



Vigilada Mineducación

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
CONSULTORÍA ASISTIDA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA
FORMULACIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS BAJO LA METODOLOGÍA GENERAL
AJUSTADA EN MUNICIPIOS DE CATEGORÍA 6 DEL DEPARTAMENTO DE
ANTIOQUIA, COLOMBIA**

*Pre-Feasibility Study for the Establishment of an Artificial Intelligence-Assisted Consulting Firm
Dedicated to the Formulation of Public Projects Under the Adjusted General Methodology in
Category 6 Municipalities of the Department of Antioquia, Colombia*

Angélica María Agudelo Ossa

Steven Mosquera Buriticá

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Gerencia de Proyectos

Director:

Elkin Arcesio Gómez Salazar

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS

MEDELLÍN

2026

Dedicatoria

*Al amor que me acompaña siempre:
en el Cielo, en casa, en Urabá, en el orgullo de mis abuelos
y en quien espera conmigo el futuro.*

Angélica Agudelo

*A mi familia,
a la Buriticá, por las raíces, la guía, la berraquera y los valores que me sostienen;
a la Mosquera, por la fuerza y el carácter que me forjaron;
a la familia que elegí, Muñoz, por ser compañía, apoyo y hogar en cada momento.*

Este trabajo es también un reflejo de su confianza y amor incondicional.

Steven Mosquera Buriticá

Agradecimientos

La realización del presente trabajo de grado fue posible gracias al apoyo y acompañamiento de diversas personas e instituciones. En primer lugar, los autores agradecemos al profesor Elkin Gómez, asesor del trabajo, por su orientación académica, sus aportes críticos y el rigor metodológico con el que acompañaron el desarrollo de la investigación.

De igual manera, expresamos un agradecimiento a la Universidad EAFIT y al programa de la Maestría en Gerencia de Proyectos, por brindar las herramientas conceptuales y metodológicas necesarias para la formulación y análisis del proyecto, así como por promover una formación orientada a la solución de problemas reales del territorio.

Finalmente, agradecemos especialmente a Juan Cadavid, que sin interés alguno decidió compartir su conocimiento técnico; así como a los funcionarios y equipos técnicos de los municipios del departamento de Antioquia que participaron en las encuestas y espacios de consulta, quienes aportaron información valiosa para la comprensión de las dificultades reales asociadas a la formulación de proyectos de inversión pública.

Tabla de Contenido

Agradecimientos	3
Resumen.....	15
Abstract	17
Introducción	19
1. Problema de Investigación.....	22
1.1. Planteamiento del problema.....	22
1.2. Justificación	24
1.3. Objetivos	25
1.3.1. Objetivo general.....	25
1.3.2. Objetivos específicos	25
1.4. Limitaciones.....	26
2. Marco Teórico	28
2.1. Formulación de Proyectos Públicos en Colombia	28
2.1.1. Inversión pública y desarrollo territorial.....	28
2.1.2. Metodología General Ajustada	29
2.1.3. Limitaciones estructurales de los municipios pequeños	31
2.2. Inteligencia artificial y su aplicación en la gestión de proyectos.....	32
2.2.1. Fundamentos de la inteligencia artificial	33
2.2.2. Aplicaciones actuales de la IA en la gestión de proyectos.....	36

2.2.3. Asistentes conversacionales o agentes como apoyo en la formulación de proyectos.	37
2.2.4. La IA en el sector público y seguridad de la información	39
2.3. Marcos y metodologías para evaluar la prefactibilidad y formulación de proyectos	40
2.3.1. ONUDI/UNIDO: estudios integrales de (pre)factibilidad	40
2.3.2. Enfoque de Marco Lógico y Project Cycle Management.....	43
2.3.3. Análisis costo-beneficio y guías económicas de la Unión Europea.....	44
2.3.4. Teoría del Cambio.....	44
2.3.5. Metodología ZOPP	46
2.3.6. Metodología JICA.....	47
2.3.7. Metodología de evaluación de DFAT (Australia/DFAT)	49
2.3.8. Metodología General Ajustada	50
2.3.9. Síntesis y lineamientos de elección.....	51
3. Diseño Metodológico.....	54
3.1. Enfoque de la Investigación.....	54
3.1.1. Enfoque cuantitativo y cualitativo	54
3.1.2. Alcance de la investigación.....	54
3.1.3. Tipo de diseño	55
3.2. Población, Muestra y Criterios de Selección	55
3.2.1. Definición de la población	55
3.2.2. Método de muestreo.....	56

3.2.3. Tamaño de la muestra y justificación.....	57
3.3. Técnicas de recolección de datos.....	58
3.3.1. Encuesta.....	58
3.3.2. Entrevista semiestructurada a especialista.....	59
3.3.3. Revisión documental.....	59
3.3.4. Observación indirecta y análisis de bases secundarias.....	60
3.4. Instrumentos de recolección.....	60
3.4.1. Cuestionario para la encuesta.....	60
3.4.2. Guía de entrevista semiestructurada.....	64
3.4.2. Matrices de análisis documental.....	64
3.5. Procedimiento de investigación.....	68
3.5.1. Etapas del trabajo de campo.....	68
3.5.2. Procesamiento y sistematización de datos.....	69
3.6. Entregables de la investigación.....	70
3.6.1. Informe de análisis sectorial.....	70
3.6.2. Diagnóstico de la demanda actual y potencial.....	70
3.6.3. Análisis de viabilidad técnica.....	70
3.6.4. Análisis jurídico y regulatorio.....	70
3.6.5. Propuesta de estructura organizacional.....	71
3.6.6. Modelo económico-financiero.....	71

3.6.7. Matriz de riesgos y plan de mitigación.....	71
3.7. Consideraciones éticas.....	71
3.7.1. Consentimiento informado.....	71
3.7.2. Confidencialidad y anonimato de la información.....	71
3.7.3. Uso responsable de herramientas de IA en la investigación.....	72
4. Desarrollo del Trabajo.....	73
4.1. Estudio Sectorial y Estratégico.....	73
4.1.1. Análisis político.....	73
4.1.2. Análisis económico.....	78
4.1.3. Análisis social.....	87
4.1.4. Análisis tecnológico.....	93
4.1.5. Análisis legal y ambiental.....	97
4.2. Estudio de mercado.....	99
4.2.1. Definición del servicio.....	99
4.2.2. Demanda.....	104
4.2.3. Oferta.....	112
4.2.4. Precio.....	115
4.2.5. Comercialización y promoción.....	119
4.3. Estudio técnico.....	122
4.3.1. Análisis de la localización óptima.....	123

4.3.2. Ingeniería del servicio.....	127
4.3.3. Valor agregado	148
4.4. Estudio legal.....	158
4.4.1. Aspectos legales, regulatorios y tributarios	158
4.4.2. Alternativas de organización legal	160
4.4.3. Manejo contractual y tipos de contratos	161
4.4.4. Marca, registros y propiedad intelectual.....	162
4.5. Estudio organizacional.....	163
4.5.1. Participación de unidades externas al proyecto	163
4.5.2. Tamaño de la estructura administrativa	165
4.5.3. Tecnología administrativa.....	171
4.6. Estudio financiero	173
4.6.1. Horizonte de evaluación	174
4.6.2. Unidad de análisis y lógica de generación de ingresos.....	174
4.6.3. Supuestos financieros clave	175
4.6.4. Indicadores y criterios de decisión.....	175
4.6.5. Valores de entrada de la evaluación	176
4.6.6. Análisis financiero de escenarios de precio	178
4.6.7. Análisis financiero de indicadores	178
4.6.8. Análisis comparativo y decisión de precio.....	181

4.6.9. Hallazgos del análisis financiero	182
4.7. Estudio de riesgos	182
4.7.1. Identificación de riesgos	182
4.7.2. Evaluación y priorización de riesgos identificados	186
4.7.3. Matriz de probabilidad-impacto.....	191
4.7.4. Modelo de cuantificación de riesgos.....	197
5. Resultados y Discusión.....	205
5.1. Hallazgos principales y relevancia del estudio	205
5.2. Discusión de limitaciones y contrastes	206
5.3. Discusión final: significado de los resultados y validación de la hipótesis	207
6. Conclusiones.....	209
Referencias.....	211
Anexos	221

Listado de Tablas

Tabla 1. Tamaños de muestra calculados	57
Tabla 2. Ficha técnica de la encuesta	61
Tabla 3. Relación entre objetivos específicos, requerimientos y entregables	65
Tabla 4. Distribución de municipios y departamentos por categoría en Colombia	73
Tabla 5. Distribución de municipios de Antioquia por categoría administrativa.....	75
Tabla 6. PIB departamental Antioquia (2020-2024) desagregado por actividades económicas...	80
Tabla 7. Creación de empresas por tamaño 2024 vs. 2025	85
Tabla 8. Población con NBI para los diálogos regionales vinculantes en 2020	89
Tabla 9. Supuestos operativos para cálculo de proyectos por año y por municipio	109
Tabla 10. Perfiles y contribución a la capacidad productiva	128
Tabla 11. Capacidad operativa	131
Tabla 12. Descripción del proceso productivo.....	133
Tabla 13. Estrategia de producción y generación de valor	147
Tabla 14. Tipología de activos del proyecto	149
Tabla 15. Estructura general de costos.....	151
Tabla 16. Detalle de costos fijos y gastos no salariales	152
Tabla 17. Detalle de costos y gastos salariales	154
Tabla 18. Tiempos tradicionales de formulación vs tiempos con IA	156
Tabla 19. Impuestos aplicables a la consultoría asistida por IA en Colombia	159
Tabla 20. Perfiles de cargos de la consultora asistida por IA	167
Tabla 21. Número de proyectos esperados al final de cada año	176
Tabla 22. Inversión inicial (CAPEX).....	176

Tabla 23. Costos operativos (OPEX)	177
Tabla 24. Ingresos operacionales por año	177
Tabla 25. Costo de capital	177
Tabla 26. Indicadores financieros Escenario 1	179
Tabla 27. Indicadores financieros Escenario 2.....	180
Tabla 28. Identificación y frecuencia de riesgos percibidos por los municipios	184
Tabla 29. Estimación de probabilidad de ocurrencia en riesgos identificados	187
Tabla 30. Estimación del impacto económico de los riesgos identificados	189
Tabla 31. Matriz de probabilidad - impacto	192
Tabla 32. Mapa de calor	196

Listado de Figuras

Figura 1. Distribución de municipios por categoría administrativa en Colombia según la Ley 617 del 2000.....	74
Figura 2. PIB departamental 2020-2024.....	79
Figura 3. Composición sectorial PIB 2022, Antioquia vs. Colombia.....	82
Figura 4. Supervivencia empresarial.....	84
Figura 5. Evaluación de la supervivencia empresarial por tamaño	85
Figura 6. Flujograma de procesos.....	139
Figura 7. Matriz poder - interés	165
Figura 8. Organigrama de consultoría asistida por IA.....	171

Listado de Gráficas

Gráfica 1. Formación académica más alta alcanzada por funcionarios de las alcaldías.....	101
Gráfica 2. Principales limitaciones reportadas en la formulación de proyectos	102
Gráfica 3. Cantidad de funcionarios formuladores de proyectos por municipio	103
Gráfica 4. Frecuencia de formulación de proyectos de inversión pública	105
Gráfica 5. Contratación de servicios de consultoría o asesoría externa para formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA	106
Gráfica 6. Tiempo promedio de formulación de un «proyecto tipo».....	107
Gráfica 7. Disposición del municipio a contratar un servicio de consultoría asistida por IA que apoye la formulación de proyectos bajo la MGA	108
Gráfica 8. Tipo de proveedor contratado para formulación de proyectos con MGA	113
Gráfica 9. Disponibilidad municipal de personal capacitado en la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA.....	114
Gráfica 10. Modelo de sensibilidad de precio por hora para consultoría asistida por IA para formulación de proyectos públicos	117
Gráfica 11. Uso en los municipios de herramientas digitales o plataformas tecnológicas para formulación de proyectos.....	120
Gráfica 12. Percepción de los municipios sobre posibles beneficios del uso de IA en la formulación de proyectos.....	121
Gráfica 13. Valor esperado de los riesgos.....	198
Gráfica 14. Distribución porcentual del valor del riesgo.....	200
Gráfica 15. VPN Risk vs. VPN Proyecto.....	201

Gráfica 16. Distribución probabilística del impacto del riesgo R2 (Brechas en la protección de datos y confidencialidad)	202
Gráfica 17. Distribución probabilística del impacto del riesgo R5 (Costos altos de implementación o mantenimiento)	202
Gráfica 18. Distribución probabilística del impacto del riesgo R6 (Dificultades de integración con otras plataformas).....	203
Gráfica 19. Distribución probabilística del impacto del riesgo R12 (Problemas éticos por sesgos o decisiones automáticas)	203

Resumen

La formulación de proyectos de inversión pública bajo la Metodología General Ajustada representa un desafío significativo para los municipios de categoría 6 en Colombia, debido a limitaciones estructurales de capacidad técnica, disponibilidad de información y recursos humanos especializados. Estas dificultades restringen el acceso a fuentes de financiación pública y afectan la calidad de las intervenciones territoriales.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la prefactibilidad de crear una empresa de consultoría asistida por inteligencia artificial orientada a apoyar a municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia en la formulación de proyectos públicos bajo la MGA. El estudio adopta un alcance exploratorio, descriptivo y analítico, con un enfoque metodológico mixto que integra análisis cualitativo y cuantitativo.

La investigación se desarrolla bajo la metodología de estudios de prefactibilidad, evaluando de manera integral los componentes de mercado, técnico, organizacional, legal, financiero y de riesgos. Se diseñó un modelo de consultoría apoyado en agentes de inteligencia artificial basados en procesamiento de lenguaje natural, integrados a plataformas oficiales y operados bajo esquemas de supervisión humana. Asimismo, se construyó un modelo financiero con distintos escenarios de precios y se aplicó una cuantificación de riesgos mediante simulación probabilística.

Los resultados indican que el proyecto es técnica y organizacionalmente viable y que, bajo determinados escenarios de precios, presenta indicadores financieros positivos. No obstante, la sostenibilidad económica se encuentra condicionada a una estrategia tarifaria que logre equilibrar la estructura de costos del servicio con la limitada capacidad de pago de los municipios de categoría 6. En conclusión, la consultoría asistida por inteligencia artificial

constituye una alternativa viable para fortalecer la formulación de proyectos públicos en contextos de baja capacidad institucional, siempre que se implemente bajo criterios de control, trazabilidad y uso responsable de la tecnología.

Palabras clave:

Formulación de proyectos, Metodología General Ajustada, inteligencia artificial, municipios categoría 6, prefactibilidad.

Abstract

The formulation of public investment projects under the General Adjusted Methodology (MGA) represents a significant challenge for category 6 municipalities in Colombia, mainly due to structural limitations in technical capacity, availability of information, and specialized human resources. These constraints restrict access to public funding sources and negatively affect the quality and effectiveness of territorial interventions.

This study aims to evaluate the pre-feasibility of creating an artificial intelligence–assisted consulting firm designed to support category 6 municipalities in the department of Antioquia in the formulation of public investment projects under the MGA framework. The research adopts an exploratory, descriptive, and analytical scope, based on a mixed-methods approach that integrates qualitative and quantitative analysis.

The study follows a pre-feasibility assessment methodology, comprehensively evaluating the market, technical, organizational, legal, financial, and risk components of the proposed initiative. An AI-assisted consulting model was designed, based on natural language processing agents integrated with official government platforms and operated under human supervision schemes. In addition, a financial model was developed considering different pricing scenarios, and project risks were quantified through probabilistic simulation techniques.

The results indicate that the project is technically and organizationally feasible and that, under certain pricing scenarios, it presents positive financial indicators. However, its economic sustainability is conditioned by a pricing strategy capable of balancing the service cost structure with the limited payment capacity of category 6 municipalities. It is concluded that AI-assisted consulting constitutes a viable alternative to strengthening public project formulation in contexts

of low institutional capacity, provided that it is implemented under principles of control, traceability, and responsible use of technology.

Keywords:

Project formulation, Adjusted General Methodology, artificial intelligence, category 6 municipalities, pre-feasibility.

Introducción

La inversión pública es uno de los principales mecanismos a través de los cuales el Estado promueve el desarrollo económico y social de los territorios. En Colombia, la formulación de proyectos de inversión constituye un requisito indispensable para la asignación de recursos públicos, y su estructuración debe realizarse conforme a la Metodología General Ajustada (MGA), herramienta oficial que orienta la identificación, preparación y evaluación de iniciativas financiadas con recursos del presupuesto público. La correcta aplicación de esta metodología resulta determinante para garantizar la viabilidad técnica, económica y social de los proyectos, así como su alineación con los planos de desarrollo territorial y sectorial.

No obstante, la implementación de la MGA supone un alto nivel de complejidad técnica y metodológica, que exige capacidades institucionales sólidas, personal capacitado y disponibilidad de información confiable. Estas condiciones no se presentan de manera homogénea en el territorio nacional. En particular, los municipios de categoría 6 enfrentan limitaciones estructurales asociadas a su tamaño administrativo, restricciones presupuestales, alta rotación de funcionarios y escasa especialización técnica. Como consecuencia, la formulación de proyectos de inversión suele verse afectada por errores recurrentes, reprocesos y demoras, lo que reduce las probabilidades de aprobación de los proyectos y limita el acceso efectivo a fuentes de financiación pública.

Ante este contexto, los municipios suelen recurrir a esquemas tradicionales de consultoría externa para suplir sus carencias técnicas. Sin embargo, estos servicios presentan limitaciones importantes, tales como altos costos, baja escalabilidad y una fuerte dependencia del conocimiento individual del consultor. Además, la formulación de proyectos continúa abordándose, en muchos casos, como un ejercicio eminentemente manual, con escaso apoyo

tecnológico, lo que dificulta la gestión sistemática de la información, la estandarización de los procesos y la reducción de los tiempos asociados a la preparación de los proyectos bajo la MGA.

En paralelo, el reciente avance de la inteligencia artificial ha abierto nuevas posibilidades para apoyar actividades intensivas en conocimiento, tales como el análisis de grandes volúmenes de información, la sistematización de datos dispersos y la generación de insumos técnicos preliminares. En distintos sectores, estas tecnologías se han incorporado como herramientas de apoyo que complementan el criterio profesional, mejoran la eficiencia operativa y reducen la carga asociada a tareas repetitivas o de bajo valor agregado. En el ámbito de la gestión pública, su uso se ha concentrado principalmente en procesos administrativos, atención al ciudadano y análisis de información, con resultados variables según el contexto institucional y el grado de madurez tecnológica de las organizaciones.

Sin embargo, en el caso específico de la formulación de proyectos de inversión pública bajo la Metodología General Ajustada (MGA), la aplicación estructurada de la inteligencia artificial como apoyo a los procesos de identificación, diagnóstico y formulación aún es incipiente. La mayoría de los esfuerzos se limita a usos informales o no sistemáticos de herramientas digitales, sin integración a modelos de consultoría, sin criterios claros de validación técnica y sin una evaluación previa de su viabilidad operativa, legal y económica.

En este escenario surge el presente trabajo de grado, cuyo propósito es evaluar la viabilidad, en el corto plazo, de la creación de una empresa de consultoría asistida por inteligencia artificial orientada a apoyar a municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia en la formulación de proyectos de inversión pública bajo la metodología MGA. El estudio parte de la hipótesis de que un modelo de consultoría apoyado en herramientas de inteligencia artificial, con supervisión humana y controles técnicos definidos, puede contribuir a

mejorar la eficiencia, la calidad y la consistencia de los proyectos formulados, sin reemplazar el juicio profesional ni la responsabilidad institucional de los actores públicos.

Para el desarrollo de la investigación se adopta la metodología de estudios de prefactibilidad propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), la cual permite evaluar proyectos empresariales en etapas tempranas de decisión, cuando aún no se ha definido su implementación. En coherencia con este enfoque, el trabajo incorpora análisis sectorial, de mercado, técnico, organizacional, financiero, legal y de riesgos.

El alcance de este trabajo no se limita a la formulación de un modelo de negocio, sino que busca aportar elementos analíticos sobre el uso responsable y estratégico de la inteligencia artificial en procesos de apoyo a la gestión pública. A diferencia de otros estudios centrados exclusivamente en la digitalización de trámites o en la automatización de procesos administrativos, esta investigación integra la lógica de la consultoría especializada, los requerimientos normativos de la MGA y la evaluación de viabilidad empresarial en un mismo marco analítico. De esta manera, el estudio pretende servir como referencia para futuras iniciativas orientadas a fortalecer las capacidades de formulación de proyectos en territorios con limitaciones institucionales, mediante el uso de tecnologías emergentes aplicadas de forma controlada y contextualizada.

1. Problema de Investigación

1.1. Planteamiento del problema

La Metodología General Ajustada (MGA) constituye un requisito fundamental en Colombia para acceder a recursos del Sistema General de Regalías y financiación estatal. Desarrollada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) bajo el enfoque de Marco Lógico (MML), esta metodología busca garantizar que los proyectos respondan a necesidades territoriales específicas con solidez técnica y financiera. Documentación oficial del DNP (Rad. Orfeo 20256630696932) indica, sin embargo, que su plataforma MGA Web opera principalmente como sistema de registro para iniciativas previamente estructuradas, no como herramienta de formulación activa (DNP, 2025). Esta distinción es clave, pues evidencia que la carga técnica recae íntegramente en los equipos municipales antes del registro, exigiendo competencias que muchos no poseen.

En Antioquia, los municipios de categoría 6, es decir, con poblaciones menores a los 10.000 habitantes e ingresos corrientes de libre destinación anuales no superiores a 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV) según Ley 1551 de 2012, se encuentran con barreras estructurales bien detectadas. La falta de personal especializado, sumada a una baja implementación tecnológica y una rotación continua de funcionarios, ocasiona deficiencias frecuentes en los proyectos. Estas restricciones explican directamente las razones de devolución de proyectos señaladas por el DNP: identificación tardía de problemáticas, desconexión entre objetivos y productos, o indicadores inadecuados para el seguimiento, y las repercusiones son tangibles: índices de aprobación disminuidos y pérdida sistemática de oportunidades de inversión en comunidades con necesidades urgentes.

Frente a este panorama, la inteligencia artificial (IA) surge como una oportunidad para cambiar la manera en la que se formulan los proyectos. En particular, los modelos conversacionales podrían transformar los procesos de formulación, actuando como ayudantes especializados para técnicos municipales, además de herramientas que orienten recolección de datos, sugieran estructuraciones metodológicas o elaboren borradores alineados con requisitos MGA, todo preservando el criterio humano. Llama la atención que, pese a experimentos informales en algunos municipios, Colombia carezca de iniciativas estructuradas documentadas que integren estas tecnologías. Esta ausencia resulta significativa cuando plataformas complementarias como Mapa Inversiones, citadas por el DNP para consulta de proyectos, reconocen restricciones en profundidad analítica según reportes públicos.

En este contexto, se presenta la necesidad de valorar la factibilidad de un servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial, dirigido a brindar soporte directo a las alcaldías de municipios de Antioquia de categoría 6 en la organización de sus proyectos. Esta evaluación contemplará los elementos técnicos, económicos, sociales, organizacionales y legales, siguiendo la metodología de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), con la finalidad de establecer si este servicio puede ser puesto en marcha a corto plazo como solución transversal a cualquier tipo de proyecto de inversión. Considerando que la formulación es un requisito habilitante para el desarrollo territorial y que la tecnología ya proporciona herramientas poderosas para optimizar este proceso, resulta pertinente preguntarse: ¿es viable implementar en el corto plazo un servicio de consultoría apoyado por inteligencia artificial que permita mejorar la calidad de los proyectos formulados bajo la metodología MGA en municipios con baja capacidad técnica?

1.2. Justificación

Es claro que potenciar las capacidades de los municipios categoría 6 para formular proyectos de inversión pública continúa siendo un desafío en el desarrollo territorial de Colombia. Estos municipios, con menos de 10 000 habitantes, se encuentran con limitaciones de fondo como la escasez de personal capacitado, las dificultades con la tecnología y los recursos técnicos insuficientes para aplicar la MGA de manera adecuada, lo que compromete su acceso a diversas fuentes de financiación y restringe la ejecución efectiva de sus planes de desarrollo.

En este contexto, la presente investigación se justifica en la necesidad de investigar soluciones innovadoras que fortalezcan a las administraciones locales y permitan superar las limitaciones identificadas. La inteligencia artificial, aplicada a través de un enfoque conversacional, se presenta como una alternativa estratégica porque posibilita la interacción dinámica entre agentes inteligentes y usuarios. Estos agentes tienen la capacidad recopilar información, orientar la formulación, validar la coherencia entre variables e incluso crear borradores técnicos que se adapten a las directrices de la MGA. Esta clase de asistencia permitiría reducir errores, mejorar los tiempos de formulación y elevar la calidad de los proyectos, sin sustituir el compromiso profesional de los equipos humanos.

La utilidad de este trabajo consiste en determinar si es factible establecer un servicio de consultoría con asistencia de inteligencia artificial que sea capaz de integrarse con las plataformas oficiales y ajustarse a los requisitos normativos estatales. En el campo académico, representa un aporte al saber acerca de la conexión entre la innovación tecnológica y la institucionalidad pública en un área que aún tiene poco estudio en Colombia. La propuesta tiene como objetivo, desde la perspectiva social, que los municipios con menos capacidad técnica puedan desarrollar proyectos más sólidos y relevantes, lo que permitirá intervenciones más

eficaces y sostenibles para sus comunidades. En términos prácticos, sus resultados podrán orientar la toma de decisiones para futuros desarrollos de consultoría digital y servir de insumo para políticas públicas en torno a la transformación digital, el gobierno local y la planificación territorial.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de consultoría asistida por inteligencia artificial para la formulación de proyectos de inversión pública mediante la Metodología General Ajustada (MGA), dirigido a municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia.

1.3.2. Objetivos específicos

- A. Analizar el contexto global y nacional de la consultoría en formulación de proyectos, identificando tendencias internacionales, dinámicas en el uso de inteligencia artificial en el sector público y privado, así como factores políticos, económicos y tecnológicos que afectan la demanda de este servicio en municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia.
- B. Evaluar la demanda actual y potencial de servicios de consultoría asistida por IA, considerando la capacidad de pago de los municipios, el posible espacio en el mercado para la consultora y el grado de disposición de las entidades a adoptar soluciones tecnológicas innovadoras.
- C. Examinar la viabilidad técnica de implementar el servicio, evaluando los requerimientos de infraestructura digital, los modelos de IA aplicables, la compatibilidad con la MGA y la posibilidad de escalar la solución a diferentes municipios y tipos de proyectos.

- D. Identificar el marco jurídico, regulatorio y ambiental aplicable a la prestación del servicio, incluyendo normativas de contratación pública, protección de datos personales y lineamientos derivados de la implementación de la consultoría, a fin de garantizar la conformidad legal de la propuesta.
- E. Analizar la capacidad organizacional necesaria de la empresa consultora para ofrecer el servicio, considerando su estructura interna, los procesos y roles necesarios, así como el tipo de sociedad, y los requisitos regulatorios y contractuales para su operación.
- F. Determinar la viabilidad económica y financiera del servicio, proyectando la inversión inicial, los costos operativos y de mantenimiento, los ingresos potenciales, así como indicadores clave como el retorno sobre la inversión (ROI), la tasa interna de retorno (TIR) y el punto de equilibrio.
- G. Identificar y evaluar los principales riesgos técnicos, financieros, legales, sociales y organizacionales asociados a la implementación del servicio, proponiendo medidas de mitigación y planes de contingencia que fortalezcan su sostenibilidad a largo plazo.

1.4. Limitaciones

Una limitación identificada en este estudio es la falta de un municipio piloto establecido para validar la iniciativa en campo. Aunque se prevé su aplicación en el escenario antioqueño, el análisis se basa principalmente en fuentes secundarias y entrevistas, lo cual podría influir en la representatividad de los hallazgos. Esta situación es habitual en investigaciones exploratorias sobre innovación pública, tal como se ha demostrado en otros estudios de implementación tecnológica temprana.

Además, se identifican dificultades para acceder a bases de datos completas del Banco de Programas y Proyectos (BPIN), lo que lleva a basar el diagnóstico en fuentes abiertas como Mapa Inversiones. Esta herramienta que, aunque es útil, presenta ciertas restricciones en profundidad analítica y frecuencia de actualización de acuerdo con los informes del DNP.

Respecto a la propuesta técnica, se reconoce que su desarrollo dependería de recursos especializados en inteligencia artificial, lo que podría dificultar su despliegue inmediato. Asimismo, elementos cruciales como la interoperabilidad con plataformas estatales existentes o las exigencias normativas en contrataciones públicas, factores que influirían directamente en su adopción, necesitarían un análisis más detallado en futuras fases de investigación.

2. Marco Teórico

2.1. Formulación de Proyectos Públicos en Colombia

En Colombia, la formulación de proyectos públicos es un componente fundamental de la planeación estatal, ya que permite traducir los planes de desarrollo municipales en iniciativas específicas que pueden ser financiadas. Para lograrlo, el país ha establecido marcos técnicos, metodológicos y normativos que controlan el acceso a recursos como los del Sistema General de Regalías (SGR). Entre estos instrumentos se encuentra la MGA, que estandariza la formulación y se articula con el BPIN, pero, a pesar de que la MGA propende por la calidad técnica y coherencia, su implementación se enfrenta a desafíos, en particular en los municipios de categoría 6, donde las limitaciones tecnológicas e institucionales restringen el acceso a recursos y afectan la calidad de los proyectos.

2.1.1. Inversión pública y desarrollo territorial

La inversión pública representa una de las herramientas más significativas para direccionar el desarrollo territorial en Colombia. En términos generales, se refiere a la distribución de recursos financieros estatales destinados a mejorar la calidad de vida de la población en un período establecido, es decir, con fines de mediano y largo plazo (Secretaría Distrital de Planeación, s.f.) y, además, del gasto corriente, su propósito no es la sostenibilidad inmediata de la gestión, sino la creación de capacidades productivas, sociales y ambientales en las regiones.

En el caso colombiano, el DNP desempeña el papel de ente rector del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), estableciendo las directrices técnicas y metodológicas para la identificación, preparación, evaluación y seguimiento de proyectos, apoyado en plataformas como el Sistema Unificado de Inversión y Finanzas Públicas (SUIFP) y el BPIN (CEPAL, 2022).

Estos instrumentos tienen como objetivo criterios, prevenir la dispersión de iniciativas y fortalecer la eficiencia del gasto público.

Por otro lado, el marco normativo ha evolucionado acorde a los cambios en la planeación nacional. La Ley 152 de 1994 (Ley Orgánica del Plan de Desarrollo) sentó las bases entre los planes de desarrollo territorial y el Plan Nacional de Desarrollo (PND), incluyendo la necesidad de formular proyectos bajo metodologías estandarizadas, por lo que, años más tarde, la Ley 2056 de 2020 reformó el SGR, estableciendo parámetros más rigurosos para la presentación y evaluación de proyectos, con el objetivo de asegurar transparencia y relevancia en el uso de los recursos. De esta forma, cualquier iniciativa de inversión pública actual requiere estar dentro los Planes de Desarrollo municipales, además de estar registrada en el BPIN y formulada bajo los criterios metodológicos definidos por el DNP.

De ahí que, el acceso a los recursos del SGR y otras vías de financiación dependa directamente de la capacidad de los municipios para cumplir con estas exigencias normativas, y no solo es un requisito administrativo, como se mencionaba previamente, sino que la calidad técnica de la formulación determina si una iniciativa será viable o rechazada, lo que impacta en las posibilidades de concretar inversiones en infraestructura, servicios públicos, programas sociales y proyectos productivos que contribuyan al cierre de brechas regionales.

2.1.2. Metodología General Ajustada

La Metodología General Ajustada es el instrumento desarrollado por el DNP cuyo objetivo es estandarizar la formulación de proyectos de inversión pública en Colombia. En este sentido, su diseño se basa en el enfoque de Marco Lógico, muy empleado en América Latina como método para la planificación orientada a resultados (Subdirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública, s.f.). Por lo tanto, la MGA se planteó con el fin de

asegurar que los proyectos respondan a una problemática claramente identificada, dispongan de alternativas de solución comparables entre sí, incluyan análisis técnico y financiero y, además, estén articulados con los objetivos de planeación nacional y municipal.

Así pues, la estructura de la MGA comprende tres fases fundamentales: identificación, preparación y evaluación. Primero, la fase de identificación busca determinar la problemática y la población objetivo y establecer la relación entre causas y efectos. En segundo lugar, durante la etapa de preparación se revisan las alternativas de solución, la localización del proyecto, la cadena de valor y los riesgos asociados. Finalmente, la evaluación toma en cuenta los criterios de viabilidad técnica, económica, social y ambiental, con el propósito de garantizar que los proyectos sean coherentes y sostenibles (Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública, 2023).

Sin embargo, la necesidad de emplear la MGA se justifica en su función como instrumento de control de calidad técnica de los proyectos. No obstante, tal como indica el concepto reciente del DNP del Rad. Orfeo 20256630696932, la plataforma MGA Web opera esencialmente como un sistema de registro, mas no como una herramienta de formulación activa. En consecuencia, los municipios deben llegar al sistema con proyectos estructurados con antelación, lo cual requiere capacidades técnicas que no siempre se encuentran en las entidades territoriales.

Adicionalmente, su articulación con el BPIN es clave ya que este repositorio reúne las iniciativas registradas y facilita su seguimiento frente a los planes de desarrollo y los recursos que les hayan sido asignados. De hecho, en la práctica, el BPIN actúa como un filtro: únicamente los proyectos correctamente formulados e inscritos en la plataforma tienen la posibilidad de ser financiados. En ese sentido, la MGA no solo representa un requisito formal, sino que también

constituye una confición habilitante para que los municipios tengan acceso a recursos que impacten directamente en el desarrollo territorial (Decreto 2104 de 2023).

2.1.3. Limitaciones estructurales de los municipios pequeños

Los municipios de Colombia de sexta categoría, clasificados según la Ley 1551 de 2012, se enfrentan a dificultades continuamente para formular proyectos de inversión pública de manera apropiada, a pesar de tener un marco metodológico como la MGA y plataformas para apoyar el registro como su versión en línea. De hecho, más del 90 % de los municipios pertenecen a las categorías básicas (5 y 6), lo cual revela una baja densidad poblacional y una limitada capacidad fiscal y, por ende, la magnitud de la problemática planteada en este estudio (Parra, 2022).

En primer lugar, la capacidad técnica es una de las limitaciones más claras. Las plantas de personal en estas instituciones (alcaldías municipales) tienden a ser pequeñas, y en muchos casos, los funcionarios no cuentan con la formación específica en planeación o en manejo de la MGA. En segundo lugar, la rotación del personal derivada de los cambios de administración cada cuatro años interrumpe la continuidad institucional y generan una pérdida del conocimiento acumulado, dando como resultado una reiniciación continua de los procesos de formulación. En tercer lugar, las restricciones tecnológicas se añaden a la lista, ya que la conectividad puede ser deficiente y la falta de equipos adecuados pueden dificultar el acceso y uso de las plataformas oficiales, lo que retrasa tanto la carga de la información como la estructuración de los proyectos (Subdirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública, 2023)

Estas condiciones repercuten directamente en la calidad de los proyectos que se presentan. Según reportes del DNP, las propuestas allegadas de municipios pequeños suelen ser devueltas con observaciones recurrentes. Algunas de las más frecuentes son la falta de análisis

comparativo de alternativas, indicadores mal formulados, falta de soportes técnicos y presupuestales y discrepancias entre los problemas identificados y los objetivos establecidos. En últimas, todo esto implica que el acceso a los recursos del SGR, así como a otras fuentes de financiación, sea limitado pues, se empiezan a experimentar mayores tasas de rechazos y períodos más largos de ajustes (García, 2022)

Adicionalmente, esta situación no solo tiene efectos administrativos; también muestra un impacto significativo en el ámbito social y económico debido a que la baja calidad técnica de los proyectos reduce las oportunidades de materializar inversiones que podrían atender necesidades críticas de infraestructura, servicios básicos o programas sociales. En consecuencia, las brechas territoriales se hacen más grandes y los municipios más vulnerables ven restringida su capacidad para promover procesos de desarrollo local sostenible.

En resumen, a pesar de que la MGA es un método sólido y el BPIN es un sistema que garantiza trazabilidad, los municipios pequeños no tienen las condiciones estructurales necesarias para aprovecharlos plenamente. Por ello, resulta fundamental explorar mecanismos de apoyo complementarios que fortalezcan sus capacidades y les permitan cumplir con los estándares requeridos, de manera que no queden excluidos de las oportunidades de financiación que son determinantes para el desarrollo territorial.

2.2. Inteligencia Artificial y su Aplicación en la Gestión de Proyectos

Hoy en día la inteligencia artificial se ha convertido en un componente esencial para mejorar procesos y potenciar el alcance de proyectos, particularmente en el ámbito privado. No obstante, debido a la naturaleza delicada de la información, muchas de las iniciativas actuales todavía están en etapas exploratorias y tienden a no ser ampliamente divulgadas.

En este subcapítulo, se lleva a cabo un repaso de la información existente hasta ahora como punto inicial para la consultoría. Con el fin de entender el verdadero alcance de la IA para la organización, determinar las herramientas que permitan establecer un producto mínimo viable capaz de optimizar los procesos y establecer un punto ideal de alcance teórico. Por último, analizar cuál sería la solución más apropiada para la gestión de este proyecto. Además, se pretenden estudiar nuevas tecnologías que refuercen su aplicabilidad e incrementar el análisis con experiencias en los sectores público y privado.

2.2.1. Fundamentos de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial puede definirse como el diseño y construcción de agentes inteligentes, entendidos como sistemas que perciben su entorno mediante solicitudes, toman decisiones y actúan con el objetivo de maximizar una medida de desempeño. Un agente idealmente racional selecciona, en cada situación, la acción que se espera sea la más eficaz según esa medida, apoyándose en su historial de datos y su conocimiento (Russell & Norvig, 2021). Esta noción es útil en el desarrollo de este trabajo porque encaja con la idea de componentes especializados (agentes) que colaboran en tareas de formulación y revisión de proyectos.

Para hacer una descripción del estado actual de la IA, se parte por la clasificación por nivel de inteligencia, en la práctica, se distingue entre IA estrecha (ANI), diseñada para tareas específicas; IA general (AGI), hipotética o en desarrollo, con competencia amplia comparable a la humana; e IA superinteligente (ASI), aún teórica. Esta clasificación es conceptual y no normativa, pero ayuda a situar expectativas: las soluciones que aquí se proponen se apoyan en IA estrecha más LLM (Large Language Model) especializados mediante técnicas de recuperación, herramientas y orquestación, con supervisión humana y controles de calidad (Russell & Norvig, 2021)

Los modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM) han ampliado su alcance hacia capacidades multimodales (texto, imágenes, audio) y grandes ventanas de contexto. Estos son algunos de los modelos más relevantes para el presente proyecto:

2.2.1.1. Modelos GPT de OpenAI (familia GPT-4.x / GPT-5):

Los modelos más recientes de OpenAI han profundizado sus capacidades de razonamiento paso a paso, programación, análisis estructurado y uso de herramientas mediante function calling, permitiendo integrar flujos de trabajo con sistemas externos, bases de datos y validadores automáticos. Estas características son especialmente valiosas para tareas como la validación de campos MGA, la revisión de coherencia entre componentes, actividades e indicadores, y la generación de borradores técnicos con salidas estructuradas y auditables (OpenAI, 2024, 2025).

2.2.1.2. Modelos Gemini (Google DeepMind)

La familia Gemini ha avanzado hacia modelos nativamente multimodales, capaces de procesar texto, imágenes, tablas y otros formatos de manera integrada, con ventanas de contexto extensas que permiten analizar documentos voluminosos en una sola sesión. Estas capacidades resultan útiles para la revisión de anexos técnicos, estudios previos, planos, diagnósticos territoriales extensos y documentos normativos, reduciendo la fragmentación del análisis y mejorando la consistencia del diagnóstico (Google DeepMind, 2024, 2025).

2.2.1.3. Modelos Claude (Anthropic)

Los modelos de Anthropic se caracterizan por su énfasis en seguridad, control y alineación, mediante enfoques como la Constitutional AI. Presentan buen desempeño en tareas de análisis profundo, redacción técnica y síntesis argumentativa, junto con ventanas de contexto amplias y documentación explícita sobre limitaciones y riesgos de uso. Estas propiedades son

relevantes en entornos de consultoría para el sector público, donde la trazabilidad, la mitigación de errores y el uso responsable de IA son requisitos críticos (Anthropic, 2024, 2025).

2.2.1.4. Otros modelos alternativos (DeepSeek, LLaMA, Mistral)

En paralelo a los modelos comerciales, han surgido modelos abiertos o semiabiertos que priorizan la eficiencia computacional y el control local, con resultados competitivos en tareas de razonamiento y generación de texto. Estos modelos pueden ser atractivos para prototipos, pruebas controladas o despliegues con datos sensibles, siempre que se implementen mecanismos robustos de auditoría, validación y gobierno del modelo, dado que su uso en contextos públicos exige mayores controles técnicos y éticos (DeepSeek-AI, 2024; Organization for Economic Co-operation & Development, 2024).

Además, es importante considerar cuáles son los procedimientos esenciales que deben implementarse durante el desarrollo para cumplir con las necesidades del servicio a proporcionar:

- i. *Chain-of-Thought* y *Self-Consistency* para fomentar razonamientos paso a paso y reducir respuestas frágiles (Wang et al., 2022; Wei et al., 2022).
- ii. RAG (*Retrieval-Augmented Generation*) para anclar la salida en documentos de referencia (guías DNP/MGA, lineamientos territoriales), reduciendo alucinaciones (Lewis et al., 2020).
- iii. Uso de herramientas mediante *function calling* y/o enfoques como *ReAct* (razonar-actuar) y *Toolformer*, que permiten a los modelos consultar bases de datos, ejecutar validadores, calcular indicadores y devolver resultados estructurados (Eleti et al., 2023; Schick et al., 2023; Yao et al., 2022)

También se debe tener presente que los LLM pueden «alucinar», ser sensibles a inyecciones de prompt o manejar indebidamente salidas (Ji et al., 2023); pues, en entornos

institucionales, la gestión de riesgos y rendición de cuentas a lo largo del ciclo de vida del sistema es indispensable. Para el desarrollo del presente trabajo, se sugiere la elección de arquitecturas con verificación, trazabilidad y validación humana en el circuito.

2.2.2. *Aplicaciones actuales de la IA en la gestión de proyectos*

La literatura reciente reporta aplicaciones en múltiples fases de la gestión de proyectos: generación de entregables (actas de constitución, estructuras de desglose de trabajo (EDT) y matrices de interesados), planificación y programación (asignación de recursos y rutas críticas), gestión de riesgos (detección temprana y predicción de atrasos en las actividades), gestión de requisitos (extracción, trazabilidad y validación) y seguimiento (resúmenes ejecutivos y lecciones aprendidas). Por su parte, las revisiones sistemáticas en ingeniería de software muestran mejoras medibles en tareas de análisis, documentación y automatización de procesos con LLM, especialmente cuando se combinan con RAG, herramientas y evaluación humana (Zhang et al., 2024).

En sectores como la construcción y la manufactura, la integración de IA con herramientas de programación permite detectar cuellos de botella, actualizar cronogramas en respuesta a cambios y simular escenarios. Estudios recientes documentan mejoras en precisión y eficiencia al integrar BIM (*Building Information Modeling*) e IA para gestión dinámica de calendarios y decisiones (Chong et al., 2025), y otras investigaciones aplicadas reportan pronóstico de retrasos y optimización de secuencias usando aprendizaje automático (Chauhan, 2025). Aunque el detalle metodológico varía, el patrón en común involucra los datos históricos, los modelos predictivos y reglas del dominio para diseñar y ajustar planes con rapidez y trazabilidad.

Para organizaciones que formulan proyectos intensivos en documentos, los LLM ya apoyan elicitación, análisis, especificación y trazabilidad de requisitos con resultados

prometedores en precisión y productividad, siempre y cuando exista, por su parte, revisión experta (Zhang et al., 2024). Este tipo de evidencia es directamente transferible a la formulación de proyectos bajo marcos metodológicos estructurados como, por ejemplo, la MGA.

Las experiencias, en general, subrayan tres acciones clave:

- Acoplar el LLM a repositorios de conocimiento (RAG) y plantillas normadas (aplicables a las secciones MGA) para minimizar errores.
- Incorporar validadores automáticos (funciones/reglas) en campos críticos como cálculo de indicadores, definición de unidades de medida y trazabilidad lógica.
- Evaluar productividad con métricas objetivas (tiempos de formulación, tasa de correcciones, consistencia en la generación) y métricas de calidad (alineación lógica, completitud).

La evidencia también sugiere que los mayores beneficios aparecen cuando el LLM no trabaja solo, sino articulado con herramientas y con revisión humana en puntos de control (Vaswani et al., 2023).

2.2.3. Asistentes conversacionales o agentes como apoyo en la formulación de proyectos

En el marco de esta investigación, el uso de asistentes conversacionales se entiende no como un único modelo rígido, sino como un conjunto de enfoques que pueden coexistir y complementarse entre sí. Para este proyecto conviene pensar en tres patrones que, según el grado de complejidad de la tarea, ofrecen diferentes ventajas:

- Flujos de *prompts* orquestados: corresponden a plantillas y cadenas (*prompt-chaining*) que incorporan técnicas como *Chain-of-Thought/Self-Consistency* y RAG, y se diseñan siguiendo las plantillas establecidas por la MGA. Su principal fortaleza radica en la simplicidad, los bajos costos y la rapidez de adopción. No obstante, presentan limitaciones cuando se requiere

razonamiento prolongado o cuando intervienen múltiples actores en la formulación (Lewis et al., 2020; Wei et al., 2022).

