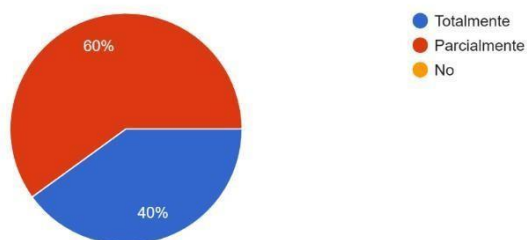
La sexta pregunta es: ¿Está dispuesto a usar herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en su trabajo diario?

La Figura 14 presenta la disposición declarada por los funcionarios para incorporar herramientas de inteligencia artificial en su quehacer cotidiano. Este indicador es fundamental para comprender las posibles barreras o facilitadores de tipo actitudinal en la adopción de nuevas tecnologías.

Figura 14

Respuesta a Pregunta 6 del Cuestionario

6. ¿Está dispuesto a usar herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en su trabajo diario?
10 respuestas



Nota. Gráfico elaborado a partir de los resultados obtenidos en Google Forms.

Como se observa en la Figura 14, una proporción significativa de los participantes se declara totalmente dispuesta a utilizar herramientas de IA, mientras otro grupo importante manifiesta una disposición parcial. Los casos de resistencia abierta son minoritarios. Este panorama sugiere que, en general, existe apertura hacia la transformación digital, y que las principales barreras no se encuentran en la actitud de los funcionarios, sino en condiciones estructurales como la infraestructura, la disponibilidad de capacitación específica y la existencia de lineamientos institucionales claros para el uso de estas tecnologías.

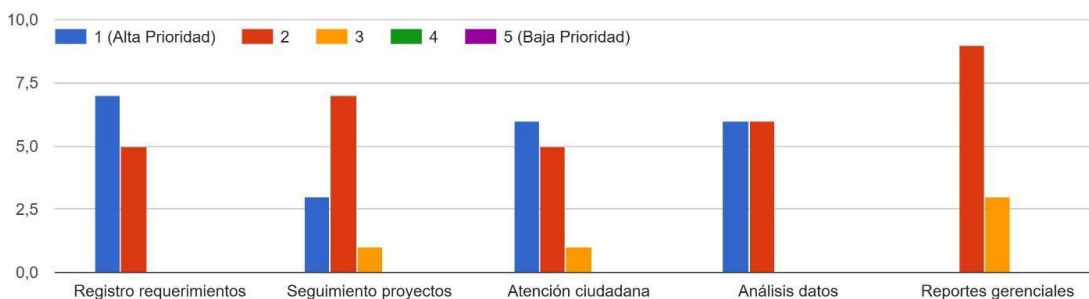
En la pregunta siete se debe seleccionar según el nivel, priorice los siguientes procesos según cuánto cree que mejorarían con la implementación de IA (1 = Alta Prioridad, 5 = Baja Prioridad).

La Figura 15 resume la priorización que los funcionarios realizaron respecto a cinco procesos susceptibles de mejora mediante IA: registro de requerimientos, seguimiento de proyectos, atención ciudadana, análisis de datos y elaboración de reportes gerenciales. La escala utilizada asigna el valor 1 a la alta prioridad y 5 a la baja prioridad.

Figura 15

Respuesta a Pregunta 7 del Cuestionario

7. Priorice los siguientes procesos según cuánto cree que mejorarían con la implementación de IA (1 = Alta Prioridad, 5 = Baja Prioridad).



Nota. Gráfico elaborado a partir de los resultados obtenidos en Google Forms.

En la Figura 15 se aprecia que los procesos de registro de requerimientos, atención ciudadana y elaboración de reportes gerenciales tienden a concentrar las calificaciones de mayor prioridad. Esto indica que los funcionarios perciben un mayor potencial de la IA en aquellas actividades que manejan altos volúmenes de información, requieren respuestas oportunas y demandan sistematizar datos dispersos para la toma de decisiones. Por su parte, el seguimiento de proyectos y el análisis de datos también son valorados como relevantes, aunque con una ligera variación en la prioridad asignada, lo que sugiere que estos procesos podrían abordarse en fases posteriores de la ruta de implementación, una vez consolidada la infraestructura y las capacidades iniciales.

Resultados de las Entrevistas Semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas realizadas a ocho funcionarios de la administración municipal, donde se aplicaron a tres funcionarios de la Secretaría de Planeación, tres de la Secretaría de Agricultura y dos del área de Gobierno-Turismo, permitieron caracterizar de manera cualitativa el funcionamiento actual de los procesos, las capacidades tecnológicas disponibles y las percepciones frente al uso de inteligencia artificial. En el primer bloque, orientado a los procesos administrativos actuales, los entrevistados describieron que el flujo típico de un requerimiento ciudadano inicia en soporte físico y luego se traslada de forma manual a hojas de cálculo personales, para finalmente gestionarse a través del correo institucional y algunas veces a través de canales informales como mensajes de WhatsApp. Señalaron que no existe un sistema unificado para el registro y seguimiento de solicitudes, por lo que cada funcionario lleva su propio control, y el tiempo promedio para reconstruir el historial completo de un caso puede oscilar entre tres y cinco días.

En cuanto a las herramientas digitales empleadas, los funcionarios coincidieron en que el uso de Excel personal y WhatsApp de trabajo es prácticamente generalizado, mientras que no se dispone de sistemas institucionales integrados para la gestión de la información. Estos elementos reflejan una fuerte fragmentación de los registros y una dependencia de soluciones ofimáticas y de mensajería informal, que dificultan la trazabilidad y la estandarización de los procesos.

En el segundo bloque, orientado a las capacidades tecnológicas, los funcionarios valoraron su nivel de competencia digital en una escala de 1 a 5. Los promedios estimados se ubicaron en 2,3 para Planeación, 1,8 para Agricultura y 2,5 para Gobierno-Turismo, lo que indica un nivel básico de habilidades digitales, con ligeras diferencias entre secretarías. En relación con los equipos disponibles, la mayoría describió los computadores institucionales como “muy lentos” y algunos con sistemas operativos desactualizados y que no se cuenta con servidores propios para el manejo de información. Esta combinación de baja capacidad de hardware, conectividad limitada y ausencia de infraestructura de servidor configura un entorno tecnológico restringido para la incorporación de soluciones más avanzadas.

El tercer bloque abordó la percepción y el conocimiento preliminar sobre inteligencia artificial. De manera espontánea, los funcionarios identificaron posibles aplicaciones de la IA como la clasificación automática de PQRS, la generación y actualización de una base de datos de productores agropecuarios y la predicción de flujos turísticos por temporadas. Estas ideas evidencian que, aunque el conocimiento técnico sobre IA es limitado, existe una comprensión intuitiva de su potencial para automatizar tareas repetitivas y mejorar el análisis de la información. Al mismo tiempo, los entrevistados señalaron barreras claras para su implementación: manifestaron no saber cómo utilizar estas herramientas, resaltaron la carencia

de equipos tecnológicos adecuados y expresaron preocupación por el manejo de datos de los ciudadanos, especialmente en lo relacionado con la privacidad y la seguridad.

Finalmente, en el bloque de expectativas a corto y mediano plazo, los funcionarios plantearon una serie de cambios deseados para los próximos años. Entre las aspiraciones más reiteradas se encuentran contar con un sistema en el que “toda la información esté en un solo lugar”, reducir drásticamente el tiempo invertido en la búsqueda de documentos y disponer de mecanismos de respuesta automática para las PQRS. Estas expectativas reflejan la necesidad sentida de avanzar hacia una gestión documental centralizada, con mayor trazabilidad y tiempos de respuesta más ágiles, y al mismo tiempo orientan la formulación del mapa de ruta de inteligencia artificial hacia soluciones que integren la información, automaticen la atención ciudadana y fortalezcan la capacidad de respuesta institucional.

Descripción de la Muestra

La población encuestada estuvo conformada por doce funcionarios pertenecientes a las secretarías misionales de la administración municipal, vinculados principalmente a dependencias responsables de la planeación, la gestión administrativa y la atención a la ciudadanía. La selección de los participantes se realizó de manera intencional, priorizando a aquellos servidores públicos que hacen uso frecuente de herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus funciones y que participan de forma directa en los procesos que pueden ser impactados por la incorporación de soluciones de inteligencia artificial.

En términos de perfil laboral, los encuestados desempeñan cargos operativos y de nivel medio de coordinación, lo que les otorga un conocimiento cercano de los procedimientos cotidianos, de las limitaciones de la infraestructura disponible y de las necesidades reales de mejora en la gestión institucional. Esta característica resulta especialmente pertinente, ya que

permite que las respuestas recojan percepciones desde la práctica diaria y no únicamente desde posiciones directivas o normativas.