- Agentes con herramientas (*single-agent*): en este caso se trata de un único agente que combina razonamiento y acción (*ReAct*), con capacidad de llamar funciones (*function calling*), consultar formularios, generar borradores y validar datos. Su beneficio principal es que ofrecen mejor control y trazabilidad en cada paso del proceso (Eleti et al., 2023; Schick et al., 2023; Yao et al., 2022).
- Multi-agente: este patrón implica varios agentes con roles especializados (como analista del problema, especialista en MGA, validador de indicadores o revisor jurídico), que trabajan de manera colaborativa y crítica bajo la supervisión de un humano. Marcos como *AutoGen* demuestran que la óptica multi-agente mejora la calidad en tareas complejas, mientras que *MetaGPT*, *Reflexion* o *AgentBench* exploran coordinación, memoria y evaluación (Hong et al., 2023; Liu et al., 2023; Shinn et al., 2023). En este caso, la gran ventaja de descomponer la formulación en subtareas especializadas es evitar el llamado «error compuesto» y asegurar gobernanza.

Adicional a esto, es clave resaltar las funcionalidades específicas orientadas a la MGA, pues son las que materializan el valor del sistema para los municipios:

- Recopilar insumos: a través de formularios guiados y extracción desde documentos previos, con validación de campos obligatorios y depuración de información.
- Redacción técnica: generación de borradores para el diagnóstico, árboles de problemas y objetivos, alternativas y análisis; además, creación de matrices lógicas preliminares con indicaciones de trazabilidad.

- Validación de datos: verificación de congruencia entre problema, objetivo, producto e indicador; control de unidades y metas; detección de contradicciones y vacíos; y citación de fuentes para mayor transparencia.
- Revisión estructural: chequeo de la conformidad con secciones y anexos exigidos, así como la claridad, estilo y completitud de los documentos.

Estas capacidades pueden implementarse de manera incremental: desde soluciones basadas en RAG con *function calling* y *ReAct*, hasta más avanzadas de tipo multi-agente, integrando puntos de control humanos para garantizar calidad y pertinencia.

2.2.4. La IA en el sector público y seguridad de la información

En administraciones públicas, la IA debe alinearse con principios de seguridad, transparencia, rendición de cuentas y derechos. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha señalado la importancia de integrar una gestión de riesgos a lo largo de todo el ciclo de vida de los sistemas (diseño, desarrollo, despliegue y operación), así como de aplicar su marco de clasificación de sistemas de IA para adaptar las salvaguardas según el nivel de riesgo (OECD, 2022). En la práctica, esto obliga a documentar de manera clara los datos utilizados, los fines perseguidos, los controles implementados, las evaluaciones realizadas y los responsables de cada fase del proceso.

De igual forma, estándares como los elaborados por OWASP (*Open Web Application Security Project*), en su *top ten* para aplicaciones con LLM detallan amenazas como inyección de prompts, manejo inseguro de salidas, fuga de información, intoxicación de datos, dependencia excesiva o exceso de agencia. Estos riesgos adquieren una relevancia particular cuando se automatizan decisiones o se procesan datos sensibles (Cloudflare, s.f.). Por ello, se recomienda que la arquitectura incorpore controles en diferentes niveles: preventivos (aislamiento de

conocimiento, políticas de datos, filtros), detectivos (registros de actividad, evaluaciones periódicas) y correctivos (cortes de circuito, revisión humana obligatoria (OWASP, 2025)).

En cuanto a las implicaciones prácticas para esta investigación, un servicio de consultoría asistida por IA dirigido a la formulación bajo la MGA debería incorporar lineamientos como:

- Datos: segmentación y minimización de datos personales, con prioridad al uso de RAG alimentado por repositorios normativos públicos.
- Trazabilidad: almacenamiento de prompts, evidencias y versiones de documentos, así como registros de validaciones y decisiones tomadas.
- Supervisión humana: inclusión de puntos de aprobación obligatorios y separación explícita entre «borrador asistido» y «decisión técnica final».
- Evaluación: realización de pruebas con conjuntos de casos históricos o anonimizados y definición de métricas de calidad (consistencia lógica, completitud, tasa de devolución por errores).

En síntesis, estas prácticas necesarias para cumplir con los lineamientos de *accountability* sugeridos por la OCDE y con la evidencia reciente sobre riesgos e incidentes en sistemas de IA (OECD, 2022).

2.3. Marcos y Metodologías para Evaluar la Prefactibilidad y Formulación de Proyectos

2.3.1. ONUDI/UNIDO: estudios integrales de (pre)factibilidad

En la metodología de la ONUDI, la prefactibilidad es considerada la etapa de pre-inversión que permite determinar si un proyecto debe seguir adelante con estudios de factibilidad más exhaustivos. En términos prácticos, esta fase busca recoger y analizar información suficiente para tomar una decisión consciente sobre la realización futura, sin llegar hasta el nivel de detalle

técnico y constructivo característico de la factibilidad (CEPAL, 2022). En ese sentido, la prefactibilidad considera el entorno del proyecto y estudia aspectos clave: legal, financiero, técnico, organizacional y de mercado. Lo que permite identificar tanto las oportunidades como las limitaciones que condicionan la inversión.

Operativamente, el manual de ONUDI descompone la prefactibilidad en varios estudios específicos y, a pesar de que cada uno tiene una función concreta, pueden elaborarse con metodologías y fuentes diferentes. Se describen a continuación cada uno de los estudios que se realizan con frecuencia en este ejercicio:

- Estudio de mercado (o de demanda): esta evaluación determina si la demanda para el servicio o producto que el proyecto produciría es suficiente. Comprende la evaluación de la demanda actual y potencial, el comportamiento de los precios, las barreras para entrar al mercado, la competencia y la segmentación de usuarios; además, incluye la identificación de canales comercialización (Fernández, 2017). En trabajos de grado universitarios en Colombia, es común encontrar que en los análisis de prefactibilidad se han asignado secciones enteras para encuestas, revisión de fuentes secundarias y proyecciones de demanda para validar la clientela potencial antes de avanzar a la ingeniería del proyecto.
- Estudio técnico (ingeniería o producción): en este punto se analizan las alternativas de ingeniería disponibles, la localización del proyecto, los requerimientos de equipos y materias primas, la capacidad instalada y un esquema inicial de procesos. La finalidad es determinar una solución técnica que sea viable, así como calcular insumos, necesidades de obra y una programación tentativa (Pichler y Fröhlich, 1986). Por tanto, la sección técnica ayuda a disminuir la incertidumbre sobre si la solución sugerida es alcanzable con los recursos previstos y con la

tecnología existente. Diversos trabajos de grado sobre prefactibilidades exponen cómo se comparan opciones técnicas y se elige la más conveniente según criterios operativos y de costo.

- Estudio organizacional: con este elemento se pretende analizar la capacidad administrativa, la estructura de gestión, los recursos humanos necesarios y la gobernanza que requiere la operación (Ruíz, 2017). Aquí se valoran también alianzas estratégicas, responsabilidades de los actores y mecanismos de control de calidad, aspectos fundamentales para proyectos vinculados al sector público (Salgado, 2012).
- Estudio legal: para proyectos del sector público, este análisis puede resultar conveniente ya que ayuda a esclarecer la posibilidad de que un proyecto que sea viable pueda verse afectado por la contratación con entidades territoriales, las normas sobre prestación de servicios y/o la interoperabilidad con plataformas estatales. Las recomendaciones de las guías de prefactibilidad de ONUDI sugieren que se realice una lista y evaluación tempranas de estos riesgos legales (Behrens y Hawranek, 1991), así como la identificación de permisos, normativas vigentes, condiciones de contratación y cualquier otro requisito legal que pueda obstruir o encarecer el inicio del proyecto (Hamilton y Pezo, 2005).
- Evaluación financiera: en este estudio se desarrollan previsiones de ingresos y costos, se calculan el capital de trabajo, la inversión inicial y los indicadores como el VPN (Valor Presente Neto), la TIR (Tasa Interna de Retorno) o la RBC (Relación Beneficio-Costo), y también puede incluir ejercicios de sensibilidad que permiten estimar cómo afectaría al proyecto la variación de supuestos críticos, como cambios en la demanda o en los costos de operación (Hamilton & Pezo, 2005; Ruíz, 2017).
- Evaluación de riesgos: como análisis interdisciplinario, considera de manera transversal los aspectos tecnológicos, operativos, de mercado y legales. En la práctica, la prefactibilidad incluye

una matriz de riesgos con un plan básico de contingencia, lo cual ayuda a los responsables en la toma de decisiones a comprender qué requisitos son necesarios para llevar a cabo una implementación responsable (Rudas, 2017).

- Estudio ambiental: en su visión integral, la metodología de la ONUDI propone incorporar la evaluación ambiental como uno de los elementos a considerar en función del tipo de proyecto y de las exigencias regulatorias

2.3.2. Enfoque de Marco Lógico y Project Cycle Management

El Enfoque de Marco Lógico (EML) es una metodología ampliamente utilizada para el diseño y la evaluación ex ante de proyectos de desarrollo, orientada a objetivos y estructurada mediante una matriz lógica de cuatro columnas (Haugland, 2012).

Este enfoque obliga a definir de forma jerarquizada la lógica de intervención del proyecto desde el fin u objetivo general, el propósito u objetivo específico, los componentes o resultados esperados, hasta las actividades junto con indicadores verificables y supuestos clave para cada nivel (Haugland, 2012). La Gestión del Ciclo del Proyecto (Project Cycle Management, PCM) adoptada por la Unión Europea incorpora el marco lógico en todas las fases del ciclo (identificación, formulación, financiación, ejecución y evaluación) para asegurar la coherencia interna del proyecto (European Commission, 2004).

En la práctica, herramientas del EML como el análisis de problemas, análisis de objetivos y matriz de marco lógico se utilizan para justificar la relevancia del proyecto, alinear sus objetivos con las necesidades identificadas y prever riesgos y supuestos externos (Urueña, 2019). Este enfoque estructurado facilita la evaluación previa de la consistencia del proyecto y es requisito en numerosas agencias de cooperación internacional (Haugland, 2012).

2.3.3. Análisis costo-beneficio y guías económicas de la Unión Europea

El análisis costo-beneficio (ACB) es un marco clásico de evaluación ex ante, especialmente para proyectos públicos, que consiste en identificar y monetizar todos los costos y beneficios relevantes de un proyecto a lo largo de su ciclo de vida para determinar su rentabilidad socioeconómica (European Commission, 2014).

Organismos como la Unión Europea disponen de guías detalladas para la aplicación del ACB en la preparación de proyectos de inversión, por ejemplo, la *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects* de la Comisión Europea que establece principios y reglas comunes para la valoración económica de proyectos cofinanciados (European Commission, 2014). En dichas guías se recomienda calcular indicadores como el valor actual neto económico, la tasa interna de retorno económica y la relación beneficio/costo, utilizando tasas de descuento social apropiadas, para juzgar la conveniencia del proyecto desde la perspectiva de la sociedad (World Bank, 2010).

De igual forma, los bancos multilaterales de desarrollo (Banco Mundial, BID, Banco Asiático, entre otros) exigen la aplicación de ACB o análisis costo-efectividad en sus metodologías de evaluación, a fin de asegurar que los recursos se asignen a proyectos con un valor económico neto positivo y con impactos cuantificados en el bienestar (BID, 2013).

El ACB proporciona un marco cuantitativo riguroso para la toma de decisiones de inversión pública, complementado con análisis de sensibilidad y riesgos para evaluar la robustez de los resultados (European Commission, 2014).

2.3.4. Teoría del Cambio

La Teoría del Cambio (TdC) constituye un marco conceptual y metodológico ampliamente utilizado para la planificación, gestión y evaluación de proyectos de desarrollo. Su esencia radica en explicar cómo y por qué se espera que ocurra un determinado cambio como

resultado de una intervención específica, mediante la identificación de relaciones causales entre las actividades, los resultados inmediatos, los efectos intermedios y los impactos finales (Vogel, 2012; Weiss, 1995).

En su forma más general, la Teoría del Cambio representa una narrativa o mapa lógico de transformación, donde se establecen explícitamente los supuestos, mecanismos y condiciones que deben cumplirse para que el cambio deseado se produzca (Taplin & Clark, 2012). A diferencia de otros enfoques de planificación, como el Marco Lógico o ZOPP, la TdC no se limita a describir la jerarquía de objetivos, sino que explora la lógica subyacente de cómo las acciones generan resultados, considerando los contextos políticos, sociales y culturales que influyen en el proceso de cambio (Valters, 2015).

La Teoría del Cambio se construye generalmente a partir de cinco componentes principales:

- Identificación del cambio deseado: define el impacto final o visión de largo plazo que el proyecto busca alcanzar (por ejemplo, el fortalecimiento de la capacidad institucional para la formulación de proyectos públicos en municipios de categoría 6).
- Mapeo de resultados intermedios: determina los pasos de cambio necesarios para alcanzar el objetivo final, articulando resultados inmediatos (*outputs*), efectos directos (*outcomes*) y transformaciones de contexto (*impacts*) (Vogel, 2012).
- Definición de la cadena causal: establece la relación lógica entre las actividades y los resultados, especificando los supuestos que explican cómo se espera que cada nivel contribuya al siguiente.
- Identificación de indicadores: cada resultado debe contar con indicadores verificables que permitan medir avances de manera objetiva y periódica.

- Revisión de supuestos y factores externos: reconoce los elementos contextuales fuera del control del proyecto (por ejemplo, cambios políticos, disponibilidad de datos o recursos tecnológicos), que pueden afectar el logro de los resultados esperados (James, 2011; Taplin & Clark, 2012). Estos componentes suelen representarse gráficamente en un mapa de cambio (*change map*), acompañado de una descripción narrativa que detalla los vínculos causales y las evidencias que los sustentan (DFID, 2019). En la práctica, este proceso implica discusiones participativas entre los actores del proyecto, promoviendo el consenso sobre los mecanismos de cambio y aumentando la apropiación colectiva de los resultados.

2.3.5. Metodología ZOPP

La Metodología ZOPP (*Zielorientierte Projektplanung* o Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos) surge en la década de 1980 como una respuesta del gobierno alemán a la necesidad de contar con procedimientos estructurados para la planificación y gestión de proyectos de desarrollo. Fue desarrollada originalmente por la *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ), actualmente GIZ, con el fin de mejorar la calidad, coherencia y efectividad de los proyectos de cooperación técnica internacional (G T Z, 1988).

El propósito central de ZOPP es garantizar que los proyectos estén claramente orientados a objetivos verificables, contruidos sobre un análisis participativo de las necesidades y diseñados con una lógica de intervención transparente, en la cual las actividades conducen a productos (resultados), estos a propósitos y finalmente al logro del fin del proyecto (GIZ, 2017). De esta manera, la metodología no se limita a la formulación documental, sino que constituye un proceso de planificación colaborativo, que involucra activamente a los actores relevantes en la identificación, diseño y validación de las intervenciones. La metodología ZOPP se desarrolla en dos grandes fases: análisis y planificación:

Durante la fase de análisis, se emplean herramientas que permiten descomponer el problema principal y entender sus causas estructurales y actores relacionados. Este proceso se materializa a través de los siguientes pasos:

- Análisis de involucrados: identifica los actores clave, sus intereses, roles y posibles aportes o resistencias frente al proyecto. Este paso busca garantizar que las decisiones se tomen considerando todas las perspectivas relevantes (European Commission, 2004).
- Análisis de problemas: define el problema central, sus causas y efectos mediante la construcción de un árbol de problemas. Esta representación facilita comprender la naturaleza sistémica de las dificultades y su relación causal.
- Análisis de objetivos: transforma los problemas identificados en metas positivas o estados deseados, conformando el árbol de objetivos, donde cada problema se convierte en un objetivo alcanzable (Bakewell & Garbutt, 2005).
- Análisis de alternativas: evalúa diferentes estrategias de acción y selecciona la alternativa más adecuada según criterios de viabilidad técnica, social y económica.

En la fase de planificación, se elabora la Matriz de Planificación del Proyecto (*Project Planning Matrix, PPM*), donde se resumen los principales elementos del diseño: fin, propósito, resultados y actividades. Además, se incluyen indicadores verificables objetivamente, fuentes de verificación y supuestos externos que podrían afectar el logro de los objetivos (G T Z, 1988). Esta matriz constituye el núcleo operativo del método ZOPP, sirviendo como base tanto para la formulación como para el monitoreo y la evaluación del proyecto.

2.3.6. Metodología JICA

La JICA (*Japan International Cooperation Agency*) es la agencia japonesa de cooperación internacional que aplica un sistema propio de evaluación de proyectos, alineado con

estándares internacionales, para sus instrumentos de cooperación técnica, préstamos ODA (ayuda oficial para el desarrollo) y ayudas no reembolsables (JICA, 2004).

Esta metodología ejecuta evaluaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto bajo el enfoque PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) para asegurar que los resultados de la evaluación retroalimenten tanto la operación del proyecto como la planificación futura. Su sistema de evaluación combina metodologías consistentes para los tres esquemas de asistencia (cooperación técnica, préstamos ODA, y ayudas) bajo criterios comunes, con especial atención a objetividad, transparencia y uso de los resultados para la mejora continua (JICA, 2004).

JICA distingue al menos cuatro modalidades de evaluación dependiendo del momento en que se realice:

- Ex-ante (pre-implementación): valida la necesidad del proyecto, la lógica del diseño, los indicadores previstos, los efectos esperados y la incorporación de lecciones previas (JICA, 2004).
- Evaluación intermedia / a mitad de proyecto: revisa el avance de actividades, su coherencia con los objetivos y propone ajustes si es necesario (JICA, 2004).
- Evaluación terminal (al cierre): verifica si los resultados previstos se alcanzaron, identifica lecciones aprendidas, y sirve como insumo para decidir continuidad, reforma o cierre del proyecto (JICA, 2004).
- Ex-post (post-implementación): evalúa los efectos reales e impactos secundarios del proyecto con cierta distancia temporal, revisando sostenibilidad, impacto a largo plazo y aprendizajes para futuros proyectos (JICA, 2004).

JICA aplica, como marco general, los seis criterios DAC (relevancia, coherencia, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad) adaptados según el tipo y etapa del proyecto (JICA, 2004).

2.3.7. Metodología de evaluación de DFAT (Australia/DFAT)

El *Department of Foreign Affairs and Trade* (DFAT) de Australia ha establecido una política de evaluación para su programa de desarrollo internacional que enfatiza la mejora continua, la rendición de cuentas y el aprendizaje institucional (DFAT, 2024). Su enfoque busca que las evaluaciones sean herramientas útiles para la toma de decisiones, más allá de ser solo ejercicios retrospectivos.

Esta entidad define la evaluación como una valoración sistemática y objetiva de una inversión, programa o política en curso o concluida, con el propósito de generar evidencia creíble que informe decisiones de diseño, gestión y mejora (DFAT, 2024).

De esta manera, las evaluaciones de DFAT deben servir para: mejorar la implementación, alimentar nuevas estrategias, fortalecer la rendición de cuentas ante el público australiano y reforzar la cultura interna de aprendizaje (DFAT, 2024). Además, DFAT publica planes plurianuales de evaluación (*multi-year evaluation plans*) que priorizan los programas o proyectos más relevantes para su cartera de cooperación, con participación de las áreas regionales, temáticas y globales (DFAT, 2024).

Para asegurar consistencia metodológica, DFAT ha desarrollado sus *Standards* de Diseño, Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL), que deben integrarse en todo el ciclo del programa: desde la concepción (*design*) hasta la evaluación final (*evaluation*) (DFAT, 2024).

Las normas incluyen estándares para documentos clave, tales como:

- *Investment Concept Note* (ICN)
- Diseño del programa / términos de referencia
- Lógica del programa (*theory of change*)
- Plan de monitoreo, evaluación y aprendizaje

- Informes de progreso del programa
- Evaluaciones independientes y planes de evaluación
- Informes finales de evaluación y respuesta de la administración (*management response*) (DFAT, 2024)

Estos estándares buscan elevar la calidad, consistencia y uso de los productos de evaluación, sin sacrificar la flexibilidad operativa cuando el contexto lo demande (DFAT, 2024).

2.3.8. Metodología General Ajustada

La Metodología General Ajustada (MGA) es el marco metodológico oficial en Colombia para la formulación y evaluación ex ante de proyectos de inversión pública. Desarrollada por el Departamento Nacional de Planeación, la MGA unifica los criterios a nivel nacional y provee una herramienta informática (MGA-Web) que guía al formulador a través de las etapas de identificación, formulación y evaluación del proyecto (DNP, 2016).

Esta metodología recibe el calificativo de «general ajustada» porque fue adaptada a las necesidades del país, sirviendo para proyectos de todos los sectores y niveles de gobierno, y está estructurada secuencialmente con base en el enfoque de marco lógico (EML) y la cadena de valor (DNP, 2016). En la MGA, primero se realiza un diagnóstico del problema central y sus causas, luego se formulan los objetivos del proyecto (árbol de objetivos) y se definen alternativas de solución. Una vez seleccionada la alternativa más viable, el formulador ingresa al detalle de la preparación: se describen los componentes y actividades, se estiman los costos del proyecto, y se proyectan los beneficios o resultados esperados (DNP, 2018).

La evaluación ex ante en la MGA incluye tanto análisis financiero como evaluación económica/social (por ejemplo, cálculo de indicadores de rentabilidad y, cuando aplica, análisis costo-beneficio o costo-efectividad) para emitir un concepto de viabilidad del proyecto (DNP,

2016). Desde 2016, esta metodología es de uso obligatorio para todas las entidades públicas que estructuran proyectos con recursos públicos en Colombia, asegurando consistencia con los planes de desarrollo y una estandarización de los requisitos técnicos para la aprobación de inversiones (DNP, 2018).

2.3.9. Síntesis y lineamientos de elección

La revisión de los principales marcos metodológicos evidencia que, aunque todos comparten una lógica de planificación y evaluación estructurada, difieren en su alcance, nivel de detalle, y aplicabilidad según el contexto institucional y el tipo de proyecto. La metodología ONUDI destaca por su carácter integral, secuencial y analítico, permitiendo abordar de manera sistemática los estudios de prefactibilidad desde perspectivas técnicas, financieras, legales, ambientales y organizacionales. Esta condición la convierte en una herramienta sólida para la evaluación de la viabilidad de una empresa de consultoría, dado que su estructura no se limita a proyectos de infraestructura o manufactura, sino que también ha sido adaptada a servicios intensivos en conocimiento (A. Hamilton & Pezo, 2005).

En contraste, el Enfoque de Marco Lógico y la Teoría del Cambio resultan más adecuados para el diseño de intervenciones orientadas al desarrollo social o institucional, donde la gestión de resultados y la claridad de objetivos son prioritarias. No obstante, su capacidad para evaluar cuantitativamente la rentabilidad o la sostenibilidad financiera es limitada, lo que las hace complementarias más que sustitutivas de la ONUDI en procesos de prefactibilidad empresarial.

Por su parte, el Análisis Costo-Beneficio (ACB) ofrece un marco cuantitativo riguroso y ampliamente aceptado para proyectos públicos, pero su enfoque eminentemente económico puede resultar insuficiente para capturar las dimensiones estratégicas, institucionales o tecnológicas de una consultoría en expansión. El ACB, no obstante, representa un componente

esencial dentro del esquema ONUDI, pues provee los indicadores de eficiencia económica y financiera que respaldan la toma de decisiones de inversión (BID, 2013; European Commission, 2014).

Las metodologías ZOPP y MGA, aunque valiosas para la planificación participativa y la estandarización de la formulación pública, respectivamente, presentan limitaciones frente a la evaluación integral del modelo de negocio de una empresa. ZOPP, por su naturaleza participativa y su orientación a cooperación técnica, privilegia la construcción consensuada de objetivos más que el análisis de viabilidad económica. En tanto, la MGA, aunque obligatoria en Colombia para proyectos públicos, se concibe como una herramienta operativa dentro del marco del Estado, más que como un instrumento de evaluación organizacional ex ante. Por esta razón, ambas pueden servir de referencia metodológica complementaria para estructurar la presentación o carga de proyectos al estado, pero no para determinar la factibilidad estratégica y financiera de la empresa consultora.

Al analizar las metodologías internacionales más recientes, como las de la JICA y el DFAT, se observa un énfasis en la gestión de resultados, la rendición de cuentas y la mejora continua mediante marcos de evaluación cíclicos (PDCA y MEL, respectivamente). Estos modelos fortalecen la cultura evaluativa institucional y aportan estándares de calidad en la ejecución, pero carecen del enfoque multidimensional que requiere un estudio de prefactibilidad. En consecuencia, son más útiles en fases posteriores, una vez implementada la consultoría para estructurar el seguimiento y la retroalimentación (DFAT, 2024; JICA, 2004).

De acuerdo con los objetivos de esta investigación, el uso de la metodología ONUDI representa la alternativa más coherente y completa para la evaluación de la prefactibilidad de una empresa de consultoría asistida por inteligencia artificial. Su estructura modular permite

incorporar los enfoques necesarios para cumplir con los objetivos de la evaluación y traducirlos en un dictamen de viabilidad integral. Además, su orientación hacia la toma de decisiones de inversión y su validación internacional en proyectos de diversa naturaleza garantizan la comparabilidad y robustez técnica de los resultados.

3. Diseño Metodológico

3.1. Enfoque de la Investigación

3.1.1. Enfoque cuantitativo y cualitativo

En la presente investigación se aplica un enfoque mixto, fusionando métodos de naturaleza cualitativa y cuantitativa. El componente cuantitativo facilita el análisis de tendencias y datos estadísticos que provienen de fuentes oficiales, lo que hace posible la estimación de la demanda potencial del servicio. El componente cualitativo, por otro lado, ayuda a entender las percepciones, las experiencias y las necesidades de los actores implicados. De esta manera, se puede definir con mayor precisión el servicio que se va a proporcionar y su alcance y aplicabilidad. Esta integración promueve una visión integral del problema y mejora la interpretación de los resultados. En esta línea, lo expuesto está de acuerdo con lo que Hernández, Fernández-Collado y Baptista (2014) indicaron: el enfoque mixto posibilita el uso de las ventajas de los métodos cualitativos y cuantitativos para brindar un entendimiento más extenso y profundo de los fenómenos sociales.

3.1.2. Alcance de la investigación

El alcance de la investigación se define como exploratorio, descriptivo y analítico. Es exploratorio, dado que se aborda un campo de estudio poco desarrollado en Colombia, como es la incorporación de IA en la formulación de proyectos de inversión pública mediante la MGA. Es descriptivo, porque busca detallar las características, necesidades y limitaciones de los municipios de categoría 6, así como los aportes potenciales de la IA en los procesos de consultoría. Finalmente, es analítico, en la medida en que contrasta la información recolectada, identifica patrones, determina relaciones entre variables y evalúa la viabilidad del servicio propuesto bajo criterios técnicos, financieros, sociales, organizacionales y legales.

3.1.3. Tipo de diseño

El diseño de la investigación es no experimental y transeccional-descriptivo. Es no experimental, ya que no se manipulan variables de manera controlada, sino que se observa la realidad tal como ocurre en los contextos municipales. A su vez, es transeccional-descriptivo, porque recolecta información en un único momento temporal con el fin de describir el estado actual de la problemática y proponer alternativas de solución.

3.2. Población, Muestra y Criterios de Selección

3.2.1. Definición de la población

La población objeto de estudio está conformada por los municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia, según la clasificación establecida en la Ley 617 de 2000 y la Ley 1551 de 2012. Estos municipios, que suman un total de 100 entidades territoriales (Contaduría General de la Nación, 2024), se caracterizan por contar con menos de 10.000 habitantes y por presentar limitaciones fiscales, técnicas y administrativas significativas.

Este grupo poblacional constituye el foco de estudio porque representa el nivel municipal con mayores limitaciones para la formulación de proyectos de inversión pública usando la MGA. Dichas limitaciones suelen estar asociadas a la falta de personal calificado, a la carencia de recursos tecnológicos y al hecho de depender del apoyo externo para registrar y gestionar proyectos en el BPIN.

Adicionalmente, se contempla la participación de un especialista en desarrollo de software e inteligencia artificial, con el fin de obtener información técnica complementaria que aporte elementos al análisis de viabilidad tecnológica. Cabe aclarar que esta persona no forma

parte de la población principal del estudio, sino que se considera una fuente experta dentro del componente técnico de la investigación.

3.2.2. Método de muestreo

El estudio adopta un muestreo probabilístico aleatorio simple, aplicado únicamente a los municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia, los cuales conforman la totalidad de la población objeto de análisis. Como se mencionó en el numeral anterior, según la categorización oficial publicada por la Contaduría General de la Nación, el departamento cuenta con 100 municipios de categoría 6, caracterizados por sus limitaciones fiscales, técnicas y de personal capacitado para la formulación de proyectos de inversión pública bajo la metodología MGA.

Este tipo de muestreo se selecciona porque ofrece la misma probabilidad de participación a cada unidad de la población, asegurando la representatividad y disminuyendo el sesgo en la recolección de la información. El marco muestral estará conformado por los municipios que cuenten con registros activos o recientes de proyectos en el BPIN o en la plataforma Mapa Inversiones, de modo que se priorice la inclusión de entidades con experiencia o contacto reciente con la MGA.

De igual manera, se definirán criterios de inclusión que respalden la pertinencia de la información recopilada, entre los cuales se destacan:

- i. Que el municipio tenga al menos un funcionario responsable de la planeación o de la formulación de proyectos, y
- ii. Que manifieste disposición para participar en la encuesta institucional.

Se plantea entonces tomar un único respondiente por municipio (preferiblemente el funcionario de planeación o la persona responsable de formulación de proyectos) y, en municipios con equipos mayores se puede invitar a un máximo de dos participantes para

complementar la perspectiva técnica, pero únicamente se analizará una respuesta por municipio para las estimaciones del presente trabajo.

3.2.3. Tamaño de la muestra y justificación

El tamaño de la muestra (n) se determina a partir de la fórmula para estimar proporciones en poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 % ($Z = 1.96$), una proporción esperada de $p = 0,5$ (que maximiza la varianza y, por tanto, la precisión del cálculo) y diferentes márgenes de error (e) para evaluar alternativas de cobertura.

$$n = \frac{NZ^2p(1-p)}{e^2(N-1) + Z^2p(1-p)}$$

Donde:

$N = 100$ municipios de categoría 6

$Z = 1.96$ (nivel de confianza del 95 %)

$p = 0.50$

$e =$ margen de error

Aplicando la corrección por población finita, los tamaños muestrales aproximados son los siguientes:

Tabla 1.

Tamaños de muestra calculados

Margen de error (e)	Tamaño muestral (n)
10 %	50 municipios
8 %	61 municipios
5 %	80 municipios

Fuente: Elaboración propia, 2025.

De acuerdo con la magnitud de la población y el carácter exploratorio del estudio, se adopta un margen de error del 8.4 %, lo cual permite lograr un equilibrio entre confiabilidad y viabilidad operativa.

$$n = \frac{100 \times 1,96^2 \times 0,50 (1 - 0,50)}{0,084^2 (100 - 1) + 1,96^2 \times 0,50 (1 - 0,50)}$$

$$n = 58 \text{ municipios}$$

En consecuencia, la muestra definitiva estará conformada por 58 municipios de categoría 6, seleccionados de forma aleatoria simple a partir del marco muestral previamente definido.

Con el fin de mitigar los efectos de la no respuesta, se propone contactar inicialmente un número superior de municipios (alrededor de 60), de manera que se asegure la obtención de al menos 50 encuestas válidas. Aquellos municipios que no se manifiesten dentro del plazo establecido en la solicitud de respuesta interpuesta mediante un derecho de petición serán excluidos de la muestra efectiva, lo cual se documentará en los anexos metodológicos.

3.3. Técnicas de Recolección de Datos

3.3.1. Encuesta

Como método principal para la obtención de información cuantitativa dentro de esta investigación, se realizará una encuesta. Su propósito es obtener datos precisos y verificables sobre las capacidades institucionales, técnicas y financieras de los municipios de categoría 6 frente a la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA.

Asimismo, el diseño del cuestionario deberá responder directamente a los objetivos específicos del estudio, de manera que cada grupo de preguntas aporte información útil para analizar la disposición de los municipios a contratar un servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial. En consecuencia, la encuesta indagará sobre la capacidad institucional y

presupuestal, el nivel de apertura hacia soluciones tecnológicas, las condiciones normativas que puedan influir en la implementación del servicio y los riesgos o limitaciones que los municipios perciben frente a su adopción.

Finalmente, la encuesta será remitida a los municipios a través de derecho de petición, con el fin de acceder formalmente a la información y obtener respuestas oficiales. Como se mencionó en la sección 3.2.3., en caso de que algún municipio no remita la información solicitada, se entenderá que no hace parte de la muestra efectiva del estudio.

3.3.2. Entrevista semiestructurada a especialista

Como complemento técnico, se realizará una entrevista semiestructurada a un profesional experto en desarrollo de software e inteligencia artificial, con el propósito de profundizar en los requerimientos tecnológicos, los modelos de IA aplicables y las condiciones necesarias para su integración a la MGA. Esta técnica permitirá obtener información cualitativa de carácter especializado, relevante para la evaluación de la viabilidad técnica del servicio de consultoría asistida por IA.

3.3.3. Revisión documental

La revisión documental se centrará en fuentes oficiales y normativas relacionadas con la formulación de proyectos de inversión pública. La normativa vigente emitida por el DNP y otras entidades reguladoras, la plataforma Mapa Inversiones, así como las bases del BPIN, son algunas de ellas. Esta técnica facilitará la identificación de patrones de formulación y motivos frecuentes para devolver proyectos, además de permitir la comparación entre las normas y lo que se realiza en el ámbito municipal. El análisis de documentos también será una fuente de información para corroborar lo que se haya recopilado en el análisis bibliográfico previo y en las entrevistas y para enriquecer la caracterización del problema.

3.3.4. Observación indirecta y análisis de bases secundarias

Se incluirá la observación indirecta a través del análisis de bases de datos oficiales y fuentes secundarias disponibles públicamente, con el fin de conocer el comportamiento histórico de los proyectos registrados, las tendencias de aprobación y rechazo, al igual que los sectores con más o menos intervención de los municipios de categoría 6. Al no requerir una interacción directa con los involucrados, esta técnica refuerza el enfoque analítico descriptivo de esta investigación y proporciona una mirada más detallada sobre el desempeño territorial en la formulación bajo la MGA.

3.4. Instrumentos de Recolección

3.4.1. Cuestionario para la encuesta

El instrumento principal para la recolección de información cuantitativa será un cuestionario estructurado de aplicación virtual, diseñado con preguntas cerradas y de selección múltiple. Este formato corresponde al tipo de encuesta descriptiva y transversal, enfocada en recopilar datos que reflejen las condiciones actuales de los municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia frente a la formulación de proyectos de inversión pública bajo la Metodología General Ajustada (MGA). Al ser autoadministrada en línea, la encuesta facilita la participación remota de los municipios y promueve la uniformidad en la recolección de datos, reduciendo posibles sesgos de interpretación.

El cuestionario se construirá a partir de los objetivos específicos de la investigación, de manera que cada bloque de preguntas corresponda a una dimensión analítica de la investigación: capacidades institucionales, disponibilidad tecnológica, disposición hacia la adopción de herramientas de inteligencia artificial, capacidad presupuestal y percepción sobre riesgos y

condiciones normativas. Con este diseño se busca obtener información que permita evaluar la demanda actual y potencial del servicio de consultoría asistida por IA, así como analizar su viabilidad técnica, económica y organizacional.

La encuesta se aplicará mediante una plataforma digital que permita el registro ordenado de las respuestas y el control de calidad de los datos. Una copia del formato final se incluirá en el Anexo 1, con el propósito de mostrar la estructura del instrumento y dar transparencia al proceso metodológico.

A continuación, se presenta la ficha técnica de la encuesta, la cual resume sus principales características metodológicas, el diseño de aplicación y los parámetros utilizados para la recolección de la información.

Tabla 2.

Ficha técnica encuesta

Nombre del instrumento	Encuesta de trabajo de grado para Maestría Gerencia de Proyectos - EAFIT
Objetivo	Recopilar información sobre las capacidades institucionales, técnicas, tecnológicas, financieras y normativas de los municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia, con el fin de analizar la viabilidad de implementar un servicio de consultoría asistida por IA para apoyar la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA.
Tipo de instrumento	Cuestionario estructurado de aplicación virtual.

Tipo de encuesta	Encuesta descriptiva y analítica, con preguntas cerradas y de selección múltiple, diseñada para obtener datos cuantitativos de carácter institucional.
Unidad de análisis	Municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia.
Población objetivo	Los 100 municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia, conforme a la clasificación vigente del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Contaduría General de la Nación.
Marco muestral	Listado oficial de municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia, según la categorización establecida por la Ley 617 de 2000 y los informes de la Contaduría General de la Nación (vigencia 2024).
Tamaño de la muestra	La encuesta se dirige a la totalidad de la población, buscando una cobertura censal; sin embargo, el tamaño efectivo de la muestra corresponderá al número de municipios que respondan al instrumento dentro del plazo establecido.
Técnica de recolección	Encuesta autoadministrada en línea, enviada mediante enlace de Microsoft Forms a través de comunicaciones oficiales de derecho de petición dirigidas a las alcaldías municipales.
Instrumento de recolección	Cuestionario estructurado compuesto por 30 preguntas, distribuidas en las siguientes secciones:

	<p>Datos de identificación del municipio y del funcionario.</p> <p>Capacidades institucionales y humanas.</p> <p>Infraestructura tecnológica y disponibilidad digital.</p> <p>Disposición hacia consultoría asistida por inteligencia artificial.</p> <p>Aspectos normativos y regulatorios.</p> <p>Capacidad presupuestal y disponibilidad de pago.</p>
Duración diligenciamiento	Entre 10 y 15 minutos.
Período de aplicación	Segundo semestre de 2025.
Medio de aplicación	Plataforma Microsoft Forms.
Tratamiento ético y confidencialidad	<p>Los datos recolectados serán tratados de forma confidencial y utilizados exclusivamente con fines académicos. Las respuestas se analizarán de manera agregada, sin identificación individual de los municipios ni de los funcionarios participantes, en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales</p>
Responsables del instrumento	<p>Angélica María Agudelo Ossa y Steven Mosquera Buriticá.</p> <p>Estudiantes de la Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad EAFIT. Correos de contacto:</p> <p>amagudelo5@eafit.edu.co y smosquerab@eafit.edu.co</p>

Fuente: Elaboración propia, 2025.

3.4.2. Guía de entrevista semiestructurada

El instrumento cualitativo consistirá en una guía de entrevista semiestructurada elaborada por los autores de este trabajo, dirigida a un especialista en desarrollo de software e inteligencia artificial. La guía incluirá tres componentes: el objetivo de la entrevista, los datos generales del entrevistado (nombre, cargo, formación y experiencia profesional) y una serie de preguntas abiertas organizadas por ejes temáticos.

Los ejes de la entrevista abordarán los requerimientos técnicos y de infraestructura digital necesarios para implementar una solución de inteligencia artificial, los modelos o arquitecturas de IA aplicables a la formulación de proyectos bajo la MGA, las consideraciones éticas y de protección de datos, y las posibles barreras técnicas o regulatorias para su integración. Este instrumento permitirá obtener información especializada que complemente el análisis de viabilidad técnica del servicio.

Análogamente, la versión final de la guía se incorpora en el Anexo 2, con el fin ofrecer trazabilidad en el proceso de recolección de información.

3.4.2. Matrices de análisis documental

Se emplearán matrices para la revisión de fuentes secundarias, con el fin de organizar y cotejar sistemáticamente la información. Estas matrices ayudarán a anotar elementos como: el origen, la clase de documento, el año en que fue publicado, las variables estudiadas y los hallazgos significativos. Además, ayudarán a detectar lagunas informativas y a obtener datos coherentes para el análisis transversal. Para plataformas como el BPIN o Mapa Inversiones, las matrices permitirán dividir la información disponible en categorías que sean útiles para el análisis, de acuerdo con los criterios establecidos en la metodología ONUDI.

Como complemento a los instrumentos descritos, se presenta una matriz de articulación metodológica que relaciona los objetivos específicos con la información requerida, las técnicas aplicadas y los entregables esperados en la Tabla 3. Este insumo orienta el diseño de las entrevistas, la selección documental y las pruebas piloto.

Tabla 3.

Relación entre objetivos específicos, requerimientos y entregables

Objetivo específico	Requerimiento	Fuentes	Entregables
Analizar el contexto global y nacional de la consultoría en formulación de proyectos, identificando tendencias internacionales, dinámicas en el uso de inteligencia artificial en el sector público y privado, así como factores políticos, económicos y tecnológicos que afectan la demanda de este servicio en municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia.	Información sobre experiencias internacionales en consultoría con IA, tendencias del sector público y privado, análisis de factores PESTEL.	Revisión documental de literatura académica, informes de organismos multilaterales (ONU, BID, CEPAL), normatividad nacional, bases de datos de Mapa Inversiones y publicaciones especializadas.	Informe de análisis de contexto global y nacional con énfasis en tendencias de IA aplicadas a la consultoría en proyectos públicos.
Evaluar la demanda actual y potencial de servicios de consultoría asistida por IA,	Datos sobre presupuesto de inversión	Entrevistas semiestructuradas a funcionarios	Diagnóstico de la demanda actual y proyección de la

<p>considerando la capacidad de pago de los municipios, el posible espacio en el mercado para la consultora y el grado de disposición de las entidades a adoptar soluciones tecnológicas innovadoras.</p>	<p>municipal, experiencias previas de contratación de consultoría, percepción de actores locales sobre adopción tecnológica.</p>	<p>municipales y departamentales, bases de datos del SGR, revisión documental de contratos previos.</p>	<p>demanda potencial.</p>
<p>Examinar la viabilidad técnica de implementar el servicio, evaluando los requerimientos de infraestructura digital, los modelos de IA aplicables, la compatibilidad con la metodología MGA y la posibilidad de escalar la solución a diferentes municipios y tipos de proyectos.</p>	<p>Identificación de modelos de IA, requerimientos técnicos y de infraestructura, compatibilidad con MGA Web, validación con expertos.</p>	<p>Revisión documental de literatura técnica, lineamientos del DNP, prueba piloto del agente conversacional, observación indirecta de bases secundarias.</p>	<p>Análisis de viabilidad técnica con identificación de requerimientos y posibilidades de escalabilidad.</p>
<p>Identificar el marco jurídico, regulatorio y ambiental aplicable a la prestación del servicio, incluyendo normativas de</p>	<p>Normatividad vigente sobre contratación estatal,</p>	<p>Revisión documental de normas nacionales (Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley</p>	<p>Análisis jurídico y regulatorio aplicable al</p>

<p>contratación pública, protección de datos personales y lineamientos derivados de la implementación de la consultoría, a fin de garantizar la conformidad legal de la propuesta.</p>	<p>protección de datos personales, marco legal ambiental y reglamentaciones sobre servicios tecnológicos.</p>	<p>1581 de 2012, decretos y circulares del DNP y MinTIC).</p>	<p>servicio propuesto.</p>
<p>Analizar la capacidad organizacional necesaria de la empresa consultora para ofrecer el servicio, considerando su estructura interna, los procesos y roles necesarios, así como el tipo de sociedad, y los requisitos regulatorios y contractuales para su operación.</p>	<p>Requerimientos organizacionales, procesos internos, perfiles profesionales y estructura de gobernanza necesarios para la operación.</p>	<p>Revisión bibliográfica sobre gestión organizacional en consultoría, normatividad sobre sociedades en Colombia, entrevistas a expertos en consultoría.</p>	<p>Propuesta de estructura organizacional y modelo de operación de la consultora.</p>
<p>Determinar la viabilidad económica y financiera del servicio, proyectando la inversión inicial, los costos operativos y de mantenimiento, los ingresos potenciales, así como indicadores</p>	<p>Datos sobre inversión inicial, costos proyectados, tarifas de mercado,</p>	<p>Fuentes secundarias de mercado, informes financieros del sector, supuestos de prefactibilidad aplicados a</p>	<p>Modelo económico y financiero del servicio con indicadores de viabilidad.</p>

clave como el retorno sobre la inversión (ROI), la tasa interna de retorno (TIR) y el punto de equilibrio.	ingresos potenciales y proyecciones financieras.	consultoría en proyectos públicos.	
Identificar y evaluar los principales riesgos técnicos, financieros, legales, sociales y organizacionales asociados a la implementación del servicio, proponiendo medidas de mitigación y planes de contingencia que fortalezcan su sostenibilidad a largo plazo.	Identificación de riesgos internos y externos, priorización de riesgos y diseño de planes de mitigación.	Entrevistas a expertos en gestión de proyectos, revisión documental de literatura sobre riesgos en consultoría tecnológica, análisis interno de escenarios.	Matriz de riesgos con estrategias de mitigación y planes de contingencia.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

3.5. Procedimiento de Investigación

3.5.1. Etapas del trabajo de campo

En primer lugar, se aplicará una encuesta estructurada dirigida a los 58 municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia, con el fin de recopilar información cuantitativa sobre sus capacidades institucionales, tecnológicas y presupuestales en la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA. Dado que se requiere información oficial, la encuesta será enviada a través de derechos de petición, lo que permitirá obtener respuestas formales de las administraciones municipales y asegurar la validez de los datos recopilados.

En segundo lugar, se realizará una entrevista semiestructurada con un especialista en desarrollo de software e inteligencia artificial, orientada a profundizar en los aspectos técnicos, de infraestructura digital y modelos de IA aplicables al servicio de consultoría propuesto. Esta entrevista podrá desarrollarse de forma presencial o virtual, y su contenido se basará en la guía metodológica descrita en el numeral 3.4.2.

Por último, se efectuará una revisión documental complementaria de fuentes oficiales, normativas y técnicas, a partir de la cual se identificarán referencias sobre la formulación de proyectos, la regulación vigente, la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión pública y los criterios de evaluación de viabilidad. Esta etapa proporcionará un marco comparativo que fortalecerá el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos.

3.5.2. Procesamiento y sistematización de datos

El procesamiento de la información iniciará con la revisión exploratoria de las fuentes secundarias (DNP, BPIN, Mapa Inversiones y otros repositorios públicos), lo que permitirá contextualizar los resultados de las encuestas y definir el alcance de la información disponible. Posteriormente, se realizará la depuración y validación de los datos provenientes de los municipios, verificando la coherencia interna de las respuestas y completando los vacíos identificados mediante solicitudes adicionales por derecho de petición, cuando sea necesario.

Una vez consolidada la base de datos, se procederá a su análisis cuantitativo y cualitativo. Para ello se emplearán herramientas de análisis como Microsoft Excel (Power Pivot), que facilitará la tabulación y organización de la información, y Power BI, que permitirá desarrollar visualizaciones dinámicas y tableros interactivos para representar los hallazgos de manera gráfica. Estas herramientas posibilitan identificar patrones, relaciones y tendencias, aportando una interpretación más profunda de los resultados en función de los objetivos del estudio.