Asimismo, la población presenta una diversidad en cuanto al tiempo de vinculación con la entidad y la experiencia previa en el uso de tecnologías de la información, lo que enriquece el diagnóstico al integrar visiones de funcionarios con trayectorias más extensas y de otros con menor antigüedad, pero mayor familiaridad con herramientas digitales recientes. En conjunto, las características de la muestra garantizan que los resultados del cuestionario constituyan una aproximación representativa a las capacidades tecnológicas actuales de las secretarías municipales y a su disposición para avanzar hacia procesos de transformación digital apoyados en inteligencia artificial.

Análisis de los Resultados del Cuestionario de Caracterización de Capacidades

Tecnológicas

El cuestionario aplicado a los funcionarios de las secretarías municipales permitió obtener una caracterización detallada de las condiciones tecnológicas, las competencias digitales y la disposición frente al uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en el contexto institucional. En total se recopilaron doce respuestas, que evidencian una infraestructura informática relativamente homogénea, un uso extendido de herramientas ofimáticas básicas y una actitud mayoritariamente favorable hacia la adopción de soluciones basadas en IA.

En relación con los dispositivos utilizados, la mayoría de los participantes reporta el uso de computador institucional, computador personal o una combinación de ambos, lo que sugiere que el trabajo se apoya tanto en recursos provistos por la administración municipal como en equipos propios. Adicionalmente, en un caso se identificó el uso de tablet o celular institucional, lo cual indica la presencia incipiente de dispositivos móviles como apoyo a la gestión, aunque no

constituye aún un patrón dominante. Esta combinación de recursos institucionales y personales pone de manifiesto una dependencia parcial de la infraestructura individual del funcionario, lo que puede traducirse en riesgos de seguridad de la información y en heterogeneidad en las condiciones de acceso y desempeño.

Respecto a la conectividad, la mayoría de las respuestas se concentran en una velocidad de internet institucional en el rango de 5 a 10 Mbps, con algunos casos que reportan capacidades superiores a 10 Mbps. Aunque esta conectividad resulta suficiente para el uso básico de correo, ofimática en línea y sistemas web institucionales, puede ser limitada para la implementación de soluciones de IA que requieran procesamiento intensivo en la nube, manejo de grandes volúmenes de datos o uso simultáneo por múltiples usuarios. La ausencia de registros de conexiones muy deficientes o inexistentes indica que, al menos en los despachos encuestados, existe un mínimo de infraestructura de red sobre la cual sería posible proyectar procesos de transformación digital.

En cuanto a las herramientas digitales utilizadas, todos los participantes reportan el uso recurrente de aplicaciones como Excel, Word, WhatsApp, correo institucional y, en varios casos, sistemas web. Este hallazgo confirma que la gestión administrativa se apoya en herramientas de productividad ampliamente difundidas, lo cual facilita la introducción de soluciones de IA integradas a flujos de trabajo ya conocidos (por ejemplo, asistentes inteligentes para elaboración de documentos, análisis de datos en hojas de cálculo o clasificación de requerimientos a partir de formularios). El uso sistemático de sistemas web también sugiere que los funcionarios tienen familiaridad con interfaces en línea, lo que reduce la curva de aprendizaje frente a plataformas de IA accesibles vía navegador. En el plano de las competencias, los resultados muestran que una parte importante de los funcionarios ha recibido formación en herramientas Office durante el

último año, mientras otros no han tenido actualización reciente. De igual forma, se identifica que la mayoría afirma conocer conceptos básicos de ciberseguridad, como el manejo de contraseñas seguras o la identificación de intentos de phishing. Esta combinación de experiencia ofimática y nociones elementales de seguridad digital constituye una base mínima necesaria para la adopción responsable de soluciones de IA, pero también evidencia la necesidad de fortalecer procesos de capacitación formal, especialmente en buenas prácticas de protección de datos y en el uso crítico de herramientas automatizadas. La disposición hacia la IA es mayoritariamente positiva: varios participantes se declaran totalmente dispuestos a incorporar herramientas de IA en su trabajo diario, mientras otro grupo significativo manifiesta una disposición parcial, y solo casos aislados muestran mayor resistencia. Este resultado es clave, porque indica que las principales barreras para la implementación de IA no son exclusivamente de orden actitudinal, sino que se vinculan con condiciones estructurales (infraestructura, políticas y formación). El hecho de que exista apertura declarada permite orientar estrategias de adopción gradual, empezando por casos de uso de bajo riesgo y alto valor agregado, que refuercen la confianza y demuestren beneficios concretos. En la priorización de procesos para la implementación de IA, los participantes otorgan con más frecuencia la calificación de “1 (Alta prioridad)” a los procesos de registro de requerimientos, atención ciudadana y generación de reportes gerenciales, seguidos por el seguimiento de proyectos y el análisis de datos. Esto evidencia que los funcionarios perciben la mayor utilidad de la IA en aquellos procesos que concentran un alto volumen de información, tareas repetitivas y una fuerte demanda de oportunidad en la respuesta a los ciudadanos y a los niveles directivos. La priorización del registro de requerimientos y de la atención ciudadana sugiere que soluciones como chatbots, sistemas de clasificación automática de PQRS o asistentes

para el enrutamiento de solicitudes podrían generar impactos inmediatos en la eficiencia y la trazabilidad institucional.

Por su parte, la relevancia atribuida a los reportes gerenciales y al análisis de datos indica una necesidad de fortalecer la capacidad de la administración municipal para transformar la información operativa en insumos estratégicos para la toma de decisiones. Herramientas de IA orientadas a la analítica descriptiva y predictiva, integradas a las bases de datos existentes, podrían contribuir a mejorar el seguimiento de proyectos, la asignación de recursos y la identificación de patrones en la demanda ciudadana. No obstante, para que estas soluciones sean viables, se requiere avanzar en la consolidación de repositorios de datos estructurados y en la estandarización de los procesos de captura de información.

Diagnóstico Institucional por Secretarías Priorizadas

A partir de las sesiones realizadas en las mesas de trabajo con los funcionarios públicos de la Administración Municipal de El Dorado Meta y con el apoyo de los instrumentos de recolección de información se logró identificar:

Resultados Empíricos de la Secretaría de Planeación e Infraestructura Física y TICS

El análisis de la Secretaría de Planeación, Infraestructura Física y TICS evidenció las siguientes limitaciones estructurales.

Ausencia Repositorio Único. Documentos de proyectos dispersos entre equipos de cómputo personales, correos electrónicos y archivos físicos (100% funcionarios reportan dificultad acceso información histórica).

Evidencia Hojas Cálculo Individuales. Seguimiento a las obras y requerimientos en Excel personales sin criterios en el registro uniforme (7/8 funcionarios utilizan sistemas aislados).

Falta Trazabilidad Requerimientos. No existen procedimientos formales para seguimiento completo en el ciclo de atención ciudadana y escasa infraestructura para apoyar los procesos (promedio de reconstrucción historial: 3-5 días).

Iniciativas Aisladas. Esfuerzos en la digitalización previos sin visión integral que articule procesos, datos y responsabilidades (2 intentos fallidos últimos 3 años).

Estos hallazgos confirman la hipótesis de fragmentación informativa como principal limitante para toma decisiones basada en evidencia en la secretaría.

Resultados Empíricos de la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente

Los principales hallazgos en esta secretaría fueron:

Sin base de datos sistematizada: No existe registro consolidado de productores agropecuarios ni intervenciones de la asistencia técnica (información distribuida formatos físicos/registros personales).

Imposibilidad Priorización Datos. Dificultad para seleccionar veredas/cultivos/productores por falta de criterios cuantitativos (Los funcionarios toman decisiones de acuerdo a su experiencia individual).

Escasa Integración Intersecretarial. No siempre la información de agricultura se cruza con Planeación y Gobierno para el diseño de estrategias focalizadas (0% reportes conjuntos últimos 2 años).

Vulnerabilidad Eventos Climáticos. Falta de sistemas de temprana alerta para el manejo de plagas/productividad por ausencia de datos históricos estructurados.

La ausencia de estructura de datos agropecuarios limita significativamente la evaluación de impacto con asistencia técnica y diseño políticas públicas sectoriales.

Resultados Empíricos de la Secretaría de Gobierno

Los resultados empíricos de la Secretaría de Gobierno evidencian hallazgos relevantes en el diagnóstico del servicio de promoción y gestión turística. A partir del análisis realizado, se identificaron condiciones institucionales, necesidades operativas y oportunidades de mejora que permiten comprender con mayor precisión el estado actual de este servicio y su potencial articulación con procesos de transformación digital.

Resultado del Diagnóstico de la Secretaría de Gobierno - Gestión Turismo

Diagnóstico del Servicio de Promoción y Gestión Turística

Información Turística Dispersa. No existe base de datos consolidada de los prestadores turísticos, atractivos, eventos ni ocupación (datos fragmentados libretas, WhatsApp, memoria individual).

Ausencia Segmentación Demanda. Se presenta una promoción genérica sin tener en cuenta el análisis del perfil de visitantes (nacional/internacional, temporada pico, preferencias específicas).

Falta Indicadores de Desempeño. No se miden tasas de ocupación, satisfacción de visitantes ni retorno de inversión en campañas de promoción turística.

Procesos Reactivos. No se cuenta con planes de atención a solicitudes de información de paquetes turísticos que respondan a la demanda inmediata, así mismo falta planificación y capacidad de instalaciones existentes.

Oportunidades IA Identificadas por Funcionarios. Recomendaciones personalizadas a los visitantes según intereses y perfiles.

Trazabilidad Diagnóstica

La Tabla 5 presenta la trazabilidad de la evidencia empírica recolectada, estableciendo la relación directa entre los hallazgos identificados en entrevistas, mesas de trabajo y cuestionarios (columna 1), su análisis crítico que revela las limitaciones estructurales (columna 2), las decisiones estratégicas del mapa de ruta derivadas (columna 3) y la fase correspondiente de implementación propuesta (columna 4). Este instrumento metodológico garantiza que cada recomendación del mapa de ruta esté fundamentada en evidencia concreta obtenida del diagnóstico institucional realizado en las tres secretarías priorizadas, asegurando la coherencia lógica entre hallazgos y propuesta (OCDE, 2022).

Tabla 5

Trazabilidad Evidencia Empírica

| # | Evidencia Empírica | Análisis Crítico | Decisión Mapa de Ruta | Fase |
|---|---|--|---|--------|
| 1 | No existe repositorio único proyectos infraestructura (100% funcionarios reportan dispersión) | Fragmentación informativa impide trazabilidad histórica y toma decisiones basada en evidencia. Ausencia de | Creación de repositorio digital unificado (Google Drive/SharePoint) + estandarización formatos Excel. | Fase 1 |
| 2 | Seguimiento de obras en hojas de cálculo personales (7/8 funcionarios con sistemas aislados) | criterios de registro uniformes genera duplicidad y pérdida de información. | Diseño de plantillas Excel obligatorias + capacitación al 100% del personal. | Fase 1 |
| 3 | Sin base de datos sistematizada de productores agropecuarios (registros físicos/personales) | Imposible priorizar asistencia técnica por impacto ni evaluar efectividad de intervenciones. | Base de datos maestra de productores (15 campos mínimos) + protocolo digital de visitas. | Fase 1 |
| 4 | Información turística fragmentada (WhatsApp/libretas, sin indicadores de ocupación) | Promoción reactiva sin segmentación de la demanda ni | Base de datos de prestadores turísticos + dashboard de | Fase 2 |

| # | Evidencia Empírica | Análisis Crítico | Decisión Mapa de Ruta | Fase |
|---|---|--|---|--------|
| | | medición de desempeño. | ocupación y eventos. | |
| 5 | No hay trazabilidad completa de requerimientos ciudadanos (3-5 días para reconstruir historial) | Cuellos de botella en atención ciudadana limitan la satisfacción y la rendición de cuentas. | Chatbot de clasificación automática de PQRS + derivación inteligente. | Fase 2 |
| 6 | Escasa integración Secretarías Planeación-Agricultura (0% reportes conjuntos en 2 años) | Oportunidades perdidas en planificación focalizada para el desarrollo económico rural. | Dashboard compartido de KPIs agropecuarios + obras de infraestructura rural. | Fase 3 |
| 7 | Promoción turística genérica sin análisis del perfil de los visitantes | Potencial desaprovechado en personalización de ofertas y predicción de demanda por temporadas. | Sistema de recomendación con IA personalizada (intereses/perfil del visitante). | Fase 3 |
| 8 | Falta de sistemas de alerta temprana (datos históricos no estructurados) | Vulnerabilidad de productores ante eventos climáticos sin soporte predictivo. | Integración de datos IDEAM + alertas automáticas para productores prioritarios. | Fase 3 |

Nota. Como se observa en la Tabla 5, existe una trazabilidad rigurosa desde la evidencia empírica (dispersión documental, ausencia de bases de datos sistematizadas, falta de trazabilidad en requerimientos) hasta las decisiones estratégicas del mapa de ruta, asignando cada problema a fases específicas de diagnóstico (Fase 1), estandarización (Fase 1), automatización (Fase 2) y gobernanza (Fase 3). Esta articulación evidencia que el 100% de las recomendaciones propuestas responden directamente a limitaciones estructurales validadas, asegurando la pertinencia, viabilidad y alineación del mapa de ruta con las necesidades reales de la Alcaldía de El Dorado, Meta.

La Tabla 5. presenta la relación directa entre las evidencias empíricas identificadas en el diagnóstico institucional, su análisis correspondiente y las decisiones estratégicas incorporadas al mapa de ruta, asegurando la coherencia lógica entre hallazgos y propuesta (OCDE, 2022).

Mapa de Ruta para la Adopción de Inteligencia Artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta

El producto central de esta investigación es un mapa de ruta para la transformación digital municipal mediante la adopción responsable de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta. Este mapa de ruta se construyó a partir del diagnóstico institucional, los análisis PESTEL y FODA, y la matriz de articulación entre el Plan de Desarrollo Municipal, el CONPES 4144 de inteligencia artificial, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el marco ético nacional.

El mapa de ruta se estructura en cuatro fases principales, alineadas con el ciclo metodológico propuesto y con la metodología ágil SCRUM:

- Diagnóstico contextual y levantamiento de brechas;
- Identificación y priorización de procesos y dependencias;
- Diseño de lineamientos, proyectos habilitadores y acciones estratégicas; y
- Socialización, validación y ajuste participativo de la propuesta.

A partir de la matriz de priorización, se seleccionaron como áreas piloto la Secretaría de Agricultura y Ambiente haciendo énfasis en el servicio de asistencia técnica agropecuaria y la Secretaría de Gobierno en su componente de turismo, por su relevancia para el desarrollo económico local y su potencial de mejora mediante soluciones basadas en IA. En estas secretarías se concentraron los ejercicios de análisis de procesos, identificación de puntos críticos y formulación de iniciativas de transformación digital.

El mapa de ruta define para cada fase un conjunto de objetivos, actividades clave, actores responsables y productos esperados, que se sintetizan en la tabla correspondiente del documento. Entre las acciones principales se incluyen: la consolidación de un diagnóstico integral de

capacidades tecnológicas y organizacionales; la definición de criterios de priorización de procesos; el diseño de proyectos habilitadores de IA en asistencia técnica agropecuaria y turismo; la formulación de lineamientos de gobernanza de datos y ética en IA; y la validación participativa de la propuesta con funcionarios y actores clave del municipio.

De esta manera se presenta la síntesis estructurada del mapa de ruta para la adopción de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta, donde se organizan las fases, objetivos, actividades principales, actores involucrados y productos esperados de la propuesta.

Posteriormente la Tabla final ofrece la síntesis estructurada del mapa de ruta para la adopción de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta, organizando sus componentes principales en fases secuenciales, actividades clave, responsables institucionales, indicadores de avance y mecanismos de gobernanza ética. Esta matriz consolida los resultados del diagnóstico empírico, las priorizaciones participativas y las recomendaciones estratégicas, proporcionando un mapa de ruta clara y escalable que articula la transformación digital municipal con el CONPES 4144 y el Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027.

Figura 16

Síntesis Estructurada del Mapa de Ruta para la Adopción de Inteligencia Artificial en la Alcaldía de El Dorado