3.6. Entregables de la Investigación

Los entregables de esta investigación corresponden a los productos asociados a cada uno de los objetivos específicos y se encuentran detallados en la Tabla 3. En conjunto, constituyen la base para evaluar la viabilidad del servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial en municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia.

3.6.1. Informe de análisis sectorial

Este documento compila las tendencias más importantes, tanto nacionales como internacionales, en la consultoría con inteligencia artificial, además de los elementos políticos, económicos y tecnológicos que influyen en la demanda del servicio a nivel local.

3.6.2. Diagnóstico de la demanda actual y potencial

Con este estudio se analiza la capacidad de pago de los municipios, la disposición institucional para adoptar soluciones tecnológicas y el espacio de mercado disponible para la prestación del servicio.

3.6.3. Análisis de viabilidad técnica

Este entregable, aparte de analizar las posibilidades de escalar hacia otros municipios y sectores, establece los requisitos para la infraestructura digital, los modelos de inteligencia artificial que se pueden aplicar y la compatibilidad con la MGA.

3.6.4. Análisis jurídico y regulatorio

Esta revisión contempla el marco legal en relación con la protección de datos, la contratación pública y los requerimientos ambientales para asegurar que el servicio propuesto cumpla con las leyes.

3.6.5. Propuesta de estructura organizacional

Esta detalla los procesos, roles y formas de organización necesarios para que la consultora funcione, asegurando un modelo operativo conforme a las regulaciones y a las demandas del servicio.

3.6.6. Modelo económico-financiero

Con este entregable se estima presentar la viabilidad financiera y económica del proyecto al estimar los costos de operación, inversión inicial, ingresos esperados y los indicadores clave de rentabilidad como el TIR, el ROI y el punto de equilibrio.

3.6.7. Matriz de riesgos y plan de mitigación

Este producto pretende identificar los riesgos fundamentales a nivel técnico, financiero, legal, social y organizacional, y plantea estrategias de mitigación y planes de contingencia para garantizar que el servicio sea sostenible a largo plazo.

3.7. Consideraciones Éticas

3.7.1. Consentimiento informado

Las entrevistas semiestructuradas con funcionarios departamentales y municipales se llevarán a cabo bajo consentimiento verbal informado, asegurando que cada participante comprenda el propósito del trabajo académico, cómo se utilizará la información proporcionada y su derecho a no continuar con la conversación si no se siente cómodo.

3.7.2. Confidencialidad y anonimato de la información

Se respetará la decisión de los entrevistados en cuanto a la divulgación de sus aportes durante el tratamiento de los datos recopilados. Si los funcionarios quieren mantener el anonimato, las respuestas se codificarán y presentarán en términos agregados. Si no, podrán ser

referenciados de acuerdo con su cargo y la entidad a la que pertenecen, en cumplimiento con establecido por la Ley 1581 de 2012 que establece la protección de datos personales en Colombia.

3.7.3. Uso responsable de herramientas de IA en la investigación

El uso de asistentes conversacionales y modelos de lenguaje se llevará a cabo conforme a lineamientos de responsabilidad y rendición de cuentas. Esto supone registrar los datos de entrada, conservar la trazabilidad de los resultados obtenidos y distinguir entre lo que genera la herramienta y el análisis validado por los autores. Conforme a las directrices internacionales sobre ética y gobernanza en inteligencia artificial (OECD, 2022), se implementarán filtros y controles para prevenir sesgos o fallos que pudieran influir en la interpretación de los resultados.

4. Desarrollo del Trabajo

4.1. Estudio Sectorial y Estratégico

4.1.1. Análisis político

En Colombia, los municipios clasificados en la sexta categoría representan los territorios con menor población y capacidad fiscal. De acuerdo con la Ley 617 de 2000, esta categoría agrupa a aquellos municipios que no superan los 10 000 habitantes y cuyos ICLD (Ingresos Corrientes de Libre Destinación) no sean superiores a 15 000 SMMLV.

Como se observa en la Tabla 4 y en la

Figura 1, más del 90 % de los municipios colombianos pertenecen a las categorías 5 y 6, lo que refleja un predominio de entidades locales pequeñas, con estructuras administrativas reducidas y limitaciones significativas en sus capacidades institucionales. En efecto, de los 1 102 municipios del país, 956 (86.75 %) se clasifican en la sexta categoría.

Tabla 4.

Distribución de municipios y departamentos por categoría en Colombia

Departamentos			Municipios		
Categoría	Número de departamentos	Porcentaje de departamentos	Categoría	Número de municipios	Porcentaje de municipios
Especial	3	9.38 %	Especial	6	0.54 %
1	8	25.00 %	1	26	2.36 %
2	6	18.75 %	2	29	2.63 %
3	5	15.63 %	3	16	1.45 %
4	10	31.25 %	4	22	2.00 %
-	-	-	5	47	4.26 %

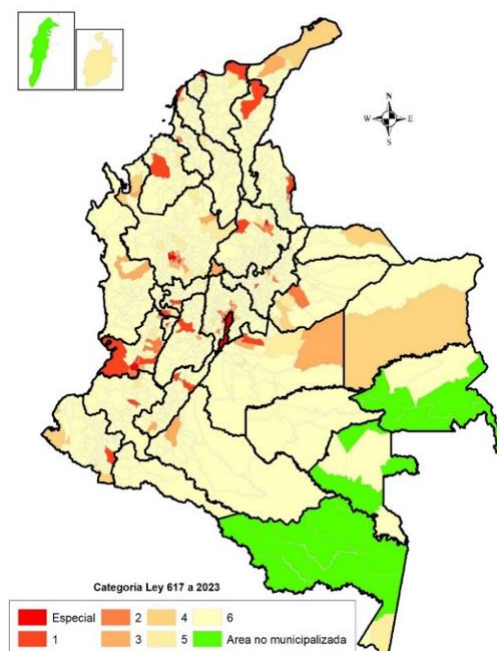
-	-	-	6	956	86.75 %
Total	32	100.00 %	Total	1102	100.00 %

Fuente: Elaboración propia a partir de Contaduría General de la Nación (2024)

El mapa de distribución por categorías administrativas (ver Figura 1) permite visualizar la concentración territorial de los municipios con menores recursos. Los colores más intensos (rojos y naranjas) representan las categorías especial 1, que corresponden a grandes centros urbanos y capitales departamentales; los tonos más claros identifican los municipios de categorías 5 y 6, caracterizados por su baja densidad poblacional y recursos fiscales limitados. Por su parte, las zonas en verde corresponden a áreas no municipalizadas, las cuales, aunque abarcan una porción significativa del territorio nacional, no cuentan con estructuras administrativas propias.

Figura 1.

Distribución de municipios por categoría administrativa en Colombia según la Ley 617 de 2000



Fuente: Misión de descentralización - DNP, 2024.

En el caso de Antioquia, el patrón nacional se repite. Fuera de grandes centros urbanos como Medellín o Apartadó, la mayoría de los municipios del departamento se ubican en las

categorías inferiores. Tal como se presenta en la Tabla 5, de los 125 municipios antioqueños, 100 pertenecen a la categoría 6, lo que equivale al 80 % del total departamental. Esta situación evidencia la alta concentración de municipios con recursos limitados y una marcada dependencia de las transferencias nacionales.

Tabla 5.

Distribución de municipios de Antioquia por categoría administrativa

Categoría	Número de municipios	Porcentaje de municipios
Especial	1	0.80 %
1	5	4.00 %
2	5	4.00 %
3	5	4.00 %
4	2	1.60 %
5	7	5.60 %
6	100	80.00 %
Total	125	100.00 %

Fuente: Elaboración propia a partir de la Contaduría General de la Nación, 2024

Esta estructura administrativa tiene implicaciones directas para la prestación de servicios públicos y la gestión del desarrollo. Las consultoras que operan en este entorno deben interactuar con administraciones que manejan recursos financieros y humanos limitados, y que en muchos casos dependen de asesorías externas para formular y ejecutar sus proyectos.

Un rasgo político estructural es la dependencia fiscal de los municipios de categorías bajas respecto al Gobierno Nacional. En promedio, el 67 % de sus ingresos proviene de transferencias del Sistema General de Participaciones (SGP), regalías u otros fondos nacionales,

debido a su escasa base tributaria (Vargas Cuéllar, 2022). Aunque las transferencias han aumentado, los expertos coinciden en que el principal obstáculo para el desarrollo territorial sigue siendo la falta de capacidades locales (Editorial Bancolombia capital inteligente, 2025). En este contexto, la descentralización ha sido asimétrica, pues muchos municipios de menor categoría carecen de personal calificado, instituciones sólidas y una gestión pública eficiente, lo que reduce el impacto de las inversiones públicas.

Desde la perspectiva administrativa, la Ley 617 de 2000 impone límites al gasto en funcionamiento, lo que restringe el tamaño de las plantas de personal y dificulta la atracción de talento técnico. Además, gran parte de estos municipios se ubica en zonas rurales dispersas o con antecedentes de conflicto armado, donde la continuidad institucional y la seguridad pueden verse afectadas. En consecuencia, la contratación de consultorías externas se convierte en una estrategia clave para suplir vacíos técnicos y fortalecer la planeación territorial. Diversos estudios de la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP) señalan que este tipo de apoyo contribuye a mejorar la eficiencia y profesionalización de la gestión local (Gómez Afanador, 2023).

En efecto, se ha identificado que los municipios de quinta y sexta categoría enfrentan desafíos únicos en materia de recursos, infraestructura y experiencia técnica, por lo que los consultores externos ofrecen enfoques expertos y personalizados que contribuyen a mejorar su desempeño (Gómez Afanador, 2023). No obstante, para que este apoyo sea realmente efectivo, es clave que exista voluntad política a nivel local. Algunas investigaciones sobre Gobierno en Línea han señalado que la falta de compromiso de los mandatarios municipales ha sido una barrera para la modernización institucional, especialmente en municipios de sexta categoría (Tello

Torres, 2020). En consecuencia, no basta con brindar acompañamiento técnico: el liderazgo local debe estar genuinamente comprometido con las reformas y la transparencia.

La transparencia y el control en la gestión pública constituyen otro aspecto relevante del entorno político de estos municipios. Tradicionalmente, las entidades de las categorías 5 y 6 han sido más propensas a prácticas clientelistas, debido a sus limitadas capacidades de vigilancia y a la concentración del poder en un pequeño grupo de actores locales. Aunque en los últimos años se han implementado medidas normativas para promover la transparencia como leyes de acceso a la información y sistemas de contratación pública en línea, muchos municipios aún presentan rezagos en el cumplimiento de estos mecanismos de rendición de cuentas. Organizaciones como Transparencia por Colombia advierten que todavía hay un largo camino por recorrer para blindar a los municipios pequeños frente a la corrupción, siendo necesario fortalecer tanto el cumplimiento normativo como los controles sociales sobre la gestión local (Transparencia por Colombia, 2008).

En este contexto, una consultora que aspire a trabajar con entidades públicas locales debe adaptarse a procesos de contratación regidos por la Ley 80 de 1993 y sus posteriores reformas, manteniendo elevados estándares éticos y de transparencia. Además, deberá estar preparada para participar en licitaciones o convocatorias en las que compite con actores locales, donde la reputación y la integridad son factores decisivos para la adjudicación de contratos.

Por otra parte, la estabilidad política, los cambios de administración cada cuatro años y la falta de continuidad en las políticas públicas representan un desafío adicional. Sin embargo, la renovación de gobiernos locales para el periodo 2024-2027, alineada con el Plan Nacional de Desarrollo, puede abrir oportunidades para proyectos de fortalecimiento institucional y gestión territorial, especialmente en Antioquia.

Durante la última década, el Gobierno Nacional ha impulsado políticas que fortalecen a los municipios más rezagados, como los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) (MinTIC, 2023) y el Plan Nacional de Conectividad Rural (MinTIC, 2019), que incluyen varios municipios de Antioquia.

Así pues, el entorno político de los municipios de sexta categoría en Antioquia se caracteriza por una alta dependencia del Estado, capacidades institucionales frágiles, aunque en proceso de fortalecimiento, y un renovado impulso político para cerrar las brechas regionales. La consultora entonces deberá desenvolverse en un escenario donde las decisiones y los presupuestos locales están muy condicionados por las políticas nacionales, como las transferencias, las normas de desempeño fiscal y los programas especiales; y donde demostrar valor agregado en transparencia, eficacia y alineación con los planes de desarrollo, será esencial para ganar la confianza de las entidades públicas. Además, la colaboración público-privada está bien valorada cuando contribuye a mejorar la gestión y los resultados en municipios vulnerables, por lo que la consultora tendrá la oportunidad de posicionarse como socia estratégica de los gobiernos locales en Antioquia.

4.1.2. Análisis económico

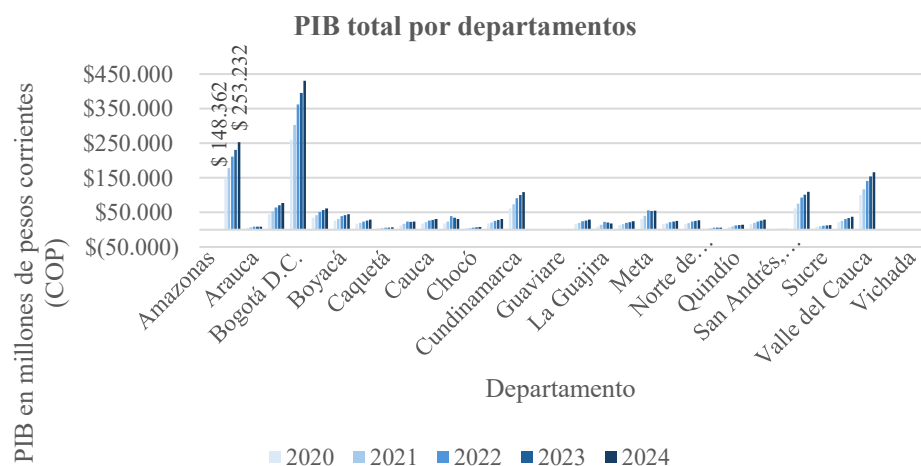
La formulación de proyectos públicos también debe realizarse con el respaldo del análisis económico, buscando que ayude a entender el entorno en el cual se ofrece la consultoría asistida por inteligencia artificial (IA). Es importante, en primer lugar, ubicar la dinámica territorial y macroeconómica de Antioquia, debido a que su tamaño relativo y su estructura productiva influyen tanto en la capacidad de pago de los municipios como en la demanda potencial de consultoría.

En 2024, el Producto Interno Bruto (PIB) departamental de Antioquia se encontró entre los más elevados del país, ocupando el segundo lugar después de Bogotá, lo que confirma su relevancia como polo económico regional y su papel estratégico en la generación de ingresos fiscales. Esta posición permite inferir que, a pesar de la heterogeneidad territorial, el departamento posee una base económica sólida que puede sostener iniciativas de innovación y servicios especializados.

La Figura 2 presenta la evolución del PIB por departamentos y, para el caso del departamento de Antioquia, entre 2020 y 2024, se evidencia un crecimiento sostenido del 71 % en el periodo analizado, pasando de \$148.36 a \$253.23 billones de pesos. Este comportamiento refleja la recuperación postpandemia y la consolidación de sectores como el comercio, los servicios administrativos y las manufacturas.

Figura 2.

PIB departamental 2020-2024



Fuente: Elaboración propia a partir de DANE (2024).

La Nota. PIB en millones de pesos COP. desagrega dicho PIB por ramas de actividad económica. En ella se observa que las actividades de comercio, transporte y servicios de

alojamiento representan el mayor aporte (47.8 billones en 2024), seguidas de la administración pública y defensa (29.5 billones) y de la industria manufacturera (31,3 billones). Esto confirma que Antioquia tiene una economía diversificada, en la que el sector terciario predomina sobre el primario.

Tabla 6.

PIB departamental Antioquia (2020-2024) desagregado por actividades económicas

Actividades económicas	2020	2021	2022	2023	2024
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	\$ 9 745	\$ 12 255	\$ 16 777	\$ 18 208	\$ 20 811
Explotación de minas y canteras	\$ 4 783	\$ 6 205	\$ 7 760	\$ 8 310	\$ 8 784
Industrias manufactureras	\$ 20 382	\$ 25 123	\$ 30 476	\$ 31 164	\$ 31 293
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	\$ 7 687	\$ 9 021	\$ 11 074	\$ 13 164	\$ 14 893
Construcción	\$ 7 933	\$ 9 234	\$ 7 690	\$ 8 401	\$ 10 558
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida	\$ 24 179	\$ 31 667	\$ 39 879	\$ 43 608	\$ 47 862

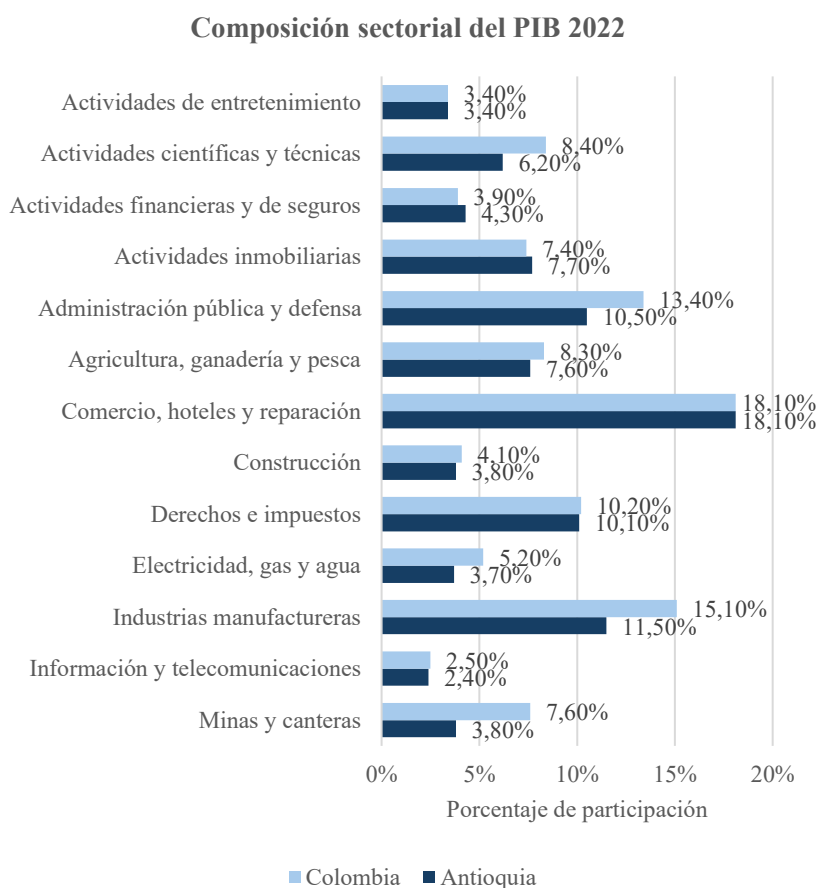
Información y comunicaciones	\$ 4 324	\$ 4 705	\$ 5 156	\$ 5 441	\$ 5 516
Actividades financieras y de seguros	\$ 7 829	\$ 8 601	\$ 9 245	\$ 10 236	\$ 11 663
Actividades inmobiliarias	\$ 13 779	\$ 14 445	\$ 15 666	\$ 17 196	\$ 19 218
Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	\$ 13 310	\$ 15 279	\$ 17 789	\$ 19 498	\$ 20 915
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	\$ 18 443	\$ 20 687	\$ 22 484	\$ 26 149	\$ 29 553
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	\$ 3 511	\$ 4 617	\$ 6 749	\$ 8 142	\$ 9 458
Valor agregado bruto	\$ 135 904	\$ 161 839	\$ 190 746	\$ 209 518	\$ 230 524
Impuestos	\$ 12 458	\$ 15 930	\$ 21 005	\$ 21 604	\$ 22 708
PIB Departamental	\$ 148 362	\$ 177 769	\$ 211 751	\$ 231 122	\$ 253 232

Nota. PIB en millones de pesos COP. Fuente: Elaboración propia a partir de DANE (2024)

Esta composición sectorial se visualiza con mayor claridad en la Figura 3, que compara la estructura económica de Antioquia con el promedio nacional. En ella se aprecia que el departamento presenta una mayor participación relativa en las industrias manufactureras y en el comercio, mientras que la minería, relevante a nivel nacional, tiene menor peso en el PIB departamental.

Figura 3.

Composición sectorial PIB 2022, Antioquia vs. Colombia



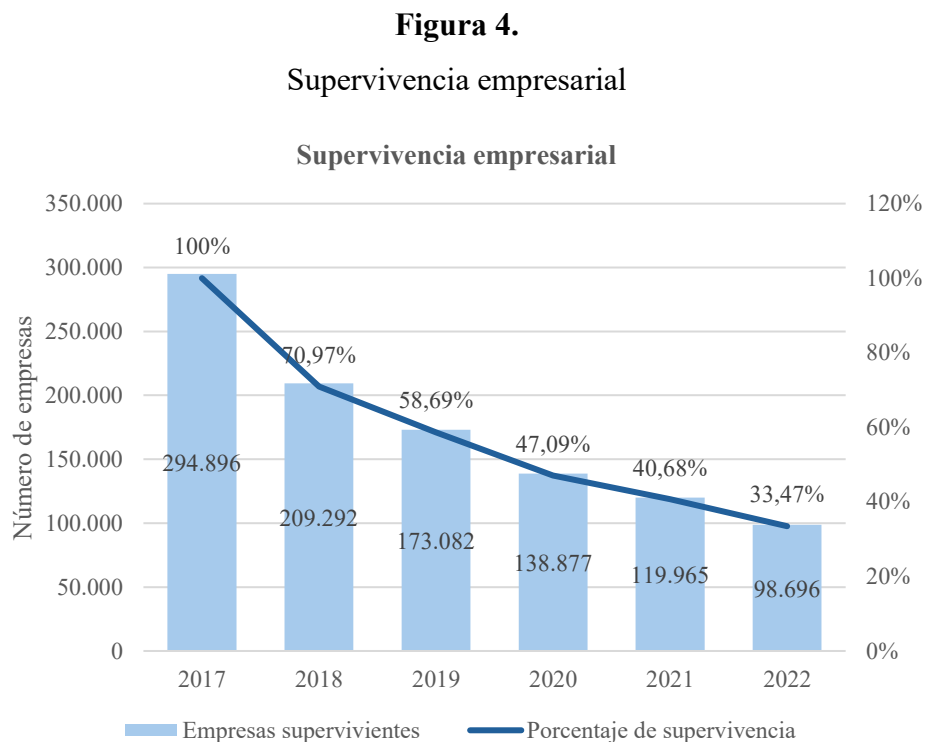
Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2024)

Por lo tanto, la estructura productiva de Antioquia, que consiste en una combinación de servicios, comercio, minería e industria manufacturera, favorece que haya una oferta variada de

servicios profesionales, incluyendo la consultoría en tecnologías y gestión. De este modo, la existencia de agentes especializados (consultorías tecnológicas, empresas de servicios y consultores individuales) y firmas de consultoría son elementos competitivos que pueden respaldar el suministro de servicios asistidos por inteligencia artificial, siempre que haya incentivos del mercado y condiciones regulatorias transparentes. Esta caracterización sectorial puede compararse con los inventarios de las compañías y los registros de la Cámara de Comercio de Medellín, así como con estudios sectoriales que detallan los tipos de servicios de consultoría requeridos en la región (consultoría integral, gestión, tecnología, ingeniería, entre otros).

En relación con el tejido empresarial, la dinámica de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) es un factor crucial para evaluar la viabilidad del servicio. Estas unidades productivas constituyen el núcleo empresarial que, potencialmente, demanda asistencia técnica y acompañamiento en la formulación de proyectos. Sin embargo, los datos de supervivencia empresarial en Colombia muestran un panorama de alta rotación: solo el 3.4 % de las empresas creadas en 2017 continuaban activas en 2022, lo que revela la fragilidad estructural del sector.

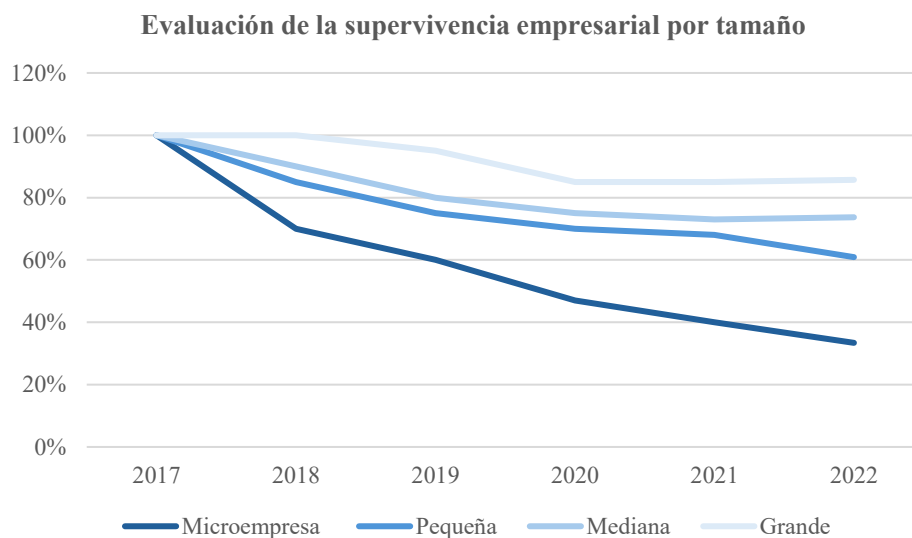
La Figura 4 muestra esta tendencia de supervivencia empresarial, destacando una disminución sostenida en la permanencia de las empresas durante los primeros cinco años.



Fuente: Elaboración propia a partir de Confecámaras (2023).

Esta situación supone que la demanda por servicios especializados puede ser volátil y enfocarse en proyectos o periodos determinados. Por consiguiente, la estrategia comercial de un servicio de consultoría asistido por inteligencia artificial debe incluir modelos de contratación flexibles (por proyecto, por horas o por paquetes) y tener en cuenta sistemas de acompañamiento subsidiado o coordinado con cámaras y programas que apoyen a las MiPymes para fortalecer la demanda.

De acuerdo con la Figura 5, la tasa de supervivencia varía significativamente según el tamaño de la empresa: mientras que las grandes superan el 85 % a cinco años, las microempresas apenas alcanzan el 33 %. Este comportamiento confirma que la mayoría de los emprendimientos en Colombia son de corta duración y requieren apoyo técnico y financiero para sostenerse.

Figura 5.**Evaluación de supervivencia empresarial por tamaño**

Fuente: Elaboración propia a partir de Confecámaras (2023).

Complementariamente, la Tabla 7 evidencia la creación de empresas por tamaño para el periodo 2024-2025, mostrando un leve incremento total del 1.85 %, impulsado principalmente por el crecimiento de las microempresas. Esto indica que la base empresarial continúa siendo predominantemente de pequeña escala, lo que refuerza la necesidad de servicios de apoyo adaptados a su realidad económica.

Tabla 7.**Creación de empresas por tamaño 2024 vs. 2025**

Tamaño	2024-1	2025-1	Variación
Microempresa	170 213	173 450	1.90 %
Pequeña	500	437	-12.60 %
Mediana	20	17	-15.00 %

Grande	8	3	62.50 %
Total	170 741	173 907	1.85 %

Fuente: Elaboración propia a partir de Confecámaras (2025).

Conjuntamente, estos indicadores permiten demostrar que la oferta de consultoría asistida por IA tendría un mercado potencial especialmente entre las micro y pequeñas empresas y entre los municipios de menores ingresos, que buscan optimizar recursos y mejorar la eficiencia en la formulación de proyectos.

También, en cuanto a las tendencias del sector de consultoría, se observa un crecimiento sostenido tanto a nivel nacional como internacional, impulsado por la digitalización y la demanda de servicios que integran tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la analítica de datos y la automatización. Estas transformaciones sugieren una oportunidad estratégica para la consultoría basada en IA, que podría mejorar los tiempos, la precisión y la trazabilidad en los procesos de formulación de proyectos.

Sin embargo, la profundidad del desarrollo de soluciones basadas en inteligencia artificial en el sector público local dependerá de elementos como la disponibilidad presupuestal, la confianza institucional y la capacidad técnica de los municipios y empresas contratantes.

Desde el punto de vista fiscal y presupuestario municipal, es notable la variabilidad en la capacidad de gasto entre los municipios de categoría 6. Esta diferencia incide directamente en la posibilidad de contratar servicios de apoyo técnico o de consultoría. Por ello, para establecer precios y modalidades comerciales adecuadas para la consultoría asistida por IA, será necesario realizar un análisis que relacione la disposición a pagar (*Willingness to Pay*, WTP) con la frecuencia e intensidad de proyectos formulados a nivel municipal.

De forma práctica, esto significa transformar los hallazgos obtenidos mediante las encuestas de percepción, incluyendo el modelo de precios de Van Westendorp, y las preguntas sobre tiempos o rangos de formulación en escenarios financieros diferenciados por subregiones del departamento. Dicho enfoque facilitará estimar el potencial de mercado y definir paquetes de servicios ajustados a las capacidades presupuestales y administrativas de los municipios antioqueños.

Además, es importante señalar dos riesgos financieros que pueden afectar la viabilidad del servicio:

- i. La eventual estacionalidad o concentración temporal de la demanda (relacionada con ciclos presupuestarios o convocatorias) y,
- ii. La competencia de modelos clásicos de consultoría, los cuales cobran cuotas por horas o porcentajes sobre el costo total del proyecto.

Frente a este panorama, la propuesta de valor de la consultoría asistida por IA debe centrarse en resaltar su eficiencia, precisión técnica y capacidad para optimizar recursos. En particular, su ventaja competitiva radica en reducir los tiempos de formulación, minimizar los errores en la estructuración de proyectos y asegurar el cumplimiento normativo, aspectos que justifican la inversión incluso en municipios con presupuestos limitados.

4.1.3. Análisis social

El análisis social permite examinar cómo las condiciones demográficas, de capital humano, de participación ciudadana y de cohesión territorial inciden en la demanda y la adopción de un servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial (IA) en municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia. Este enfoque resulta clave para comprender las limitaciones estructurales que condicionan el comportamiento institucional y social de los

territorios más pequeños, donde la capacidad técnica y financiera suele ser reducida y la vulnerabilidad socioeconómica más pronunciada.

En primer lugar, Colombia atraviesa actualmente una crisis social profunda, caracterizada por el aumento de la pobreza, la desigualdad de ingresos, la vulnerabilidad monetaria y la precarización laboral, fenómenos agravados por la pandemia del COVID-19 y la crisis inflacionaria derivada del contexto internacional. A finales de 2021, el 70,3 % de la población se encontraba en pobreza (39.3 %) o vulnerabilidad monetaria (31.0 %), viviendo con menos de 23 000 pesos diarios; una situación aún más crítica en las zonas rurales, donde esta cifra alcanzó el 89.9 % (Garay & Espitia, 2022a). Estas condiciones reflejan la fragilidad social y económica que enfrentan los municipios más pequeños, donde la inversión pública se convierte en una herramienta esencial para atender necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sostener el empleo local.

En este contexto, las políticas públicas sociales, como los programas de transferencias monetarias y los proyectos intensivos en mano de obra, adquieren una importancia estratégica, ya que actúan como amortiguadores de crisis y promotores de desarrollo territorial. Para los municipios de categoría 6, donde la dependencia de recursos nacionales es alta, la ejecución de proyectos de inversión pública se convierte no solo en un instrumento de desarrollo, sino también en un mecanismo de inclusión social y de dinamización económica.

La Tabla 8 evidencia la heterogeneidad social entre las subregiones del país, siendo Antioquia un departamento que no es ajeno a esta realidad. Mientras la subregión Central del departamento presenta niveles de NBI inferiores al 10 %, territorios como Urabá, Bajo Cauca y Nordeste Antioqueño superan, en promedio, el 30 %. Esta desigualdad social coincide con una menor capacidad técnica e institucional, lo que dificulta la adopción de herramientas

tecnológicas en la gestión pública, mostrando que, la correlación entre vulnerabilidad social y baja capacidad fiscal refuerza la necesidad de estrategias diferenciadas para implementar servicios de consultoría basados en IA en municipios rurales y de menor tamaño.

Tabla 8.

Población con NBI para los diálogos regionales vinculantes en 2020

Subregión	Personas con NBI	Cabecera	Resto
Alta Guajira	73 %	46 %	85 %
Altiplano Cundiboyacense	10 %	5 %	17 %
Amazonía	35 %	26 %	46 %
Amazonia Occidental	20 %	13 %	30 %
Amazonia Oriental	28 %	16 %	48 %
Antioquia Central	7 %	5 %	17 %
Área Metropolitana del Atlántico	11 %	10 %	23 %
Bajo Cauca	36 %	23 %	58 %
Bajo Magdalena	16 %	12 %	26 %
Bogotá Región	4 %	4 %	7 %
Caldas	9 %	7 %	15 %
Canal del Dique	21 %	19 %	29 %
Caquetá Amazónica	24 %	17 %	38 %
Casanare	16 %	12 %	27 %
Catatumbo	30 %	16 %	47 %

Cundinamarca Occidental	8 %	6 %	12 %
Eje Cafetero	8 %	6 %	16 %
Frontera Colombo Venezolana	15 %	13 %	27 %
Frontera con Ecuador	17 %	9 %	23 %
Frontera Oriental Araucana	32 %	26 %	45 %
Huila	13 %	9 %	18 %
Inírida	59 %	40 %	80 %
La Mojana	31 %	24 %	43 %
Macizo Colombiano	18 %	10 %	23 %
Magdalena Medio	32 %	22 %	47 %
Montes de María	44 %	44 %	43 %
Municipios Ribereños del Magdalena	33 %	28 %	39 %
Nordeste Antioqueño	20 %	14 %	28 %
Norte del Cauca	14 %	10 %	18 %
Oriente Santandereano	9 %	5 %	20 %
Pacífico	19 %	14 %	39 %
Pacífico Nariñense	51 %	49 %	53 %
Sabana de Cundinamarca	8 %	5 %	13 %
Subregión del Atrato	66 %	70 %	60 %
Subregión del Darién	56 %	33 %	71 %
Subregión del Pacífico Norte	52 %	31 %	63 %
Subregión del Sinú	35 %	21 %	51 %

Subregión del Tayrona	24 %	20 %	37 %
Subregión Llanera	14 %	8 %	31 %
Subregión Orinoquia	68 %	33 %	83 %
Subregión Vallenata	24 %	19 %	39 %
Sur de La Guajira	33 %	21 %	56 %
Tolima Central	12 %	7 %	23 %
Urabá	41 %	24 %	58 %
Valle del Cauca	5 %	5 %	10 %
Vaupés	69 %	31 %	86 %
Zona Insular	15 %	19 %	6 %
Zona Petrolera	16 %	12 %	24 %
Zona Volcánica Nariño	14 %	10 %	19 %
Total nacional	14 %	10 %	30 %

Fuente: Elaboración propia a partir de Garay y Espitia (2022b).

Adicionalmente, la distribución territorial del ingreso y del recaudo tributario en Colombia profundiza las brechas sociales y económicas existentes. En 2021, el 80 % del recaudo tributario nacional se concentró en la Nación, mientras que solo el 13 % correspondió a los municipios (Garay & Espitia, 2022). De este porcentaje, más de la mitad fue aportado por apenas cinco ciudades: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena. En consecuencia, los municipios de categoría 6 (que representan la mayoría del territorio nacional, como se mencionaba en la sección 4.1.1.) cuentan con niveles de recaudo propios ínfimos, lo que limita su autonomía fiscal y su capacidad para financiar proyectos estratégicos. Esta concentración se reproduce también en la producción económica: trece municipios generan cerca del 50 % del PIB

nacional, mientras que más de 400 tienen un PIB per cápita inferior a 10 millones de pesos por persona (Garay & Espitia, 2022b). En otras palabras, la disparidad económica entre los territorios urbanos y rurales puede verse como una de las principales barreras para el desarrollo equitativo y para la adopción de innovaciones tecnológicas en la gestión pública.

Desde la dimensión de capital humano y desarrollo social, resulta pertinente destacar que el nivel de formación y experiencia de los funcionarios municipales, así como los mecanismos de participación ciudadana, inciden en el grado de legitimación y uso efectivo de nuevas herramientas. En el caso colombiano, la evidencia muestra que la descentralización fiscal y la capacidad institucional local son factores determinantes en el rendimiento de las entidades territoriales para proveer bienes públicos esenciales (educación, agua, saneamiento), lo cual se relaciona directamente con la capacidad para formular proyectos de inversión pública (Torres & Pachón, 2017). Por ello, el diseño de un servicio de consultoría asistida por IA debe incluir componentes de capacitación, acompañamiento técnico y transferencia de conocimiento, para asegurar la apropiación tecnológica y reducir la dependencia de consultores externos.

Por su parte, en materia de cultura administrativa y la participación ciudadana, los municipios más pequeños presentan desafíos adicionales. La falta de personal especializado y la limitada infraestructura digital restringen los canales de comunicación y los procesos de rendición de cuentas. Aunque las políticas de la nueva gestión pública promueven la corresponsabilidad social y la participación comunitaria, en muchos municipios rurales estos procesos aún no logran consolidarse por falta de conectividad, capital humano y confianza institucional (Bernal et al., 2022). Estas condiciones pueden traducirse en menor demanda o resistencia frente a innovaciones como agentes conversacionales de IA, que requieren de cierto

grado de familiaridad institucional y técnica, lo que, a su vez, implica diseñar herramientas accesibles, con interfaces comprensibles y acompañamiento pedagógico continuo.

Finalmente, desde la dimensión de equidad territorial y demanda social, los municipios de categoría 6 concentran una población predominantemente rural, con altos niveles de pobreza multidimensional y deficiencias en infraestructura básica, educación y empleo. Por tanto, la implementación de un servicio de consultoría asistida por IA no debe concebirse solo como una herramienta técnica, sino como un instrumento de fortalecimiento institucional y de inclusión social, que contribuya a cerrar las brechas de gestión pública y fomente la eficiencia en la inversión local.

En síntesis, la combinación de estos factores sociales (capacidad institucional, participación ciudadana, vulnerabilidad territorial y cultura de gestión pública) influye en la viabilidad operativa del servicio de consultoría asistida por IA. Si bien existe una oportunidad estratégica para introducir soluciones tecnológicas en la formulación de proyectos municipales, también es necesario diseñar modelos adaptados que contemplen diferenciación por tamaño de municipio, esquemas de acompañamiento y módulos formativos incluidos. Solo así será posible garantizar que las herramientas tecnológicas contribuyan efectivamente al desarrollo territorial, al fortalecimiento de la gestión pública y a la equidad social en los municipios más rezagados de Antioquia.

4.1.4. Análisis tecnológico

Durante los últimos años, el desarrollo y la adopción de tecnologías basadas en inteligencia artificial (IA) han experimentado un crecimiento sin precedentes a nivel global, especialmente en lo que respecta a herramientas de IA generativa. La disponibilidad de modelos avanzados como los grandes modelos de lenguaje (LLM), accesibles a través de plataformas en

la nube, ha eliminado muchas de las barreras técnicas que antes limitaban su uso a grandes corporaciones tecnológicas. Esta democratización ha permitido que incluso consultoras de pequeña escala puedan integrar soluciones de IA de vanguardia en sus operaciones, lo que redefine radicalmente la propuesta de valor de estos servicios. Se estima que el mercado global de consultoría en inteligencia artificial pasará de cerca de 11.000 millones de dólares en 2025 a más de 90.000 millones en 2035 (Farrell, 2025), lo cual refleja un cambio estructural en la forma como las organizaciones buscarán asesoría especializada.

En paralelo, la transformación digital, impulsada por la IA, la computación en la nube y el análisis de datos se ha consolidado como un motor central de crecimiento empresarial. Las firmas consultoras están adoptando tecnologías que permiten generar recomendaciones personalizadas, analizar grandes volúmenes de datos en tiempo récord y anticiparse a riesgos y oportunidades mediante capacidades predictivas (Plunkett Research Editorial, 2024). Esto no solo agiliza la toma de decisiones para los clientes, sino que también permite ofrecer servicios más eficientes en términos de costo y tiempo, fortaleciendo la ventaja competitiva de quienes logren adaptar estos recursos a su modelo de negocio (Duncan et al., 2025)

La integración de IA en la consultoría también está alterando profundamente las dinámicas competitivas del sector. Estudios recientes demuestran que equipos de consultores reducidos, pero fuertemente apalancados en IA, están logrando competir con firmas consolidadas. Herramientas de automatización ya permiten ahorrar hasta 13 horas de trabajo semanal por consultor y reducir los costos de proyectos hasta en un 90%, lo cual ha disminuido las barreras de entrada para nuevos actores (Virtasant, 2024). Este escenario representa una amenaza directa para firmas tradicionales, pero también una oportunidad para aquellas consultoras que, como la propuesta en este estudio, se estructuran desde su origen como

empresas asistidas por IA. Además, la disponibilidad de estos recursos tecnológicos está facilitando el acceso a servicios de consultoría por parte de pequeñas y medianas empresas que, en el pasado, no podían costearlos. Esto amplía el mercado potencial y permite que empresas más ágiles y especializadas ganen relevancia, especialmente si logran una propuesta de valor adaptada a las necesidades de estas organizaciones.

A nivel local, Colombia enfrenta el reto de acelerar su adopción tecnológica. Aunque la tasa de uso de herramientas de IA en empresas aún es baja (alrededor del 20 % en 2022), el potencial de crecimiento es significativo (Morning Consult, 2023). Muchas organizaciones se encuentran en etapa exploratoria o aún no han implementado soluciones basadas en IA, lo cual abre un espacio importante para los servicios de consultoría especializada. El gobierno colombiano ha desplegado estrategias para fortalecer el ecosistema digital, incluyendo inversiones en infraestructura, formación de talento y despliegue de tecnologías como 5G (Partnership, 2024). A medida que estas iniciativas maduren, se espera una creciente demanda por proyectos de transformación digital, big data e inteligencia artificial en sectores públicos y privados.

Asimismo, el ecosistema de innovación en Colombia ha mostrado señales prometedoras. En 2024, un tercio del capital de riesgo invertido en startups locales se dirigió a soluciones con base en IA, especialmente en áreas como Fintech, salud digital y software (Sheynin, 2024). Este entorno favorece la colaboración entre firmas de consultoría e iniciativas emergentes, pero también implica que nuevos competidores tecnológicamente sofisticados podrían ingresar al mercado. En este contexto, es imprescindible que una consultora asistida por IA no solo mantenga actualizadas sus capacidades técnicas, sino que también establezca alianzas estratégicas que le permitan ampliar su impacto.

La aceleración en el uso de plataformas colaborativas, análisis en la nube y herramientas de trabajo remoto, impulsada por la pandemia, ha elevado las expectativas de los clientes. Las organizaciones ahora demandan servicios que integren agilidad, seguridad y capacidades analíticas avanzadas. De hecho, la ciberseguridad se ha convertido en un factor crítico: el incremento en el procesamiento de datos, especialmente con IA, expone a las organizaciones a mayores riesgos. En este sentido, la consultora debe fortalecer sus protocolos de protección de datos y su cumplimiento normativo, garantizando estándares que generen confianza, como los derivados del régimen de habeas data en Colombia o normas internacionales como el GDPR, cuando aplique (Duncan et al., 2025).

Finalmente, otras tecnologías emergentes como la automatización robótica de procesos (RPA), el Internet de las Cosas (IoT), y las soluciones de sostenibilidad tecnológica están configurando nuevas demandas en el mercado de consultoría. La creciente adopción de IoT en sectores como la agroindustria o la manufactura genera volúmenes de datos que requieren análisis especializados. Al mismo tiempo, la presión por cumplir metas de sostenibilidad ambiental y los criterios ESG está llevando a muchas empresas a buscar apoyo experto para implementar soluciones como monitoreo ambiental, optimización energética o economía circular, muchas de ellas potenciadas por IA o sensores inteligentes (Quest Consulting, 2024). Esta convergencia entre tecnología y sostenibilidad representa una ventana estratégica para la consultora objeto de este estudio, que puede posicionarse como aliada clave en estos procesos. Cabe mencionar que la incorporación de estas tecnologías también plantea retos, como la resistencia al cambio organizacional y la necesidad de reentrenamiento del personal. Sin embargo, las proyecciones globales indican que estas transformaciones (IA, automatización,

digitalización de procesos y sostenibilidad) no solo están redefiniendo la industria, sino que ampliarán sustancialmente la demanda por servicios de (Aponte, 2022; Research, 2024).

4.1.5. Análisis legal y ambiental

Desde la perspectiva ambiental, la implementación de un servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial (IA) para la formulación de proyectos de inversión pública presenta una incidencia ambiental directa marginal, en comparación con proyectos físicos de infraestructura. En efecto, este tipo de servicio se orienta a procesos de apoyo técnico, análisis de información y redacción de documentos, más que a la ejecución de obras, lo que minimiza su huella ambiental en términos de consumo de recursos naturales, generación de residuos o emisiones. En consecuencia, no se han identificado regulaciones ambientales específicas que restrinjan la prestación de este tipo de servicios de consultoría en Colombia.

La ausencia de normativa ambiental particular en este sector (de servicios de consultorías) puede considerarse una ventaja competitiva para su despliegue, ya que evita barreras regulatorias directas del tipo ambiental. No obstante, conviene mencionar que la infraestructura tecnológica asociada (servidores en la nube, centros de datos o consumo energético) podría estar sujeta a lineamientos generales sobre eficiencia energética, sostenibilidad o buenas prácticas corporativas, aunque dichas disposiciones no se encuentran expresamente reguladas para este tipo de actividad económica.

Por otra parte, desde el punto de vista legal, el entorno normativo colombiano configura un marco que, si bien no impone restricciones directas a los servicios de consultoría basados en IA, sí establece principios y obligaciones relevantes para su operación segura y ética. Este marco puede agruparse en cinco ejes principales.