| FASE | OBJETIVO DE LA FASE | ACTIVIDAD | M 1 | M2 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 9 | M 10 | M 11 | M 12 | ACTORES CLAVE | PRODUCTOS / RESULTADOS | |
|--|---|--|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|--|---|--|
| FASE 1: DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL Y ANÁLISIS DE BRECHAS | Caracterizar el contexto institucional y tecnológico y organizacional de la Alcaldía de El Dorado, identificando brechas y capacidades para la adopción de IA. Proyecto | 1.1 Levantamiento de información sobre infraestructura tecnológica, sistemas de información y nivel de digitalización de procesos. | X | | | | | | | | | | | | Secretaría de Planeación e Infraestructura Física y TICS. - Secretaría de Gobierno. - Secretaría de Agricultura y medio Ambiente. - Equipo de sistemas/TL Proyecto | - Diagnóstico institucional de capacidades digitales y de IA. | |
| | | 1.2 Revisión del Plan de Desarrollo Municipal, CONPES 4144, hoja de ruta de IA de Minciencias y demás marcos normativos pertinentes. | | X | | | | | | | | | | | | | - Identificación de brechas tecnológicas, organizacionales y de gobernanza de datos. |
| | | 1.3 Análisis PESTEL y FODA | | X | X | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|
| FASE 3: DISEÑO DE LINEAMIENTOS, PROYECTOS HABILITADORES Y ACCIONES ESTRATEGICAS | Formular lineamientos, proyectos e iniciativas concretas que conforman el mapa de ruta para la adopción progresiva de IA en las áreas priorizadas. | 3.1- Análisis detallado de procesos en asistencia técnica agropecuaria y turismo, identificando puntos críticos y oportunidades de mejora con IA. | | | | | | | | | | | | | | | Secretaría de Planeación e Infraestructura Física y TICS. - Secretaría de Gobierno. - Secretaría de Agricultura y medio Ambiente. - Equipo de sistemas/TI Proyecto | - Lineamientos de gobernanza de datos y principios éticos para IA en la Alcaldía. | |
| | | 3.2 Lineamientos Ética y Gobernanza | | | | | | | | | | | | | | | | | - Portafolio inicial de proyectos habilitadores y de iniciativas de IA para agricultura y turismo. |
| | | 3.3 Formulación proyectos habilitadores | | | | | | | | | | | | | | | | | - Versión validada del mapa de ruta de IA para la Alcaldía de El Dorado. |
| | | 3.4 Plan de gestión del cambio/Talento | | | | | | | | | | | | | | | | | - Acuerdos básicos sobre fases iniciales de implementación y responsables institucionales. |
| FASE 4: SOCIALIZACIÓN, VALIDACIÓN Y AJUSTE PARTICIPATIVO | Validar el mapa de ruta con actores institucionales y sociales, ajustándolo según su retroalimentación | 4.1 Talleres y mesas de trabajo con funcionarios de las secretarías priorizadas y otros actores clave. | | | | | | | | | | | | | | | Secretaría de Planeación e Infraestructura Física y TICS. - Secretaría de Gobierno. - Secretaría de Agricultura y medio Ambiente. - | - Sugerencias para futuras evaluaciones y posibles | |
| | | 4.2 Recolección de feedback y ajustes | | | | | | | | | | | | | | | | - Sugerencias para futuras evaluaciones y posibles | |
| | acción y definiendo los pasos para su implementación gradual. | 4.3 Versión final y acuerdos implementación | | | | | | | | | | | | | | | Equipo de sistemas/TI Proyecto | ampliaciones del mapa de ruta. | |

Nota. Elaboración propia con base en el análisis diagnóstico, la priorización de necesidades institucionales y la propuesta de adopción de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta.

La Figura 16 evidencia que el mapa de ruta se estructura en fases progresivas que transitan desde el diagnóstico institucional hacia la gobernanza madura de IA, asignando responsabilidades claras (Secretarías ejecutoras + aliados externos) e indicadores medibles de avance (porcentajes de capacitación, sistemas implementados, políticas aprobadas). Esta síntesis garantiza que la adopción de IA sea ética, sostenible y alineada con principios de transparencia y participación ciudadana, constituyéndose en una herramienta estratégica replicable para otros municipios de sexta categoría que enfrenten desafíos similares de transformación digital.

De esta manera, el mapa de ruta se configura como una herramienta estratégica, gradual y adaptable que guía a la Alcaldía de El Dorado en la adopción de tecnologías de inteligencia artificial, sin exigir una implementación técnica inmediata, pero proporcionando un marco claro de fases, prioridades y responsabilidades para avanzar en la modernización de la gestión pública local.

Finalmente, la validación participativa del mapa de ruta asegura que la propuesta esté alineada con las necesidades reales y capacidades actuales de la Alcaldía, promoviendo un modelo escalonado que favorece la adopción responsable y la innovación abierta, con vistas a replicar el modelo en otros municipios con características similares.

Discusión de los Resultados

El análisis se complementa con literatura científica reciente sobre adopción tecnológica en gobiernos locales, madurez institucional, gobernanza algorítmica y evaluación de tecnologías públicas, con el propósito de fortalecer el diálogo entre los hallazgos del caso de estudio y la producción académica especializada. Esta integración permite situar los resultados de la investigación dentro de debates contemporáneos sobre transformación digital, innovación pública y adopción responsable de inteligencia artificial en contextos institucionales de baja capacidad tecnológica.

Los resultados obtenidos permiten evidenciar que la formulación de un mapa de ruta para la adopción de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta, es coherente con las necesidades institucionales identificadas y con los lineamientos nacionales e internacionales sobre transformación digital y uso ético de la IA. La caracterización del contexto, apoyada en los análisis PESTEL y FODA, mostró que, pese a las limitaciones propias de un municipio de sexta categoría, existe un conjunto de capacidades mínimas y una voluntad política que hacen viable un proceso de planificación estratégica en esta materia. En relación con el objetivo de analizar el contexto actual de la Alcaldía, estos hallazgos confirman la pertinencia de asumir la inteligencia artificial como componente de una estrategia de transformación digital y no como una solución tecnológica aislada.

Los hallazgos de esta investigación muestran que la principal barrera para la adopción de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado no es únicamente tecnológica, sino también organizacional y de gobernanza. La fragmentación de la información, la dependencia de registros manuales, la baja interoperabilidad y la ausencia de bases de datos unificadas dificultan la toma de decisiones basada en evidencia y reducen la capacidad institucional para priorizar procesos

con alto valor público. En este sentido, los resultados coinciden con la literatura reciente que señala que la transformación digital en gobiernos locales exige primero resolver problemas de capacidad institucional, cultura organizacional y gestión de datos antes de esperar impactos directos de la automatización. Esto significa que el mapa de ruta propuesto no debe entenderse como una solución final, sino como una condición habilitante para una adopción progresiva, responsable y contextualizada de la inteligencia artificial.

En primer lugar, el diagnóstico institucional confirmó la presencia de brechas significativas en infraestructura tecnológica, interoperabilidad de sistemas de información y competencias digitales del talento humano, así como una alta dependencia de procesos manuales y fragmentados. Esta situación coincide con lo señalado por la OCDE y el BID, que destacan que muchos gobiernos subnacionales enfrentan restricciones estructurales similares y que la transformación digital debe entenderse como un proceso integral que abarca capacidades organizacionales, gobernanza de datos y cambio cultural, más allá de la simple incorporación de tecnologías. A la luz de estos referentes, el enfoque asumido en esta investigación —centrado en el diseño de un mapa de ruta y no en la promesa de implementación inmediata de sistemas de IA— puede considerarse una decisión metodológica prudente y alineada con las recomendaciones de Minciencias y del CONPES 4144, que enfatizan la necesidad de una adopción ética, gradual y contextualizada. No obstante, esta misma decisión implica una limitación: el trabajo no contrasta empíricamente los efectos concretos de la inteligencia artificial en indicadores de desempeño institucional, sino que se sitúa en el plano estratégico y planificador.

En segundo lugar, la identificación y priorización de procesos en la Secretaría de Agricultura y Ambiente y en la Secretaría de Gobierno evidenció que la asistencia técnica

agropecuaria y la gestión del turismo son ámbitos estratégicos para la aplicación de IA. Mientras buena parte de la literatura y de las experiencias documentadas por el BID, la OCDE y la UNESCO se ha concentrado en casos de grandes ciudades o en sectores como salud, seguridad y educación, aquí se aporta una perspectiva distinta al enfocarse en un municipio de sexta categoría y en sectores productivos rurales y de turismo local. Al contrastar estos resultados con experiencias nacionales e internacionales, se observa que municipios y ciudades con mayores niveles de madurez digital han logrado avanzar en automatización, analítica y atención ciudadana porque disponen de infraestructura, talento humano especializado y marcos de gobernanza consolidados. En cambio, el caso de El Dorado evidencia una fase previa de preparación institucional, lo que confirma que la adopción de IA en contextos rurales o de sexta categoría requiere soluciones de bajo costo, alto impacto y fuerte acompañamiento organizacional. Esta diferencia no debilita la propuesta; por el contrario, refuerza su pertinencia, porque muestra que la innovación pública debe adaptarse al nivel real de desarrollo institucional y no reproducir modelos diseñados para grandes ciudades.

En comparación con experiencias como las del Ayuntamiento de Madrid o la ciudad de Helsinki, donde se implementan soluciones de IA con infraestructuras y capacidades tecnológicas avanzadas, este estudio reconoce explícitamente que El Dorado se encuentra en una fase previa, de planificación y preparación institucional, y que por tanto no resulta realista replicar modelos de alta complejidad técnica. La propuesta se limita de forma deliberada a la identificación de casos de uso potenciales y a su incorporación en un mapa de ruta, sin desarrollar ni probar algoritmos específicos, lo cual es coherente con las restricciones de capacidad, pero al mismo tiempo marca una diferencia frente a estudios de corte más tecnológico.

En tercer lugar, el mapa de ruta diseñado articula de manera explícita la política nacional de IA (CONPES 4144), la Hoja de Ruta para la adopción ética y sostenible de IA de Minciencias, el Plan de Desarrollo Municipal y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, lo que supone un avance frente a la brecha señalada entre la normativa nacional y la práctica en municipios pequeños. Mientras algunos trabajos se concentran en el análisis de las políticas nacionales como marcos generales, sin proponer mecanismos concretos de aterrizaje a nivel local, esta investigación hace un esfuerzo por traducir dichos lineamientos en fases, actividades, actores y productos específicos para el caso de El Dorado. Sin embargo, a diferencia de propuestas como las de la Fundación PAD para municipios latinoamericanos, que incluyen instrumentos de medición de madurez digital comparables entre territorios, en este estudio no se construye un índice estandarizado de madurez ni se realiza un ejercicio de benchmarking sistemático con otros municipios. Esto limita la posibilidad de comparar cuantitativamente el punto de partida de El Dorado, aunque mantiene el foco en la profundidad del caso de estudio.

En cuarto lugar, la validación participativa del mapa de ruta con funcionarios municipales permitió contrastar la propuesta con la experiencia cotidiana de quienes gestionan los procesos administrativos y de planeación, reforzando la legitimidad institucional del instrumento. Este énfasis participativo es consistente con las recomendaciones de organismos como la OCDE, el BID y UNESCO, que enfatizan la importancia de la co-creación y de la participación de actores internos en los procesos de transformación digital, como condición para evitar enfoques exclusivamente tecnocráticos y fortalecer la apropiación de las iniciativas. Sin embargo, a diferencia de algunas experiencias internacionales que incorporan mecanismos más amplios de participación ciudadana y gobernanza colaborativa de datos, en este estudio la validación se

circunscribe principalmente a funcionarios y actores institucionales, dejando abierta la necesidad de ampliar en fases posteriores el involucramiento de la ciudadanía y de otros grupos de interés.

Desde una perspectiva crítica, puede afirmarse que el principal aporte de este trabajo reside en ofrecer una propuesta metodológica y estratégica contextualizada para un municipio de sexta categoría, integrando inteligencia artificial, marco normativo y planificación local en un mapa de ruta claro y potencialmente replicable. En comparación con otros estudios que se centran en el desarrollo de soluciones técnicas específicas, este proyecto aporta valor al demostrar que, en contextos de recursos limitados, el paso previo e indispensable es contar con un mapa de ruta que ordene prioridades, capacidades y responsabilidades. No obstante, se reconocen limitaciones importantes: no se implementan ni evalúan sistemas de IA en funcionamiento, no se desarrollan modelos cuantitativos avanzados de análisis de datos y la participación social se concentra en el ámbito institucional, lo que abre oportunidades para futuras investigaciones orientadas a la medición de impacto, a la construcción de indicadores de madurez digital y al fortalecimiento de mecanismos de gobernanza y participación ciudadana.

En conjunto, los resultados y su análisis comparado permiten afirmar que el mapa de ruta propuesto constituye un aporte pertinente y viable para orientar la transformación digital de la Alcaldía de El Dorado, al tiempo que se inscribe de manera crítica en las discusiones contemporáneas sobre modernización del Estado, valor público y uso responsable de la inteligencia artificial en gobiernos locales, cumpliendo con el objetivo general de diseñar un mapa de ruta estratégica para la integración progresiva de IA en la administración municipal.

La adopción de inteligencia artificial en la administración pública municipal exige considerar de manera explícita los riesgos asociados con la protección de datos personales, la gobernanza algorítmica, la resistencia al cambio organizacional, la obsolescencia tecnológica y

la sostenibilidad presupuestal. En este sentido, la viabilidad de la propuesta no depende únicamente de la disponibilidad de herramientas tecnológicas, sino también de la existencia de condiciones institucionales, normativas y financieras que permitan una implementación gradual, ética y responsable. Por ello, el mapa de ruta propuesto incorpora una visión preventiva y contextualizada, orientada a reducir riesgos y a fortalecer la capacidad de adaptación de la entidad frente a los cambios tecnológicos.

En consecuencia, esta investigación no se orientó a evaluar la implementación operativa de soluciones de inteligencia artificial ni a medir su impacto posterior, sino a diseñar y validar un mapa de ruta contextualizado para orientar su adopción progresiva en la Alcaldía de El Dorado, Meta. Esta delimitación metodológica asegura coherencia entre el problema planteado, los objetivos propuestos y los resultados alcanzados.

Conclusiones

En relación con el objetivo general, esta investigación permitió diseñar un mapa de ruta para orientar la transformación digital municipal mediante la adopción progresiva de inteligencia artificial en la Alcaldía de El Dorado, Meta. Este resultado articula el diagnóstico institucional, la priorización de procesos, la definición de requerimientos técnicos y éticos, y la validación participativa de una propuesta contextualizada a las condiciones reales del municipio.

En cuanto al primer objetivo específico, se evidenció que la Alcaldía de El Dorado presenta limitaciones significativas en infraestructura tecnológica, interoperabilidad, gestión de la información y capacidades digitales del talento humano. Estas condiciones configuran un escenario que no favorece la adopción inmediata y generalizada de inteligencia artificial, sino su incorporación progresiva y planificada.

Respecto al segundo objetivo específico, se logró identificar y priorizar procesos administrativos con mayor potencial de mejora mediante inteligencia artificial, especialmente en la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente y en la Secretaría de Gobierno. En particular, la asistencia técnica agropecuaria y la gestión del turismo se perfilan como áreas estratégicas por su capacidad para generar mejoras en eficiencia, trazabilidad, personalización del servicio y atención al ciudadano.

Frente al tercer objetivo específico, se establecieron los requerimientos técnicos, éticos, legales y de gobernanza necesarios para una adopción responsable de inteligencia artificial en la administración municipal. Entre ellos se destacan la calidad y organización de los datos, la interoperabilidad de los sistemas, la capacitación del personal, la protección de la información, la transparencia algorítmica y la gestión del cambio organizacional.

En relación con el cuarto objetivo específico, el mapa de ruta fue estructurado en fases progresivas con actividades, responsables e indicadores de seguimiento, lo que permite orientar su adopción de manera gradual, medible y sostenible. Esta organización facilita la toma de decisiones institucionales y aporta una base operativa para futuras acciones de modernización.

Finalmente, respecto al quinto objetivo específico, se concluye que la propuesta posee potencial de replicabilidad en otros municipios de sexta categoría, siempre que se ajuste al contexto institucional, a la disponibilidad de recursos y a las prioridades de cada territorio. Como limitación del estudio, se precisa que no se desarrolló la implementación operativa de soluciones de inteligencia artificial ni la evaluación de impacto posterior, por lo que futuras investigaciones podrán avanzar en la validación técnica, financiera y comparativa del modelo propuesto.

Recomendaciones

En el corto plazo, se recomienda a la Alcaldía de El Dorado formalizar institucionalmente el mapa de ruta propuesto, incorporándolo en sus instrumentos de planificación y gestión, y definir un equipo responsable de su seguimiento, con representación de las secretarías prioritizadas y del área de sistemas. Es fundamental fortalecer las capacidades digitales de los funcionarios mediante procesos de formación continua en temas de transformación digital, gobernanza de datos y ética en inteligencia artificial.

En el mediano plazo, se sugiere implementar proyectos piloto de inteligencia artificial en la asistencia técnica agropecuaria y en la gestión del turismo, priorizando soluciones de bajo costo y alto impacto, como sistemas de recomendación, análisis descriptivo y herramientas de automatización básica de procesos. Estos pilotos deben incluir mecanismos de evaluación y aprendizaje institucional que permitan ajustar y escalar las iniciativas según los resultados obtenidos.

Desde una perspectiva de política pública, se recomienda aprovechar los marcos nacionales existentes y las oportunidades de articulación con entidades como MinTIC, Minciencias y otras organizaciones de apoyo a gobiernos locales, con el fin de acceder a recursos técnicos y financieros que faciliten la implementación progresiva del mapa de ruta. Finalmente, se sugiere que futuras investigaciones profundicen en la evaluación de impacto de las soluciones de IA implementadas en municipios de sexta categoría y exploren la replicabilidad de esta metodología en otros contextos territoriales con características similares.

Referencias Bibliográficas

- Ayuntamiento de Madrid. (2024). *Itinerario IA: Estrategia de inteligencia artificial en la transformación digital de la ciudad de Madrid* [PDF]. Ayuntamiento de Madrid.
https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/OficinaDigital/Nav_OfDigital/ficheros/PlanesAccionPDFs/ItinerarioIA_Ayuntamiento%20de%20Madrid_V2.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2023). *Guía de transformación digital del gobierno* [PDF]. BID Publications.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Guia-de-transformacion-digital-del-gobierno.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2025). Colombia.
 fAIrLAC. <https://fairlac.iadb.org/hub/colombia>
- Bannister, F. y Connolly, R. (2014). TIC, valores públicos y gobierno transformador: Un marco y programa de investigación. *Government Information Quarterly*, 31 (1), 119-128. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.05.010>
- Centro Iberoamericano de Investigación y Aplicación de la Inteligencia Artificial (CIIAR). (2025). *Inteligencia artificial en gobiernos locales* [PDF]. CIIAR.
<https://ciiar.org/wp-content/uploads/2025/07/LIBRO-DIGITAL-CIIAR-RIL-compressed.pdf>
- Club Vive Un Minuto. (2025, 26 de junio). Curso IA para la formulación de proyectos sociales. <https://www.clubviveuniminuto.org/noticias/curso-ia-para-la-formulacion-proyectos-sociales>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2025). *Política Nacional de Inteligencia Artificial (CONPES 4144)*. Gobierno de Colombia.

https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/nuevo-logro-para-el-pais-con-aprobacion-politica-nacional-inteligencia-artificial-ia.aspx

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2025, 13 de febrero). CONPES 4144.