En primer lugar, la contratación pública está regida por la Ley 80 de 1993 y la Decreto Ley 591 de 1991, que definen los principios de transparencia, igualdad y responsabilidad en los procesos de selección de contratistas. En este sentido, los servicios de consultoría asistida por IA deberán ajustarse a los criterios técnicos y procedimentales exigidos para la contratación estatal, especialmente cuando se presenten en modalidad de licitación o concurso de méritos. La Agencia Nacional de Contratación Pública (Colombia Compra Eficiente) promueve, además, la compra pública innovadora Decreto 393 de 1991 y Decreto Ley 591 de 1991, lo que abre una oportunidad para incorporar soluciones tecnológicas en procesos estatales sin contravenir el marco legal vigente.

En segundo lugar, el tratamiento de datos personales constituye un eje central de cumplimiento. La Ley 1581 de 2012 y sus decretos reglamentarios establecen obligaciones sobre el uso, almacenamiento y protección de la información, lo cual resulta especialmente relevante para un servicio que podría procesar datos institucionales y administrativos de municipios. El cumplimiento de principios como la confidencialidad, la trazabilidad y la autorización informada será determinante para garantizar la confianza de las entidades públicas y la legitimidad del servicio.

Un tercer componente corresponde al marco de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), regulado por la Ley 1341 de 2009 y la Ley 1978 de 2019, que reconocen el acceso a internet como servicio público esencial y otorgan a la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) la función de supervisar la calidad y la competencia del sector. Para la consultoría digital, este entorno normativo garantiza condiciones de conectividad y acceso que favorecen la implementación del modelo, aunque con desafíos en municipios rurales con baja cobertura.

En cuarto lugar, la normativa sobre propiedad intelectual y comercio electrónico (Ley 527 de 1999 y Ley 1273 de 2009) ofrece el marco para el uso legítimo de herramientas digitales, el manejo de mensajes de datos y la protección frente a delitos informáticos. Esto implica que los desarrollos tecnológicos empleados en la consultoría asistida por IA deberán garantizar la autenticidad, seguridad e integridad de la información intercambiada con las entidades públicas.

Finalmente, la responsabilidad contractual y fiscal de los consultores públicos, reforzada por la Ley 1882 de 2018, establece que los consultores deben responder por el cumplimiento técnico y ético de sus contratos, así como por los daños derivados de su gestión. Este principio cobra especial relevancia en un modelo de consultoría asistida por IA, donde la precisión de los resultados y la trazabilidad de los procesos deben estar debidamente respaldadas por mecanismos de control y supervisión documental.

En conjunto, el marco legal y ambiental colombiano no impone limitaciones sustantivas al desarrollo de servicios de consultoría digital o asistida por IA. Por el contrario, ofrece un entorno favorable, siempre que las soluciones cumplan con la normativa de contratación pública, protección de datos y responsabilidad profesional. En este escenario, la consultoría propuesta podría posicionarse como un modelo innovador, ético y transparente, alineado con los principios de eficiencia, sostenibilidad y modernización administrativa que promueve el Estado colombiano.

4.2. Estudio de Mercado

4.2.1. Definición del servicio

El servicio propuesto consiste en un modelo de consultoría híbrida, en el cual interactúan de manera articulada un componente tecnológico basado en inteligencia artificial y un componente de acompañamiento profesional especializado. Esta integración permite no solo

optimizar procesos, sino también fortalecer las capacidades institucionales locales, brindando apoyo técnico continuo a los municipios en las etapas de identificación y preparación de la MGA, especialmente en actividades relacionadas con el análisis del problema, la construcción de árboles de causas y efectos, la definición de alternativas, la formulación del marco lógico y la redacción de los apartados metodológicos exigidos por el DNP.

En términos funcionales, la herramienta basada en IA opera como un asistente especializado capaz de guiar paso a paso al funcionario municipal a lo largo del proceso de formulación. Este asistente formula preguntas orientadoras, genera borradores estructurados, propone ajustes en la redacción técnica y alerta sobre posibles inconsistencias que puedan derivar en devoluciones por parte del BPIN. Con el fin de mitigar los riesgos asociados al uso exclusivo de tecnología, este componente se complementa con revisión humana experta, lo que permite asegurar el cumplimiento normativo, la coherencia interna del proyecto y su pertinencia técnica según el sector y el tipo de inversión.

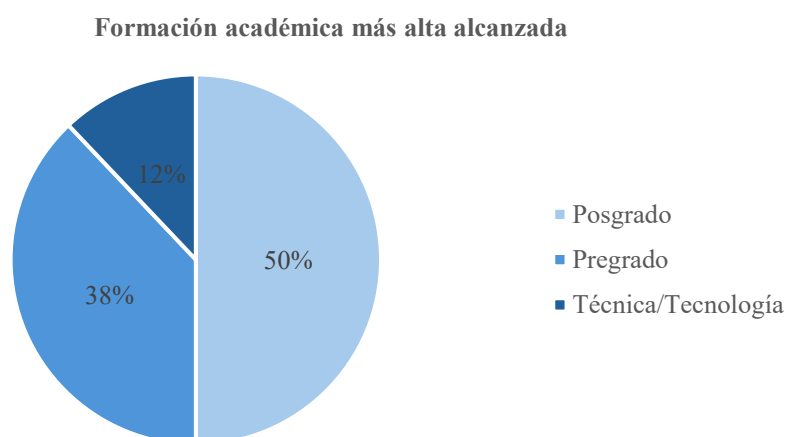
El valor agregado del servicio radica en su capacidad para reducir significativamente los tiempos de formulación, estandarizar la calidad de los documentos y minimizar la dependencia de consultores externos, cuya disponibilidad suele ser limitada en territorios apartados y con baja oferta especializada. Adicionalmente, la naturaleza digital de la solución facilita su escalabilidad territorial, al tiempo que promueve la transferencia de capacidades institucionales, dado que los funcionarios aprenden y fortalecen sus competencias técnicas mientras formulan proyectos reales, bajo una lógica de acompañamiento guiado.

Para contextualizar el perfil técnico del público objetivo, se presenta a continuación la distribución del nivel de formación académica de los funcionarios encuestados. La Gráfica 1 evidencia que la mayor proporción de responsables de la formulación de proyectos cuenta con

formación profesional, representada en 29 municipios (50 %) con funcionarios de nivel de posgrado. Le siguen aquellos con estudios de pregrado, presentes en 22 municipios (38 %), mientras que únicamente 7 municipios (12 %) reportan funcionarios con formación técnica o tecnológica como máximo nivel alcanzado. Esta distribución sugiere que, si bien existe una base académica relevante en varios territorios, dicha formación no siempre se traduce en competencias especializadas para la estructuración de proyectos bajo la MGA, especialmente en contextos donde el funcionario debe atender múltiples funciones simultáneas.

Gráfica 1.

Formación académica más alta alcanzada por funcionarios de las alcaldías



Fuente: Elaboración propia, 2025.

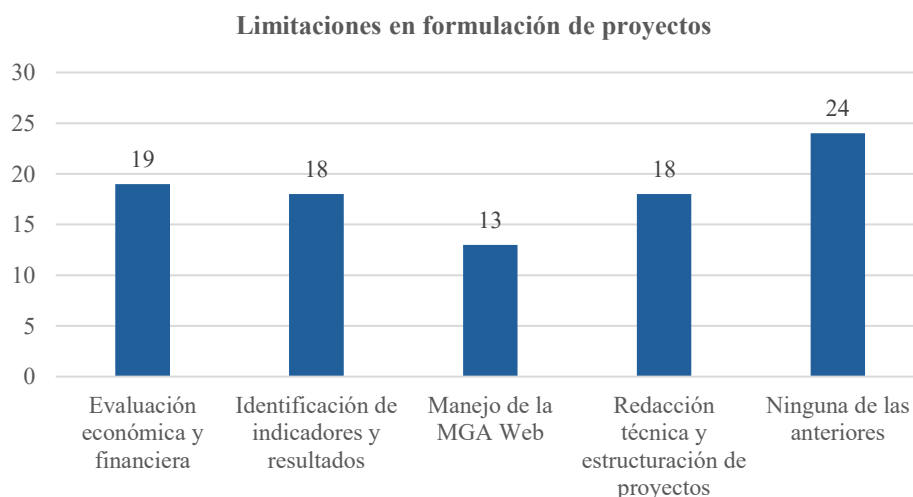
En consecuencia, pueden persistir brechas importantes en capacidades técnicas aplicadas, particularmente en municipios que no cuentan con personal profesional dedicado exclusivamente a la planeación o con experiencia previa en el manejo integral de metodologías como la MGA. Esta situación refuerza la pertinencia del componente pedagógico del servicio propuesto, el cual no se limita a la elaboración de documentos, sino que contribuye activamente al fortalecimiento del capital humano institucional mediante una interacción continua, guiada y validada técnicamente.

Como complemento al análisis anterior, resulta pertinente mostrar también las principales limitaciones técnicas reportadas por los municipios en el proceso de formulación de proyectos. La Gráfica 2 permite identificar que, si bien 24 municipios indican no presentar dificultades en las áreas evaluadas, una proporción significativa (59 % de los municipios) reporta brechas relevantes que afectan la calidad y viabilidad de los proyectos formulados. Entre las limitaciones más recurrentes se encuentra la redacción técnica y la estructuración de proyectos, señalada por 18 municipios, lo cual evidencia dificultades para traducir adecuadamente los requerimientos metodológicos en documentos coherentes y consistentes.

Le siguen la evaluación económica y financiera, reportada por 19 municipios, el manejo de la plataforma MGA Web, con 13 municipios, y la identificación de indicadores y resultados, con 18 municipios. Estos resultados sugieren que las principales debilidades no se concentran únicamente en el uso de la plataforma tecnológica, sino en etapas críticas del diseño metodológico y del análisis técnico, las cuales son determinantes para la viabilidad de los proyectos ante el BPIN.

Gráfica 2.

Principales limitaciones reportadas en la formulación de proyectos



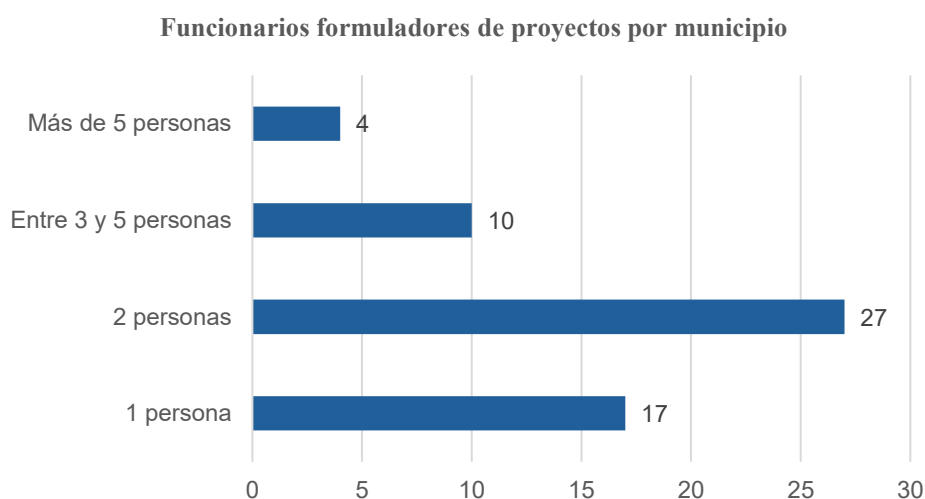
Fuente: Elaboración propia, 2025.

En este sentido, la herramienta propuesta adquiere especial relevancia, dado que su diseño permite atender de manera directa las áreas de mayor debilidad institucional, integrando orientación metodológica, apoyo en redacción técnica y validación profesional. De esta forma, el servicio contribuye no solo a mejorar la calidad de los proyectos, sino también a reducir reprocesos, devoluciones y tiempos de ajuste, optimizando el esfuerzo institucional.

Finalmente, la cantidad de funcionarios involucrados en la formulación y registro de proyectos permite dimensionar la carga operativa de las oficinas de planeación y, por tanto, la necesidad de herramientas que optimicen el trabajo institucional. La gráfica correspondiente evidencia que en 27 municipios el proceso recae en únicamente dos personas, lo que representa la proporción más alta entre los encuestados. Le siguen 17 municipios en los cuales la responsabilidad se concentra en un solo funcionario, situación que incrementa significativamente el riesgo operativo ante ausencias temporales, rotación de personal o sobrecarga de funciones.

Gráfica 3.

Cantidad de funcionarios formuladores de proyectos por municipio



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Por su parte, únicamente 10 municipios cuentan con equipos entre tres y cinco personas, y solo 4 municipios reportan disponer de más de cinco funcionarios involucrados en la formulación. Este panorama confirma que la gran mayoría de los municipios de categoría 6 opera con equipos muy reducidos, lo cual limita su capacidad para formular múltiples proyectos de manera simultánea y acentúa la dependencia de apoyo externo. En este contexto, la propuesta de un servicio híbrido asistido por inteligencia artificial se configura como una alternativa estratégica, capaz de aliviar la carga de trabajo, mejorar la eficiencia operativa y contribuir al fortalecimiento institucional sin requerir ampliaciones significativas de la planta de personal.

4.2.2. Demanda

4.2.2.1. Demanda actual

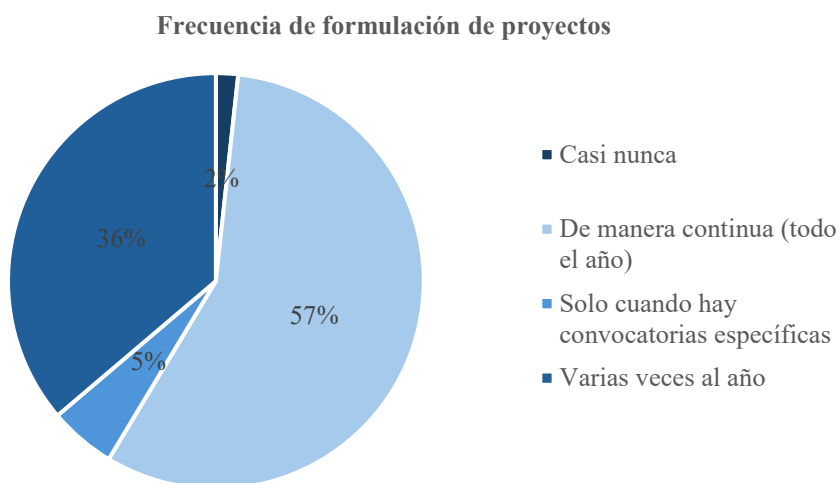
La demanda del servicio se analizó a partir de los resultados de la encuesta aplicada a los municipios de categoría 6, así como de los elementos contextuales asociados a su capacidad institucional y a las obligaciones permanentes de formulación de proyectos de inversión pública. En primera instancia, estos municipios se caracterizan por contar con estructuras administrativas reducidas, en las cuales la mayoría de las oficinas de planeación (76 %) suelen estar conformadas por uno o dos funcionarios que deben atender múltiples funciones de manera simultánea. Esta condición estructural limita la posibilidad de asumir procesos técnicos especializados, como la formulación de proyectos bajo la MGA, cuya complejidad metodológica y actualización normativa constante representan un reto significativo para los equipos locales.

Los resultados de la encuesta evidencian que la formulación de proyectos constituye una actividad recurrente y permanente para la mayoría de los municipios. En efecto, el 93 % de los encuestados manifiesta formular proyectos de manera continua a lo largo del año o varias veces al año, principalmente asociados a convocatorias del Sistema General de Regalías, iniciativas

sectoriales y esquemas de cofinanciación. Esta información se presenta en la Gráfica 4, la cual ilustra la frecuencia con la que los municipios desarrollan procesos de formulación.

Gráfica 4.

Frecuencia de formulación de proyectos de inversión pública

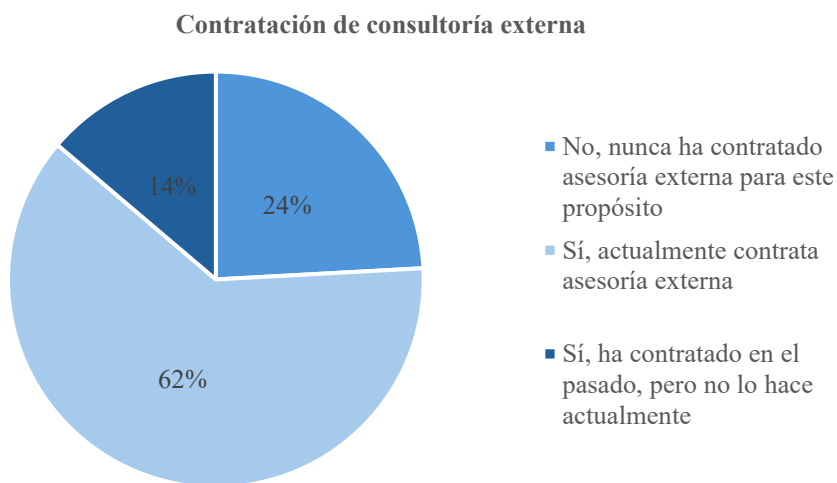


Fuente: Elaboración propia, 2025.

No obstante, la alta recurrencia contrasta con una marcada dependencia de la consultoría externa, dado que aproximadamente el 62 % de los municipios afirma contratar actualmente este tipo de servicios, como se presenta en la Gráfica 5. Esta dependencia se explica, en buena medida, por las limitaciones técnicas en áreas críticas como la evaluación económica y financiera, la construcción de indicadores, la redacción técnica y el manejo de la plataforma MGA Web.

Gráfica 5.

Contratación de servicios de consultoría o asesoría externa para formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA

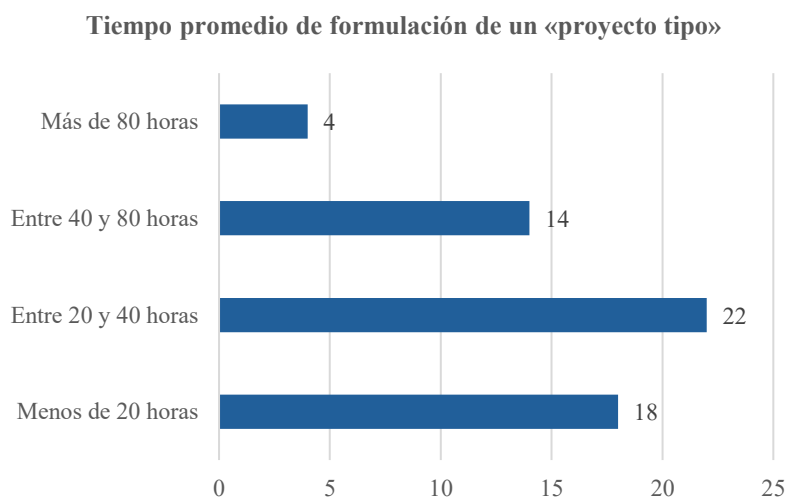


Fuente: Elaboración propia, 2025.

Adicionalmente, el análisis de la carga operativa refuerza la existencia de una demanda sostenida. Tal como se muestra en la Gráfica 6, una proporción significativa de los municipios estima que la formulación completa de un «proyecto tipo» requiere más de 20 horas de trabajo (69 %), e incluso en varios casos supera las 40 horas (31 %), lo cual resulta especialmente exigente para equipos de trabajo reducidos. Esta situación incrementa la presión institucional y fortalece la necesidad de soluciones que permitan optimizar tiempos y recursos sin comprometer la calidad técnica de los proyectos.

Gráfica 6.

Tiempo promedio de formulación de un «proyecto tipo»



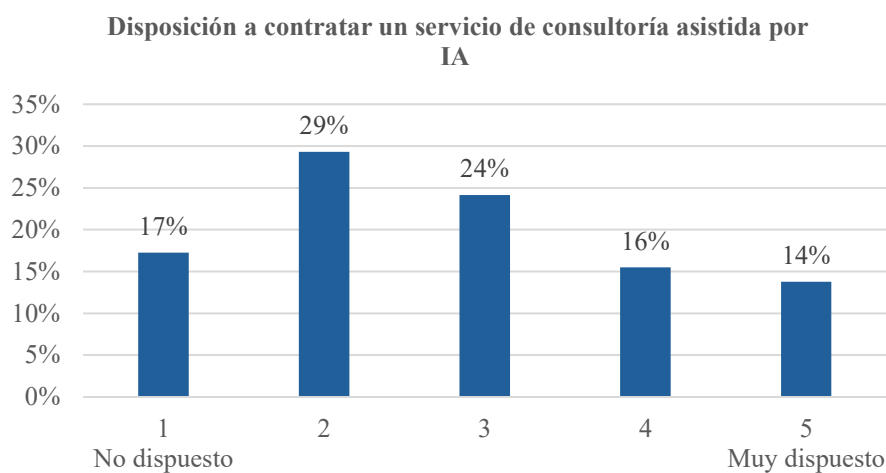
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Por otra parte, la transición progresiva hacia el uso de herramientas digitales en la administración pública sugiere una disposición favorable hacia soluciones tecnológicas que complementen el talento humano existente. En este sentido, los resultados de la encuesta muestran una actitud moderadamente positiva frente al uso de inteligencia artificial aplicada a la formulación de proyectos, siempre que esta cuente con acompañamiento y validación profesional. Esta percepción, representada en la Gráfica 7, valida el enfoque híbrido de la propuesta, al combinar automatización, orientación técnica y supervisión experta.

Conjuntamente, estos elementos permiten afirmar que la demanda del servicio no responde a una necesidad coyuntural o esporádica, sino que se origina en requerimientos permanentes de los municipios para garantizar el acceso a recursos de inversión y la adecuada ejecución de sus planes de desarrollo. En consecuencia, el mercado objetivo está conformado por clientes institucionales que demandan soluciones confiables, oportunas y ajustadas a sus limitaciones operativas y presupuestales.

Gráfica 7.

Disposición del municipio a contratar un servicio de consultoría asistida por IA que apoye la formulación de proyectos bajo la MGA



Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.2.2.2. Demanda potencial

Con el fin de complementar el análisis cualitativo de la demanda y dimensionar el tamaño del mercado objetivo, se realizó una estimación de la demanda potencial del servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial. Dado que se trata de un servicio innovador, sin antecedentes directos de consumo en el mercado colombiano, la estimación se abordó bajo un enfoque de demanda potencial aparente, utilizando información empírica proveniente de la encuesta aplicada a los municipios y supuestos conservadores coherentes con la realidad institucional analizada.

Para efectos del estudio, la demanda potencial se define como la cantidad máxima de servicios de apoyo a la formulación de proyectos bajo la MGA que los municipios de categoría 6 estarían en capacidad y disposición de contratar en un período anual, considerando su frecuencia de formulación de proyectos y su comportamiento histórico frente a la contratación de consultoría externa.

En primer lugar, se establece el tamaño del mercado potencial. De acuerdo con la clasificación del DNP, el departamento de Antioquia cuenta con un total de 100 municipios de categoría 6, los cuales constituyen el universo de clientes potenciales del servicio propuesto.

En segundo lugar, se analiza la frecuencia de formulación de proyectos de inversión pública en los municipios de categoría 6. Los resultados de la encuesta evidencian que 33 municipios formulan proyectos de manera continua a lo largo del año, 21 lo hacen varias veces al año, tres únicamente cuando existen convocatorias específicas, y un municipio casi nunca formula proyectos.

Con el fin de aproximar esta frecuencia a una estimación anual realista y coherente con la práctica institucional, se adoptaron los supuestos operativos descritos en la Tabla 9.

Tabla 9.

Supuestos operativos para cálculo de proyectos por año por municipio

Frecuencia de formulación	Proyectos por año	Observaciones
Formulación continua	12	Al menos se formula un proyecto por mes.
Varias veces al año	6	Aproximadamente la mitad de la formulación continua.
Solo cuando hay convocatorias	3	Entre dos y tres proyectos por año; para efectos del cálculo se adopta un valor promedio.
Casi nunca	1	Al menos un proyecto por año, asociado a requerimientos mínimos

		de gestión o convocatorias puntuales.
--	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2025.

De acuerdo con estos supuestos, se calcula el número total estimado de proyectos formulados anualmente por los municipios encuestados, como se presenta a continuación:

$$\textit{Proyectos por año} = (33 \times 12) + (21 \times 6) + (3 \times 3) + (1 \times 1)$$

$$\textit{Proyectos por año} = 396 + 126 + 9 + 1$$

$$\textit{Proyectos por año} = 532$$

Dado que la encuesta fue aplicada a 58 municipios, se obtiene una frecuencia (F) promedio anual de formulación de:

$$F = \frac{532 \textit{ proyectos por año}}{58 \textit{ municipios}}$$

$$F = 9.17 \textit{ proyectos por municipio por año}$$

Este valor refleja de manera más precisa la carga real de formulación que enfrentan los municipios con actividad continua y recurrente, especialmente aquellos que dependen de convocatorias del SGR, recursos sectoriales y esquemas de cofinanciación.

En tercer lugar, se incorpora un factor de ajuste asociado a la disposición efectiva de los municipios para contratar servicios de apoyo externo. La encuesta evidencia que 36 municipios contratan actualmente consultoría externa y ocho lo han hecho en el pasado, lo que representa un 76 % de los encuestados. Este porcentaje se utiliza como proxy de la proporción de municipios que, ante necesidades técnicas, recurren al mercado de consultoría para complementar su capacidad institucional.

Conforme a lo anterior, la demanda potencial anual del servicio, medida en número de proyectos, se estima mediante la siguiente expresión:

$$DP = N \times F \times D$$

Donde:

DP = demanda potencial en proyectos

N = número total de municipios de categoría 6 en Antioquia

F = frecuencia promedio de formulación de proyectos por municipio por año

D = proporción de municipios con disposición a contratar consultoría

Así,

$$DP = 100 \text{ municipios} \times 9.17 \text{ proyectos por municipio} \times 0.76$$

$$DP = 697 \text{ proyectos por año}$$

Adicionalmente, dado que el modelo de negocio contempla modalidades de contratación por horas, se estimó la demanda potencial en términos de horas de servicio. De acuerdo con los resultados de la encuesta, la mayoría de los municipios reporta que la formulación completa de un proyecto tipo requiere entre 20 y 40 horas. Para efectos del análisis se adopta un valor promedio conservador de 30 horas por proyecto.

De esta manera, la demanda potencial anual en horas se calcula como:

$$DP_h = DP \times H$$

Donde:

DP_h = demanda potencial en horas

DP = demanda potencial en proyectos

H = horas promedio por proyecto

Dando como resultado,

$$DP_h = 697 \text{ proyectos por año} \times 30 \text{ horas por proyecto}$$

$$DP_h = 20.910 \text{ horas por año}$$

Esta estimación permite dimensionar de manera más precisa el tamaño del mercado objetivo y constituye un insumo clave para los análisis técnico, financiero y organizacional del proyecto, al facilitar la definición de la capacidad operativa requerida, la proyección de ingresos y la evaluación de la viabilidad económica del servicio propuesto.

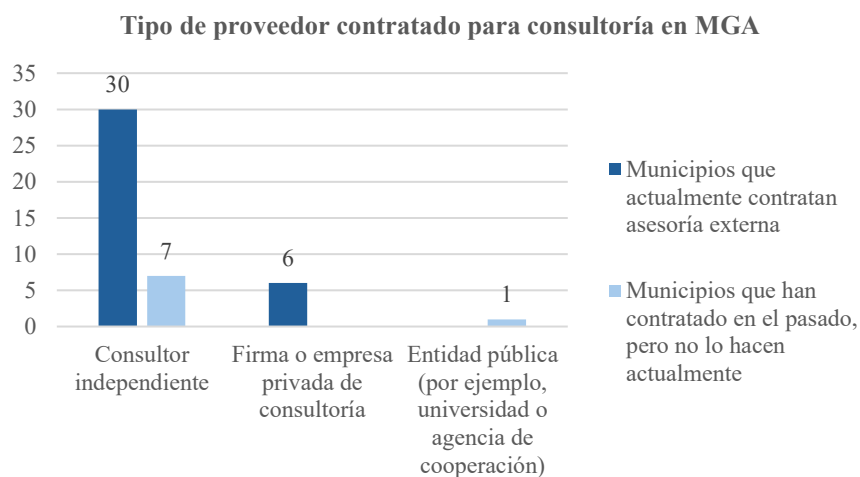
4.2.3. Oferta

La oferta actual de servicios de formulación de proyectos en los municipios de categoría 6 se caracteriza por su heterogeneidad y, en muchos casos, por su insuficiencia para atender la demanda existente. Tradicionalmente, los municipios han recurrido principalmente a consultores independientes (aproximadamente 84 %), quienes prestan sus servicios de manera directa y con costos relativamente menores frente a las firmas especializadas. Sin embargo, esta modalidad presenta importantes limitaciones, entre ellas la variabilidad en la calidad de los entregables, la dependencia de la disponibilidad individual del consultor y la dificultad para atender simultáneamente múltiples proyectos, especialmente en períodos de alta demanda asociados a convocatorias del SGR u otros llamados sectoriales.

Para ilustrar esta composición del mercado, se presenta la Gráfica 8, correspondiente al tipo de proveedor contratado. Esta evidencia visual permite observar claramente la predominancia de consultores individuales, seguida por una participación significativamente menor de firmas de consultoría (14 %) y de entidades públicas (2 %). Esta distribución evidencia que la oferta se encuentra fragmentada y altamente concentrada en actores individuales, con una presencia limitada de organizaciones con capacidad instalada robusta, lo cual incrementa el riesgo de inconsistencias técnicas y retrasos en los procesos de formulación.

Gráfica 8.

Tipo de proveedor contratado para formulación de proyectos con MGA



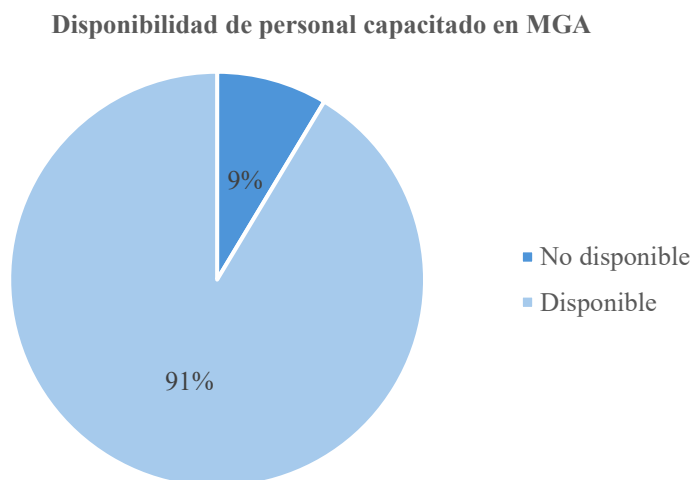
Fuente: Elaboración propia, 2025.

En contraste, las empresas de consultoría y las entidades públicas ofrecen servicios más estandarizados, respaldados por equipos multidisciplinarios y procedimientos formales de aseguramiento de la calidad. No obstante, estos servicios suelen implicar mayores costos y están sujetos a los tiempos y restricciones propios de la contratación pública, lo que limita su accesibilidad para municipios pequeños que requieren apoyo inmediato o que cuentan con presupuestos restringidos.

También, los resultados de la encuesta permiten precisar que la problemática de la oferta no radica en la ausencia total de conocimientos técnicos al interior de los municipios, sino en las limitaciones para transformar dicha capacidad en una atención integral, continua y oportuna de los procesos de formulación. En efecto, la mayoría de los municipios encuestados reconoce contar con funcionarios con conocimientos en la metodología MGA, como se muestra en la Gráfica 9; sin embargo, estas capacidades suelen concentrarse en uno o dos profesionales que, además de la formulación de proyectos, deben atender múltiples funciones administrativas, técnicas y de gestión propias de las oficinas de planeación municipal.

Gráfica 9.

Disponibilidad municipal de personal capacitado en la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA



Fuente: Elaboración propia, 2025.

En este contexto, la contratación de consultoría externa no responde necesariamente a una carencia de conocimiento básico, sino a la necesidad de complementar la capacidad institucional existente frente a picos de demanda, requerimientos especializados, tiempos ajustados de convocatorias y procesos de formulación que exigen altos niveles de detalle técnico, financiero y normativo. Así, la oferta externa opera como un mecanismo de apoyo recurrente más que como un sustituto total de las capacidades internas, lo cual explica la frecuencia con la que los municipios recurren a este tipo de servicios.

No obstante, las dificultades técnicas identificadas en la formulación de proyectos, particularmente en aspectos como la evaluación económica y financiera, la estructuración de indicadores, el manejo de la MGA Web y la redacción técnica, evidencian que la oferta disponible no siempre logra responder de forma integral a las necesidades reales de los municipios. Estas brechas inciden directamente en la calidad de los proyectos presentados y

refuerzan la demanda por servicios especializados que aporten mayor estandarización, rigor técnico y acompañamiento continuo.

Finalmente, aunque existen herramientas tecnológicas orientadas a la gestión pública y al seguimiento de proyectos, no se identifica en el mercado colombiano una solución que integre de manera sistemática inteligencia artificial con acompañamiento profesional específicamente orientado a la MGA. Este vacío resulta especialmente relevante si se considera que la formulación de proyectos bajo metodologías estatales exige competencias técnicas avanzadas, comprensión normativa y experiencia en procesos de radicación, evaluación y subsanación ante el BPIN.

Así, este análisis de tendencias permite concluir que existe un espacio evidente para introducir una solución innovadora que atienda simultáneamente las restricciones presupuestales, la necesidad de agilidad en los procesos y la obligatoriedad de cumplir con los estándares metodológicos definidos por el DNP. En este contexto, la ausencia de competidores directos con un enfoque híbrido, que combine velocidad, acompañamiento experto y estandarización mediante inteligencia artificial, fortalece el posicionamiento potencial del servicio propuesto y configura una oportunidad estratégica dentro del mercado de asistencia técnica municipal.

4.2.4. Precio

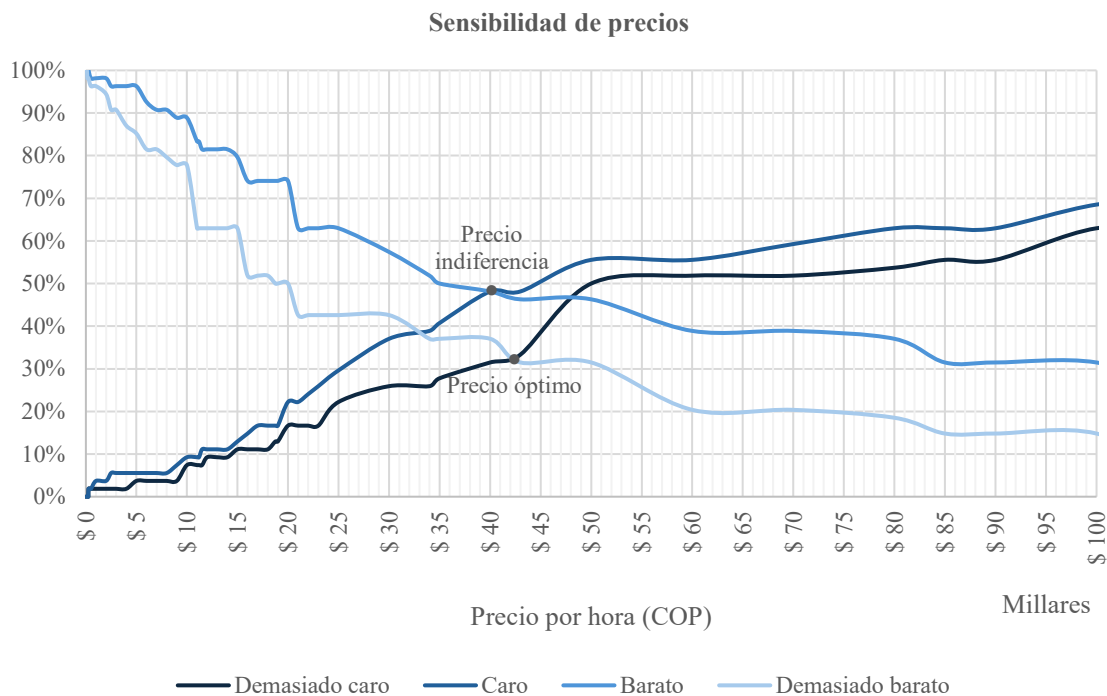
La definición del precio constituye uno de los elementos más sensibles para la viabilidad del servicio propuesto, especialmente si se consideran las restricciones fiscales y administrativas propias de los municipios de categoría 6. Con el fin de establecer un esquema de precios coherente con la percepción del mercado y sustentado empíricamente, se aplicó el Modelo de Sensibilidad al Precio de Van Westendorp, el cual permite identificar los umbrales psicológicos de aceptación del precio a partir de la valoración de los potenciales usuarios.

La encuesta aplicada a los 58 municipios incluyó las cuatro preguntas estándar del modelo, orientadas a identificar: (i) el precio a partir del cual el servicio se percibe como «demasiado caro»; (ii) el precio considerado «caro, pero aún aceptable»; (iii) el precio percibido como «barato, pero de calidad aceptable»; y (iv) el precio tan bajo que generaría desconfianza por considerarse «demasiado barato». Para garantizar la consistencia del análisis, se excluyeron cuatro respuestas atípicas correspondientes a valores de COP \$1, dado que no reflejan criterios reales de decisión y podrían distorsionar los resultados.

El análisis gráfico de las curvas acumuladas de percepción de precio presentado en la Gráfica 10 permite identificar dos puntos clave. En primer lugar, el precio óptimo, entendido como el punto de intersección entre las curvas de «demasiado caro» y «demasiado barato», se ubica en COP \$42 500 por hora, lo cual indica el valor en el que se minimiza simultáneamente la percepción de sobreprecio y de baja calidad. En segundo lugar, el precio de indiferencia, correspondiente a la intersección entre las curvas de «caro» y «barato», se sitúa aproximadamente en COP \$40 000 por hora, reflejando el nivel en el cual los municipios no manifiestan una preferencia clara entre considerar el servicio costoso o económico.

Gráfica 10.

Modelo de sensibilidad de precio por hora para consultoría asistida por IA para formulación de proyectos públicos



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Estos resultados evidencian que el rango de precios psicológicamente aceptable para el mercado objetivo es relativamente estrecho y se concentra en valores intermedios. Precios inferiores a aproximadamente COP \$30 000 por hora tienden a asociarse con percepciones de baja calidad, informalidad o insuficiente respaldo técnico, mientras que valores superiores a COP \$60 000 por hora incrementan de manera progresiva la percepción de un servicio «caro» o «demasiado caro», lo cual resulta particularmente sensible en contextos de restricción presupuestal como el de los municipios de categoría 6.

Con base en el modelo de Van Westendorp, y en la evidencia empírica obtenida, se establece como rango de referencia recomendado para la estructuración del esquema de precios un intervalo aproximado entre COP \$40 000 y COP \$45 000 por hora, dentro del cual se logra un

equilibrio adecuado entre percepción de calidad técnica, accesibilidad presupuestal y confianza institucional. Este rango resulta consistente con la naturaleza especializada del servicio propuesto, que combina acompañamiento profesional con el uso de herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la formulación de proyectos bajo la MGA.

No obstante, para la definición final del precio se consideró, adicionalmente, una referencia externa de mercado que permitiera contrastar los resultados del modelo con prácticas reales de consultoría profesional en Colombia. De acuerdo con estudios y análisis de tarifas del sector, los servicios de consultoría especializada, en áreas como gestión, finanzas, contabilidad y asesoría técnica, presentan tarifas horarias que, dependiendo del nivel de especialización y complejidad del servicio, suelen ubicarse desde COP \$50 000 por hora en adelante, pudiendo incrementarse significativamente en función de la experiencia del consultor y el valor agregado ofrecido (Sterling & Co., s.f.). Esta referencia resulta pertinente para el presente estudio, en tanto el servicio propuesto combina acompañamiento técnico especializado con el uso de herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la formulación de proyectos de inversión pública bajo la metodología MGA.

En este sentido, y considerando tanto los resultados del modelo de Van Westendorp como la evidencia de mercado disponible, se define un precio de referencia de COP \$50 000 por hora para la consultoría asistida por inteligencia artificial. Este valor se ubica ligeramente por encima del precio óptimo identificado, pero dentro del rango de aceptación del mercado objetivo, y resulta coherente con las tarifas observadas para servicios profesionales comparables en el contexto colombiano, sin comprometer la accesibilidad presupuestal de los municipios de categoría 6.

A partir de este análisis, se plantean tres modalidades de precio que permiten adaptarse a las necesidades diferenciadas de los municipios:

- i. Precio por proyecto: orientado a administraciones con baja capacidad de formulación interna y que requieren acompañamiento integral en un número limitado de iniciativas.
- ii. Paquetes por componentes o por componentes específicos de la MGA: adecuados para municipios que cuentan con capacidades parciales y demandan apoyo focalizado en etapas puntuales del proceso de formulación.
- iii. Suscripción anual: brinda acceso continuo al asistente de inteligencia artificial y a revisiones técnicas periódicas, permitiendo reducir el costo promedio por proyecto en municipios con alta frecuencia de formulación.

4.2.5. Comercialización y promoción

La estrategia de comercialización del servicio debe responder a la naturaleza institucional del cliente público, cuyas decisiones de contratación se encuentran condicionadas por procedimientos administrativos, marcos normativos y ciclos presupuestales definidos. En este contexto, la comercialización directa se convierte en el canal principal y más eficaz, dado que permite una interacción directa con los actores clave del proceso de formulación de proyectos, tales como alcaldes, secretarios de planeación y equipos técnicos responsables del registro de iniciativas en el BPIN. Este enfoque resulta especialmente pertinente si se considera que la encuesta realizada evidencia que la formulación de proyectos es una actividad recurrente en la mayoría de los municipios y que, en muchos casos, se desarrolla bajo restricciones de tiempo asociadas a convocatorias específicas.

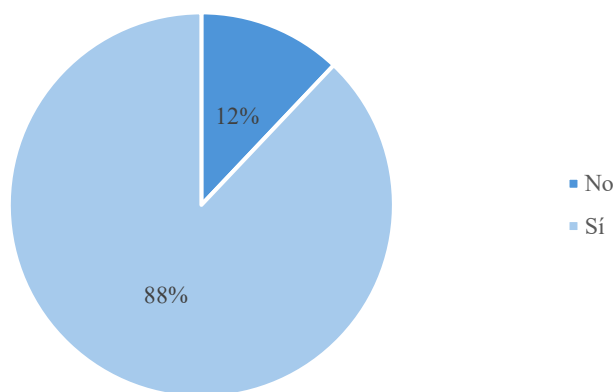
En ese sentido, las acciones de comercialización deben priorizar presentaciones institucionales formales y espacios de socialización técnica, en los cuales se exponga de manera

clara el alcance del servicio, su articulación con la metodología MGA y su complementariedad con las capacidades internas existentes. Estas instancias pueden fortalecerse mediante demostraciones prácticas del funcionamiento del asistente de inteligencia artificial, orientadas a mostrar cómo la herramienta apoya tareas concretas como la estructuración del problema, la redacción técnica y la verificación de consistencia metodológica. Este tipo de demostraciones resulta particularmente relevante si se tiene en cuenta que, aunque una proporción significativa de municipios (88 %) utiliza herramientas digitales, como se muestra en la Gráfica 11, incluidas plataformas como MGA Web, persisten limitaciones técnicas en aspectos clave del proceso de formulación.

Gráfica 11.

Uso en los municipios de herramientas digitales o plataformas tecnológicas para formulación de proyectos

Uso de herramientas digitales o plataformas tecnológicas para formulación de proyectos



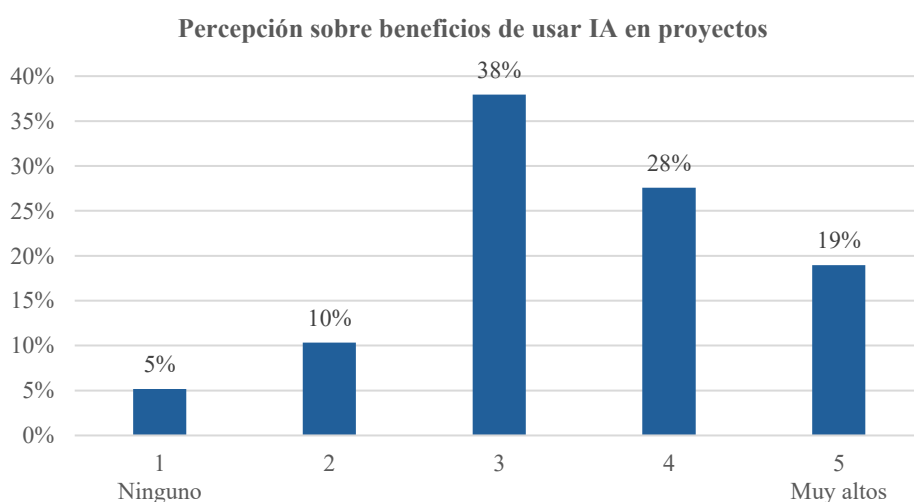
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Con respecto a la promoción del servicio, se define una estrategia mixta que combina mecanismos tradicionales de posicionamiento institucional con el uso de herramientas digitales de bajo costo. La realización de talleres introductorios o jornadas de capacitación gratuitas, orientadas a la formulación de proyectos y al uso responsable de la inteligencia artificial en la

gestión pública, permite no solo visibilizar el servicio, sino también compensar las resistencias al cambio y generar confianza en contextos donde aún existen preocupaciones asociadas a riesgos tecnológicos, confidencialidad de la información y validez técnica de los resultados. Estos espacios pedagógicos responden directamente a los hallazgos de la encuesta presentados en la Gráfica 12, que evidencian una percepción positiva sobre los beneficios de la IA, pero también la necesidad de acompañamiento humano y soporte especializado.

Gráfica 12.

Percepción de los municipios sobre posibles beneficios del uso de IA en la formulación de proyectos



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Adicionalmente, la estrategia promocional puede apoyarse en la difusión de casos de uso, experiencias piloto y material pedagógico, tales como guías prácticas, videos demostrativos y documentos explicativos, alojados en canales institucionales y redes profesionales. Este tipo de contenido contribuye a reforzar la percepción de confiabilidad del servicio y a posicionarlo como una herramienta de apoyo técnico más que como un sustituto de la capacidad institucional, aspecto clave para su aceptación en el sector público.

La comercialización y promoción del servicio pueden fortalecerse mediante alianzas estratégicas con universidades, asociaciones de municipios y entidades de apoyo territorial, las cuales actúan como agentes legitimadores y facilitan el acceso a redes institucionales ya consolidadas. Estas alianzas permiten ampliar el alcance territorial de la oferta sin incurrir en elevados costos de promoción, al tiempo que refuerzan el carácter técnico y académico del servicio. Finalmente, la segmentación por subregiones del departamento de Antioquia constituye un criterio operativo relevante, dado que permite adaptar el mensaje comercial y el enfoque promocional a las particularidades de cada territorio, considerando diferencias en capacidad técnica, conectividad, volumen de proyectos y disponibilidad presupuestal.