Política Nacional de Inteligencia

Artificial. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4144.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2024, 25 de septiembre). La inteligencia artificial como motor clave para el desarrollo social y económico de Colombia. DNP.

<https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/la-inteligencia-artificial-como-motor-clave-para-el-desarrollo-social-y-economico-de-colombia.aspx>

Escuela Judicial Rodrigo Lara Bonilla. (2023, 18 de octubre). Curso formulación de proyectos de inteligencia artificial para el sector justicia.

<https://escuelajudicial.ramajudicial.gov.co/noticia/curso-formulacion-de-proyectos-de-inteligencia-artificial-para-el-sector-justicia>

Escuela Judicial Rodrigo Lara Bonilla. (2023, 18 de octubre). Curso formulación de proyectos de inteligencia artificial para el sector

justicia. <https://escuelajudicial.ramajudicial.gov.co/noticia/curso-formulacion-de-proyectos-de-inteligencia-artificial-para-el-sector-justicia>

Fundación NovaGov. (2025). *Informe sobre la innovación pública y el uso de datos en gobiernos locales*.

Fundación PAD - Ibarra, A. (2025). *Modelo de abordaje integral para la hoja de ruta de transformación digital municipal*. Fundación PAD.

<https://www.convergencia.com/migrated-sections/gobiernos-locales-ibarra-explico-el-modelo-de-abordaje-que-aplica-la-fundacion-pad-para-la-hoja-de-ruta-de-transformacion-digital/>

Gupta, A. (2013). Entorno y análisis PEST: Una aproximación al entorno empresarial externo. *Revista Internacional de Ciencias Sociales Modernas*, 2 (1), 34-43.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2024, 11 de febrero). Colombia ya cuenta con una Hoja de Ruta en Inteligencia Artificial.

Minciencias. https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ya-cuenta-con-una-hoja-ruta-en-inteligencia-artificial

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2023). *Hoja de ruta para la adopción ética y sostenible de la inteligencia artificial en Colombia* [PDF]. Minciencias.

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/hoja_de_ruta_adopcion_etica_y_sostenible_de_inteligencia_artificial_colombia_0.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC).

(2025). Herramientas de inteligencia artificial y transformación digital en el sector público colombiano.

<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2025). *Estrategia Nacional de Transformación Digital: Guía para Entidades Territoriales y Municipios de Sexta Categoría*. <https://www.mintic.gov.co/portal/715/w3-article-273425.html>

OCDE. (2019). *Recomendación del Consejo sobre Inteligencia Artificial* .

OCDE/LEGAL/0449. [https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-](https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449)

0449 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

(UNESCO). (2024). *Inteligencia artificial y transformación digital: competencias para gobiernos inteligentes*. UNESCO.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383325_spa

Pickton, DW y Wright, S. (1998). ¿Qué es el análisis FODA en el análisis estratégico? *Cambio*

Estratégico, 7 (2), 101-109. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1697\(199803/04\)7:2](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1697(199803/04)7:2)

Revista REG (Revista de Estudios de Gobierno). (2025). *El impacto de la inteligencia artificial*

en la eficiencia de la administración pública territorial y la generación de valor público.

Vol. 12, No. 2. <https://revistaestudiosgobierno.cl/index.php/reg>

Senado de la República de Colombia. (2025). Proyecto de ley 042-25 - Inteligencia Artificial.

Senado.gov.co. [https://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Ra-](https://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicalados/proyectos%20de%20ley/2025%20-%202026/PL%20042-25%20-%20INTELIGENCIA%20ARTIFICIAL.pdf)

[dicados/proyectos%20de%20ley/2025%20-%202026/PL%20042-25%20-](https://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicalados/proyectos%20de%20ley/2025%20-%202026/PL%20042-25%20-%20INTELIGENCIA%20ARTIFICIAL.pdf)

[%20INTELIGENCIA%20ARTIFICIAL.pdf](https://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicalados/proyectos%20de%20ley/2025%20-%202026/PL%20042-25%20-%20INTELIGENCIA%20ARTIFICIAL.pdf)

Yüksel, I. (2012). Desarrollo de un modelo de toma de decisiones multicriterio para el análisis

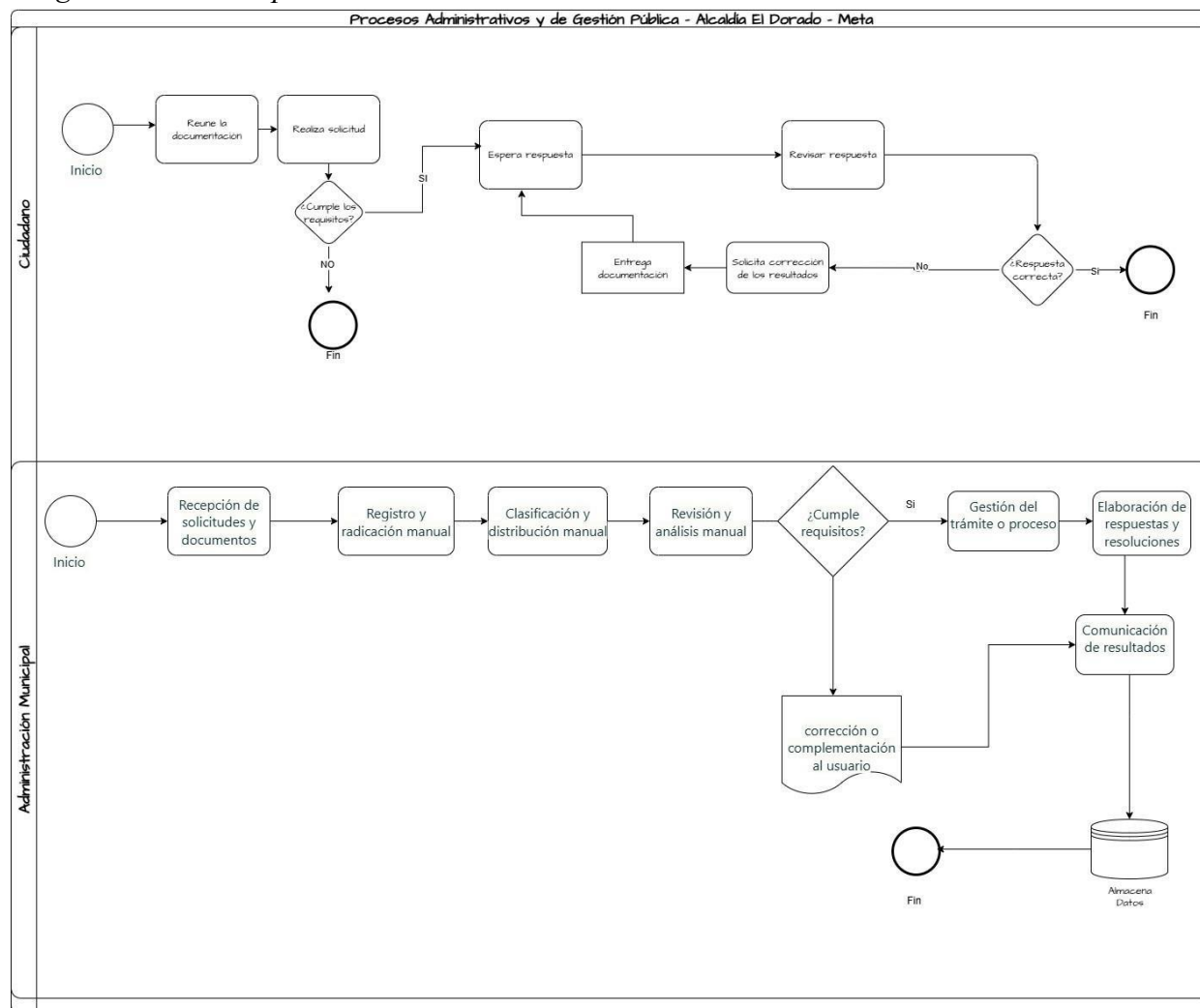
PESTEL. *Revista Internacional de Negocios y Gestión*, 7 (24), 52-

66. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n24p52>

Apéndices

Apéndice A

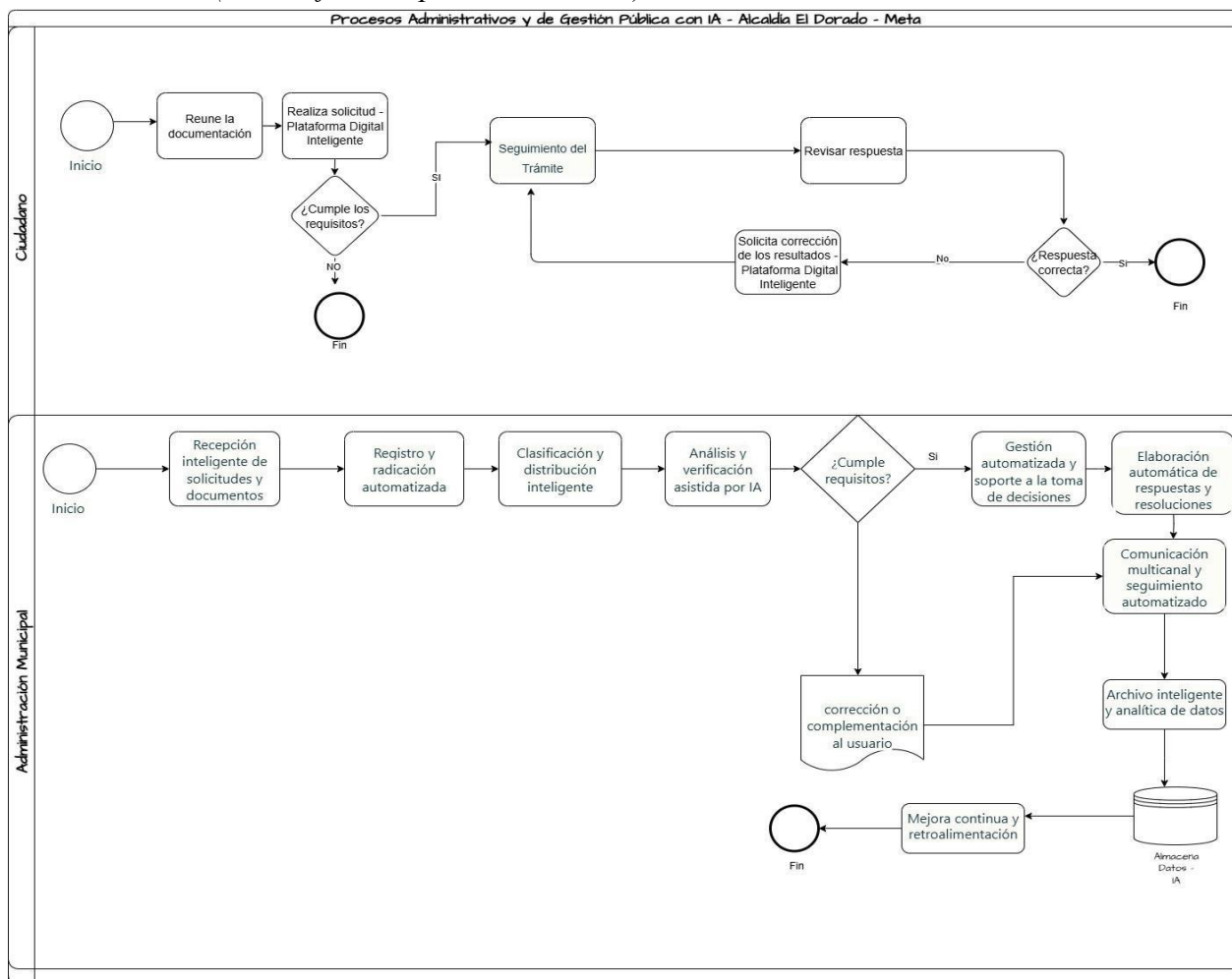
Diagrama BPMN de procesos administrativos de la Alcaldía del EL Dorado, Meta



Nota. Representación gráfica del flujo de procesos actuales para la gestión de requerimientos ciudadanos, caracterizado por registro manual, análisis secuencial y alta dependencia de intervención humana en cada etapa. Los diagramas muestran las limitaciones identificadas en eficiencia, trazabilidad y capacidad de respuesta oportuna, que justifican la necesidad de optimización mediante inteligencia artificial.

Apéndice B

Proceso TO-BE (Estado futuro optimizado con IA) BPMN



Nota. Representación del flujo de procesos propuesto tras la integración de soluciones de inteligencia artificial, que incorpora automatización inteligente en registro, clasificación automática mediante algoritmos de procesamiento de lenguaje natural, análisis predictivo de requerimientos y generación automática de respuestas estandarizadas. Se evidencia reducción significativa en tiempos de procesamiento y mejora en la trazabilidad y calidad del servicio.

Apéndice C

Matriz COMPES 4144 -Marco ético IA -Visión Alcaldía

En este Enlace se Encuentra Alojada la [Matriz Compes General - ODS.pdf](#)

Matriz Compes General - ODS: Plan de Desarrollo Municipal El Dorado 2024-2027 vs Ejes COMPES 4144 y Marco Ético IA, la matriz presentada articula de manera sistemática las propuestas del Plan de Desarrollo Municipal de El Dorado, Meta (2024-2027) con los ejes estratégicos del COMPES 4144 sobre inteligencia artificial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relevantes. Este instrumento metodológico permite identificar sinergias, convergencias y oportunidades de integración de soluciones de IA en los procesos municipales, alineando las prioridades locales con la política nacional de transformación digital y los compromisos internacionales de desarrollo sostenible.

Apéndice D

Guía de entrevista semiestructurada

Título: Guía de entrevista a funcionarios de la Alcaldía de El Dorado, Meta

Población: 8 funcionarios de secretarías priorizadas

Duración Estimada: 45 minutos

Fecha Aplicación: [Junio/2025]

Bloque 1: Procesos Administrativos Actuales (10 min)

¿Puede describir el flujo típico de un requerimiento ciudadano en su secretaría?

¿Qué herramientas utilizan para su registro y seguimiento?

¿Qué sistemas digitales/informáticos utiliza actualmente su dependencia?

¿Cuáles considera son sus principales limitaciones?

¿Cómo se organiza la información generada en su secretaría?

(archivos físicos, Excel, correos, etc.)

Bloque 2: Capacidades Tecnológicas (10 min)

¿Qué nivel de competencia digital tendría usted y su equipo en una escala 1-5?

¿Qué formación consideran prioritaria?

¿Qué equipos tecnológicos dispone la secretaría? (computadores, internet, servidores)

¿Existen políticas institucionales sobre uso/almacenamiento de datos?

Bloque 3: Percepción sobre Inteligencia Artificial (15 min)

¿Qué conoce sobre inteligencia artificial y sus posibles aplicaciones públicas?

¿Qué procesos de su secretaría cree que podrían beneficiarse de IA?

¿Cuáles barreras anticipa para su implementación?

¿Qué preocupaciones éticas/privacidad le genera el uso de IA con datos ciudadanos?

Bloque 4: Expectativas Transformación Digital

¿Qué cambios concretos le gustaría ver en la gestión digital de su secretaría en 2 años?

¿Qué apoyo requeriría para implementar soluciones tecnológicas nuevas?

Apéndice E

Cuestionario diagnóstico

Se relaciona el enlace del cuestionario aplicado a los funcionarios que hicieron parte del proceso de levantamiento de información para generar el diagnóstico

<https://forms.gle/Xec18XcC3FL85J3s8>

Se presentan las preguntas específicas relacionadas contenidas en el formulario de caracterización de capacidades tecnológicas aplicado a los funcionarios de las secretarías priorizadas, organizando los ítems por bloques temáticos: infraestructura disponible (dispositivos, conectividad), competencias digitales (herramientas Office, ciberseguridad básica) y disposición hacia la IA (voluntad de uso, priorización procesos). Este instrumento permitió sistematizar la información cuantitativa que sustenta el diagnóstico institucional y la priorización estratégica del mapa de ruta.

Preguntas relacionadas en el formulario

| N.º | Pregunta | Tipo de pregunta | Opciones de respuesta |
|-----|---|----------------------------|--|
| 1 | ¿Qué dispositivos utiliza principalmente para su trabajo? (Puede seleccionar más de una opción) | Selección múltiple (check) | Computador institucional; Computador personal; Tablet/celular institucional; Solo celular personal |
| 2 | ¿Cuál es la velocidad aproximada de internet institucional? | Opción única | < 5 Mbps; 5–10 Mbps; >10 Mbps; No hay internet institucional |
| 3 | ¿Qué herramientas digitales usa regularmente? | Selección múltiple (check) | Excel; Word; WhatsApp; Correo institucional; Sistemas web; Otros: _____ |
| 4 | ¿Ha recibido formación en herramientas Office (como | Opción única | Sí; No |

| N.º | Pregunta | Tipo de pregunta | Opciones de respuesta |
|-----|---|--------------------------------|---|
| | Word, Excel, PowerPoint) en el último año? | | |
| 5 | ¿Conoce conceptos básicos de ciberseguridad (por ejemplo: contraseñas seguras, identificación de phishing)? | Opción única | Sí; No |
| 6 | ¿Está dispuesto a usar herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en su trabajo diario? | Opción única | Totalmente; Parcialmente; No |
| 7 | Priorice los siguientes procesos según cuánto cree que mejorarían con la implementación de IA (1 = Alta Prioridad, 5 = Baja Prioridad). | Escala Likert (1 a 5 por ítem) | Para cada proceso: 1 (Alta Prioridad); 2; 3; 4; 5 (Baja Prioridad). Procesos: Registro de requerimientos; Seguimiento de proyectos; Atención ciudadana; Análisis de datos; Reportes gerenciales |

Nota. Preguntas planteadas de elaboración propia.