En conjunto, la estrategia de comercialización y promoción para el servicio de consultoría propuesto se orienta a posicionar el servicio como una solución confiable, flexible y alineada con las necesidades reales de los municipios, capaz de integrarse a sus dinámicas institucionales y de aportar valor tanto en términos de eficiencia operativa como de calidad técnica en la formulación de proyectos de inversión pública.

4.3. Estudio Técnico

El estudio técnico describe la forma en que se operacionaliza la propuesta de crear una consultora privada asistida por IA orientada a la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA, dirigida a municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia. Desde el enfoque de prefactibilidad, este estudio busca determinar si el proyecto es técnicamente viable en términos de localización, capacidad, tecnología, procesos, insumos y tiempos de ejecución, y si estos elementos son coherentes con el mercado objetivo definido en el estudio de mercado (W Behrens & Hawranek, 1991).

De acuerdo con los lineamientos clásicos de la metodología ONUDI, el estudio técnico no se limita a describir infraestructura física o equipos, sino que analiza integralmente: primero, la localización óptima del proyecto; segundo, la ingeniería del servicio, entendida como la organización del proceso productivo, la capacidad instalada y la tecnología empleada; tercero, los insumos requeridos para la operación; y cuarto, la forma en que estos componentes se traducen en costos, eficiencia operativa y valor agregado para el cliente.

En el caso particular de esta consultora, el análisis técnico se sustenta en tres supuestos estructurales:

- i. La MGA constituye el marco obligatorio para la formulación de proyectos de inversión pública en Colombia, lo que exige un alineamiento estricto del servicio con su estructura conceptual, procedimental y normativa (DNP, 2015, 2016).
- ii. El mercado objetivo está conformado por municipios de categoría 6, caracterizados por restricciones en capacidad administrativa, técnica y fiscal, lo que limita la formulación autónoma de proyectos de inversión (Duque-Cante & Moncayo-Jiménez, 2020; Ley 617 del 2000, 2000).
- iii. La propuesta técnica se apalanca en infraestructura digital y en el uso de IA generativa como herramienta de apoyo, por lo que la viabilidad del proyecto depende de la conectividad, la disponibilidad de información pública y la supervisión humana especializada.

Con base en lo anterior, el estudio técnico se estructura en tres grandes componentes: localización, ingeniería del servicio y análisis de costos, activos y tiempos de ejecución como expresión del valor técnico del proyecto.

4.3.1. Análisis de la localización óptima

La localización del proyecto se analiza considerando que se trata de una empresa de servicios intensivos en conocimiento, cuya operación no depende de la proximidad física

permanente al cliente, sino del acceso a talento especializado, conectividad, infraestructura tecnológica y ecosistemas de innovación. En este tipo de proyectos, la localización óptima se define más por la calidad del entorno institucional y tecnológico que por la cercanía geográfica al mercado atendido (W Behrens & Hawranek, 1991).

4.3.1.1. Micro localización

A nivel de micro localización, se plantea ubicar la sede de la consultora en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, preferiblemente en el municipio de Medellín. Esta elección se sustenta en los siguientes criterios técnicos:

- a. Ecosistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI): Medellín cuenta con un ecosistema consolidado de innovación articulado alrededor de Ruta N, universidades, centros de investigación y empresas de base tecnológica. Este entorno facilita el acceso a programas de apoyo, redes de emprendimiento, espacios de *coworking* especializados y servicios tecnológicos, elementos clave para una consultora cuyo núcleo operativo es la IA. Ser parte de este entorno facilita:
 - El acceso a programas de apoyo para empresas de base tecnológica.
 - La conexión con redes de emprendimiento, universidades, centros de investigación y startups que permitan acceder a nuevos clientes.
 - El uso de espacios de *coworking* especializados en tecnología e innovación, como los que se ofrecen en el entorno de Ruta N por la empresa Co-Work (ver Anexo 3).
- b. Disponibilidad de talento especializado: la ciudad concentra una oferta significativa de profesionales en ingeniería, tecnologías de la información, ciencia de datos, economía y gestión de proyectos, lo que amplía la base de talento para conformar un equipo técnico altamente calificado y adaptable a distintos tipos de proyectos públicos. Además, la presencia de

universidades y entidades dedicadas a la formación en tecnología e innovación, articuladas a través de Ruta N y del sistema universitario local, provee un flujo constante de profesionales capaces de trabajar en proyectos de consultoría en diferentes tipos de obras (Alcaldía de Medellín, s.f.).

- c. Infraestructura física y de conectividad: el Valle de Aburrá dispone de infraestructura de telecomunicaciones robusta, redes de fibra óptica y una amplia oferta de oficinas flexibles, lo que permite operar con una infraestructura física mínima y priorizar la inversión en activos tecnológicos e intangibles. Desde el punto de vista técnico, esto se traduce en la posibilidad de alojar un equipo núcleo reducido (aproximadamente cinco personas), con capacidad de atención remota a municipios rurales.

Desde el punto de vista técnico, esto se traduce en la posibilidad de alojar una oficina compacta para el equipo núcleo (cinco personas) con espacios de reuniones presenciales y virtuales y, paralelamente, minimizar inversiones en obras físicas, concentrando la mayor parte de la inversión en activos tecnológicos e intangibles (software, nube, modelos de IA, repositorios de conocimiento).

4.3.1.2. Macro localización

Desde el punto de vista macro, el proyecto se localiza en Colombia, con énfasis en el departamento de Antioquia, considerando también tres factores principales:

- a. Marco institucional de la inversión pública: como se ha desarrollado anteriormente, la obligatoriedad de la MGA para el registro de proyectos en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN) configura un mercado homogéneo y regulado. Todas las entidades territoriales deben formular sus proyectos bajo esta metodología, lo que justifica el desarrollo de servicios especializados alineados con sus requerimientos técnicos y normativos.

- b. Tipología de municipios objetivo: la empresa debe concentrar su atención en municipios de categoría 6, definidos por la legislación colombiana con base en su población y capacidad de ingresos corrientes de libre destinación (Ley 617 Del 2000; Ley 2423 de 2024). Por su parte, el análisis sobre descentralización y categorización de municipios de Duque-Cante (2020) muestra que una alta proporción de municipios colombianos se ubica en estas categorías, caracterizándose por tener baja capacidad fiscal y alta dependencia de transferencias, lo que implica que la mayor parte de sus recursos se destina a gastos de funcionamiento. Esto, por tanto, limita la contratación de equipos técnicos permanentes para formulación de proyectos, y genera una brecha en la capacidad para acceder y ejecutar adecuadamente recursos de inversión. Bajo este contexto, Antioquia concentra un número significativo de municipios de categoría 6, caracterizados por alta dependencia de transferencias y limitada capacidad fiscal y técnica. Estas condiciones generan una demanda estructural por servicios externos de formulación de proyectos, especialmente en sectores como infraestructura básica, servicios públicos y fortalecimiento institucional.
- c. Conectividad y transformación digital en zonas rurales: el modelo de consultoría asistida por IA depende de que los municipios tengan, al menos, conectividad básica a Internet para participar en reuniones virtuales, compartir información y acceder a los productos generados. En los últimos años, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha implementado programas para ampliar la conectividad de banda ancha en municipios de distintos departamentos, incluidos varios de Antioquia (MinTIC, 2023, 2024). Aunque persisten desafíos de cobertura y calidad en áreas rurales, el departamento suele priorizar políticas de conectividad, esto permite proyectar que, durante el horizonte de implementación del proyecto de tres años,

una proporción creciente de municipios contará con las condiciones mínimas para recibir servicios de consultoría remota, lo cual fortalece la viabilidad técnica para escalar la propuesta.

4.3.2. Ingeniería del servicio

La ingeniería del proyecto describe el funcionamiento técnico del servicio de consultoría, incluyendo la capacidad instalada, el proceso productivo, la tecnología utilizada y los mecanismos de programación y control. En coherencia con la metodología ONUDI, este análisis busca demostrar que el proyecto puede operar de manera eficiente, escalable y consistente con la demanda estimada en el estudio de mercado. En este sentido, la propuesta de consultora asistida por IA se estructura alrededor de cuatro ejes:

- i. Una capacidad de producción de proyectos MGA respaldada por un equipo pequeño, pero altamente especializado, cuyo desempeño se potencia mediante el uso de IA generativa.
- ii. Un proceso productivo organizado en fases coherentes con el ciclo de formulación de la MGA, integrando agentes de IA en tareas de análisis, redacción y validación.
- iii. Una infraestructura física mínima y una arquitectura tecnológica robusta, basada en servicios en la nube, modelos de lenguaje y sistemas de gestión de datos.
- iv. Mecanismos claros de programación, control de calidad e integración de insumos de información pública (DANE, DNP, Mapa Inversiones, datos abiertos), que permiten sostener la operación de manera escalable (DNP, 2015, 2023).

4.3.2.1. Capacidad instalada

La capacidad instalada del proyecto se define como el máximo volumen de proyectos de inversión pública bajo la MGA que la consultora puede formular en un período determinado, manteniendo estándares técnicos, normativos y de calidad exigidos por el Departamento Nacional de Planeación. De acuerdo con la metodología ONUDI, la capacidad debe analizarse en

función de: i) el recurso humano disponible; ii) los tiempos estándar del proceso productivo; y iii) el grado de incorporación tecnológica y de automatización (W Behrens & Hawranek, 1991).

En coherencia con el estudio de mercado, la capacidad instalada no se dimensiona para atender la totalidad de la demanda potencial identificada en los municipios de categoría 6 de Antioquia, sino para cubrir una fracción realista de la demanda objetivo, considerando restricciones presupuestales municipales, ciclos administrativos y la estrategia gradual de crecimiento del proyecto.

La estructura operativa propuesta se basa en un equipo núcleo de cinco perfiles especializados, cuyo desempeño se ve potenciado mediante el uso de inteligencia artificial generativa como herramienta de apoyo, mas no como sustituto del criterio técnico profesional.

4.3.2.1.1. Perfiles y contribución a la capacidad productiva:

La capacidad instalada depende directamente del número de proyectos que cada perfil puede atender de manera simultánea sin comprometer la calidad técnica. Así pues, los roles definidos y su aporte a la capacidad son los descritos en la Tabla 10.

Tabla 10.

Perfiles y contribución a la capacidad productiva

Perfil	Descripción del perfil
Líder de Proyectos	Responsable de la dirección integral de la formulación bajo la MGA, la planeación del cronograma, la validación técnica de los entregables y la articulación con el equipo municipal. Este perfil constituye un factor crítico de capacidad, ya que puede coordinar de forma efectiva entre uno y dos proyectos simultáneos, dependiendo de su complejidad.

Líder Administrativo	Desarrolla los componentes ambientales exigidos por la MGA, identifica permisos, impactos y medidas de manejo. Este perfil amplía la capacidad de la consultora para atender proyectos de sectores diversos, pudiendo intervenir en hasta dos proyectos simultáneamente cuando los requerimientos ambientales no son de alta complejidad.
Profesional Ambiental	Desarrolla los componentes ambientales exigidos por la MGA, identifica permisos, impactos y medidas de manejo. Este perfil amplía la capacidad de la consultora para atender proyectos de sectores diversos, pudiendo intervenir en hasta dos proyectos simultáneamente cuando los requerimientos ambientales no son de alta complejidad.
Profesional en Ingeniería	Responsable de los estudios técnicos, cálculos, cantidades de obra, análisis de costos y soportes de ingeniería. En municipios de categoría 6, donde predominan proyectos de infraestructura básica, este perfil se constituye en el principal cuello de botella del proceso productivo, pudiendo liderar un proyecto a la vez con apoyo en fases preliminares.
Profesional Administrativo	Apoya la recopilación de información, la gestión documental, el diligenciamiento y cargue en la plataforma MGA Web, y la coordinación operativa con el municipio. Este rol garantiza continuidad operativa y reduce tiempos muertos en el proceso.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.3.2.1.2. Carga de trabajo y tiempos estándar en municipios de categoría 6:

La formulación de proyectos en municipios de categoría 6 presenta particularidades que inciden directamente en la carga de trabajo y, por tanto, en la capacidad instalada. Entre los factores más relevantes se encuentran:

- Altos tiempos de levantamiento de información por debilidad en los registros administrativos y estadísticos locales.
- Diagnósticos más complejos, debido a la escasez de indicadores territoriales relevantes.
- Necesidad de mayor acompañamiento institucional para validar diagnósticos y supuestos.
- Mayor número de iteraciones en los componentes técnicos y financieros por falta de estudios previos.

Los resultados de la encuesta aplicada a 58 municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia indican que la formulación de un proyecto tipo bajo la MGA puede requerir entre 20 y 40 horas efectivas de trabajo, sin considerar tiempos administrativos asociados a contratación o validación institucional.

La incorporación de inteligencia artificial generativa permite reducir entre un 20 % y un 35 % del tiempo dedicado a tareas repetitivas y de apoyo, tales como revisión documental, elaboración de borradores de diagnóstico, estructuración preliminar de matrices y validaciones de consistencia (McKinsey Global Institute, 2023, 2025). Esta reducción no elimina la necesidad de supervisión humana, pero sí incrementa significativamente la productividad del equipo.

4.3.2.1.3. Capacidad operativa realista del equipo:

Con base en la estructura descrita y considerando un flujo de trabajo asistido por IA, en la Tabla 11 se describe la estimación de la capacidad operativa.

Tabla 11.

Capacidad operativa

Capacidad	Descripción
Base (sin asistencia con IA)	Entre 5 y 10 proyectos MGA completos por mes, limitada principalmente por la carga técnica del profesional de ingeniería y del líder de proyectos.
Ajustada (con IA generativa)	Entre 7 y 13 proyectos MGA completos por mes, gracias a la automatización parcial de tareas documentales, analíticas y de validación preliminar.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Esta capacidad se explica por la siguiente distribución funcional:

- El líder de proyectos coordina simultáneamente entre uno y dos proyectos.
- El profesional de ingeniería lidera un proyecto a la vez, con apoyo automatizado en costos y redacción técnica.
- El profesional ambiental atiende hasta dos proyectos según el nivel de impacto.
- Los roles administrativos brindan soporte transversal.

Desde una perspectiva anual, esta capacidad resulta coherente con la demanda objetivo que fue identificada en el estudio de mercado, considerando que, aunque existen aproximadamente 100 municipios de categoría 6 en Antioquia, solo una fracción manifiesta disposición efectiva a contratar servicios externos de formulación (76 %), condicionada además por disponibilidad presupuestal y ciclos electorales.

4.3.2.1.4. Implicaciones para la ingeniería del servicio y la viabilidad financiera

La definición de esta capacidad instalada tiene implicaciones directas sobre la ingeniería del servicio y la evaluación financiera del proyecto:

- La IA actúa como un amplificador de productividad, pero no sustituye los roles técnicos críticos, lo que reduce riesgos de calidad y responsabilidad técnica.
- El cuello de botella natural del proceso se concentra en el componente de ingeniería, lo que justifica priorizar la automatización en estimación de costos, cantidades y redacción preliminar.
- El crecimiento de la capacidad no depende inicialmente de ampliar la planta de personal, sino de optimizar el flujo productivo, lo cual mejora la relación costo-producción.
- Esta capacidad instalada define el límite superior de ingresos del proyecto, al establecer el número máximo de proyectos que pueden ser formulados y facturados por período, conectando directamente este capítulo con el estudio financiero.

En síntesis, la capacidad instalada propuesta es técnica y económicamente consistente con el tamaño del mercado, la estrategia de precios definida y el horizonte de crecimiento del proyecto, cumpliendo con los criterios de realismo y sostenibilidad exigidos en los estudios de prefactibilidad (W Behrens & Hawranek, 1991).

4.3.2.2. Proceso productivo

El proceso productivo del servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial se define, para el desarrollo de este trabajo, como el conjunto de actividades técnicas, administrativas y de soporte tecnológico necesarias para transformar una necesidad pública no estructurada en un proyecto de inversión formulado y registrado bajo la MGA.

En coherencia con la naturaleza del cliente público y con los resultados del estudio de mercado, el proceso productivo se estructura en siete fases secuenciales e interdependientes, alineadas con la lógica de la MGA y diseñadas para incorporar inteligencia artificial como

herramienta de apoyo transversal, sin sustituir la validación técnica humana, como se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12.

Descripción del proceso productivo

Fase	Nombre	Descripción
1	Identificación de municipios objetivo y presentación del servicio	<p>El proceso inicia con la identificación sistemática de municipios de categoría 6 que presentan brechas en formulación de proyectos o bajos niveles de ejecución de recursos de inversión. Para ello, se analizan fuentes secundarias oficiales como Mapa Inversiones, SECOP, SUIFP y los planes de desarrollo municipales, lo cual permite priorizar territorios con mayores necesidades técnicas y mayor probabilidad de demanda efectiva.</p> <p>El contacto institucional se realiza a través de canales formales, garantizando coherencia con los procedimientos administrativos del sector público.</p>
2	Contratación y definición del alcance	<p>Una vez manifestado el interés del municipio, se desarrolla la fase de contratación, en la cual se definen el alcance del servicio, los sectores priorizados, los plazos y la modalidad de precio seleccionada. En esta etapa se formaliza el equipo de</p>

		<p>trabajo mixto consultora-municipio y se establecen responsabilidades claras.</p> <p>Desde el punto de vista financiero, esta fase marca el inicio del ciclo de ingresos del proyecto, ya que fija el número de proyectos a formular y el valor contractual, los cuales deberán ser coherentes con la capacidad instalada definida en el numeral anterior.</p>
3	Levantamiento, organización y carga de información	<p>La tercera fase corresponde al levantamiento intensivo de información territorial y sectorial. En municipios de categoría 6, esta etapa es particularmente crítica debido a la debilidad de los sistemas de información locales. Se recopilan datos estadísticos oficiales (DANE, DNP), documentos normativos y estudios previos, así como información primaria obtenida mediante trabajo de campo o sesiones técnicas con funcionarios municipales.</p> <p>Toda la información es estructurada y cargada en la plataforma de IA para su indexación, lo que permite reducir tiempos posteriores de análisis y diagnóstico, impactando positivamente la productividad del proceso.</p>
4	Diagnóstico asistido por inteligencia artificial	<p>Con la información organizada, se desarrolla el diagnóstico del proyecto bajo la lógica MGA. En esta</p>

		<p>fase, los agentes de IA analizan la documentación disponible y generan borradores preliminares del problema central, el árbol de problemas y el árbol de objetivos, siguiendo lineamientos metodológicos oficiales.</p> <p>El rol de la IA en esta fase es analítico y propositivo, mientras que la validación final corresponde al consultor y al equipo municipal, quienes incorporan criterios técnicos, territoriales y políticos. Esta interacción humano-IA permite reducir iteraciones innecesarias y mejorar la consistencia del diagnóstico.</p>
5	Formulación técnica del proyecto	<p>La formulación técnica constituye el núcleo del proceso productivo. En esta fase se definen los objetivos, componentes, actividades, indicadores y metas del proyecto, de acuerdo con el enfoque de marco lógico exigido por la MGA. De manera paralela, se desarrollan los estudios técnicos, estimaciones de costos, cronogramas físico-financieros y análisis de fuentes de financiación.</p> <p>La IA apoya la generación de estructuras base, validaciones de coherencia interna y revisión documental, mientras que los profesionales especializados desarrollan y validan los contenidos</p>

		técnicos críticos. Esta fase concentra la mayor carga de trabajo y explica los límites de la capacidad instalada, especialmente en proyectos de infraestructura.
6	Evaluación ex ante y análisis de riesgos	<p>Una vez formulado el proyecto, se realiza la evaluación ex ante, que incluye el análisis de viabilidad económica, financiera, social y ambiental, según el tipo de proyecto. Se calculan indicadores como VPN, TIR o relación beneficio–costo cuando aplica, y se elaboran matrices de riesgos técnicos, institucionales y financieros.</p> <p>El uso de módulos automatizados y plantillas asistidas por IA permite estandarizar el análisis, pero la interpretación de resultados y la toma de decisiones corresponde al equipo técnico. Esta fase es clave para garantizar la elegibilidad del proyecto y reducir riesgos de rechazo en instancias de evaluación.</p>
7	Registro en MGA-Web, cierre y retroalimentación	El proceso culmina con el registro del proyecto en la plataforma MGA-Web, ya sea mediante cargue directo o acompañamiento al municipio. Se verifica el diligenciamiento correcto de los módulos y se entregan los productos finales: documento de

		<p>proyecto, fichas MGA, matrices de marco lógico, análisis financieros y anexos técnicos.</p> <p>Finalmente, se realiza un ejercicio de cierre que incluye la captura de lecciones aprendidas y la retroalimentación de los agentes de IA, ajustando reglas, <i>prompts</i> y patrones identificados. Este aprendizaje incremental mejora la eficiencia futura del proceso productivo y fortalece la sostenibilidad técnica del proyecto.</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El flujograma presentado en la Figura 6 sintetiza el proceso productivo del servicio de consultoría asistida por IA, representando de manera gráfica la secuencia de actividades necesarias para transformar una necesidad pública no estructurada en un proyecto de inversión formulado y registrado bajo la MGA. Su diseño integra fases técnicas, administrativas y de control, alineadas con los requerimientos metodológicos del sector público colombiano.

La estructura del proceso incorpora puntos de decisión clave que reflejan la realidad operativa de los municipios de categoría 6, donde la información suele ser incompleta y requiere validaciones sucesivas. En este sentido, el modelo contempla filtros tempranos, como la manifestación de interés institucional y la validación con actores locales, que permiten optimizar el uso de recursos y focalizar los esfuerzos de formulación en proyectos con mayor probabilidad de viabilidad.

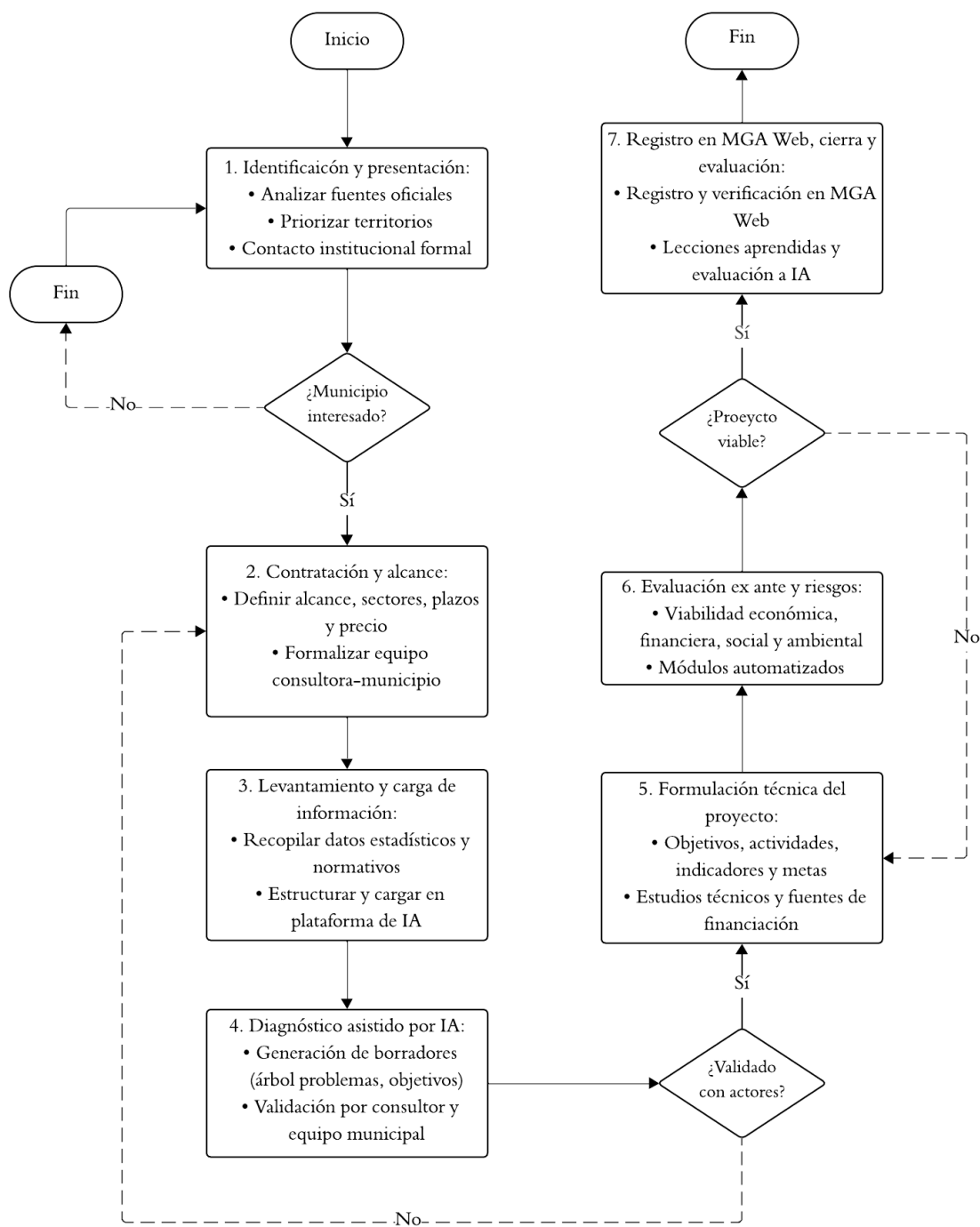
A lo largo de las diferentes etapas, la inteligencia artificial actúa como una herramienta transversal de apoyo, facilitando el análisis de información, la generación de borradores técnicos

y la estandarización de productos. No obstante, el flujograma deja explícito que la validación técnica, la interpretación de resultados y la toma de decisiones estratégicas permanecen bajo la responsabilidad del consultor y del equipo municipal, garantizando el control humano del proceso.

Finalmente, los ciclos de retroalimentación incorporados en las fases de diagnóstico, formulación y evaluación permiten realizar ajustes controlados antes del registro definitivo en MGA-Web, reduciendo reprocesos y riesgos de rechazo en instancias evaluadoras. El cierre del proceso incorpora un componente de aprendizaje institucional, orientado a mejorar progresivamente el desempeño de la herramienta de IA y la eficiencia del servicio de consultoría.

Figura 6.

Flujograma de procesos



Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.3.2.3. Obras físicas

En La naturaleza del servicio propuesto, centrado en la formulación de proyectos de inversión pública asistida por inteligencia artificial, no requiere el desarrollo de obras físicas de carácter productivo intensivo. A diferencia de proyectos industriales o de infraestructura, la operación de la consultora se apoya principalmente en activos intangibles (capital humano especializado, conocimiento técnico y arquitectura tecnológica) por lo que la infraestructura física cumple una función de soporte operativo y administrativo.

En este sentido, las obras físicas necesarias se limitan a la adecuación de un espacio de trabajo funcional que permita la coordinación del equipo núcleo, la interacción con los municipios clientes y el desarrollo de actividades técnicas y administrativas. Se contempla la disposición de una oficina o espacio de *coworking* ubicado en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con capacidad para entre dos y cinco puestos de trabajo, coherente con la estructura organizacional planteada y con la capacidad instalada definida en el numeral anterior.

El espacio físico deberá contar con estaciones de trabajo equipadas con computadores de alto desempeño, acceso seguro a internet y software especializado, así como una sala de reuniones dotada para videoconferencias, indispensable para la interacción remota con equipos municipales y para la validación conjunta de los productos de formulación. De manera complementaria, se prevén áreas básicas de apoyo administrativo, que incluyan almacenamiento documental, impresión y mobiliario ergonómico.

Esta configuración responde a una lógica de operación flexible y escalable, en la cual la infraestructura física no constituye un factor limitante de la capacidad productiva. Por el contrario, la escalabilidad del servicio se sustenta en el uso de plataformas en la nube, agentes de

IA, repositorios digitales y flujos de trabajo virtuales, lo que permite atender municipios ubicados en diferentes subregiones sin necesidad de expansión física proporcional.

Desde el punto de vista económico y técnico, esta decisión resulta consistente con la estrategia del proyecto, al reducir costos fijos asociados a infraestructura, facilitar la adaptación a variaciones en la demanda y concentrar la inversión en aquellos componentes que generan mayor valor agregado: tecnología, datos y talento humano. En consecuencia, las obras físicas se conciben como un soporte operativo suficiente, pero deliberadamente austero, alineado con el carácter innovador y de servicios del modelo propuesto.

4.3.2.4. Equipos y tecnología

Los equipos y la tecnología constituyen el eje central del modelo operativo de la consultora, en tanto habilitan la prestación del servicio de formulación de proyectos públicos asistida por inteligencia artificial y determinan su capacidad de escalar sin incrementos proporcionales en la estructura de personal. A diferencia de modelos tradicionales de consultoría, donde la capacidad depende casi exclusivamente del número de consultores disponibles, en esta propuesta la productividad se apalanca en una arquitectura tecnológica diseñada para integrar datos, procesos y conocimiento experto bajo esquemas de supervisión humana.

De acuerdo con la naturaleza del servicio y con la capacidad instalada definida previamente, se propone una arquitectura tecnológica organizada en capas funcionales, que permiten separar responsabilidades, facilitar el mantenimiento del sistema y garantizar la escalabilidad técnica y operativa, de la siguiente manera:

- En primer lugar, la capa de usuario y colaboración proporciona los medios básicos para la interacción entre el equipo consultor y los municipios atendidos. Esta capa incluye computadores portátiles de gama media–alta para los perfiles técnicos y administrativos, así como herramientas

de colaboración digital que soportan el trabajo remoto, la gestión documental y las reuniones virtuales. El uso de correo corporativo, *suites* ofimáticas en la nube, almacenamiento compartido y plataformas de videoconferencia resulta fundamental para coordinar equipos distribuidos territorialmente y mantener una comunicación fluida con entidades municipales, sin depender de la presencialidad.

- Sobre esta base operativa se articula la capa de aplicación y servicios, encargada de gestionar los flujos de trabajo propios de la consultoría. La solución se implementa sobre la plataforma de computación en la nube *Google Cloud Platform*, que soporta un portal interno para la administración de proyectos, clientes, documentos y tareas, así como las integraciones con servicios de IA. Esta capa incorpora módulos de automatización que permiten orquestar agentes, ejecutar procesos de extracción, transformación y carga de datos, y conectar de forma sistemática fuentes de información pública relevantes para la formulación de proyectos.
- De manera complementaria, la capa de inteligencia artificial y agentes inteligentes concentra los componentes que diferencian técnicamente la propuesta. En esta capa se diseñarán agentes especializados que apoyan tareas específicas del ciclo de formulación bajo la MGA, tales como la interpretación normativa, el análisis de información territorial, la estructuración de objetivos, actividades e indicadores, y el análisis financiero preliminar. Estos agentes no operan de forma autónoma, sino bajo un esquema de control humano, apoyado en plantillas predefinidas, listas de verificación y reglas de validación que reducen el riesgo de errores técnicos y aseguran coherencia metodológica antes de la entrega de productos al municipio.
- Finalmente, la capa de datos y gobierno de la información garantiza la disponibilidad, calidad y trazabilidad de los insumos que alimentan tanto a los consultores como a los agentes de IA. La consultora operará sobre una base de datos estructurada y un repositorio documental que

almacena proyectos anteriores, lecciones aprendidas, documentos normativos y bases de datos provenientes de fuentes oficiales. La gestión de esta información se fundamenta en principios de seguridad, control de versiones y consistencia, lo que resulta especialmente relevante en el contexto de la formulación de proyectos públicos, donde la calidad del dato incide directamente en la viabilidad técnica y financiera de las iniciativas.

En conjunto, esta arquitectura tecnológica permite materializar un modelo de consultoría asistida por IA que combina capacidad computacional, automatización inteligente y supervisión profesional. Su diseño no solo hace viable la operación técnica del proyecto, sino que también explica, desde el estudio técnico, cómo es posible atender una demanda relevante de municipios de categoría 6 con una estructura organizacional compacta, lo cual se reflejará posteriormente en la estructura de costos y en los resultados del análisis financiero.

4.3.2.5. Materia prima, insumos y partes

En el caso de una consultora de servicios intensivos en conocimiento, la noción de materia prima no se asocia a insumos físicos, sino principalmente a datos, información normativa y conocimiento especializado, los cuales constituyen la base sobre la cual se construyen los diagnósticos, los diseños técnicos y los productos finales de la formulación de proyectos bajo la MGA. La disponibilidad, calidad y actualización de estos insumos resulta determinante tanto para la eficiencia del proceso productivo como para la calidad técnica de los proyectos formulados.

Uno de los insumos centrales corresponde a la información estadística oficial de carácter demográfico, social y económico, que permite caracterizar el territorio y sustentar la identificación de problemas y brechas. Este tipo de información es especialmente relevante en municipios de categoría 6, donde la debilidad de los registros administrativos locales obliga a

recorrir de manera intensiva a fuentes oficiales para construir diagnósticos consistentes y comparables.

De forma articulada, la información sobre proyectos de inversión pública en ejecución o formulados previamente constituye un insumo clave para el análisis territorial. El acceso a bases de datos que permiten conocer montos, sectores, avances físicos y financieros por municipio facilita la identificación de brechas de inversión, duplicidades y oportunidades de intervención, además de alimentar los análisis de coherencia y complementariedad exigidos en la formulación de proyectos públicos.

Asimismo, los datos abiertos gubernamentales provenientes de distintas entidades públicas, como Datos Abiertos de Colombia, amplían la base de información disponible para los agentes de IA y para el equipo consultor. Estas bases permiten enriquecer los diagnósticos sectoriales, apoyar la definición de líneas base e indicadores y fortalecer los análisis de contexto, reduciendo la dependencia exclusiva de información generada en campo, lo cual tiene efectos positivos sobre los tiempos y costos de formulación.

Otro insumo fundamental corresponde al conjunto de normas, lineamientos metodológicos y documentos técnicos que regulan la formulación, evaluación y registro de proyectos de inversión pública. Estos documentos definen los requisitos formales y técnicos que deben cumplirse y, por tanto, constituyen la referencia obligatoria tanto para el diseño de los agentes de IA como para los mecanismos de control y validación humana incorporados en el proceso productivo.

Finalmente, el conocimiento experto acumulado por la consultora, derivado de la experiencia profesional, entrevistas con especialistas, interacción con funcionarios municipales y revisión de proyectos previo, actúa como un insumo transversal que permite contextualizar la

información, ajustar supuestos y traducir los requerimientos metodológicos a realidades institucionales concretas. Este conocimiento se integra progresivamente a los repositorios internos, plantillas y configuraciones de los agentes de IA, fortaleciendo el aprendizaje organizacional.

De esta forma, la gestión adecuada de la «materia prima» informacional se convierte en un factor crítico para la viabilidad técnica y económica del proyecto, al incidir directamente en la productividad del equipo, los costos operativos y la probabilidad de aprobación de los proyectos formulados.

4.3.2.6. Estrategia de producción

Por último, la estrategia de producción define la forma en que la consultora organiza y combina sus recursos humanos, tecnológicos y metodológicos para transformar insumos de información en proyectos de inversión pública formulados bajo la MGA, asegurando simultáneamente eficiencia operativa, calidad técnica y adaptación a las realidades institucionales de los municipios de categoría 6. Este enfoque resulta clave para articular la capacidad instalada descrita en el numeral 4.3.2.1 con la demanda identificada en el estudio de mercado, caracterizada por limitaciones presupuestales, alta recurrencia en la contratación y necesidades técnicas heterogéneas.

En este contexto, la estrategia de producción se fundamenta en un modelo híbrido que combina tres principios complementarios: estandarización de procesos, personalización del servicio y producción asistida por inteligencia artificial. Esta combinación permite reducir costos unitarios y tiempos de formulación sin sacrificar la pertinencia territorial ni la calidad técnica exigida por la inversión pública.

La estandarización constituye la base operativa del modelo, en tanto permite reproducir de manera eficiente los componentes comunes del proceso MGA. Para ello, la consultora estructura paquetes de servicio claramente definidos con la formulación integral de proyectos, el refuerzo técnico en componentes específicos, el acompañamiento en el registro en MGA Web y la utilización de plantillas, flujos de trabajo y repositorios de conocimiento que aseguran consistencia metodológica entre proyectos. Este enfoque responde directamente a los hallazgos del estudio de oferta, donde se identificó una alta atomización del mercado y una baja estandarización en los servicios existentes.

No obstante, dado que los municipios de categoría 6 presentan diferencias significativas en capacidades institucionales, disponibilidad de información y prioridades sectoriales, la estrategia incorpora un segundo componente de personalización controlada. Este se materializa en la adaptación del diagnóstico territorial, la definición de objetivos y la estructuración de supuestos técnicos, financieros y de riesgo a la realidad específica de cada municipio, siempre con participación de los equipos locales. De esta manera, se evita un enfoque genérico que podría afectar la viabilidad de los proyectos ante instancias evaluadoras, al tiempo que se fortalece la apropiación institucional del resultado.

El tercer eje corresponde a la producción asistida por inteligencia artificial, que actúa como un habilitador transversal del proceso productivo. La IA se emplea principalmente en tareas intensivas en documentación y análisis de información (como la elaboración de borradores de diagnósticos, matrices de marco lógico, fichas MGA y revisión preliminar de consistencia) así como en la extracción y síntesis de grandes volúmenes de datos provenientes de fuentes oficiales. Este uso estratégico de la IA permite aumentar la productividad del equipo sin

incrementar proporcionalmente la planta de personal, lo cual resulta coherente con el modelo de costos desarrollado en el estudio financiero.

Sin embargo, la estrategia establece de forma explícita que la IA no sustituye el juicio profesional ni la responsabilidad técnica. Todas las decisiones críticas, tales como la priorización de proyectos, la validación de supuestos, la definición de componentes y la relación institucional con el municipio, permanecen bajo control humano, reforzando la trazabilidad y la legitimidad del proceso frente a los requisitos de la contratación pública.

La Tabla 13 sintetiza cómo estos tres componentes se articulan dentro de la estrategia de producción y el valor que aportan al modelo de negocio propuesto.

Tabla 13.

Estrategia de producción y generación de valor

Componente	Elementos principales	Componente
Estandarización	Paquetes de servicio, plantillas MGA, flujos repetibles, repositorios de <i>prompts</i> .	Reducción de tiempos, consistencia metodológica, menor costo unitario.
Personalización	Diagnóstico territorial adaptado, ajuste de supuestos, participación local.	Pertinencia técnica, mayor probabilidad de aprobación, apropiación institucional.
Producción asistida por IA	Automatización documental, análisis de datos, validación preliminar.	Aumento de capacidad productiva, eficiencia operativa, escalabilidad.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Esta estrategia híbrida permite capturar valor de manera sostenible al equilibrar eficiencia, calidad y flexibilidad, aspectos que resultan determinantes en un mercado caracterizado por restricciones presupuestales, alta dependencia de apoyo externo y exigencias metodológicas estrictas. Así, la estrategia de producción no solo soporta la viabilidad técnica del proyecto, sino que también refuerza su coherencia con los resultados del estudio de mercado y con la estructura de costos planteada en el análisis financiero.

4.3.3. Valor agregado

El valor agregado del proyecto se entiende como la capacidad de la consultora para transformar recursos humanos, tecnológicos y de información en proyectos de inversión pública técnicamente sólidos, formulados en menor tiempo y con mayor probabilidad de aprobación, en comparación con los esquemas tradicionales de consultoría. En el marco del estudio técnico, este valor agregado se expresa principalmente en tres dimensiones interrelacionadas: costos y activos, tiempos de ejecución y calidad del resultado final.

A diferencia de los modelos convencionales de consultoría, que son altamente intensivos en horas hombre y con escaso soporte tecnológico, la propuesta integra inteligencia artificial como un habilitador de eficiencia, manteniendo la supervisión humana sobre las decisiones críticas. Esto permite generar economías de escala, reducir costos marginales por proyecto y mejorar la sostenibilidad económica del modelo, aspectos que resultan coherentes con la estructura de precios definida en el estudio de mercado y con las proyecciones financieras del proyecto.

En los numerales siguientes se desarrolla cómo este valor agregado se materializa, primero, en la estructura de costos y activos y, posteriormente, en la reducción de los tiempos de ejecución del proceso MGA.

4.3.3.1. Costos y activos

La estructura de costos de la consultora se caracteriza por una alta concentración en activos humanos, tecnológicos e intangibles, con una participación marginal de activos físicos. Este perfil es consistente con la naturaleza del servicio (intensivo en conocimiento y análisis) y con la estrategia de producción descrita en el numeral 4.3.2.7, basada en estandarización, personalización controlada y uso estratégico de IA.

4.3.3.1.1. Estructura de activos

Desde el punto de vista técnico, los activos del proyecto pueden agruparse en tres categorías principales, como se resume en la Tabla 14.

Tabla 14.

Tipología de activos del proyecto

Tipo de activo	Descripción	Rol en la operación
Activos físicos	Oficina o <i>coworking</i> , estaciones de trabajo, sala de videoconferencias, mobiliario básico	Soporte operativo mínimo
Activos tecnológicos	Plataforma en la nube, API de IA, agentes especializados, repositorio de datos, automatizaciones.	Núcleo productivo del servicio
Activos intangibles	<i>Know-how</i> MGA, metodologías internas, bases de datos	Diferenciación y sostenibilidad

	de conocimiento, reputación técnica.	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los activos físicos cumplen una función estrictamente instrumental. La operación requiere un espacio de trabajo reducido (preferiblemente en modalidad de coworking) que facilite la coordinación del equipo núcleo y la interacción virtual con los municipios. Este componente representa una fracción menor de la inversión total y no condiciona la capacidad productiva, la cual depende principalmente del talento y de la organización del trabajo.

En contraste, los activos tecnológicos constituyen el núcleo de la propuesta de valor. La infraestructura en la nube, los modelos de lenguaje, los agentes especializados y los sistemas de automatización permiten escalar la producción sin necesidad de aumentar proporcionalmente la planta de personal. Esta característica es fundamental para la viabilidad financiera del proyecto, ya que desacopla el crecimiento de ingresos del crecimiento de costos fijos.

Finalmente, los activos intangibles representan el principal diferencial competitivo. El conocimiento metodológico acumulado, las plantillas alineadas con la MGA, las bibliotecas de prompts y la experiencia en municipios de categoría 6 constituyen barreras de entrada para competidores potenciales y explican la capacidad de la consultora para entregar resultados consistentes en contextos institucionales complejos.

4.3.3.1.2. Estructura de costos

Desde la perspectiva operativa, los costos del proyecto se dividen en fijos y variables, como se presenta en la Tabla 15.

Tabla 15.

Estructura general de costos

Tipo de costo	Componentes principales	Comportamiento
Costos fijos	Salarios del equipo base, licencias tecnológicas, arriendo/ <i>coworking</i> , seguros y servicios administrativos.	Relativamente estables
Costos variables	Viajes a municipios, estudios especializados, consumo de API de IA.	Proporcionales al volumen de proyectos

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los costos fijos están dominados por el equipo humano especializado y por las licencias tecnológicas necesarias para operar la plataforma. Esta estructura refleja una apuesta por calidad técnica y capacidad analítica, coherente con los estándares exigidos en la formulación de proyectos públicos.

Los costos variables, por su parte, están asociados principalmente a desplazamientos, servicios técnicos puntuales y al uso incremental de servicios de IA. No obstante, la asistencia de IA reduce de manera significativa el costo marginal por proyecto, al disminuir las horas dedicadas a tareas cognitivas repetitivas como revisión documental, redacción inicial, análisis de datos y carga de información en plataformas.

En la Tabla 16 se presenta el desglose estimado de las erogaciones.

Tabla 16.

Detalle de costos fijos y gastos no salariales

Categoría	Herramienta	Descripción técnica y funcional	Costo estimado mensual (COP)
Infraestructura física			
Infraestructura	Alquiler de coworking	Costo para 2 personas en oficina privada, con internet y SSPP (disponibilidad de hasta 2 días para alquilar sala de juntas día completo)	\$ 2 200 000
Total estimado anual de gastos fijos anuales para infraestructura física			\$ 26 400 000
Servicios básicos			
SSPP	Claro	Comunicación del equipo de trabajo	\$ 400 000
Marketing	Campaña de marketing	Campañas de promoción y manejo de redes sociales	\$ 200 000
Wix	Wix	Hosting + dominio + diseño	\$ 35 000
Total estimado anual de gastos fijos mensuales para servicios básicos			\$ 7 620 000
Licencias			
Licencias	Google Workspace (Business Standard)	Correo empresarial, <i>Drive, Docs, Sheets, Slides, Calendar, Meet</i> : colaboración en tiempo real y administración centralizada	\$ 1 680 000

Licencias	Jira Software (Standard)	Planificación y control de proyectos, tareas, seguimiento de avances e integración con Google Workspace, Slack y Drive	\$ 175 000
Licencias	Miro (Starter)	Diagramas BPMN, flujos, mapeo de procesos empresariales, colaboración online	\$ 160 000
Licencias	Looker Studio	Visualización de datos, tableros de control e informes dinámicos, integración con múltiples fuentes (GCP, BigQuery, hojas de cálculo, etc.).	\$ -
Licencias	Google Cloud Platform (instancias básicas + almacenamiento moderado)	<i>Hosting</i> , almacenamiento, bases de datos, IA, <i>backend</i> de aplicaciones; puedes escalar según demanda	\$ 50 000
Licencias	ChatGPT (Plus)	Apoyo para redacción, análisis documental, generación de insumos técnicos, automatización de contenidos	\$ 400 000

Licencias	N8n (Starter)	Orquestación de procesos con multi-agente para organizar los flujos, consultar las fuentes de datos y entregar el proyecto formulado	\$ 100 000
Total estimado anual de gastos fijos mensuales por licencias			\$ 30 780 000

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 17.

Detalle de costos y gastos salariales

Cargo	Cantidad	Salario básico	Seguridad social, prestaciones sociales y parafiscales	Total
Líder de Proyectos	1	\$ 6 000 000	\$ 1 306 151	\$ 8 297 471
Líder Administrativo	1	\$ 6 000 000	\$ 1 306 151	\$ 8 297 471
Profesional Ambiental	1	\$ 4 000 000	\$ 870 768	\$ 5 510 768
Profesional en Ingeniería	1	\$ 5 000 000	\$ 1 088 459	\$ 6 888 459
Profesional Administrativo	1	\$ 3 800 000	\$ 827 229	\$ 5 235 229
Total		\$ 24 800 000	\$ 5 398 759	\$ 34 229 399

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.3.3.1.3. Implicaciones para la viabilidad técnica y económica

La combinación de activos y costos descrita genera un conjunto de ventajas técnicas y económicas:

- Mayor eficiencia productiva sin aumentar proporcionalmente la planta de personal.

- Reducción progresiva del costo unitario por proyecto a medida que maduran los agentes de IA y se amplía la base de conocimiento.
- Capacidad de atender un mayor número de municipios categoría 6 dentro de un mercado limitado pero estable.
- Incremento en la calidad técnica de los entregables, lo que eleva la probabilidad de aprobación de los proyectos y refuerza la reputación de la consultora.

4.3.3.2. Tiempos de ejecución

Los tiempos de ejecución constituyen uno de los principales aportes de valor del modelo de consultoría asistida por inteligencia artificial, en tanto inciden directamente sobre la viabilidad técnica de los proyectos, la oportunidad en la presentación ante el BPIN y la capacidad de los municipios para acceder efectivamente a recursos de inversión pública.

En municipios de categoría 6, la formulación de proyectos bajo la MGA suele enfrentar restricciones estructurales que prolongan los plazos tradicionales: información incompleta o desactualizada, limitaciones de personal técnico, necesidad de diagnósticos más detallados y mayores iteraciones durante la revisión por parte de las entidades evaluadoras. En este contexto, la reducción de tiempos no solo representa una ganancia operativa, sino un factor crítico para evitar la pérdida de recursos por vencimiento de convocatorias o cierres presupuestales.

Bajo esquemas convencionales de consultoría, la MGA impone un proceso secuencial que puede extenderse entre 12 y 16 semanas por proyecto, dependiendo del sector y del nivel de complejidad técnica. La incorporación sistemática de IA en tareas analíticas y documentales permite modificar de manera sustancial este horizonte, sin comprometer la calidad ni la trazabilidad de los productos.

4.3.3.2.1. Comparación de tiempos por fase

La Tabla 18 presenta una comparación entre los tiempos tradicionales de formulación y los tiempos estimados bajo el modelo asistido por IA.

Tabla 18.

Tiempos tradicionales de formulación vs. tiempos con IA

Fase del proyecto MGA	Duración tradicional	Duración con IA
Diagnóstico y análisis de problemas	3 a 4 semanas	2 a 3 semanas
Formulación técnica (componentes, actividades, costos)	4 a 6 semanas	3 a 4 semanas
Evaluación ex ante (VPN, TIR, riesgos)	2 a 3 semanas	1,5 a 2,5 semanas
Registro y ajuste en MGA Web	1 a 2 semanas	1 a 2 semanas

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Las mayores reducciones se concentran en las fases intensivas en análisis y documentación, donde la IA apoya de manera directa la lectura de documentos, la síntesis de diagnósticos, la generación de matrices preliminares, la revisión de consistencia interna, la validación normativa y la automatización de cálculos financieros repetitivos. Estas tareas, que tradicionalmente consumen una proporción significativa del tiempo del consultor, pueden acelerarse sin sustituir el juicio profesional, manteniendo puntos de control y validación humana.

La evidencia internacional respalda estos resultados, señalando que la IA generativa puede acelerar la elaboración de documentos técnicos y análisis estructurados entre un 15 % y un 50 %, dependiendo del tipo de actividad y del grado de estandarización alcanzado.

4.3.3.2.2. Tiempo total estimado por proyecto

Como resultado de estas eficiencias, un proyecto MGA completo podría formularse en un rango aproximado de 6 a 10 semanas, frente a las 12 a 16 semanas requeridas en esquemas tradicionales. Esta reducción tiene implicaciones directas tanto para los municipios como para la consultora.

Desde la perspectiva del cliente público, permite responder con mayor agilidad a convocatorias, reducir el riesgo de pérdida de recursos y mejorar la sincronización entre la formulación técnica y los ciclos presupuestales. Para la consultora, la disminución de los tiempos de ejecución se traduce en una mayor rotación de proyectos y en un uso más eficiente de la capacidad instalada, reforzando la coherencia entre el estudio técnico, el análisis de demanda y la estructura de ingresos proyectada.

4.3.3.2.3. Efectos estratégicos sobre la operación de la consultora

La reducción de los tiempos de formulación tiene efectos estratégicos de mediano plazo sobre la operación:

- Incremento de la capacidad anual, al pasar de un rango estimado de 4 a 6 proyectos completos por año bajo esquemas tradicionales a aproximadamente 7 a 10 proyectos por año con apoyo de IA.
- Mejor planificación interna, al reducir la incertidumbre asociada a retrabajos extensos y ciclos largos de formulación.
- Mayor alineación con los programas de gobierno municipal, que suelen operar bajo ventanas administrativas limitadas.

Así, al reducir los ciclos de formulación sin sacrificar la rigurosidad técnica ni el control humano, la consultora fortalece la capacidad de respuesta de las administraciones locales, mejora

la oportunidad en la presentación de proyectos y contribuye a una gestión más eficiente de la inversión pública. Este enfoque permite que la tecnología actúe como un habilitador de resultados concretos, alineando productividad, calidad técnica y responsabilidad institucional en un contexto donde el tiempo es un recurso crítico.

4.4. Estudio Legal

4.4.1. Aspectos legales, regulatorios y tributarios

Desde el punto de vista jurídico, la puesta en marcha del servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial se rige por las disposiciones generales del Código de Comercio colombiano y por la normativa aplicable a las actividades de consultoría de gestión, clasificadas bajo el CIIU 7020. En consecuencia, la empresa deberá formalizar su existencia jurídica mediante la inscripción ante la Cámara de Comercio correspondiente, la obtención del Número de Identificación Tributaria (NIT) ante la DIAN y el cumplimiento de las obligaciones laborales, de seguridad social y aportes parafiscales asociadas a su operación.

Dado que el modelo de negocio se apoya de manera intensiva en tecnologías digitales y en el tratamiento de información pública y territorial, resulta indispensable observar el marco normativo en materia de protección de datos personales. En este sentido, la operación del servicio deberá garantizar el cumplimiento de los principios de legalidad, finalidad, confidencialidad y seguridad en el manejo de datos, así como la adopción de políticas internas y mecanismos de atención a titulares de información, en concordancia con la legislación vigente sobre habeas data.

De igual forma, al prestar servicios a través de plataformas digitales y canales electrónicos, la actividad se enmarca en la normativa que reconoce validez jurídica a los

mensajes de datos, la firma electrónica y las transacciones realizadas por medios electrónicos, lo cual respalda la formalización contractual y la entrega de productos digitales derivados del proceso de consultoría.

Desde el punto de vista tributario, la consultora se encuentra sujeta a un conjunto de obligaciones fiscales de carácter nacional y territorial, las cuales inciden directamente en la estructura de costos y en la viabilidad económica del proyecto. Estos tributos dependen del tipo de sociedad adoptado, del nivel de ingresos y del municipio donde se desarrolle la operación principal. La Tabla 19 resume los principales impuestos aplicables a este tipo de servicio en el contexto colombiano.

Tabla 19.

Impuestos aplicables a la consultoría asistida por IA en Colombia

Impuesto	Nivel	Descripción y aplicación al proyecto	Tarifa de referencia
Impuesto sobre la renta	Nacional	Aplica sobre la utilidad neta de la empresa, una vez descontados costos y deducciones autorizadas.	35 % (sociedades)
IVA	Nacional	Los servicios de consultoría se encuentran gravados con IVA, salvo excepciones específicas. En el caso de servicios prestados a entidades públicas, el impuesto se factura y se declara conforme a la normatividad vigente.	19 %

Impuesto de Industria y Comercio (ICA)	Municipal	Grava el ejercicio de actividades comerciales y de servicios en el respectivo municipio donde se cause el ingreso.	De 0.2 % a 1 %
Retenciones en la fuente	Nacional/ Municipal	Anticipos de impuestos practicados por los clientes sobre pagos realizados por servicios de consultoría.	Variable
Aportes parafiscales	Nacional	Obligatorios cuando exista vinculación laboral (SENA, ICBF, cajas de compensación).	Según ley

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La adecuada planeación tributaria y el cumplimiento oportuno de estas obligaciones constituyen un factor clave para garantizar la sostenibilidad financiera del proyecto y evitar contingencias legales que puedan afectar su operación en el mediano y largo plazo.

4.4.2. Alternativas de organización legal

En relación con la forma jurídica, el proyecto cuenta con distintas alternativas de organización, cuya conveniencia depende del nivel de formalización, el riesgo asumido y las perspectivas de crecimiento.

En una etapa inicial, la figura de persona natural comerciante puede resultar funcional por su sencillez administrativa y bajos costos de constitución; no obstante, esta modalidad implica responsabilidad ilimitada frente a las obligaciones adquiridas, lo que representa un riesgo significativo en la prestación de servicios a entidades públicas.

En contraste, la Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.) se perfila como la alternativa más adecuada para el desarrollo del proyecto, al ofrecer responsabilidad limitada, flexibilidad en la administración y facilidad para estructurar alianzas estratégicas o incorporar nuevos socios. Esta figura permite, además, regular de manera clara la propiedad intelectual, la confidencialidad y la cesión de derechos asociados a desarrollos tecnológicos y metodológicos.

De manera complementaria, en escenarios orientados prioritariamente al fortalecimiento institucional o al trabajo con municipios de muy baja capacidad fiscal, podría evaluarse la constitución de una entidad sin ánimo de lucro, siempre que se garantice un esquema de financiación sostenible mediante convenios, contratos interadministrativos o cooperación institucional.

En todos los casos, el objeto social deberá contemplar explícitamente la prestación de servicios de consultoría, asesoría técnica, desarrollo de soluciones digitales y aplicación de inteligencia artificial a la gestión pública y a la formulación de proyectos de inversión.

4.4.3. Manejo contractual y tipos de contratos

Por otra parte, el marco contractual del servicio debe ajustarse a la naturaleza de la actividad y a las relaciones que se establezcan con los diferentes actores (entidades públicas, aliados tecnológicos y clientes privados).

En el caso de los municipios, la vinculación del servicio se regirá por la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007, que establecen los principios de transparencia, selección objetiva y eficiencia en la contratación estatal. Por eso, la figura más adecuada es el contrato de prestación de servicios de consultoría, el cual permite realizar acompañamiento técnico, análisis y formulación de proyectos.

Adicionalmente, cuando el servicio involucre el uso de plataformas digitales o módulos de inteligencia artificial desarrollados por la empresa, podrán emplearse contratos de licencia de software o acuerdos de uso, regulados por la Ley 23 de 1982 sobre derechos de autor y la Decisión Andina 351 de 1993.

De manera complementaria, se recomienda suscribir acuerdos de confidencialidad y contratos de tratamiento de datos personales, los cuales definen responsabilidades y límites en el manejo de información institucional. También pueden utilizarse contratos por resultados, en los que la remuneración se asocie al logro de hitos verificables, como la presentación o aprobación de proyectos ante el SGR o el DNP.

Finalmente, para el desarrollo y mejora continua de la herramienta, será pertinente celebrar contratos de colaboración o alianza estratégica con instituciones académicas o tecnológicas, que aporten infraestructura o capacidades de innovación.

4.4.4. Marca, registros y propiedad intelectual

En lo referente a la propiedad intelectual, la consultoría asistida por IA representa un modelo de negocio basado en activos intangibles, por lo cual la protección jurídica de los elementos distintivos y tecnológicos es fundamental.

En primera instancia, se debe registrar la marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), incluyendo el nombre comercial, logotipo y dominio web asociados al servicio. Con este registro se podrá garantizar la exclusividad de uso y prevenir conflictos con terceros.

Asimismo, los algoritmos, interfaces y módulos de software que sean desarrollados para apoyar la formulación de proyectos pueden protegerse mediante el registro de derechos de autor, como se mencionaba en la sección anterior, conforme a la Ley 23 de 1982 y la Decisión Andina

351 de 1993, que reconocen al creador derechos morales y patrimoniales sobre las obras digitales.

Para el caso de los contratos de desarrollo o colaboración, se deben incluir cláusulas de propiedad intelectual que aseguren que los derechos sobre el software y las bases de datos permanezcan bajo titularidad de la empresa y, por último, aunque el software como tal no es patentable en Colombia, podría evaluarse la viabilidad de un modelo de utilidad si se desarrollan mecanismos técnicos innovadores aplicados al análisis de información pública.

Por último, si bien el software no es objeto de patente en Colombia, la empresa podrá evaluar mecanismos alternativos de protección jurídica para innovaciones técnicas aplicadas al análisis y estructuración de información pública, fortaleciendo así su posición competitiva.

4.5. Estudio Organizacional

4.5.1. Participación de unidades externas al proyecto

Para entender el entorno institucional en que se llevará a cabo la consultoría asistida por IA, es fundamental identificar y analizar a los interesados. Esta fase posibilita identificar a los actores clave que tienen el potencial de afectar, de manera directa o indirecta, la viabilidad, la adopción y la sostenibilidad del servicio. Igualmente, permite determinar los canales de comunicación y autoridad apropiados para asegurar una coordinación efectiva entre los niveles técnico, operativo y estratégico.

En el caso del presente proyecto, los interesados se agrupan en dos grandes categorías: internos y externos. Los primeros corresponden a los agentes que intervienen en la dirección, ejecución técnica y operación del servicio, mientras que los segundos comprenden las

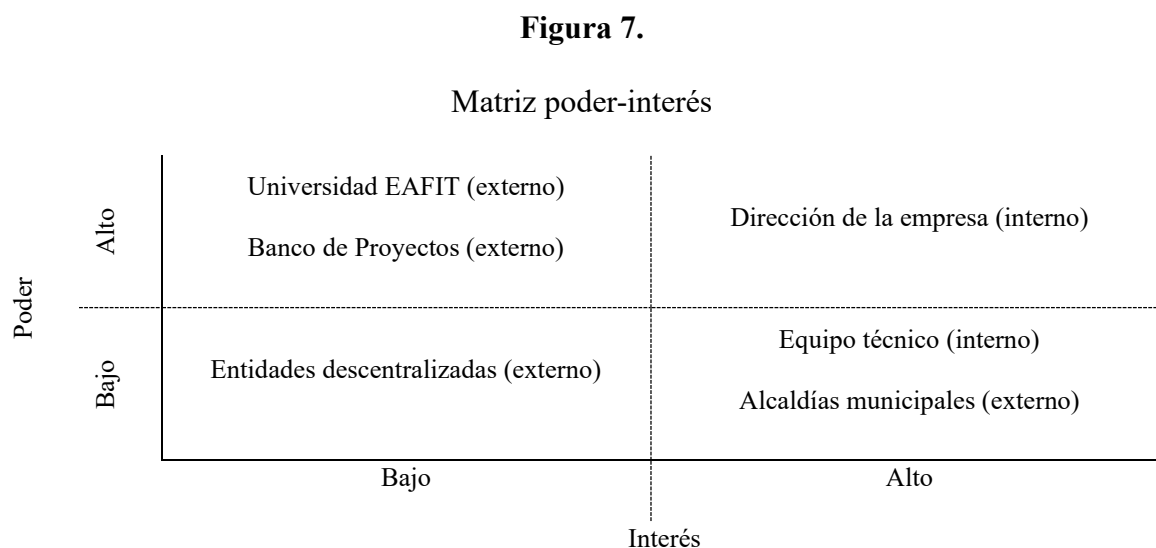
instituciones, usuarios finales y aliados estratégicos que inciden en la implementación o el aprovechamiento del servicio dentro del territorio.

La estructura interna está compuesta por la dirección de la empresa responsable de la prestación del servicio y el equipo técnico conformado por profesionales con competencias en programación, inteligencia artificial y formulación de proyectos bajo la metodología MGA. Además de proporcionar soporte técnico a las entidades que las utilizan, este equipo será el encargado de crear, modificar y conservar las herramientas digitales. Su nivel de autoridad se distribuye jerárquicamente entre el equipo técnico-operativo, que opera bajo lineamientos establecidos en los protocolos internos de gestión y control de calidad, y la dirección general, responsable de la toma de decisiones estratégicas.

Los interesados externos, por su parte, incluyen a las alcaldías de los municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia, que son los principales beneficiarios del servicio. Estas entidades constituyen la demanda institucional del modelo, ya que tienen la responsabilidad de proponer y presentar proyectos de inversión pública a las instancias nacionales. Asimismo, se consideran actores complementarios las entidades descentralizadas con funciones de planeación o inversión local, que podrían adoptar el servicio como herramienta de apoyo en etapas futuras.

En una segunda línea de actores externos, se encuentran los aliados tecnológicos y académicos que tienen la capacidad de fortalecer la puesta en marcha del servicio. Entre estos, la Universidad EAFIT, que podría ser un posible socio técnico o un canal para acercarse a las municipalidades; y el Banco de Proyectos del Departamento de Antioquia, que tiene el potencial de actuar como articulador entre los servicios de consultoría y las administraciones locales.

Con el fin de analizar el grado de influencia de estos actores sobre el proyecto, se emplea la matriz poder–interés, que permite priorizar estrategias de relacionamiento y comunicación. La Figura 7 presenta la clasificación de los principales interesados.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

A partir de esta caracterización, se define un esquema de comunicación mixto y bidireccional, en el cual la dirección general lidera el relacionamiento estratégico con alcaldías y aliados institucionales, mientras que el equipo técnico mantiene una interacción operativa directa con los funcionarios municipales responsables de la formulación de proyectos. Los canales de comunicación priorizados son digitales (plataforma web, correo institucional, videoconferencias y sistemas de gestión de proyectos) con el fin de garantizar trazabilidad, registro documental y transparencia en la prestación del servicio.

4.5.2. Tamaño de la estructura administrativa

La estructura administrativa propuesta para la consultora se caracteriza por su enfoque compacto y especializado, ajustándose a las necesidades de un servicio que se apoya intensivamente en herramientas de automatización e inteligencia artificial. En la fase de

consolidación inicial, se proyecta un equipo base conformado por cinco cargos, distribuidos entre funciones directivas, técnicas y administrativas, lo cual permite garantizar control humano, calidad técnica y sostenibilidad operativa sin incurrir en una estructura sobredimensionada.

La organización se articula en dos niveles. En el nivel estratégico-directivo se ubican el director de proyectos y el director administrativo, responsables de la supervisión integral del servicio, la toma de decisiones estratégicas y el relacionamiento institucional. En el nivel técnico-operativo se encuentran tres consultores especializados, encargados de la formulación de proyectos bajo la MGA, el desarrollo de insumos técnicos y el acompañamiento directo a los municipios.

Este tamaño organizacional permite un equilibrio entre eficiencia y rigor técnico, ya que asegura la validación humana en las etapas críticas del proceso productivo asistido por IA (diagnóstico, formulación, evaluación y registro), al tiempo que mantiene controlados los costos fijos asociados a la nómina. Además, la cercanía entre roles directivos y técnicos facilita la coordinación interna, reduce tiempos de gestión y fortalece la trazabilidad de los procesos.

4.5.2.1. Perfiles de cargo, funciones y condiciones laborales

Con el fin de sustentar el cálculo de los costos de nómina y clarificar las responsabilidades organizacionales, la Tabla 20 presenta la descripción de los cargos que conforman la estructura administrativa del proyecto.

Tabla 20.

Perfiles de cargos de la consultora asistida por IA

Cargo	Perfil requerido	Funciones principales	Modalidad	Salario mensual estimado (COP)
Líder de Proyectos	Profesional con posgrado o amplia experiencia en formulación de proyectos de inversión pública bajo MGA y gestión de proyectos.	Coordinar la formulación integral de los proyectos; planificar cronogramas y cargas de trabajo; validar técnica y metodológicamente los entregables; supervisar el uso adecuado de la IA en el proceso productivo; articular el trabajo del equipo técnico; liderar la interacción técnica con los municipios y aprobar productos para registro en MGA Web.	Tiempo completo	\$ 6 000 000
Líder Administrativo	Profesional en administración,	Gestionar los procesos administrativos y	Tiempo completo	\$ 6 000 000

	ingeniería o áreas afines, con experiencia en gestión operativa y contratación.	financieros; coordinar contratación, facturación y pagos; administrar relaciones institucionales y alianzas; asegurar cumplimiento legal, tributario y contractual; apoyar la planeación financiera y el control presupuestal del proyecto.		
Profesional en Ingeniería	Ingeniero civil, industrial o afín, con experiencia en formulación de proyectos de infraestructura.	Desarrollar estudios técnicos y de ingeniería; elaborar cantidades de obra, presupuestos y cronogramas; estructurar componentes técnicos del proyecto MGA; apoyar análisis de costos y viabilidad;	Tiempo completo	\$ 5 000 000

		validar outputs técnicos generados por IA.		
Profesional Ambiental	Profesional en ingeniería ambiental, ciencias ambientales o áreas afines.	Elaborar diagnósticos ambientales; identificar impactos, permisos y medidas de manejo; formular componentes ambientales exigidos por la MGA; apoyar análisis de riesgos ambientales; revisar y ajustar productos ambientales asistidos por IA.	Tiempo completo	\$ 4 000 000
Profesional Administrativo	Profesional o tecnólogo en áreas administrativas o afines.	Recopilar y organizar información territorial y documental; apoyar el cargue de información en MGA Web; gestionar archivos y bases de datos; hacer seguimiento operativo	Tiempo completo	\$ 3 800 000

		a tareas y entregables; brindar soporte transversal al equipo técnico.		
--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los salarios proyectados corresponden a valores promedio del sector consultor y tecnológico en el departamento de Antioquia, y reflejan el nivel de especialización requerido para la prestación del servicio. Estos costos constituyen el principal componente de los costos fijos del proyecto, razón por la cual su adecuada definición resulta clave para la evaluación financiera y la sostenibilidad del modelo en el mediano plazo.

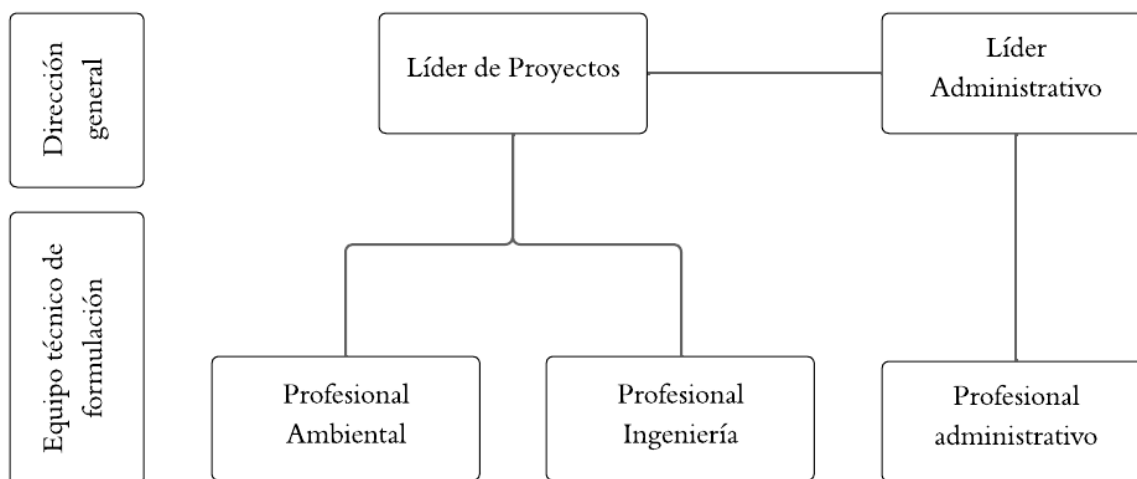
4.5.2.2. Organización interna y líneas de seguridad

La formalización de esta estructura administrativa se materializa en un organigrama funcional, como el presentado en la Figura 7 cual define las jerarquías, roles y canales de comunicación internos. En este esquema, ambos directores ejercen funciones complementarias y coordinadas: el director de proyectos lidera los aspectos técnicos y metodológicos, mientras que el director administrativo asegura la operación eficiente del servicio. Los consultores técnicos y el profesional administrativo operan bajo estos lineamientos, garantizando coherencia, control y trazabilidad en la ejecución de cada proyecto.

Esta organización interna permite una articulación fluida entre el equipo humano y las herramientas digitales que soportan la consultoría asistida por IA, fortaleciendo la capacidad operativa del proyecto sin comprometer la calidad técnica ni la responsabilidad profesional exigida en la formulación de proyectos de inversión pública.

Figura 8.

Organigrama de consultoría asistida por IA



Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.5.3. Tecnología administrativa

La tecnología administrativa constituye un eje transversal del proyecto en la medida en que soporta la coordinación del equipo humano, la gestión de la información y el control operativo del servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial. A diferencia de modelos tradicionales de consultoría, donde la gestión administrativa se apoya principalmente en procesos manuales, este proyecto integra soluciones digitales que permiten optimizar tiempos, reducir errores y garantizar trazabilidad en la formulación de proyectos bajo la metodología MGA.

En este contexto, la tecnología administrativa comprende el conjunto de herramientas informáticas, sistemas de automatización y servicios en la nube que respaldan tanto la operación interna de la consultora como la interacción con los municipios. Estos recursos incluyen plataformas de gestión de proyectos, sistemas de almacenamiento seguro de información, servicios de colaboración remota y licencias de software especializado, así como el acceso a

modelos de inteligencia artificial utilizados como apoyo al análisis, la redacción técnica y la validación preliminar de información.

Desde el punto de vista operativo, la infraestructura tecnológica se estructura sobre una arquitectura que articula modelos de lenguaje avanzados, motores de búsqueda y recuperación de información normativa, y herramientas de automatización de flujos de trabajo. Esta arquitectura permite organizar grandes volúmenes de datos territoriales y documentales, facilitar su análisis y generar insumos técnicos consistentes para la formulación de proyectos. De forma paralela, el sistema incorpora puntos de control y validación humana que aseguran que los productos finales cumplan con los estándares metodológicos, técnicos y normativos exigidos en la inversión pública.

En este sentido, el estudio de viabilidad técnica identifica la infraestructura mínima necesaria para operar con eficiencia, estimada en costos mensuales de \$2 600 000. Este valor puede variar hasta un 15 % dependiendo del volumen de proyectos atendidos, la intensidad de uso de los modelos de IA y el crecimiento progresivo de la base de datos del sistema. No obstante, estos costos resultan proporcionales a la reducción de tiempos de formulación y al aumento de la productividad del equipo, lo que refuerza la sostenibilidad del modelo.

Adicionalmente, la tecnología administrativa cumple un papel estratégico en la escalabilidad del servicio. A medida que la consultora amplía su cobertura territorial o incrementa el número de proyectos atendidos, la mayor parte del ajuste operativo se realiza mediante el fortalecimiento de la infraestructura digital, sin requerir aumentos equivalentes en la planta de personal. Esta característica resulta especialmente relevante para atender municipios de categoría 6, donde la demanda puede ser intermitente y sujeta a ciclos presupuestales.

Finalmente, el uso responsable de la inteligencia artificial constituye un principio fundamental del modelo organizacional. Por ello, la tecnología administrativa debe garantizar la documentación de los datos de entrada, el registro de los procesos de análisis y la diferenciación explícita entre contenidos generados por IA, así como aquellos revisados y validados por profesionales. Este enfoque no solo fortalece la confianza de los municipios en el servicio, sino que también asegura coherencia con los principios de transparencia, responsabilidad técnica y control institucional que rigen la formulación de proyectos de inversión pública.

4.6. Estudio Financiero

El estudio financiero tiene como propósito determinar la viabilidad económica y la sostenibilidad de la consultora privada asistida por IA, orientada a la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA para municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia. En coherencia con la metodología ONUDI, este estudio traduce los elementos del estudio técnico (capacidad instalada, proceso productivo, requerimientos tecnológicos y de personal) en costos, inversiones, ingresos esperados y métricas de rentabilidad, con el fin de sustentar una decisión informada de inversión y puesta en marcha (W Behrens & Hawranek, 1991).

El análisis se estructura bajo lógica de prefactibilidad, por lo que utiliza supuestos razonables, consistentes con la operación realista del servicio, y enfatiza la coherencia entre: tamaño del mercado objetivo, capacidad operativa del equipo, proyección de cobertura, y esquema de costos e inversiones (W Behrens & Hawranek, 1991; A. Hamilton & Pezo, 2005).

Desde un punto de vista operativo, el estudio financiero consolida cuatro componentes fundamentales:

- i. Inversión inicial (CAPEX): activos tecnológicos y habilitadores de operación (hardware mínimo, puesta en marcha de herramientas, configuración de nube, seguridad, plantillas, repositorios, etc.).
- ii. Costos de operación (OPEX): nómina del equipo núcleo, licenciamiento y servicios Cloud/IA, conectividad, costos administrativos, y gastos de comercialización y relacionamiento institucional.
- iii. Ingresos operacionales: derivados de la prestación del servicio de formulación (por proyecto y/o por paquete mensual), definidos por la capacidad instalada y el ritmo de contratación de municipios.
- iv. Capital de trabajo: necesario para operar considerando ciclos de facturación/pagos típicos del sector público y cargas administrativas asociadas (A. Hamilton & Pezo, 2005).

4.6.1. Horizonte de evaluación

Para el presente proyecto se adopta un horizonte de evaluación de tres años, consistente con el planteamiento gradual de implementación y escalamiento (piloto, estabilización y crecimiento), y adecuado para observar el comportamiento de ingresos frente a una capacidad instalada inicialmente limitada y a la maduración comercial del servicio (W Behrens & Hawranek, 1991).

4.6.2. Unidad de análisis y lógica de generación de ingresos

La unidad mínima de producción/venta es el «proyecto MGA formulado y registrado», o su entregable equivalente, según el alcance acordado con cada municipio. En consecuencia, el ingreso máximo mensual se encuentra condicionado por dos factores críticos: (i) la capacidad instalada del equipo para atender simultáneamente un número determinado de proyectos manteniendo estándares adecuados de calidad técnica, y (ii) la disponibilidad efectiva de

contratación por parte de los municipios de categoría 6, determinada por restricciones presupuestales, prioridades institucionales y tiempos administrativos.

Esta relación entre capacidad productiva e ingreso potencial resulta central en el análisis financiero, ya que fija el techo de facturación del proyecto y permite evaluar si la estructura de costos, en particular la nómina especializada y los costos tecnológicos, es sostenible en el tiempo (W Behrens & Hawranek, 1991).

4.6.3. Supuestos financieros clave

Para mantener trazabilidad y consistencia con los capítulos previos, el modelo se apoyará en supuestos explícitos, entre ellos:

- Escenario de demanda efectiva: contratación gradual por parte de municipios categoría 6 (no se asume captura total del mercado).
- Productividad asistida por IA: la IA incrementa productividad aproximadamente en un 30%, destacando especialmente en tareas documentales, análisis preliminar y elaboración de borradores, pero la validación técnica y responsabilidad permanecen en el equipo humano (W Behrens & Hawranek, 1991).
- Costos tecnológicos recurrentes: licencias, nube y consumos de IA, alineados con la arquitectura definida en el estudio técnico.
- Estructura de costos del talento: coherente con los 5 perfiles núcleo (líder de proyectos, líder administrativo, profesional ambiental, profesional de ingeniería, profesional administrativo) y su dedicación a la atención simultánea de proyectos (W Behrens & Hawranek, 1991).

4.6.4. Indicadores y criterios de decisión

La conveniencia financiera del proyecto se evalúa mediante los indicadores estándar recomendados en estudios de prefactibilidad, entre los cuales se incluyen el Valor Presente Neto

(VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM), la Relación Beneficio/Costo (RBC), el Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI). Estos indicadores permiten evaluar la creación de valor, la rentabilidad relativa frente al costo de capital y el perfil de riesgo del proyecto.

4.6.5. Valores de entrada de la evaluación

La evaluación financiera se construye a partir de un conjunto de valores de entrada que incluyen los descritos en la Tabla 21 (número de proyectos esperados al final de cada año de operación), Tabla 22 (inversión inicial), Tabla 23 (costos operativos), Tabla 24 (ingresos operacionales por año) y Tabla 25 (costos de capital).

Tabla 21.

Número de proyectos esperados al final de cada año

Año de operación	Número de proyectos mensuales objetivo
Año 1	54
Año 2	61
Año 3	69

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 22.

Inversión inicial (CAPEX)

Descripción	Inversión inicial (COP)
Infraestructura física	\$ 21 500 000
Total estimado	\$ 21 500 000

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 23.

Costos operativos (OPEX)

Descripción	Costo estimado mensual (COP)
Infraestructura física	\$ 21 500 000
Infraestructura virtual	\$ 2 565 000
Recurso humano	\$ 34 229 399
Total estimado	\$ 39 629 399

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 24.

Ingresos operacionales por año

Año de operación	Número de proyectos mensuales objetivo
Año 1	\$ 398 675 625
Año 2	\$ 840 235 064
Año 3	\$ 1 004 026 986

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 25.

Costo de capital

Tasa	Valor
Kcrédito (EM)	2.00 %
Kcrédito (EA)	26.86 %
Ke (EM)	1.23 %

Ke (EA)	15.76 %
---------	---------

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Estos parámetros se definen de manera consistente con los estudios de mercado, técnico y organizacional desarrollados en los capítulos anteriores.

4.6.6. Análisis financiero de escenarios de precio

Con base en el estudio de disposición a pagar realizado mediante la metodología de Van Westendorp, se evaluaron dos escenarios de precio por hora del servicio de consultoría asistida por IA. El escenario 1 corresponde al precio óptimo de mercado identificado en el análisis de sensibilidad de precios (COP \$42 000 por hora). El escenario 2 plantea un precio ajustado de COP \$50 000 por hora, el cual, aunque superior al óptimo percibido, se mantiene dentro de un rango considerado razonable para el mercado objetivo y busca asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto.

Ambos escenarios se evaluaron bajo los mismos supuestos técnicos y operativos: capacidad instalada, estructura de costos, horizonte de evaluación y tasas de crecimiento, variando exclusivamente el ingreso unitario por hora de servicio.

4.6.7. Análisis financiero de indicadores

4.6.7.1. Escenario 1: Precio óptimo según Van Westendorp

Los resultados financieros del escenario basado estrictamente en el precio óptimo percibido por los municipios categoría 6 muestran los indicadores dados en la Tabla 26.

Tabla 26.

Indicadores financieros Escenario 1

Indicador	Valor
VPN	-\$ 77 695 167
TIR (EA)	2.80 %
TIRM (EA)	7.40 %
CAUE/BAUE	-\$ 26 536 578
RBC	0.89
PRI	36 meses

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Desde una perspectiva financiera, este escenario no resulta viable. El VPN negativo indica que el proyecto no genera valor económico al descontar los flujos al costo de capital ($K_e = 15.76\% \text{ EA}$). En términos prácticos, los ingresos generados no alcanzan a compensar la inversión inicial y los costos operativos asociados al equipo especializado requerido.

Asimismo, la TIR, tanto efectiva mensual como anual, se encuentra muy por debajo del costo de capital, lo que refuerza la conclusión de no viabilidad. Incluso al considerar la TIRM, que asume reinversión a tasas más realistas, el rendimiento sigue siendo insuficiente frente al K_e .

Por su parte, el indicador $RBC < 1$ confirma que, por cada peso invertido, el proyecto retorna menos de un peso en beneficios actualizados, mientras que el CAUE negativo refleja una pérdida anual equivalente en términos económicos.

Aunque el PRI de 36 meses no es excesivamente extenso en proyectos de servicios, este indicador pierde relevancia ante la destrucción de valor evidenciada por el VPN negativo.

Es decir, el precio óptimo identificado por el análisis de sensibilidad de precio con el modelo Van Westendorp es socialmente aceptable, pero económicamente inviable para una consultora que requiere perfiles técnicos especializados, soporte tecnológico e infraestructura mínima. Este escenario implicaría una operación estructuralmente deficitaria, dependiente de subsidios o reducciones de calidad no deseables.

4.6.7.2. Escenario 2: Precio ajustado (más de COP \$50 000 por hora)

El segundo escenario incrementa el precio por hora en COP \$50 000 respecto al óptimo percibido, manteniéndose dentro de un rango considerado razonable para los municipios, y arroja los resultados recopilados en la Tabla 27.

Tabla 27.

Indicadores financieros Escenario 2

Indicador	Valor
VPN	\$ 86 607 004
TIR (EA)	30.80 %
TIRM (EA)	27.00 %
CAUE/BAUE	\$ 29 580 393
RBC	1.00
PRI	33 meses

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En este caso, el VPN positivo indica que el proyecto sí genera valor económico, superando el costo de capital definido para la consultora. La TIR anual (30.80 %) es significativamente superior al K_e (15.76 %), lo que confirma la conveniencia financiera del proyecto bajo este esquema de precios.

También, la TIRM, que incorpora una hipótesis de reinversión más conservadora, se mantiene por encima del costo de capital, lo que sugiere que el rendimiento del proyecto es robusto incluso bajo supuestos prudentes.

El RBC igual a 1.00 indica un punto de equilibrio económico: los beneficios actualizados igualan los costos actualizados. Aunque no refleja una rentabilidad extraordinaria, sí confirma la sostenibilidad financiera del modelo, especialmente en un proyecto de servicios orientado a impacto público y fortalecimiento institucional.

El PRI se reduce a 33 meses, evidenciando una recuperación de la inversión ligeramente más rápida que en el escenario 1, lo que mejora el perfil de riesgo del proyecto.

En conclusión, el ajuste moderado en el precio por hora permite transformar un proyecto financieramente inviable en uno viable y sostenible, sin alejarse de forma significativa de la disposición a pagar identificada en el estudio de mercado. Este escenario equilibra adecuadamente la aceptación del mercado con la necesidad de cubrir costos y generar valor.

4.6.8. Análisis comparativo y decisión de precio

La comparación de ambos escenarios evidencia una tensión estructural asociada a la alta sensibilidad al precio del mercado objetivo. En particular, se observa que el precio óptimo percibido por los usuarios no garantiza necesariamente la viabilidad financiera del oferente y que ajustes relativamente pequeños en el precio pueden generar variaciones significativas en los indicadores financieros, especialmente en modelos con una alta proporción de costos fijos asociados al talento especializado.

Desde el enfoque de prefactibilidad de la ONUDI, la decisión racional no consiste en adoptar el precio mínimo aceptable, sino aquel que permita asegurar la continuidad operativa del proyecto, mantener estándares adecuados de calidad técnica y reducir el riesgo de fallas en la

ejecución (W Behrens & Hawranek, 1991). En este sentido, el escenario 2 se adopta como el precio recomendado, ya que: garantiza viabilidad financiera ($VPN > 0$; $TIR > Ke$), se mantiene cercano al rango aceptado por los municipios, evita sacrificar calidad técnica, perfiles profesionales o soporte tecnológico y permite sostener el servicio en el tiempo sin depender de subsidios externos.

4.6.9. Hallazgos del análisis financiero

El análisis demuestra que la consultora asistida por IA solo es financieramente viable bajo un esquema de precios superior al óptimo percibido, pero aún razonable para el mercado objetivo. Esto refuerza la importancia de no interpretar los resultados del estudio de Van Westendorp como un precio rígido, sino como un marco de referencia para decisiones estratégicas de fijación de precios.

La adopción del escenario 2 permite equilibrar impacto público, sostenibilidad económica y calidad técnica, alineándose con los objetivos del proyecto y con las buenas prácticas internacionales en estudios de prefactibilidad.

Sin embargo, ya que el proyecto debe usar una tarifa por hora 19 % superior a la óptima, se puede llegar a presentar un impacto en cuanto a la cobertura del mercado o la velocidad de cobertura de este.

4.7. Estudio de Riesgos

4.7.1. Identificación de riesgos

El estudio de riesgos tiene como objetivo identificar, clasificar y priorizar los eventos que podrían afectar la operación, sostenibilidad y adopción del servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial propuesto. Dada la naturaleza innovadora del modelo y su aplicación en

entidades públicas de municipios de categoría 6, el análisis de riesgos se enfoca principalmente en aspectos tecnológicos, organizacionales, legales y operativos, los cuales pueden incidir tanto en la viabilidad técnica como en el desempeño financiero del proyecto.

Para la identificación inicial de riesgos se tomó como insumo principal la encuesta aplicada a municipios potenciales usuarios del servicio, en la cual se indagó por los riesgos percibidos en la implementación de herramientas de IA para la formulación de proyectos de inversión pública. La pregunta fue de selección múltiple con posibilidad de múltiples respuestas, lo que permitió capturar una visión amplia y realista de las preocupaciones institucionales desde la perspectiva de los territorios.

El tratamiento de la información se realizó mediante el conteo de frecuencia absoluta por tipo de riesgo, considerando cada municipio como una unidad de análisis independiente. Cada vez que un riesgo fue seleccionado por un municipio, se registró una ocurrencia, permitiendo calcular su frecuencia relativa respecto al total de municipios encuestados. Este enfoque es consistente con metodologías de análisis de riesgo en proyectos, ya que permite aproximar la probabilidad de ocurrencia a partir de la percepción agregada de los actores involucrados.

La Tabla 28 presenta el consolidado de riesgos identificados, junto con el número de municipios que los mencionan y su frecuencia porcentual.

Tabla 28.

Identificación y frecuencia de riesgos percibidos por los municipios

Código	Riesgo identificado	Municipios que lo mencionan (n)	Frecuencia (%)
R1	Falta de control o errores del sistema durante el uso	26	44.83 %
R2	Brechas en la protección de datos y confidencialidad	35	60.34 %
R3	Falta de personal capacitado para operar la herramienta	25	43.10 %
R4	Riesgo de que la IA genere información imprecisa o desactualizada	40	68.97 %
R5	Costos altos de implementación o mantenimiento	30	51.72 %
R6	Dificultades de integración con plataformas del Estado	20	34.48 %
R7	Falta de conectividad o infraestructura digital	13	22.41 %
R8	Falta de supervisión humana o validación de resultados	25	43.10 %
R9	Dependencia tecnológica de proveedores externos	24	41.38 %

R10	Riesgos legales por uso de software de terceros	23	39.66 %
R11	Resistencia al cambio organizacional	17	29.31 %
R12	Problemas éticos por sesgos o decisiones automáticas	16	27.59 %
R13	Pérdida de control institucional del proceso	18	31.03 %
R14	Falta de soporte técnico continuo	20	34.48 %
R15	Dificultad para adaptar la herramienta a necesidades locales	15	25.86 %

Fuente: Elaboración propia, 2025.

A partir de los resultados, se evidencia que los riesgos con mayor nivel de percepción corresponden a la generación de información imprecisa o desactualizada por parte de la IA (68.97 %), las brechas en la protección de datos y confidencialidad de la información institucional (60.34 %) y los costos altos de implementación o mantenimiento (51.72 %). Estos resultados reflejan preocupaciones directamente asociadas con la confiabilidad técnica, la seguridad de la información y la sostenibilidad económica del servicio, aspectos críticos en el contexto de la inversión pública.

De igual forma, se identifican riesgos relevantes relacionados con la falta de control o errores del sistema, la falta de personal capacitado, la ausencia de supervisión humana suficiente y la dependencia tecnológica de proveedores externos, todos con frecuencias superiores al 40 %. Estos riesgos se vinculan estrechamente con la capacidad institucional de los municipios y

refuerzan la necesidad de un modelo de consultoría híbrido, en el que la inteligencia artificial actúe como herramienta de apoyo y no como sustituto del criterio profesional.

Por su parte, riesgos como la falta de conectividad, los problemas éticos derivados de sesgos algorítmicos, la resistencia al cambio organizacional y la dificultad de adaptación de la herramienta a necesidades locales presentan frecuencias moderadas, pero no por ello deben ser subestimados. En municipios de menor capacidad institucional, estos factores pueden amplificarse y afectar la adopción efectiva del servicio si no se gestionan adecuadamente desde la fase de implementación.

Con base en esta identificación preliminar, en el siguiente apartado se procederá a la clasificación y priorización de los riesgos mediante una matriz de probabilidad versus impacto económico, lo cual permitirá construir un mapa de calor que identifique los riesgos críticos para la operación de la consultora. Este ejercicio servirá como insumo para la posterior cuantificación financiera de los riesgos y su incorporación en el flujo de caja del proyecto.

4.7.2. Evaluación y priorización de riesgos identificados

La evaluación de los riesgos identificados del proyecto se fundamenta en la identificación previa de los principales eventos de riesgo asociados a la implementación y operación de una consultora asistida por IA, así como en la estimación de su probabilidad de ocurrencia. Esta estimación no se deriva directamente de la frecuencia con la que los riesgos fueron mencionados por los municipios encuestados, sino que corresponde a una probabilidad ajustada, construida a partir del diseño del modelo operativo, los mecanismos de control técnico y la supervisión humana incorporada en el servicio.

En este sentido, la probabilidad de ocurrencia refleja la posibilidad real de materialización de cada riesgo bajo condiciones normales de operación, considerando la

existencia de protocolos de seguridad de la información, validación profesional de los productos generados por la IA, acompañamiento técnico permanente y experiencia del equipo consultor. Este enfoque permite diferenciar entre la percepción del riesgo por parte de los usuarios y la exposición efectiva del proyecto a eventos adversos.

Tabla 29.

Estimación de probabilidad de ocurrencia en riesgos identificados

Código	Riesgo identificado	Probabilidad estimada (%)	Justificación
R1	Falta de control o errores del sistema durante el uso	8.00 %	Uso de IA como apoyo, con validación humana y pruebas previas
R2	Brechas en la protección de datos y confidencialidad	5.00 %	Protocolos de seguridad, acceso controlado, tratamiento de datos
R3	Falta de personal capacitado para operar la herramienta	15.00 %	Riesgo externo moderado, mitigable con acompañamiento
R4	Riesgo de que la IA genere información imprecisa o desactualizada	10.00 %	IA supervisada, outputs críticos revisados por consultores
R5	Costos altos de implementación o mantenimiento	12.00 %	Dependiente del uso de APIs y escala, controlable
R6	Dificultades de integración con plataformas del Estado	15.00 %	Riesgo técnico externo, fuera del control total de la consultora

R7	Falta de conectividad o infraestructura digital	18.00 %	Riesgo territorial, alto en algunos municipios
R8	Falta de supervisión humana o validación de resultados	3.00 %	El modelo exige validación obligatoria
R9	Dependencia tecnológica de proveedores externos	10.00 %	Mitigable con diversificación y arquitectura modular
R10	Riesgos legales por uso de software de terceros	6.00 %	Uso de licencias formales y contratos
R11	Resistencia al cambio organizacional	15.00 %	Riesgo típico en entidades públicas
R12	Problemas éticos por sesgos o decisiones automáticas	5.00 %	Uso de IA como copiloto, no decisor
R13	Pérdida de control institucional del proceso	8.00 %	El municipio conserva decisiones finales
R14	Falta de soporte técnico continuo	10.00 %	Controlable por SLA y estructura interna
R15	Dificultad para adaptar la herramienta a necesidades locales	12.00 %	Riesgo moderado, mitigable con personalización

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La Tabla 29.

presenta la estimación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados, expresada en términos porcentuales. Esta información constituye un insumo clave para el análisis

económico posterior en la medida en que permite dimensionar la exposición del proyecto a eventos adversos y sirve de base para la cuantificación del impacto financiero asociado a cada riesgo dentro del flujo de caja.