Como se observa en la Tabla, las preguntas del formulario fueron diseñadas para capturar tanto las condiciones materiales de trabajo (velocidad internet, equipos disponibles) como las competencias y percepciones del talento humano frente a la transformación digital, revelando brechas críticas en formación continua y conocimientos de ciberseguridad que serán abordadas en la Fase 1 del mapa de ruta (diagnóstico y capacitación). Los resultados obtenidos validan la pertinencia de priorizar procesos de alta frecuencia como gestión PQRS y reportes gerenciales para las primeras aplicaciones piloto de IA, alineándose con las limitaciones estructurales identificadas en el diagnóstico empírico.

De la misma manera se relaciona el enlace de las respuestas al cuestionario aplicado a los funcionarios que hicieron parte del proceso de levantamiento de información para generar el diagnóstico <https://drive.google.com/file/d/16Hw2pfkaQL4AX0knIsO-qfF1K9onu3W4/view?usp=sharing>

Apéndice F*Recomendaciones estratégicas para la gestión de información y transformación digital municipal*

Recomendaciones inmediatas para la Alcaldía de El Dorado, Meta (Plazo: 0-12 meses)

Las recomendaciones inmediatas se derivan del diagnóstico institucional realizado en la Fase 1 del mapa de ruta, que evidenció brechas críticas en la gestión de información de la Secretaría de Planeación y Obras Públicas, y la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente. Los diagramas BPMN AS-IS documentaron procesos fragmentados, alta dependencia de intervención humana y ausencia de trazabilidad sistemática, limitando la capacidad institucional para la toma de decisiones basada en evidencia.

Apéndice G

Secretaría de Planeación e Infraestructura Física

Problema estructural identificado: Procesos manuales secuenciales con duplicidad administrativa y baja capacidad de seguimiento (Figura 10. Procesos administrativos actuales de gestión de requerimientos públicos en la Alcaldía de El Dorado, Meta (Figura 18. Procesos administrativos actuales de gestión de requerimientos públicos en la Alcaldía de El Dorado, Meta (modelo AS-IS).

Acciones Prioritarias

Repositorio Digital Unificado de Proyectos (Ejecución: (Meses 1-3)

Plataforma recomendada: Google Drive Corporativo o Microsoft SharePoint

Estructura de carpetas sugerida:

```
| Año/Secretaría/Tipo_Proyecto/Estado/
|           |—— En_Elaboración/
|           |—— En_Ejecución/
|           |—— Finalizado/
```

Responsable: Jefe Secretaría Planeación, Infraestructura Física y TICS y Técnico de Sistemas o Líder TICS.

Indicador de éxito: 100% proyectos 2026 centralizados al mes 6

Estandarización de Formatos de Requerimientos (Meses 1-2)

Plantilla Excel institucional (campos sugeridos):

Solicitante | Cédula | Fecha | Tipo_requerimiento

Prioridad (Alta/Media/Baja) | Estado | Responsable

Fecha_límite | Recursos_requeridos | Observaciones

Capacitación: 2 sesiones (4 horas c/u) - 100% funcionarios

Tablero de Control Visual de Proyectos (Meses 4-6)

Herramientas: Excel Dashboard o Trello (gratis)

Métricas obligatorias: Proyectos por estado, tiempo promedio respuesta, retrasos críticos, presupuesto ejecutado

Actualización: Semanal (viernes 4:00 p.m.).

Apéndice H

Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente

Problema estructural identificado: Ausencia de base de datos sistematizada de productores y registros dispersos de asistencia técnica.

Acciones Prioritarias

Base de Datos Maestra de Productores Agropecuarios (Meses 1-3)

Formato Excel Institucional (Mínimo 15 Campos). Nombre | Cédula | Vereda | Cultivos | Hectáreas | Teléfono.

Fecha_última_visita | Recomendaciones | Seguimiento_pendiente

Actualización: Mensual (día 5 de cada mes)

Protocolo Digital de Registro de Asistencia Técnica (Meses 2-4)

Plataforma: Google Forms (gratis) + hoja de cálculo automática

Campos mínimos: Productor | Fecha | Cultivo_diagnóstico

Recomendaciones_específicas | Plazo_seguimiento | Fotos_georreferenciadas

Calendario Institucional Compartido (Mes 1)

Plataforma: Google Calendar corporativo

Visibilidad: Secretarías de Planeación e Infraestructura Física, Agricultura y medio Ambiente y la secretaría de Gobierno de la Alcaldía

Programación: Visitas técnicas con vereda/hora estimada

Apéndice I*Medidas transversales institucionales***Nombramiento Formal "Gestores de Información" (15 días)**

1 funcionario por secretaría

Reunión mensual con Alcalde (primer viernes).

Política "5 Minutos de Organización diaria" (Inmediata)

Final jornada: clasificar documentos físicos/digitales

Auditoría semanal por Gestor de Información.

Comité de Datos Municipales (Mes 3)

Integración: secretarías de Planeación + Agricultura + Sistemas + Alcalde

Frecuencia: Trimestral.

Apéndice J

Recomendaciones estratégicas a largo plazo (Plazo: 12-36 meses)

Justificación Académica

Estas acciones estructurales operacionalizan las Fases 3 y 4 del mapa de ruta propuesto, transformando los lineamientos del CONPES 4144 y la matriz ODS-PDM en iniciativas concretas de transformación digital municipal.

Apéndice K

Transformación digital Secretaría Planeación e Infraestructura Física

Año 2 - Implementación Chatbot Institucional

Plataforma

Dialogflow Essentials (gratuito hasta 1000 sesiones/mes)

Funcionalidades

Clasificación automática PQRS, derivación inteligente

Integración

WhatsApp Business + sitio web municipal

Indicador

Reducción 50% tiempo respuesta inicial PQRS

Año 3 - Sistema Gestión Documental Inteligente

OCR - Reconocimiento Óptico de Caracteres (Optical Character Recognition). para digitalización histórica (Google Document AI)

Búsqueda semántica documentos (herramientas open source).

Indicador: Tiempo búsqueda documento < 30 segundos.

Apéndice L

Plataforma inteligente asistencia técnica agropecuaria

Año 2 - Dashboard Agrícola Institucional

Herramientas

Power BI Desktop (gratis) o Metabase (open source)

KPIs

Productores atendidos | Cultivos priorizados | Tasa seguimiento

Alertas Automáticas

Productores sin visita > 6 meses

Año 3 - Sistema recomendación agronómica básica:

Algoritmo: Reglas Basadas + Datos IDEAM (API gratuita)

Recomendaciones: Época siembra | Fertilización | Control plagas.

Integración: WhatsApp bot para productores.

Apéndice M

Gobernanza institucional datos

Política Municipal Datos Abiertos (Año 2)

Datasets Mínimos Anuales

Proyectos ejecutados Planeación (georreferenciados).

Asistencia técnica agropecuaria (agregada).

Presupuesto por ODS (transparencia).

Plataforma: datos.gov.co (gratuito).

Apéndice N

Líneas de investigación futura

Investigación Cuantitativa Sugerida

Evaluación impacto chatbot PQRS (12 meses post-implementación)

$$\text{ROI} = (\text{Tiempo_ahorrado} \times \text{Salario_promedio}) / \text{Costo_desarrollo}$$

Estudio comparativo madurez digital (Meta - 10 municipios sexta categoría)

$$\text{Índice} = (\text{Infraestructura} + \text{Procesos} + \text{Cultura} + \text{Gobernanza}) / 4$$

Análisis productividad agrícola asistida IA

$$\Delta\text{Productividad} = (\text{Rendimiento_post} - \text{Rendimiento_pre}) / \text{Rendimiento_pre}$$

Validación Académica

Estas recomendaciones integran los resultados del diagnóstico Fase 1, la priorización estratégica Fase 2 (matriz ODS-CONPES-PDM), y los diagramas BPMN AS-IS/TO-BE que evidencian la transformación de procesos manuales a procesos asistidos por IA. Constituyen la materialización práctica del mapa de ruta diseñado para la Alcaldía de El Dorado, Meta, asegurando viabilidad inmediata y escalabilidad estratégica.