Análogamente, para avanzar hacia una valoración cuantitativa integral, se estimó el impacto económico derivado de la eventual materialización de cada riesgo. Dicha estimación se realizó teniendo en cuenta la naturaleza del servicio propuesto, caracterizado por una estructura organizacional liviana, una inversión inicial moderada y una alta dependencia de activos humanos, tecnológicos e intangibles.

En este contexto, los impactos no se conciben como pérdidas de carácter catastrófico, sino como costos adicionales asociados a reprocesos, ajustes técnicos, requerimientos de soporte especializado, retrasos operativos o contingencias legales puntuales. La Tabla 30.

presenta la estimación del impacto económico directo de cada riesgo, expresado en pesos colombianos, y constituye la base para el cálculo del valor esperado del riesgo y su posterior incorporación en el análisis financiero del proyecto.

Tabla 30.

Estimación del impacto económico de los riesgos identificados

Código	Riesgo identificado	Impacto económico	Impacto estimado (COP)
R1	Falta de control o errores del sistema durante el uso	Reprocesos técnicos y horas adicionales	\$ 4 000 000
R2	Brechas en la protección de datos y confidencialidad	Medidas correctivas, asesoría legal, reputación	\$ 12 000 000

R3	Falta de personal capacitado para operar la herramienta	Capacitación adicional y baja productividad inicial	\$ 3 000 000
R4	Información imprecisa o desactualizada generada por la IA	Correcciones técnicas y retrasos	\$ 5 000 000
R5	Costos altos de implementación o mantenimiento	Incrementos no previstos en licencias	\$ 6 000 000
R6	Dificultades de integración con plataformas del Estado	Desarrollo y soporte técnico adicional	\$ 5 000 000
R7	Falta de conectividad o infraestructura digital	Reprogramaciones y trabajo alternativo	\$ 3 000 000
R8	Falta de supervisión humana o validación	Reprocesos críticos y revisión exhaustiva	\$ 7 000 000
R9	Dependencia tecnológica de proveedores externos	Ajustes, migraciones parciales	\$ 6 000 000
R10	Riesgos legales por uso de software de terceros	Asesoría legal y ajustes contractuales	\$ 10 000 000
R11	Resistencia al cambio organizacional	Mayor acompañamiento y tiempos extendidos	\$ 2 000 000
R12	Problemas éticos por sesgos o decisiones automáticas	Rediseño de agentes y revisión metodológica	\$ 8 000 000

R13	Pérdida de control institucional del proceso	Ajustes metodológicos y más dedicación	\$ 4 000 000
R14	Falta de soporte técnico continuo	Contratación puntual de soporte externo	\$ 3 000 000
R15	Dificultad para adaptar la herramienta a necesidades locales	Personalización adicional	\$ 4 000 000

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.7.3. Matriz de probabilidad-impacto

Con el fin de integrar de manera sistemática la probabilidad de ocurrencia y el impacto económico de los riesgos identificados, se construyó la matriz de probabilidad-impacto, herramienta que permite priorizar los riesgos del proyecto y evaluar su efecto esperado sobre la sostenibilidad financiera de la consultoría asistida por inteligencia artificial.

La matriz se elabora a partir de dos insumos previamente estimados: la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo, expresada como un porcentaje que refleja la posibilidad razonable de materialización bajo condiciones normales de operación y considerando los controles técnicos y organizacionales previstos (Tabla 29.

); y el impacto económico directo, expresado en pesos colombianos, asociado a los costos adicionales que implicaría la materialización del riesgo (Tabla 30.

), tales como reprocesos, ajustes técnicos, soporte especializado, retrasos operativos o contingencias legales menores.

El valor esperado del riesgo se calcula mediante la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia por el impacto económico estimado, según la siguiente expresión:

Valor esperado del riesgo = Probabilidad de ocurrencia × Impacto económico

Este resultado permite cuantificar en términos monetarios la exposición real del proyecto frente a cada riesgo, evitando interpretaciones sobredimensionadas y facilitando su incorporación posterior en el análisis financiero como una provisión razonable por contingencias.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta la matriz de probabilidad-impacto, incluyendo para cada riesgo su probabilidad estimada, el impacto económico asociado y el valor esperado resultante. Esta matriz constituye una herramienta clave para la priorización de riesgos, ya que permite identificar aquellos que, aun teniendo una baja probabilidad, podrían generar efectos financieros relevantes, así como aquellos de ocurrencia más frecuente, pero con impactos económicos acotados.

Tabla 31.

Matriz de probabilidad-impacto

Código	Riesgo identificado	Probabilidad estimada (%)	Impacto estimado (COP)	Valor esperado (COP)
R1	Falta de control o errores del sistema durante el uso	8.00 %	\$ 4 000 000	\$ 320 000
R2	Brechas en la protección de datos y confidencialidad	5.00 %	\$ 12 000 000	\$ 600 000
R3	Falta de personal capacitado para	15.00 %	\$ 3 000 000	\$ 450 000

	operar la herramienta			
R4	Información imprecisa o desactualizada generada por la IA	10.00 %	\$ 5 000 000	\$ 500 000
R5	Costos altos de implementación o mantenimiento	12.00 %	\$ 6 000 000	\$ 720 000
R6	Dificultades de integración con plataformas del Estado	15.00 %	\$ 5 000 000	\$ 750 000
R7	Falta de conectividad o infraestructura digital	18.00 %	\$ 3 000 000	\$ 540 000
R8	Falta de supervisión humana o validación	3.00 %	\$ 7 000 000	\$ 210 000

R9	Dependencia tecnológica de proveedores externos	10.00 %	\$ 6 000 000	\$ 600 000
R10	Riesgos legales por uso de software de terceros	6.00 %	\$ 10 000 000	\$ 600 000
R11	Resistencia al cambio organizacional	15.00 %	\$ 2 000 000	\$ 300 000
R12	Problemas éticos por sesgos o decisiones automáticas	5.00 %	\$ 8 000 000	\$ 400 000
R13	Pérdida de control institucional del proceso	8.00 %	\$ 4 000 000	\$ 320 000
R14	Falta de soporte técnico continuo	10.00 %	\$ 3 000 000	\$ 300 000
R15	Dificultad para adaptar la	12.00 %	\$ 4 000 000	\$ 480 000

	herramienta a necesidades locales			
--	--------------------------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Para facilitar la interpretación de los resultados y priorizar los riesgos desde una perspectiva gerencial, la matriz de probabilidad-impacto se estructuró a partir de rangos predefinidos tanto para la probabilidad de ocurrencia como para el impacto económico potencial. Estos rangos permiten transformar la estimación numérica en categorías cualitativas comparables, las cuales se representan gráficamente en el mapa de calor de riesgos.

En el caso de la probabilidad, se definieron cinco niveles (improbable, remoto, raro, probable y casi cierto), asociados a intervalos porcentuales crecientes que reflejan la frecuencia esperada de ocurrencia del riesgo bajo el esquema operativo propuesto y considerando los mecanismos de control y validación incorporados en el modelo de consultoría asistida por IA. De manera análoga, el impacto económico se clasificó en cinco categorías (insignificante, menor, moderado, mayor y grave), con rangos expresados en pesos colombianos, los cuales representan los costos directos estimados derivados de reprocesos, soporte adicional, ajustes técnicos, retrasos operativos o contingencias legales, más que pérdidas estructurales del negocio.

La combinación de ambos ejes da lugar a una valoración cualitativa del nivel de riesgo (aceptable, tolerable, alto o extremo), representada mediante una escala de colores en el mapa de calor de la Tabla 32. Esta herramienta permite identificar visualmente los riesgos que, aun con una probabilidad relativamente baja, presentan impactos económicos relevantes y, por tanto, requieren una mayor atención desde la gestión preventiva y la asignación de controles.

Tabla 32.
Mapa de calor

Probabilidad		Impacto				
		Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Grave
		\$ 1 000 000	\$ 2 500 000	\$ 5 000 000	\$ 7 500 000	\$ 10 000 000
Casi cierto	100%					
Probable	80%					
Raro	60%					
Remoto	40%					
Improbable	20%		R11	R1, R3, R4, R6, R7, R13, R14, R15	R5, R8, R9	R2, R10, R12

Categoría del riesgo				
	Aceptable	Tolerable	Alto	Extremo

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este ejercicio constituye un paso intermedio entre la identificación cualitativa de riesgos y su posterior valoración cuantitativa. A partir de la matriz de probabilidad-impacto, se procede en el siguiente apartado a calcular el valor esperado de cada riesgo, con el fin de incorporar estas contingencias de manera explícita en el modelo financiero y en el análisis del flujo de caja del proyecto.

4.7.4. Modelo de cuantificación de riesgos

El modelo cuantitativo se basa en la combinación de la probabilidad de ocurrencia estimada para cada riesgo y su impacto económico directo, expresado en pesos colombianos. Así, el valor esperado del riesgo se calcula como el producto entre ambas variables, lo que permite estimar el costo esperado asociado a la eventual materialización de cada evento riesgoso, aun cuando su ocurrencia individual sea poco frecuente.

De esta manera, una vez identificados y priorizados los riesgos del proyecto a través del análisis cualitativo, se procede a su cuantificación, con el propósito de estimar de manera probabilística el impacto económico que estos eventos podrían generar sobre los resultados financieros del proyecto. En este contexto, el valor esperado no representa una pérdida cierta, sino una provisión razonable que permite anticipar contingencias y fortalecer la toma de decisiones financieras.

Para la modelación se emplea el software especializado @Risk, el cual permite realizar simulaciones Monte Carlo a partir del flujo de caja base del proyecto y de las distribuciones de probabilidad asociadas a cada riesgo, para garantizar la estabilidad estadística en los resultados obtenidos y una adecuada representación del comportamiento del proyecto bajo condiciones de incertidumbre, se ejecutan mínimo 10 000 iteraciones.

Dado que las estimaciones calculadas en el análisis cualitativo corresponden a valores puntuales y están sujetas a incertidumbre, es necesario emplear un enfoque probabilístico que permita representar un rango plausible de resultados, en lugar de un único valor fijo.

Para este fin, se emplea una función de distribución triangular, por considerarse adecuada en estudios de prefactibilidad, donde no se dispone de información histórica suficiente, pero sí de estimaciones basadas en juicio experto. Esta distribución permite modelar la variabilidad del

impacto económico de los riesgos mediante la definición de un valor mínimo, un valor más probable y un valor máximo.

En el presente modelo, el impacto mínimo se definió como el escenario en el cual el evento de riesgo ocurre con una probabilidad 5 % inferior a la estimada en el análisis cualitativo. El impacto más probable corresponde al escenario en el que el evento ocurre con la misma probabilidad definida en dicho análisis. Finalmente, el impacto máximo se estableció considerando un escenario más desfavorable, en el cual la probabilidad de ocurrencia del evento es 15 % superior a la definida inicialmente.

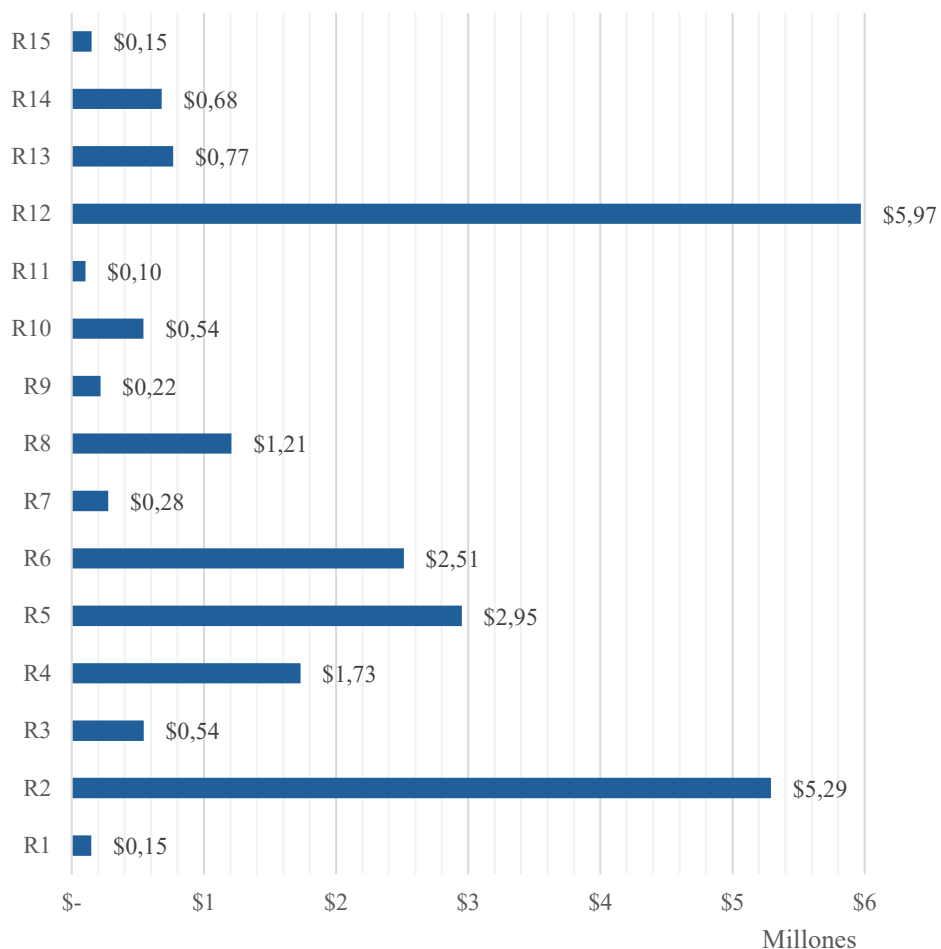
Con base en estos tres valores se construyó la función triangular asociada a cada riesgo, a partir de la cual se obtuvieron tres medidas relevantes: el impacto probable, el impacto medio y el impacto real o muestral. Este último corresponde a los valores generados a partir de las simulaciones probabilísticas realizadas y es el que se utiliza para analizar la función de distribución resultante.

El análisis del valor esperado de los riesgos, además, evidencia que estos no se distribuyen de manera homogénea. Tal como se observa en la Gráfica 13, los riesgos con mayor contribución al valor esperado total corresponden a R12 (problemas éticos por sesgos o decisiones automáticas) y R2 (brechas en la protección de datos y confidencialidad), seguidos por R5 (costos altos de implementación o mantenimiento) y R6 (dificultades de integración con plataformas del Estado). En conjunto, estos riesgos concentran una proporción significativa del valor en riesgo del proyecto, lo que indica que la exposición principal se asocia a aspectos tecnológicos, normativos y de gobernanza de la información.

Gráfica 13.

Valor esperado de los riesgos

Valor esperado de los riesgos (COP)

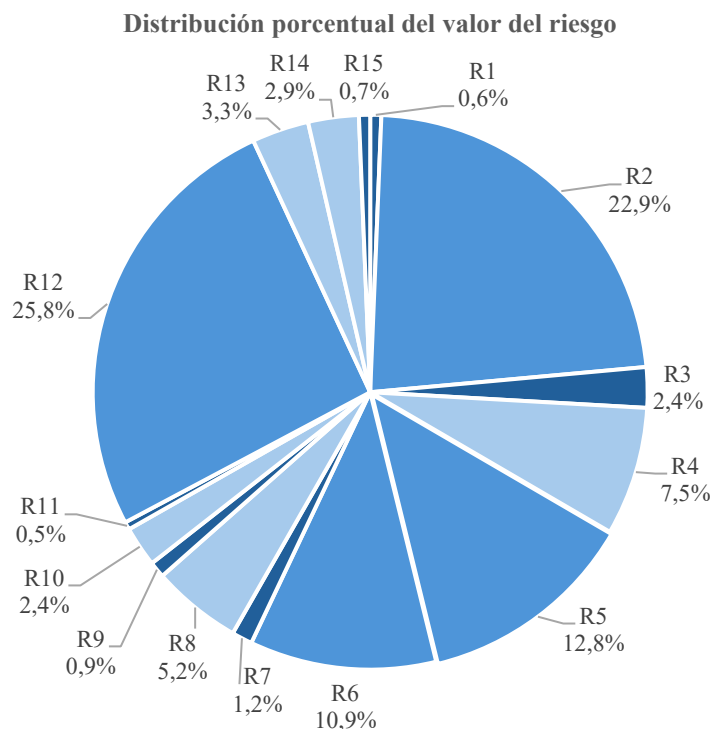


Fuente: Elaboración propia, 2025.

Análogamente, la Gráfica 14 muestra la distribución porcentual del Value at Risk (VaR) por riesgo, confirmando que un grupo reducido de eventos explica la mayor parte del riesgo total. Esta concentración resulta coherente con la naturaleza del servicio propuesto, en el cual fallas críticas relacionadas con datos, integración institucional o costos tecnológicos pueden generar impactos económicos superiores al promedio.

Gráfica 14.

Distribución porcentual del valor del riesgo

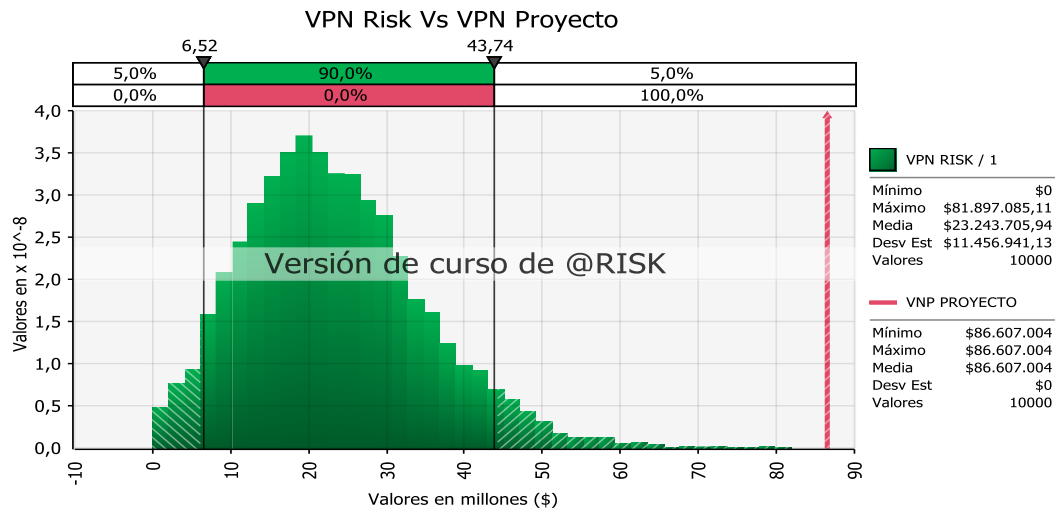


Fuente: Elaboración propia, 2025.

Desde una perspectiva agregada, la simulación del VPN ajustado por riesgo (VPN Risk) evidencia que el proyecto mantiene una alta probabilidad de generar valor incluso bajo escenarios adversos. Como se observa en la Gráfica 15, el VPN del proyecto sin riesgo se sitúa en COP \$86 607 004, mientras que el VPN real, una vez incorporada la incertidumbre asociada a los riesgos, asciende a COP \$63 478 297. Esta diferencia refleja el costo económico esperado de los riesgos, sin comprometer la viabilidad financiera global del proyecto.

Gráfica 15.

VPN Risk vs. VPN Proyecto



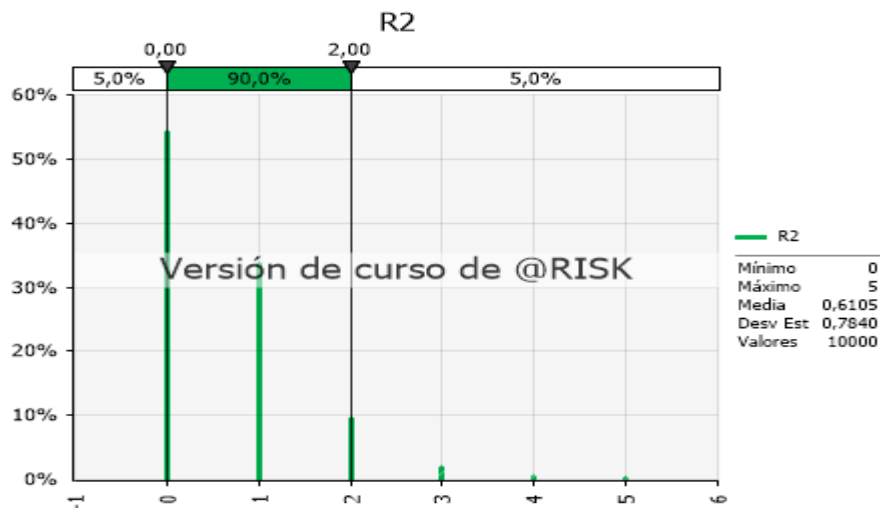
Fuente: Elaboración propia a partir de simulación en @Risk, 2025.

Adicionalmente, el modelo arroja un Valor Esperado del Riesgo (VERI) de COP \$23 128 706.80, el cual representa una provisión implícita razonable frente a contingencias. La tasa interna de oportunidad utilizada (TIO) fue del 12 %, coherente con proyectos de carácter tecnológico y de servicios. El ratio de Sharpe del 27 % indica una relación favorable entre retorno esperado y riesgo asumido, mientras que el 73 % del VPN se comporta como valor libre de riesgo, lo que refuerza la estabilidad financiera del modelo de negocio propuesto.

Por otro lado, el análisis individual de las distribuciones de probabilidad de los riesgos más representativos (R2, R5, R6 y R12) muestra asimetrías positivas (como se puede evidenciar en la Gráfica 16, Gráfica 17, Gráfica 18 y Gráfica 19, respectivamente) con mayor concentración de probabilidad en valores de impacto bajos o moderados y colas derechas asociadas a eventos de baja probabilidad, pero alto impacto. Este comportamiento es consistente con riesgos de tipo tecnológico y organizacional, donde los escenarios críticos son poco frecuentes, pero potencialmente costosos.

Gráfica 16.

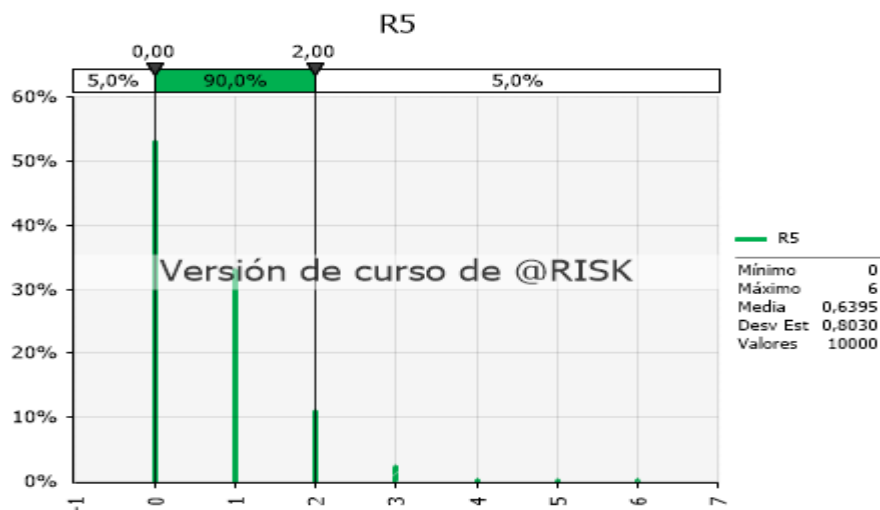
Distribución probabilística del impacto del riesgo R2 (Brechas en la protección de datos y confidencialidad)



Fuente: Elaboración propia a partir de simulación en @Risk, 2025.

Gráfica 17.

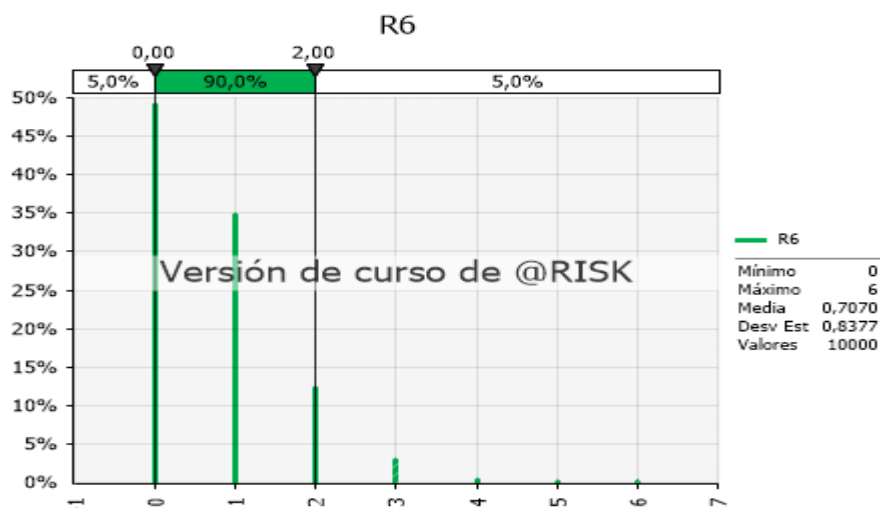
Distribución probabilística del impacto del riesgo R5 (Costos altos de implementación o mantenimiento)



Fuente: Elaboración propia a partir de simulación en @Risk, 2025.

Gráfica 18.

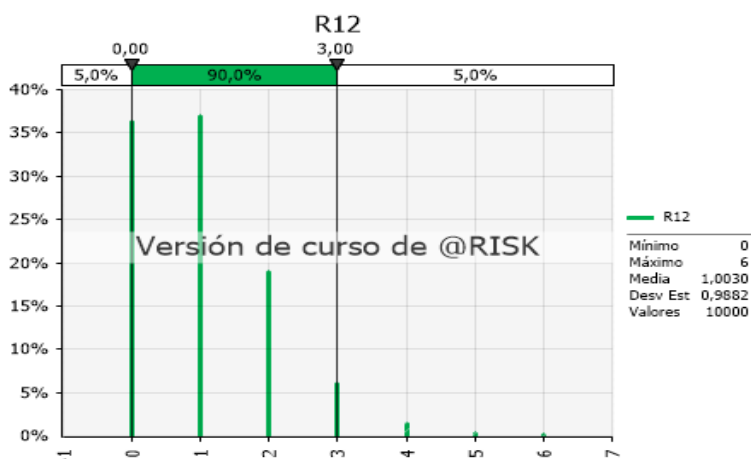
Distribución probabilística del impacto del riesgo R6 (Dificultades de integración con otras plataformas)



Fuente: Elaboración propia a partir de simulación en @Risk, 2025.

Gráfica 19.

Distribución probabilística del impacto del riesgo R12 (Problemas éticos por sesgos o decisiones automáticas)



Fuente: Elaboración propia a partir de simulación en @Risk, 2025.

En conjunto, los resultados del modelo cuantitativo permiten concluir que el proyecto presenta una estructura financiera robusta, capaz de absorber la materialización de los principales riesgos identificados sin comprometer su rentabilidad. El uso de simulación Monte Carlo mediante @Risk aporta una visión más realista del desempeño esperado del proyecto, superando los enfoques determinísticos tradicionales y fortaleciendo la toma de decisiones en contextos de alta incertidumbre, como el de la innovación pública apoyada en inteligencia artificial.

5. Resultados y Discusión

Este capítulo presenta y discute los principales resultados del estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de consultoría asistida por inteligencia artificial orientada a la formulación de proyectos de inversión pública bajo la Metodología General Ajustada (MGA) en municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia. El análisis integra los hallazgos técnicos, organizacionales, financieros y de riesgo, con el propósito de evaluar de manera crítica la viabilidad real del modelo propuesto y su coherencia con el contexto institucional de los territorios estudiados.

La discusión se desarrolla en tres niveles: (i) la identificación de los principales hallazgos y su relevancia práctica, (ii) el análisis de las limitaciones y tensiones identificadas durante el estudio, y (iii) la interpretación global de los resultados frente a la hipótesis de investigación y a los retos futuros del modelo.

5.1. Hallazgos Principales y Relevancia del Estudio

Los resultados confirman que los municipios de categoría 6 presentan limitaciones estructurales persistentes para la formulación de proyectos de inversión pública conforme a los estándares técnicos exigidos por la MGA. Estas limitaciones se concentran en la insuficiencia de personal especializado, la alta rotación administrativa, la fragmentación de la información técnica y financiera, y la dependencia de consultorías externas que, en muchos casos, resultan costosas o poco ajustadas a las realidades locales.

Desde el enfoque técnico, el estudio evidencia que es factible diseñar un servicio de consultoría asistida por inteligencia artificial que apoye de manera efectiva las etapas críticas del ciclo de formulación de proyectos, particularmente en el diagnóstico, la estructuración del marco

lógico, la estimación de costos, la verificación de coherencia interna y el registro en plataformas oficiales. La incorporación de agentes de IA, bajo esquemas de supervisión humana, permite reducir tiempos de formulación, disminuir errores recurrentes y estandarizar productos técnicos, sin trasladar a la tecnología la responsabilidad profesional ni institucional del proceso.

En el plano organizacional, los resultados muestran que una estructura operativa liviana, apoyada en perfiles técnicos clave y en herramientas digitales, resulta coherente con el tamaño del mercado objetivo y con la demanda estimada del servicio. No obstante, esta eficiencia organizacional no se traduce automáticamente en ventajas financieras significativas, lo que introduce una tensión relevante entre eficiencia técnica y sostenibilidad económica.

El análisis financiero indica que la viabilidad del proyecto depende de una estrategia de precios que supere el valor óptimo percibido por los municipios. Este hallazgo revela un desafío central del modelo: el valor agregado técnico y metodológico del servicio no siempre es reconocido o internalizado por entidades con restricciones presupuestales severas, lo que limita su disposición a pagar aun cuando el beneficio potencial sea alto.

5.2. Discusión de Limitaciones y Contrastes

A pesar de los resultados favorables desde el punto de vista técnico y organizacional, el estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas para una interpretación equilibrada de la prefactibilidad. En primer lugar, la estimación de la demanda se fundamenta en información recolectada en un momento específico y está sujeta a variaciones asociadas a ciclos políticos, cambios normativos, restricciones presupuestales y decisiones administrativas que escapan al control del modelo propuesto.

Asimismo, el análisis financiero se apoya en supuestos de precios, capacidad instalada y costos que, aunque realistas para una etapa de prefactibilidad, podrían modificarse sustancialmente en escenarios de expansión, escalamiento o cambios en el entorno regulatorio. En este sentido, los resultados financieros deben interpretarse como una aproximación razonada y no como una proyección definitiva.

Otra limitación relevante se relaciona con el uso de inteligencia artificial en contextos públicos. Si bien los resultados sugieren que la IA puede aportar eficiencia y calidad, su adopción efectiva depende de factores externos como la confianza institucional, el nivel de alfabetización digital de los funcionarios y la estabilidad de los marcos normativos. Estos factores introducen riesgos adicionales que fueron modelados en el análisis cuantitativo, pero que podrían intensificarse en la práctica.

En contraste con estudios previos sobre transformación digital y formulación de proyectos públicos, esta investigación aporta una visión integrada que combina análisis de prefactibilidad empresarial, evaluación de riesgos y uso responsable de tecnologías emergentes. Sin embargo, su alcance se limita a una evaluación ex ante, sin incluir pruebas piloto o validaciones empíricas en tiempo real, lo cual abre un campo claro para investigaciones futuras.

5.3. Discusión Final: Significado de los Resultados y Validación de la Hipótesis

En conjunto, los resultados respaldan la hipótesis central de la investigación: es posible implementar un modelo de consultoría asistida por inteligencia artificial que contribuya a mejorar la eficiencia, la calidad y la consistencia de la formulación de proyectos de inversión pública en municipios con baja capacidad técnica, siempre que la IA sea utilizada como herramienta de apoyo y no como sustituto del juicio profesional.

El principal aporte del estudio radica en demostrar que la inteligencia artificial puede convertirse en un habilitador estratégico de la gestión pública local, pero no en una solución autónoma a problemas estructurales de capacidad institucional. La sostenibilidad del modelo depende de un equilibrio delicado entre impacto social, viabilidad financiera y gobernanza tecnológica.

Finalmente, los resultados plantean interrogantes relevantes para futuras investigaciones, particularmente en relación con la medición del impacto real de este tipo de consultorías sobre la aprobación y ejecución de proyectos, la adopción institucional de herramientas de IA en el sector público y la posibilidad de escalar el modelo a otros territorios o niveles de gobierno. Estas cuestiones refuerzan la pertinencia del estudio y su valor como base para desarrollos posteriores en gerencia de proyectos e innovación pública.

6. Conclusiones

La presente investigación evaluó la prefactibilidad de crear una empresa de consultoría asistida por inteligencia artificial para la formulación de proyectos de inversión pública bajo la Metodología General Ajustada en municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia. El estudio permitió identificar oportunidades técnicas y organizacionales relevantes, así como restricciones estructurales que condicionan la viabilidad económica y el impacto real del modelo propuesto.

La principal conclusión del estudio es que la inteligencia artificial por sí sola no resuelve las dificultades estructurales de la formulación de proyectos en municipios con baja capacidad institucional. Los resultados evidencian que las restricciones más críticas no son tecnológicas, sino organizacionales, administrativas y financieras, lo que limita el alcance transformador de cualquier solución basada exclusivamente en herramientas digitales.

Desde el punto de vista técnico, el modelo de consultoría asistida por IA resulta viable únicamente bajo esquemas de supervisión humana intensiva, lo que restringe el grado de automatización alcanzable. En este contexto, la IA aporta valor como herramienta complementaria que mejora eficiencia, consistencia y calidad técnica, pero no reemplaza el conocimiento experto ni la responsabilidad profesional. Su impacto, por tanto, es incremental y no disruptivo.

En el ámbito financiero, el estudio revela una tensión estructural entre la disposición a pagar de los municipios de categoría 6 y los costos reales de ofrecer un servicio técnicamente riguroso y normativamente confiable. El precio óptimo percibido por el mercado resulta insuficiente para garantizar la sostenibilidad del proyecto, lo que sugiere que su viabilidad económica depende de ajustes de precio, alianzas institucionales, esquemas de cofinanciación o

apoyo de entidades públicas o de cooperación. Este hallazgo cuestiona la escalabilidad del modelo bajo una lógica puramente de mercado.

Desde una perspectiva académica y práctica, este trabajo aporta al campo de la gerencia de proyectos y la innovación pública al integrar enfoques tradicionales de prefactibilidad con el análisis de riesgos y el uso responsable de inteligencia artificial aplicada a servicios profesionales. Asimismo, propone una aproximación estructurada para evaluar emprendimientos tecnológicos orientados al sector público, un ámbito aún poco explorado desde la lógica empresarial.

Finalmente, el estudio deja abiertas líneas claras para futuras investigaciones, entre ellas: la evaluación empírica del impacto de la consultoría asistida por IA en la aprobación y ejecución de proyectos públicos, el análisis de modelos híbridos de financiación y el rol que deberían asumir el Estado y los organismos de cooperación en la sostenibilidad de este tipo de soluciones. En este sentido, la consultoría asistida por inteligencia artificial se presenta como una alternativa prometedora, pero no definitiva, frente a los desafíos estructurales de la gestión de la inversión pública en territorios con baja capacidad institucional.

Referencias

- Alcaldía de Medellín. (s. f.). *Centro de innovación y negocios Ruta N*. Recuperado el 8 de febrero de 2026, de <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-privada/conglomerado-publico/entidades-del-conglomerado/ruta-n/>
- AlphaSense, Inc. (2024). *Top consulting industry trends and outlook for 2025*.
- Anthropic. (2024). *Claude model overview*.
- Anthropic. (2025). *Constitutional AI and model safety*.
- Aponte, A. (2022). *Review the future of digital transformation*. ResearchGate GmbH.
https://www.researchgate.net/publication/374811537_Review_The_Future_of_Digital_Transformation
- Bakewell, O., & Garbutt, A. (2005). *The use and abuse of the logical framework approach*. Sida.
<https://cdn.sida.se/publications/files/sida6137en-the-use-and-abuse-of-the-logical-framework-approach.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2013). *Guía de evaluación económica de proyectos*.
<https://publications.iadb.org/es/guia-de-evaluacion-economica-de-proyectos>
- Behrens, W., & Hawranek, P. (1991). *Manual for the preparation of industrial feasibility studies*. UNIDO.
- Behrens, W., & Hawranek, P. M. (1991). *Manual for the preparation of industrial feasibility studies*. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).
<https://www.unido.org/resources/publications/manual-preparation-industrial-feasibility-studies>

- Bernal, L., Guerrero, J., & Barreto, P. (2022). *Participación y nueva gestión pública: Un análisis municipal en Tunja, Duitama y Sogamoso*. *Novum Jus*, 15(Especial), 237–264.
<https://doi.org/10.14718/NOVUMJUS.2021.15.E.1>
- Chauhan, N. (2025). *Leveraging AI and machine learning for optimizing scheduling and risk management in construction projects*. *International Journal of Research - GRANTHAALAYAH*, 13(4).
<https://doi.org/10.29121/GRANTHAALAYAH.V13.I4.2025.6215>
- Chong, H. Y., Yang, X., Goh, C. S., & Luo, Y. (2025). *BIM and AI integration for dynamic schedule management: A practical framework and case study*. *Buildings*, 15(14), 2451.
<https://doi.org/10.3390/BUILDINGS15142451>
- Cloudflare. (s. f.). *What are the OWASP Top 10 risks for LLMs?* Recuperado el 21 de agosto de 2025, de <https://www.cloudflare.com/learning/ai/owasp-top-10-risks-for-llms/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Sistema nacional de inversión pública de Colombia*. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/sistemas-planificacion/sistema-nacional-de-inversion-publica-de-colombia>
- Confecámaras. (2023). *La supervivencia empresarial en Colombia*.
- Confecámaras. (2025). *Dinámica de creación de empresas en Colombia*.
- Contaduría General de la Nación. (2024). *Categorización de departamentos, distritos y municipios*. <https://www.contaduria.gov.co/categorizacion-de-departamentos-distritos-y-municipios>
- Decisión Andina 351 de 1993. (1993).
- Decreto 393 de 1991. *Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías*. (1991).

Decreto 2104 de 2023. Por el cual se sustituye el Título 6 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto número 1082 de 2015, Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional, con el fin de fortalecer el Sistema Unificado de Inversión Pública (SUIP). (2023).

Decreto Ley 591 de 1991. (1991).

Decreto Ley 591 de 1991. *Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas.* (1991).

DeepSeek-AI. (2024). DeepSeek technical report.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). *Cuentas nacionales departamentales: PIB por departamento.*

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

Departamento Nacional de Planeación. (2025). Rad. Orfeo 20256630696932.

DFAT. (2024). *Design, monitoring and evaluation standards.* Australian Government.

<https://www.dfat.gov.au/about-us/publications/Pages/design-monitoring-evaluation-standards>

DFID. (2019). Guidance on using the theory of change for development programmes. DFID.

https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5d2dc2cbe5274a0972a5edcb/DFID_Guidance-Theory-of-Change.pdf

Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública. (2023). *Lineamientos conceptuales que soportan la metodología general ajustada para Colombia.*

DNP. (2015). *Manual conceptual de la metodología general ajustada (MGA).*

- DNP. (2016). *Metodología general ajustada – MGA: Guía para la formulación de proyectos de inversión pública*. Departamento Nacional de Planeación.
<https://www.dnp.gov.co/programas/planeacion-inversiones-y-finanzas-publicas/inversiones-y-evaluacion-de-proyectos/Paginas/metodologia-general-ajustada-mga.aspx>
- DNP. (2018). *Manual para la formulación de proyectos de inversión pública*. Departamento Nacional de Planeación.
https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20p%C3%ABlicas/Manual_formulacion_proyectos_MGA.pdf
- Duncan, D. S., Anderson, T., & Saviano, J. (2025). *AI is changing the structure of consulting firms*. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2025/09/ai-is-changing-the-structure-of-consulting-firms>
- Duque-Cante, N., & Moncayo-Jiménez, E. (2020). *Descentralización administrativa y categorización municipal en Colombia*. www.rbgdr.net
- Editorial B. C. I. (2025). *Reforma al sistema general de participaciones (SGP) y sus impactos en los ingresos de las regiones*. Capital Inteligente.
<https://www.bancolombia.com/empresas/capital-inteligente/actualidad-economica-sectorial/ingresos-tributarios-entidades-territoriales>
- European Commission. (2004). *Project cycle management guidelines*. *European Commission*.
https://ec.europa.eu/international-partnerships/system/files/project-cycle-management-guidelines-2004_en.pdf
- European Commission. (2014). *Guide to cost-benefit analysis of investment projects*. *Publications Office of the European Union*.

- https://commission.europa.eu/publications/guide-cost-benefit-analysis-investment-projects_en
- Farrell, B. (2025). *How AI and Gen AI will transform the consulting industry*. IBM Consulting.
<https://www.consultancy-me.com/news/10130/how-ai-and-gen-ai-will-transform-the-consulting-industry>
- Fernández, F. (2017). *Estudio de mercado: Guía para la elaboración de un estudio de mercado*. Lulu.com.
- Garay, L., & Espitia, J. (2022a). *El contexto de las finanzas públicas para los diálogos regionales vinculantes*.
- Garay, L., & Espitia, J. (2022b). *El contexto de las finanzas públicas para los diálogos regionales vinculantes*.
- García, A. (2022). *Factores limitantes de la ejecución de los proyectos prioritarios en los esquemas de ordenamiento territorial de los municipios de bajos recursos*.
- GIZ. (2017). *Evaluation report 2017: Knowing what works – Central project evaluations*. GIZ.
<https://www.giz.de/en/downloads/giz2017-en-evaluierungsbericht.pdf>
- Google DeepMind. (2024). *Gemini: A family of highly capable multimodal models*.
- Google DeepMind. (2025). Gemini models and long-context capabilities.
- Hamilton, A., & Pezo, M. (2005). *Evaluación de proyectos de inversión: Manual práctico para la elaboración de estudios de prefactibilidad y factibilidad*. CEPAL.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6306>
- Hamilton, M., & Pezo, A. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados*.
- Haugland, S. (2012). *The logical framework approach: A critical analysis*.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Hong, S., Zhuge, M., Chen, J., Zheng, X., Cheng, Y., Zhang, C., Wang, J., Wang, Z., Yau, S. K. S., Lin, Z., Zhou, L., Ran, C., Xiao, L., Wu, C., & Schmidhuber, J. (2023). *MetaGPT: Meta programming for a multi-agent collaborative framework*.
- James, C. (2011). *Theory of change review: A report commissioned by Comic Relief*. Comic Relief. <https://www.comicrelief.com/sites/default/files/downloads/theory-of-change-review-report.pdf>
- Ji, Z., Lee, N., Frieske, R., Yu, T., Su, D., Xu, Y., Ishii, E., Bang, Y. J., Madotto, A., & Fung, P. (2023). *Survey of hallucination in natural language generation*. ACM Computing Surveys, 55(12). <https://doi.org/10.1145/3571730>
- JICA. (2004). *JICA guideline for project evaluation* (2nd ed.). JICA. https://www.jica.go.jp/english/our_work/evaluation/tech_and_grant/guides/pdf/guideline_01-01.pdf
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W. T., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2020). *Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks*.
- Ley 23 de 1982. (1982).
- Ley 80 de 1993. (1993).
- Ley 1150 de 2007. (2007).
- Ley 1273 de 2009. (2009).
- Ley 1341 de 2009. (2009).
- Ley 1551 de 2012. (2012).

Ley 1581 de 2012. (2012).

Ley 1882 de 2018. (2018).

Ley 1978 de 2019. (2019).

Ley 2056 de 2020. (2020).

Ley 2423 de 2024. (2024).

Liu, X., Yu, H., Zhang, H., Xu, Y., Lei, X., Lai, H., Gu, Y., Ding, H., Men, K., Yang, K., Zhang, S., Deng, X., Zeng, A., Du, Z., Zhang, C., Shen, S., Zhang, T., Su, Y., Sun, H., & Tang, J. (2023). *AgentBench: Evaluating LLMs as agents*.

McKinsey Global Institute. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*.

McKinsey Global Institute. (2025). *AI in the workplace: A report for 2025*.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT). (2024). *Perfiles económicos departamentales: Departamento de Antioquia*.

MinTIC. (2019). *Plan nacional de conectividad rural*.

https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-125867_PDF.pdf

MinTIC. (2023). *Inversiones por \$13.462 millones y fortalecimiento de la conectividad en Antioquia*.

MinTIC. (2024). *ConectiVIDAd para cambiar vidas*.

<https://mintic.gov.co/micrositios/conectividad-para-cambiar-vidas/835/w3-channel.html>

Morning Consult. (2023). *IBM global AI adoption index—enterprise report*.

OECD. (2022). *OECD framework for the classification of AI systems*. www.oecd.ai

OpenAI. (2024). *GPT-4 technical report and API documentation*.

OpenAI. (2025). *Advances in large language models and reasoning systems*.

- OWASP. (2025). *OWASP top 10 para aplicaciones de LLM*.
- Parra, C. (2022). *La relación entre el subdesarrollo de los municipios de sexta categoría en Colombia y la regulación de su función pública*.
- Pichler, J., & Fröhlich, E. (1986). *UNIDO manual for the preparation of feasibility studies for small enterprise investment projects*.
- Plunkett Research Editorial. (2024). *8 top consulting industry trends to watch in 2024 and beyond*.
- Quest Consulting. (2024). *2024 in review: Transformations shaping global consulting*.
- Rudas, L. (2017). *Modelo de gestión de riesgos para proyectos de desarrollo tecnológico*.
- Ruiz, C. (2017). *Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto*. Revista Publicando, 4(13), 172–188.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.).
- Salgado, C. M. (2012). *¿Qué son los estudios organizacionales?* Revista Universidad EAFIT, 43(148), 9–24.
- Schick, T., Dwivedi-Yu, J., Dessì, R., Raileanu, R., Lomeli, M., Hambro, E., Zettlemoyer, L., Cancedda, N., & Scialom, T. (2023). *Toolformer: Language models can teach themselves to use tools*.
- Secretaría Distrital de Planeación. (s. f.). *Glosario MGA: Inversión pública*. Recuperado el 19 de agosto de 2025, de <https://www.sdp.gov.co/gestion-a-la-inversion/programacion-y-seguimiento-a-la-inversion/preguntas-frecuentes>
- Sheynin, N. (2024). *Top consulting industry trends and outlook for 2025*. AlphaSense Blog.
- Shinn, N., Cassano, F., Gopinath, A., Narasimhan, K., & Yao, S. (2023). *Reflexion: Language agents with verbal reinforcement learning*.

- Sterling & Co. (s. f.). *Cómo establecer los honorarios y precios de una consultoría financiera y contable en Colombia*. Recuperado el 8 de febrero de 2026, de <https://sterlingyco.com/costos-honorarios-servicios-consultoria/>
- Subdirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública. (s. f.). *Cartilla orientadora: Puesta en marcha y gestión de los bancos de programas y proyectos territoriales*.
- Subdirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública. (2023). *Guía de apoyo para la formulación de proyectos de inversión pública*.
- Taplin, D. H., & Clark, H. (2012). *Theory of change basics: A primer on theory of change*. ActKnowledge. https://www.theoryofchange.org/wp-content/uploads/toco_library/pdf/ToCBasics.pdf
- Tello Torres, D. del R. (2020). *Implementación del gobierno electrónico en tres municipios de sexta categoría en Colombia*.
- Torres, F., & Pachón, M. (2017). *Decentralization, fiscal effort, and social progress in Colombia at the municipal level*.
- Transparencia por Colombia. (2008). *Municipios pequeños, más cerca de las garras de la corrupción*. El Tiempo.
- Urueña, C. (2019). *Aplicación del enfoque de marco lógico en proyectos de desarrollo*.
- Valters, C. (2015). *Theories of change: Time for a radical approach to learning in development*. ODI. <https://cdn.odi.org/media/documents/9602.pdf>
- Vargas Cuéllar, J. P. (2022). *En promedio, los municipios dependen 67% de transferencias del Estado, según DNP*. La República.
- Vaswani, A., Brain, G., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2023). *Attention is all you need*.

- Virtasant. (2024). *How AI is disrupting the consulting industry*.
- Vogel, I. (2012). *Review of the use of theory of change in international development*. DFID.
- Wang, X., Wei, J., Schuurmans, D., Le, Q., Chi, E. H., Narang, S., Chowdhery, A., & Zhou, D. (2022). *Self-consistency improves chain of thought reasoning in language models*.
- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Ichter, B., Xia, F., Chi, E. H., Le, Q. V., & Zhou, D. (2022). *Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models*.
- Weiss, C. H. (1995). *Nothing as practical as good theory: Exploring theory-based evaluation for community initiatives*. Aspen Institute.
- World Bank. (2010). *Cost-benefit analysis in World Bank projects*. World Bank.
- Yao, S., Zhao, J., Yu, D., Du, N., Shafran, I., Narasimhan, K., & Cao, Y. (2022). *ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models*.
- Zhang, Q., Fang, C., Xie, Y., Ma, Y., Sun, W., Yang, Y., & Chen, Z. (2024). *A systematic literature review on large language models for automated program repair*. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario de la encuesta aplicada a los municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia

Este anexo presenta el cuestionario utilizado como instrumento principal de recolección de información cuantitativa. La encuesta fue aplicada de forma virtual a los municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia mediante derecho de petición, con el propósito de recopilar datos sobre sus capacidades institucionales, tecnológicas, presupuestales y su disposición hacia la adopción de herramientas de inteligencia artificial en la formulación de proyectos de inversión pública bajo la Metodología General Ajustada (MGA).

No.	Pregunta	Tipo de respuesta
Sección 1: Datos de identificación del municipio		
1	Municipio	Selección única (lista desplegable con los 100 municipios de categoría 6 del departamento de Antioquia)
2	Cargo actual	Respuesta abierta
3	Tiempo en el cargo actual	Selección única entre: <input type="checkbox"/> Menos de 1 año <input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 años <input type="checkbox"/> Más de 3 años
4	Formación académica más alta alcanzada	Selección única entre: <input type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Bachillerato <input type="checkbox"/> Técnica/tecnología <input type="checkbox"/> Pregrado <input type="checkbox"/> Posgrado

Sección 2: Capacidades institucionales y humanas		
5	¿Su municipio cuenta con personal capacitado en la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA?	<p>Selección única entre:</p> <p><input type="checkbox"/> Sí</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>
6	¿Su municipio ha contratado o contrata actualmente servicios de consultoría o asesoría externa para la formulación de proyectos de inversión pública bajo la MGA?	<p>Selección única entre:</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, actualmente contrata asesoría externa</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, ha contratado en el pasado, pero no lo hace actualmente</p> <p><input type="checkbox"/> No, nunca ha contratado asesoría externa para este propósito</p>
7	En caso afirmativo, ¿qué tipo de proveedor ha contratado principalmente?	<p>Selección única entre:</p> <p><input type="checkbox"/> Consultor independiente</p> <p><input type="checkbox"/> Firma o empresa privada de consultoría</p> <p><input type="checkbox"/> Entidad pública (por ejemplo, universidad o agencia de cooperación)</p>
8	¿Con qué frecuencia el municipio formula proyectos de inversión pública? Por ejemplo, para presentarlos al Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN)	<p>Selección única entre:</p> <p><input type="checkbox"/> De manera continua (todo el año)</p> <p><input type="checkbox"/> Varias veces al año</p> <p><input type="checkbox"/> Solo cuando hay convocatorias específicas</p> <p><input type="checkbox"/> Casi nunca</p>

9	¿Cuántos funcionarios participan actualmente en la formulación y registro de proyectos?	<p>Selección única entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 persona <input type="checkbox"/> 2 personas <input type="checkbox"/> Entre 3 y 5 personas <input type="checkbox"/> Más de 5 personas
10	En su opinión, el personal del municipio presenta mayores limitaciones en:	<p>Selección múltiple entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Redacción técnica y estructuración de proyectos <input type="checkbox"/> Manejo de la MGA Web <input type="checkbox"/> Evaluación económica y financiera <input type="checkbox"/> Identificación de indicadores y resultados <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores
11	En una escala de 1 a 5, ¿cómo calificaría la capacidad técnica del municipio para formular proyectos de inversión pública, entendida como el nivel de conocimiento, experiencia y recursos disponibles para aplicar correctamente la MGA?	<p>Escala tipo Likert (selección única):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 = Muy baja <input type="checkbox"/> 2 = Baja <input type="checkbox"/> 3 = Media <input type="checkbox"/> 4 = Alta <input type="checkbox"/> 5 = Muy alta
Sección 3: Infraestructura tecnológica y disponibilidad digital		
12	¿El municipio dispone de equipos de cómputo y conectividad suficientes para el trabajo en línea de planeación y formulación de proyectos?	<p>Selección única entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> No
13	¿El municipio utiliza actualmente alguna herramienta digital o	<p>Selección única entre:</p>

	plataforma tecnológica para formular o hacer seguimiento a sus proyectos?:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
14	En caso afirmativo, ¿cuáles herramientas utiliza?	Selección múltiple entre: <input type="checkbox"/> MGA Web <input type="checkbox"/> Hojas de cálculo (Excel u otras) <input type="checkbox"/> Plataformas privadas de gestión de proyectos <input type="checkbox"/> Asistencia técnica externa
15	Califique el acceso a Internet en la alcaldía para desarrollar actividades de planeación	Escala tipo Likert (selección única): <input type="checkbox"/> 1 = Deficiente <input type="checkbox"/> 2 = Bajo <input type="checkbox"/> 3 = Regular <input type="checkbox"/> 4 = Bueno <input type="checkbox"/> 5 = Excelente
Sección 4: Disposición hacia consultoría asistida por IA		
16	¿Había escuchado antes sobre la inteligencia artificial aplicada a la gestión pública o a la formulación de proyectos?	Selección única entre: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
17	¿Qué tan dispuesto estaría su municipio a contratar un servicio de consultoría asistida por IA que apoye la formulación de proyectos bajo la MGA?	Escala tipo Likert (selección única): <input type="checkbox"/> 1 = No dispuesto <input type="checkbox"/> 2 = Poco dispuesto <input type="checkbox"/> 3 = Medianamente dispuesto <input type="checkbox"/> 4 = Dispuesto <input type="checkbox"/> 5 = Muy dispuesto

18	En una escala de 1 a 5, califique la percepción sobre los posibles beneficios de usar inteligencia artificial en la formulación de proyectos	<p>Escala tipo Likert (selección única):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 = Ninguno <input type="checkbox"/> 2 = Bajos <input type="checkbox"/> 3 = Moderados <input type="checkbox"/> 4 = Altos <input type="checkbox"/> 5 = Muy altos
19	¿Qué beneficios considera que podría ofrecer un servicio de este tipo?	<p>Selección múltiple entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ahorro de tiempo en la formulación <input type="checkbox"/> Mejora en la calidad técnica de los proyectos <input type="checkbox"/> Reducción de errores en la MGA <input type="checkbox"/> Mayor acceso a convocatorias o fuentes de financiación
20	¿Qué riesgos percibe en la implementación de una herramienta de IA para consultoría?	<p>Selección múltiple entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Falta de control o errores del sistema durante el uso <input type="checkbox"/> Brechas en la protección de datos y confidencialidad de la información institucional <input type="checkbox"/> Falta de personal capacitado para operar la herramienta <input type="checkbox"/> Resistencia al cambio por parte de los funcionarios o directivos <input type="checkbox"/> Costos altos de implementación o mantenimiento del sistema

		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dificultades para la integración con plataformas del Estado (como MGA Web o Mapa Inversiones) <input type="checkbox"/> Dependencia tecnológica excesiva de proveedores externos <input type="checkbox"/> Riesgo de que la IA genere información imprecisa o desactualizada <input type="checkbox"/> Falta de conectividad o de infraestructura digital suficiente en el municipio <input type="checkbox"/> Pérdida de control institucional sobre el proceso de formulación de proyectos <input type="checkbox"/> Riesgos legales asociados al uso de software de terceros <input type="checkbox"/> Falta de supervisión humana o validación de los resultados producidos por la IA <input type="checkbox"/> Dificultad para adaptar la herramienta a las necesidades locales o a distintos tipos de proyectos <input type="checkbox"/> Problemas éticos por el uso de algoritmos con sesgos o decisiones automáticas poco transparentes <input type="checkbox"/> Falta de soporte técnico continuo o especializado durante la formulación del proyecto
Sección 5: Aspectos normativos y regulatorios		

21	¿El municipio cuenta con lineamientos, políticas o reglamentos internos para el uso de herramientas tecnológicas o inteligencia artificial en la administración pública?	Selección única entre: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sabe/No aplica
22	¿El municipio ha tenido dificultades en procesos de contratación por falta de claridad normativa?	Selección única entre: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<p>Sección 6: Capacidad presupuestal y disponibilidad de pago.</p> <p>A continuación, indique su percepción sobre el costo por hora de un servicio de consultoría asistida por IA para la formulación de proyectos (en pesos colombianos). Las respuestas ayudarán a estimar el rango de precios aceptables para este tipo de servicio.</p>		
23	¿A partir de qué valor por hora le parecería demasiado caro como para no contratarlo?	Numérica (pesos COP)
24	¿A partir de qué valor por hora le parecería caro pero aún aceptable?	Numérica (pesos COP)
25	¿A partir de qué valor por hora le parecería barato pero de calidad aceptable?	Numérica (pesos COP)
26	¿A partir de qué valor por hora le parecería demasiado barato como para dudar de la calidad del servicio?	Numérica (pesos COP)
27	En relación con los proyectos de inversión pública formulados por su municipio bajo la MGA, ¿en cuál de los siguientes rangos se ubica el valor promedio de los «proyectos tipo»? Para efectos de esta encuesta,	Selección única entre: <input type="checkbox"/> Hasta \$20.000.000 <input type="checkbox"/> Entre \$20.000.001 y \$50.000.000 <input type="checkbox"/> Entre \$50.000.001 y \$100.000.000 <input type="checkbox"/> Entre \$100.000.001 y \$200.000.000

	se entiende por «proyecto tipo» aquel proyecto de inversión común dentro del municipio, que refleja el valor promedio de las iniciativas formuladas en la actual administración, sin importar el sector (infraestructura, agua potable, vías, educación, etc.)	<input type="checkbox"/> Más de \$200.000.0001
28	¿Cuántas horas estima que implica, en promedio, la formulación completa de un «proyecto tipo» en su municipio? La estimación de horas debe considerar el tiempo total requerido para formular el proyecto bajo la MGA, incluyendo la recopilación de información, redacción, revisión técnica y carga en la plataforma.	<p>Selección única entre:</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 20 horas</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 20 y 40 horas</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 40 y 80 horas</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 80 horas</p>
29	¿Con qué frecuencia estaría dispuesto su municipio a contratar este tipo de servicio?	<p>Selección única entre:</p> <p><input type="checkbox"/> Una vez por proyecto</p> <p><input type="checkbox"/> Dos o tres veces por proyecto</p> <p><input type="checkbox"/> Según la disponibilidad presupuestal</p> <p><input type="checkbox"/> No lo consideraría</p>
Sección 7: Observaciones finales		
30	¿Desea agregar algún comentario o recomendación sobre el uso de inteligencia artificial en la	Respuesta abierta

	formulación de proyectos municipales?	
Sección 8: ¿Necesita apoyo o tuvo dificultades para responder la encuesta?		
Puede comunicarse con el equipo investigador del trabajo de grado de la Maestría en Gerencia de Proyectos - Universidad EAFIT a los correos: amagudelo5@eafit.edu.co y smosquerab@eafit.edu.co o a los números de WhatsApp: (+57) 3159253159 - (+57) 3016010724		

Anexo 2. Guía de entrevista semiestructurada aplicada a especialista en inteligencia artificial y desarrollo de software

Nombre completo:	
Cargo actual:	
Institución o empresa:	
Introducción al contexto	
1	¿Podría contarnos brevemente su experiencia aplicando inteligencia artificial o agentes inteligentes en proyectos reales?
2	¿Ha tenido algún acercamiento a iniciativas del sector público o relacionadas con la formulación de proyectos?
3	¿Puede compartir algún caso específico en el que la integración de IA haya tenido un impacto transformador (positivo o negativo) en la consultoría?
Aspecto técnico y operativo	
4	Desde su experiencia, ¿cuáles son las aplicaciones o herramientas de IA más viables para apoyar el trabajo de una consultora en procesos como diagnóstico, análisis de datos, estructuración de proyectos o evaluación ex ante?
5	¿Qué tipo de infraestructura tecnológica considera necesaria para implementar un sistema de asistencia basado en IA dentro de una consultora pequeña o mediana?
6	¿Qué desafíos técnicos (por ejemplo, calidad de datos, interoperabilidad, ciberseguridad) suelen presentarse al intentar integrar sistemas inteligentes en entornos de consultoría pública?
Alcance y límites de la inteligencia artificial	
7	En su opinión, ¿hasta dónde puede llegar la IA en la automatización de tareas dentro de una consultora?
8	¿Qué aspectos o decisiones considera que deberían seguir dependiendo del juicio humano, incluso con sistemas avanzados de IA?
9	¿Cree posible que la IA asista en la elaboración de documentos MGA, diagnósticos sectoriales o fichas de proyectos de inversión sin reemplazar al consultor? ¿Por qué? (Se responde implícitamente)

Aspectos éticos y regulatorios	
10	¿Qué consideraciones éticas o normativas deberían tenerse en cuenta para implementar IA en procesos que involucran recursos públicos o información sensible?
11	¿Qué tipo de políticas, certificaciones o estándares considera que deberían adoptarse para garantizar transparencia, responsabilidad y trazabilidad en el uso de IA dentro de una consultora?
Perspectiva futura	
12	¿Qué habilidades cree que serán imprescindibles para los consultores en un entorno cada vez más automatizado/tecnológico?
13	¿Cómo visualiza la evolución del rol del consultor en los próximos cinco años con la llegada de herramientas cada vez más inteligentes?
14	Finalmente, ¿qué recomendaciones le daría a un emprendimiento de consultoría que busca incorporar IA como núcleo de su propuesta de valor?

Anexo 3. Transcripción resumida de entrevista a experto

A continuación, se presentan las respuestas condensadas a las preguntas planteadas, basadas en la entrevista realizada a Juan Cadavid, Senior Software Engineer de EPAM Systems, experto en desarrollo de software, sobre la integración de inteligencia artificial en servicios de consultoría.

Introducción al contexto
<p>Pregunta: ¿Podría contarnos brevemente su experiencia aplicando inteligencia artificial o agentes inteligentes en proyectos reales?</p> <p>Respuesta: Juan Cadavid cuenta con aproximadamente ocho años de experiencia en desarrollo de software. A partir de la aparición de herramientas como ChatGPT, ha orientado su aprendizaje hacia la aplicación práctica de la inteligencia artificial para facilitar y optimizar su ejercicio profesional. Su experiencia incluye la creación de prompts especializados, automatizaciones mediante herramientas como n8n y el uso de agentes inteligentes para procesar grandes volúmenes de información y extraer conocimiento útil. Asimismo, ha desarrollado proyectos personales, entre ellos un tutor</p>

de inglés en WhatsApp que ofrece retroalimentación personalizada a través de notas de voz.

Pregunta: ¿Ha tenido algún acercamiento a iniciativas del sector público o relacionadas con la formulación de proyectos?

Respuesta: El entrevistado señala que no ha trabajado directamente en el sector público. No obstante, su experiencia se ha centrado en brindar soporte a productos de software utilizados por empresas que contratan con el Estado, participando principalmente en procesos de mejora, evolución y fortalecimiento de dichos productos, aunque no en la formulación directa de proyectos de inversión pública.

Pregunta: ¿Puede compartir algún caso específico en el que la integración de IA haya tenido un impacto transformador en la consultoría?

Respuesta: Menciona el caso de “Luis Coach”, un tutor de inglés en WhatsApp concebido como una forma de consultoría uno a uno. Aunque se trató de un proyecto personal que enfrentó limitaciones de escalabilidad debido a las políticas de la plataforma, permitió evidenciar el potencial de un agente especializado para brindar retroalimentación precisa y de valor, siempre que esté soportado en un prompt bien estructurado.

Aspecto técnico y operativo

Pregunta: Desde su experiencia, ¿cuáles son las aplicaciones o herramientas de IA más viables para apoyar el trabajo de una consultora?

Respuesta: Recomienda el uso de modelos de lenguaje de gran escala (LLM), como los ofrecidos por OpenAI, Anthropic o DeepSeek, complementados con tecnologías como RAG (*Retrieval-Augmented Generation*) para incorporar contexto específico, y MCP (*Model Context Protocol*) para consultar fuentes de información externas, por ejemplo, bases de datos estadísticas. También destaca el uso de n8n para la automatización de flujos de trabajo y CrewAI para la orquestación de equipos de agentes con roles y responsabilidades diferenciadas.

Pregunta: ¿Qué tipo de infraestructura tecnológica considera necesaria para una consultora pequeña o mediana?

Respuesta: Sugiere optar por servicios en la nube bajo esquemas de pago por demanda, con el fin de evitar altos costos fijos en infraestructura. La configuración mínima incluiría una aplicación web sencilla, almacenamiento en la nube para documentos e imágenes, una plataforma de integración como n8n y un servidor básico de bajo costo mensual para el procesamiento de solicitudes.

Pregunta: ¿Qué desafíos técnicos suelen presentarse al integrar sistemas inteligentes en entornos de consultoría pública?

Respuesta: Entre los principales desafíos identifica las alucinaciones de los modelos de IA, el riesgo de inyección de prompts y la necesidad de proteger la información sensible desde el punto de vista de ciberseguridad. Asimismo, menciona el problema del determinismo, dado que la IA puede generar respuestas distintas ante una misma consulta, lo que hace indispensable la implementación de controles de calidad y validación humana.

Alcance y límites de la inteligencia artificial

Pregunta: ¿Hasta dónde puede llegar la IA en la automatización de tareas dentro de una consultora?

Respuesta: Considera que la IA es especialmente útil para automatizar la redacción de documentos, generar borradores técnicos, como árboles de problemas, y apoyar tareas específicas de análisis. No obstante, advierte que no se debe intentar automatizar todo el proceso desde el inicio, sino priorizar “ganancias rápidas” que potencien el trabajo del consultor sin perder el control del proceso.

Pregunta: ¿Qué aspectos deberían seguir dependiendo del juicio humano?

Respuesta: Destaca la importancia de mantener al “humano en el circuito” para la validación final de los resultados. El juicio humano resulta indispensable para la firma de

documentos, la verificación de coherencia de los costos, la toma de decisiones sobre alternativas de solución y la prevención de sesgos políticos o sociales inapropiados.
<p>Pregunta: ¿Es posible que la IA asista en la elaboración de documentos MGA sin reemplazar al consultor?</p> <p>Respuesta: Afirma que no solo es posible, sino deseable. La IA puede funcionar como un acelerador o copiloto que permite al consultor trabajar con mayor eficiencia y a menor costo. En este esquema, la IA genera borradores y organiza la información, mientras que el consultor experto valida, ajusta y garantiza la calidad técnica del documento final.</p>
Aspectos éticos y regulatorios
<p>Pregunta: ¿Qué consideraciones éticas o normativas deben tenerse en cuenta en procesos con recursos públicos?</p> <p>Respuesta: Subraya la necesidad de extremar las precauciones en el manejo de datos personales de funcionarios y beneficiarios, así como de información sensible como estrategias de negociación y borradores preliminares. También enfatiza la importancia de vigilar los posibles sesgos de la IA y de asegurar estándares básicos de seguridad de la información.</p>
<p>Pregunta: ¿Qué políticas o estándares deberían adoptarse?</p> <p>Respuesta: Sugiere la elaboración de manuales de uso y entrenamiento que orienten a los usuarios sobre el manejo responsable de la información. Asimismo, recomienda el versionamiento de los prompts para garantizar consistencia en el comportamiento del sistema. Señala que, ante la ausencia de certificaciones nacionales específicas para agentes de IA, la responsabilidad recae directamente en la empresa consultora.</p>
Perspectiva futura
<p>Pregunta: ¿Qué habilidades serán imprescindibles para los consultores en el futuro?</p> <p>Respuesta: Más que el conocimiento estático, considera fundamental la capacidad de aprender rápidamente y adoptar nuevas herramientas. Los consultores deberán desarrollar</p>

un enfoque de “IA primero”, aprendiendo a gestionar el contexto que entregan a la tecnología y a evaluar críticamente sus resultados.

Pregunta: ¿Cómo visualiza la evolución del rol del consultor en los próximos cinco años?

Respuesta: Prevé un rol híbrido, en el que el consultor actúe como validador y operador de sistemas inteligentes. El profesional estará “aumentado” por la tecnología, lo que le permitirá concentrarse en el análisis de alto nivel, mientras la IA se encarga del procesamiento intensivo de datos y la redacción inicial.

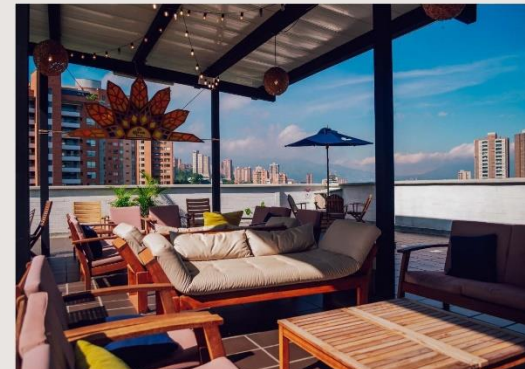
Pregunta: ¿Qué recomendaciones daría a un emprendimiento de consultoría que busca incorporar IA?

Respuesta: Recomienda iniciar con una prueba de concepto o un producto mínimo viable sencillo, utilizando herramientas accesibles para cargar lineamientos y documentos de referencia antes de invertir en infraestructura compleja. El énfasis, señala, debe estar en ganar eficiencia de forma progresiva antes de intentar automatizar el proceso completo.

Anexo 4. Cotización Co-Work

Sede El Poblado

CR 30 # 7AA - 207, EDIFICIO TORRE SCAGLIA



Nuestros servicios



Empresas

Flexibilidad y buena cobertura territorial, todos los servicios incluidos.



Coworking

Sedes no tan grandes para un mejor relacionamiento, networking y colaboración entre coworkers.



Office as a Services

Creamos la oficina de tus sueños, buscamos el lugar, la construimos, habilitamos y te la operamos.



Co-Work On Demand

Escoge la sede y la sala o espacio que necesitas, en el momento que lo necesites y paga sólo por lo que uses.



Sobre nosotros

Somos una empresa chilena, pioneros en Latinoamérica, expertos en espacios flexibles de trabajo con más de diez años de experiencia.

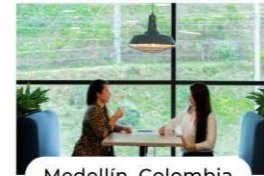
- Oficinas en Chile, Colombia, Uruguay , EE.UU, México y Bolivia (proximamente España).
- 100+ empleados
- 35 Oficinas (48+ 2024)
- 34.000+ m2 (45.000+ m2 2025)



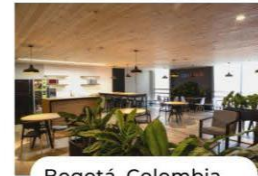
Santiago, Chile.



Miami, USA.



Medellín, Colombia.



Bogotá, Colombia.



Montevideo, Uruguay.



CDMX, México



Santa Cruz de la Sierra
Bolivia

¿Por qué escogernos?

Flexibilidad

Flexibilidad en las condiciones de los contratos y con acceso a todos los países.

Adaptabilidad

Nos adaptamos a todas tus necesidades.

Te escuchamos

Tenemos sedes pequeñas para poder conocerte mucho mejor y escucharte.



¿Qué dicen nuestros clientes de nosotros?

FRANCISCA CRUZAT

START-UP CHILE - DIR. COMMUNITY & PARTNERS

"Co-Work LatAm para Start-Up Chile ha sido un excelente aliado por muchos años. El espacio permite que todos nuestros emprendedores puedan trabajar de forma colaborativa y amigable y además, puedan conectar con empresas, inversionistas y mentores en un mismo lugar. Todo esto ha sido posible gracias al excelente equipo de profesionales de Co-Work LatAm que siempre están velando para ofrecer los mejores servicios para que nuestros "suppers" puedan crecer e impactar.

PAOLA PORTILLO

LA HAUS

"Trabajamos en los espacios de Co-Work LatAm, son espacios agradables, que nos permiten una interacción no solo como empresa sino con otras entidades que nos permiten enriquecer los conocimientos, también permite un ambiente muy didáctico de aprendizaje y conocimiento más profundo, esto permite el enriquecimiento profesional de cada uno de nosotros. Estoy contenta de estar en Co-Work Latam"

ANA BOUDEGUER

BAU ACCESIBILIDAD - DIR. EJECUTIVA

Junto a BAU Accesibilidad, llevamos 5 años trabajando en Co-Work LatAm, en un entorno flexible, accesible y sobre todo hemos podido crecer no tan solo en lo profesional, sino también en lo humano. Considero la sede de "Los Abedules" como la extensión de mi hogar.



Qué ofrecemos

Acceso 24/7 a la oficina.

Trabajo

Te ofrecemos espacios listos para ser utilizados, con las comodidades de una oficina, y una atención que te hará sentir como en casa.

También aire acondicionado, escritorios de trabajo electrificados y las mejores sillas ergonómicas.

Internet

Internet Wi-Fi en toda la oficina y puntos ethernet en privados y salas de reunión.

Operaciones

Limpieza de oficinas, espacios comunes y baños.

Reuniones (Acceso Multisede)

Salas de reuniones del tamaño que se ajuste a tus necesidades, locutorios, equipamiento audiovisual, mobiliario, pizarras y marcadores.

Áreas Comunes

Comedor y kitchenette equipado con refrigerador, microondas y fregadero de cocina. Máquina de café con un rico café de grano, insumos e infusiones de hierbas (té), para hacer de tus breaks una experiencia gratificante.

Conexiones

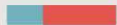
Facilitamos el encuentro de profesionales de distintas áreas. Te ofrecemos ecosistema donde hay talento, networking y muchas oportunidades, con una red de más de 4.000 coworkers, en Chile, Colombia, Uruguay y Estados Unidos.

Beneficios

Además de todos los beneficios que te ofrece el Coworking, tenemos la ventaja de ser Pioneros en la Industria de Oficinas flexibles en Latinoamérica, permitiéndonos así acompañarte en el camino hacia la expansión de tu negocio, con asesoría de nuestra red de expertos, no solo en América Latina, también en Estados Unidos.

Equipo

Nuestro equipo es el aliado que tu Empresa necesita. Los Office manager adicional a las labores administrativas, se preocupan por generar un entorno ideal de trabajo, y brindarte una excelente experiencia.



Sedes Colombia



Propuesta Comercial

SERVICIO COWORK DAY	VALOR
<p>Puesto de trabajo con silla ergonómica. Cafetería con bebidas (agua, aromáticas, café). Internet wifi. Electricidad, seguridad y limpieza.</p>	<p>\$65.000 + IVA En espacio compartido</p>

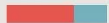


Propuesta Comercial.

SERVICIO SALAS DE JUNTAS:

TV/Vídeo beam, cable hdmi, aire acondicionado, internet y zona de cafetería.










CAPACIDAD	VALOR X HORA	VALOR X 4 HORAS	VALOR X DÍA
De 1 - 6 personas	\$81.300 + IVA	\$195.000 + IVA	\$454.000+ IVA
De 7 - 9 personas	\$91.000 + IVA	\$286.000 + IVA	\$545.600 + IVA

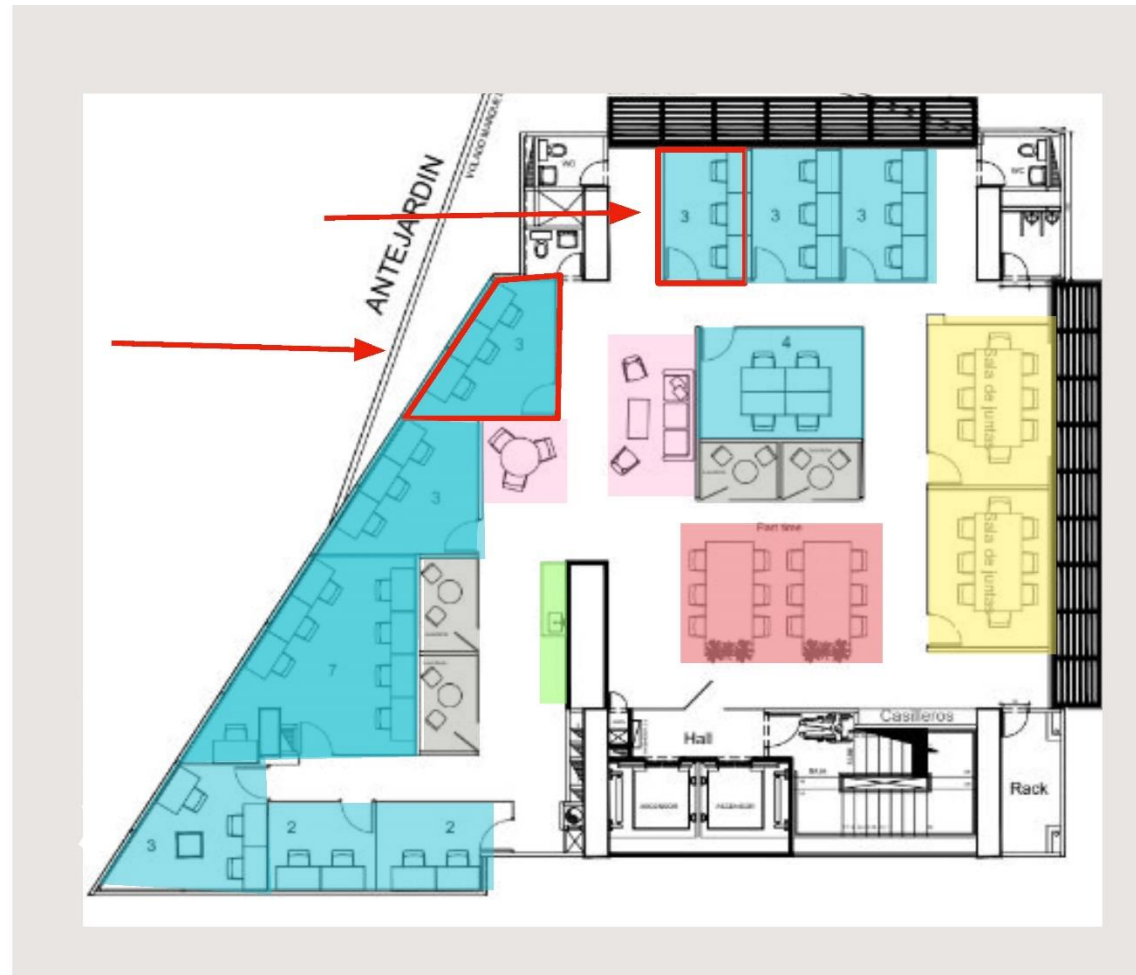


Fotos Salas de juntas Poblado

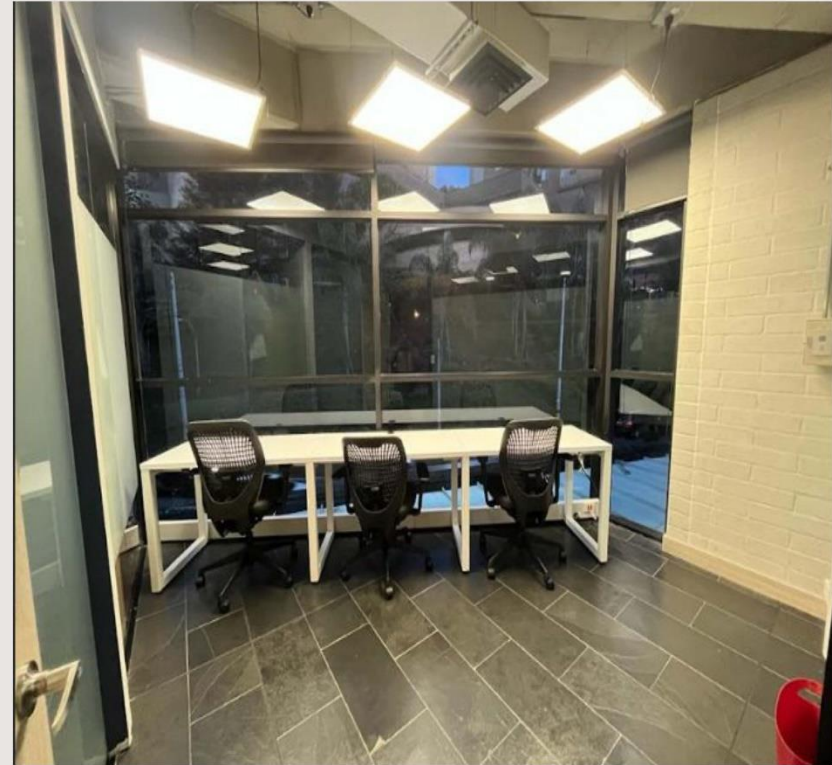


Planta 2

-  Oficinas privadas
 -  Escritorios planta abierta
 -  Cocineta
 -  Salas de reuniones
 -  Espacios compartidos
 -  Recepción
 -  Locutorios
 -  Espacio Cotizado
- 



OFICINAS PRIVADAS CON 3 PUESTOS DE TRABAJO PISO 2



Propuesta Comercial

SERVICIO OFICINA PRIVADA

Para 3 puestos de trabajo

Incluye:

Puestos de trabajo con sillas ergonómicas.

Cafetería con bebidas (agua, aromáticas, café).

Dirección comercial y tributaria.

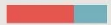
100 impresiones.

100 créditos para salas de reuniones.

Internet wifi y por cable.

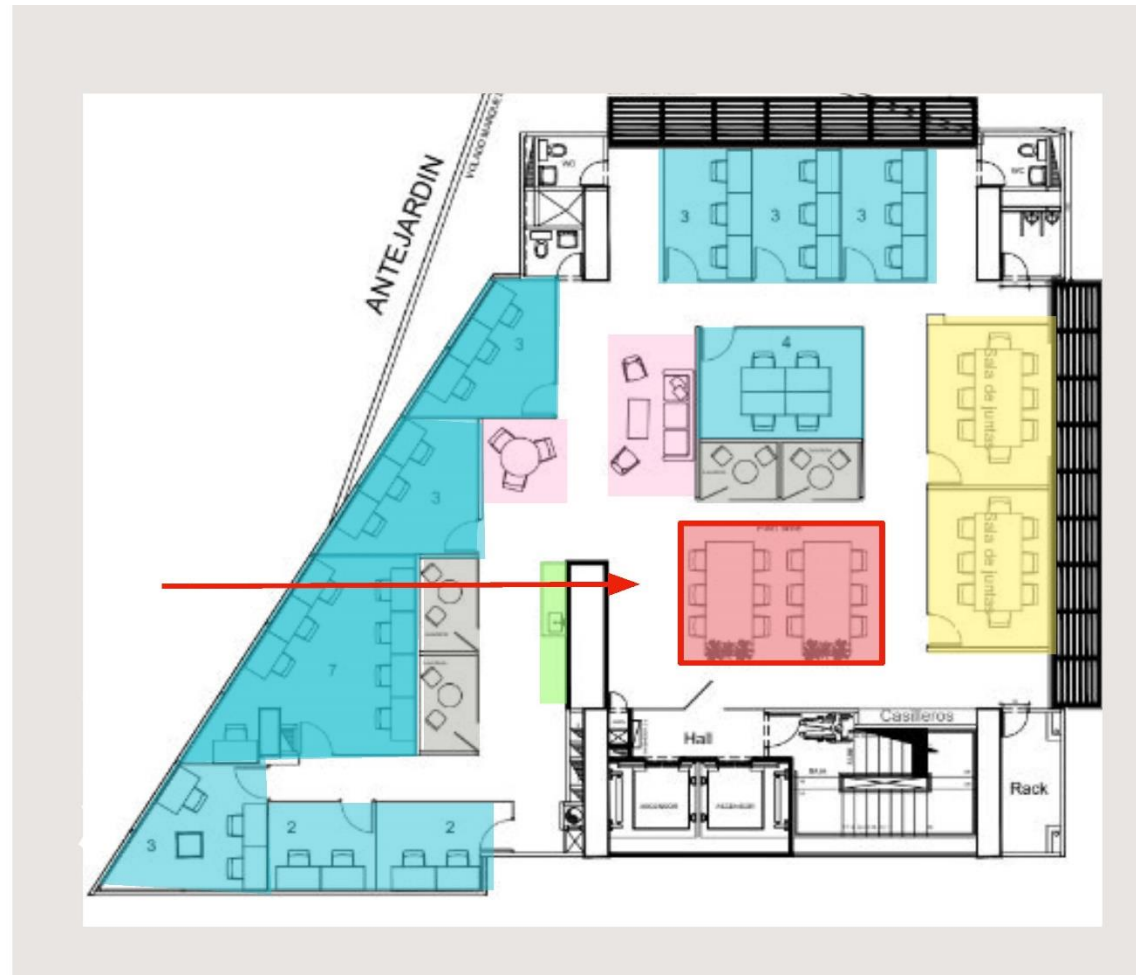
Electricidad, seguridad y limpieza.

Acceso sin costo a las demás sedes de CoWork en Colombia y el mundo.



Planta 2

- Oficinas privadas
 - Escritorios planta abierta
 - Cocineta
 - Salas de reuniones
 - Espacios compartidos
 - Recepción
 - Locutorios
 - Espacio Cotizado
-



ESPACIO ABIERTO COMPARTIDO PISO 2



FULL TIME

co-work

Propuesta Comercial

SERVICIO FULL TIME

Para 2 puestos de trabajo

Incluye:

Puestos de trabajo con sillas ergonómicas.

Cafetería con bebidas (agua, aromáticas, café).

Dirección comercial y tributaria.

60 impresiones.

60 créditos para salas de reuniones.

Internet wifi y por cable.

Electricidad, seguridad y limpieza.

Acceso sin costo a las demás sedes de CoWork en Colombia y el mundo.



Propuesta Comercial Co-Work

Descripción	Co-Work POBLADO	Co-Work POBLADO
Cantidad de Puestos	3 PUESTOS OFICINA PRIVADA.	2 PUESTOS FULL TIME.
Estado	100% HABILITADA	100% HABILITADA
Exclusiva/Compartida	SEDE COMPARTIDA	SEDE COMPARTIDA
Arriendo mensual x puesto (Aumenta para el mes de febrero por el IPC)	\$850.000+ IVA CONTRATO A 3 MESES POR PUESTO DE TRABAJO \$750.000 + IVA DE 6 A 12 MESES POR PUESTO DE TRABAJO	\$750.000 + IVA CONTRATO A 3 MESES POR PUESTO DE TRABAJO \$700.000+ IVA DE 6 A 12 MESES POR PUESTO DE TRABAJO
Total arriendo mensual (sin estacionamientos)	\$2.550.000 + IVA CONTRATO A 3 MESES \$2.250.000 + IVA CONTRATO DE 6 A 12 MESES	\$1.500.000 + IVA CONTRATO A 3 MESES \$1.400.000 + IVA CONTRATO DE 6 A 12 MESES.
Tiempo de contrato	POR DEFINIR	POR DEFINIR
Salida anticipada	30, 60, O 90 DÍAS DEPENDIENDO DE LA DURACIÓN DEL CONTRATO.	30, 60, O 90 DÍAS DEPENDIENDO DE LA DURACIÓN DEL CONTRATO.
Meses de garantía	1.5 MESES	1.5 MESES

Propuesta Comercial

PARQUEADERO

Queremos brindarles los mayores detalles posible para que su experiencia sea la más agradable. (Sujetos a disponibilidad)

CO-WORK LATAM POBLADO

Co-Work Latam Poblado

Entrada peatonal:

Transversal inferior carrera 30 #7AA-207, Edificio Torre Scaglia

Entrada parqueadero:

Calle 8b #30-41, subiendo por toda la derecha del centro comercial Vizcaya.

Tarifas estándar:

Carro:

Hora: \$5,700

Día: \$22,900

Mensualidad: \$251,000

Moto:

Hora: \$3,800

Día: \$15,200

Mensualidad: \$81,100

Las membresías incluyen:

- Oficina habilitada con aire acondicionado 24/7.
- Dirección Comercial y Tributaria. (solo puestos Full Time y Oficinas Privadas)
- Escritorios electrificados y silla ergonómicas.
- Impresiones a blanco y negro. Cantidades según membresía.
- Internet Wi-Fi en toda la oficina y puntos ethernet en privados y locutorios.
- Comedor y cocineta equipada con refrigerador, microondas y lavadero de cocina.
- Máquina de café de grano con todos sus insumos e infusiones de hierbas (té) para que disfrutes de un rico break.
- Cada miembro de la empresa accede a horas de reserva de salas mensual, multi-sede.
- Acceso 24/7 a la oficina.
- Aseo y limpieza diaria de oficina completa.

Términos & Condiciones

- Contrato de arriendo desde 3 meses.
- Renovación por período de un mes bajo las mismas condiciones.
- Cláusula de terminación de contrato con comunicación anticipada de 30 días sin multa para membresía a 3 meses, de 60 días para membresía a 6 meses y de 90 días para membresía a 12 meses.
- **Garantía equivalente a un mes y medio de renta, pagado en anticipación junto con el primer mes de arriendo.**
- Valor de tarjeta de acceso por persona: \$39.450 + IVA (solo se paga 1 vez) sedes medellín
- Las tarjetas son en calidad de arrendamiento, al final se deben devolver.
- No hay set-up fees por el momento, esto se define dependiendo de la adaptación del espacio.
- Los costos de branding corren por cuenta del cliente y deben ser aprobados primero por Co-Work Latam.
- La facturación se realiza el primer día hábil de cada mes con fecha de vencimiento ed 5 días calendario.
- Los parqueaderos tienen costo adicional y van según la sede.
- **Aplica descuento del 3% por pronto pago (contado anticipado) correspondiente al pago de la totalidad del contrato.**

Términos & Condiciones Salas y auditorio

- Para alquiler de salas de juntas, auditorio o terraza deben enviar un día antes un listado de los asistentes con nombre completo y números de cédulas para poder darles autorización de ingreso en portería.
- El valor de las salas de juntas, auditorio o terraza se debe cancelar dos horas antes de usarlo.
- Las facturas deben cancelarse por anticipado. En caso de no poder hacer uso de la reserva, se podrá reagendar. No se realiza devolución del dinero.
- No hay set-up fees por el momento, esto se define dependiendo de la adaptación del espacio.
- Los parqueaderos tienen costo adicional y van según la sede.
- Para alquiler de salas de juntas se debe dejar un depósito de \$150.000, el cual será devuelto una vez finalice la reunión y la sala sea entregada en óptimas condiciones. De igual manera, se entregará al responsable de la reunión una tarjeta de acceso para poder entrar y salir de la Sede, si la tarjeta es extraviada o dañada tiene un costo de \$50.000 + IVA, que se descontará del depósito entregado. (Sede la 93)
- Para el alquiler de la terraza se debe dejar un depósito de \$500.000, el cual será abonado a la cuenta bancaria del edificio. Este depósito tiene como fin cubrir posibles daños. Si el evento transcurre sin novedad el depósito será devuelto en su totalidad al finalizar la actividad. (Sede la 93)

Conversemos.

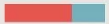


Mayra Andrea Buendía López

COLLABORATION MANAGER MEDELLÍN

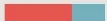
+57 305-455-3575

mayra.buendia@coworklatam.com



ALGUNOS DE NUESTROS OTROS ESPACIOS

Fotos de la sede Poblado



Fotos de la sede Poblado

