

Gestión de proyectos con tecnologías emergentes para la movilidad



Optimización de la Gestión de Proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá mediante la integración de tecnologías emergentes como IA, Big Data y Ciencias de Datos, y evaluación de efectividad

Sandra Patricia Montero Orta
Martha Helena Silva Morales

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
09 de septiembre de 2024

Gestión de proyectos con tecnologías emergentes para la movilidad

Optimización de la Gestión de Proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá mediante la integración de tecnologías emergentes como IA, Big Data y Ciencias de Datos, y evaluación de efectividad

Sandra Patricia Montero Orta

Martha Helena Silva Morales

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor

Sergio Andrés Zabala Vargas

Doctor en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

09 de septiembre de 2024

Contenido

Introducción	10
1. Planteamiento del problema	12
1.1. Descripción del problema.....	12
1.2. Pregunta de Investigación.....	14
1.3. Los Objetivos de Investigación	15
1.3.1. Objetivo general.....	15
1.3.2. Objetivos específicos	15
1.4. Justificación de la investigación.....	15
2. Marco de Referencia.....	17
2.1. Marco de Antecedentes	17
2.2. Marco teórico.....	21
2.2.1. Fundamentos de la gestión de proyectos	21
2.2.2. Tecnologías emergentes en la gestión de proyectos	22
2.2.3. Aplicación de las tecnologías emergentes en la movilidad urbana	22
2.3. Marco conceptual	23
2.3.1. Gestión de proyectos.....	23
2.3.2. Modelos de gestión de proyectos.....	24
2.3.3. Tecnologías emergentes.....	24
2.3.4. Aplicación de las tecnologías emergentes en las organizaciones	25
2.3.5. Desafíos para la implementación de las tecnologías emergentes	26
2.4. Marco Normativo	26
2.4.1. Ley 1530 de 2012	27
2.4.2. Ley 1753 de 2015	27

Gestión de proyectos con tecnologías emergentes para la movilidad

2.4.3.	Ley 1341 de 2009	27
2.4.4.	Ley 1978 de 2019	28
3.	Metodología.....	29
3.1.	Enfoque y alcance de investigación.....	29
3.2.	Población y muestra	29
3.2.1.	Definición de la Población.....	29
3.2.2.	Selección de la muestra	30
3.3.	Instrumentos	30
3.4.	Descripción de Procedimiento.....	32
3.4.1.	Fase 1: Investigación y revisión de literatura	32
3.4.2.	Fase 2: Análisis de procesos empresariales	32
3.4.3.	Fase 3: Diseño de parámetros y actividades de GP para la Secretaría Distrital de Movilidad.....	32
3.5.	Análisis de la Información.....	32
3.6.	Consideraciones éticas.....	33
4.	Hipótesis	35
4.1.	Variables.....	35
4.1.1.	Variable Independiente	35
4.1.2.	Variable Dependiente	35
4.2.	Planteamiento de Hipótesis	36
5.	Resultados.....	37
5.1.	Identificación de las mejores prácticas de GP, correspondiente a los modelos de gestión de proyectos encontrados en la literatura científica.....	37
5.1.1.	Descripción de los procesos de las empresas desde la perspectiva de la gestión de proyectos con tecnologías emergentes.	40
5.1.2.	Matriz de hallazgos.....	50

Gestión de proyectos con tecnologías emergentes para la movilidad

5.2. Proposición de parámetros y actividades de la GP aplicables a la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá.....	53
5.2.1. Parametros y Actividades	55
5.2.2. Modelo de Gestión de Proyecto transversal al uso de IT	57
5.3. Discusión de Resultados.....	61
6. Conclusiones.....	64
7. Referencias	67
8. Anexos	74

Lista de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	35
Tabla 2. Matriz de hallazgos.....	50
Tabla 3. Parámetros y Actividades aplicables	56
Tabla 4. Fases desde la metodología PRINCE2	58

Lista de Figuras

Figura 1. Resultados de parte 1 de la encuesta diagnóstica	42
Figura 2. Tecnologías en uso en la organización.....	43
Figura 3. Niveles de cumplimiento en encuesta diagnóstica	45
Figura 4. Resultados desde la transformación digital.....	46
Figura 5. Resultados frente a capacitación en TI.....	47
Figura 6. Resultados desde el nivel de importancia en IT	49

Resumen

La presente investigación aborda los desafíos que enfrenta la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá en la gestión de sus proyectos, especialmente en relación con la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), Big Data y las ciencias de datos. El problema central radica en la limitada integración de estas tecnologías, lo que afecta la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas. El objetivo de la investigación fue analizar las prácticas de gestión de proyectos (GP) en la Secretaría y proponer estrategias optimizadas que mejoren la efectividad de los procesos mediante el uso de estas tecnologías emergentes. La metodología utilizada incluyó una técnica de encuesta, mediante un cuestionario virtual aplicado a gestores de proyectos de la Secretaría Distrital de Movilidad. El cuestionario estaba compuesto por 28 preguntas distribuidas en cinco áreas clave: Modelo de Negocio, Clientes y Proveedores, Procesos Operativos, Infraestructura y Seguridad, y Estrategia en Industria 4.0. Además, se realizó un análisis documental de literatura científica sobre GP y tecnologías de la información. En cuanto al procedimiento, los datos recolectados a través de Form Office fueron analizados mediante el software IBM SPSS para generar gráficas descriptivas que permitieron identificar patrones y áreas de mejora en la integración de tecnologías emergentes. Los resultados revelaron una baja adopción de IA y Big Data en la Secretaría, con limitaciones en el uso eficiente de los datos para la toma de decisiones. Se identificó la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica y la capacitación del personal en estas herramientas. Finalmente, se propusieron estrategias basadas en el modelo de gestión PRINCE2 para optimizar la implementación de tecnologías emergentes, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la satisfacción de los usuarios del servicio de movilidad en Bogotá.

Palabras clave: proyectos, gestión, datos, tecnología, inteligencia artificial, movilidad urbana

Abstract

The present research addresses the challenges faced by the Bogotá Secretariat of Mobility in the management of its projects, particularly regarding the adoption of emerging technologies such as artificial intelligence (AI), Big Data, and data science. The central problem lies in the limited integration of these technologies, which affects operational efficiency and strategic decision-making. The objective of the research was to analyze project management (PM) practices at the Secretariat and propose optimized strategies to improve process effectiveness through the use of these emerging technologies. The methodology employed included a survey technique, using a virtual questionnaire applied to project managers of the Secretariat of Mobility. The questionnaire consisted of 28 questions distributed across five key areas: Business Model, Clients and Suppliers, Operational Processes, Infrastructure and Security, and Strategy in Industry 4.0. Additionally, a documentary analysis of scientific literature on PM and information technologies was conducted. Regarding the procedure, the data collected through Form Office was analyzed using IBM SPSS software to generate descriptive charts that allowed the identification of patterns and areas for improvement in the integration of emerging technologies. The results revealed a low adoption of AI and Big Data at the Secretariat, with limitations in the efficient use of data for decision-making. The need to improve technological infrastructure and staff training in these tools was identified. Finally, strategies based on the PRINCE2 management model were proposed to optimize the implementation of emerging technologies, enhance operational efficiency, and increase user satisfaction with mobility services in Bogotá.

Keywords: projects, management, data, technology, artificial intelligence, urban mobility

INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana se ha convertido en uno de los desafíos más apremiantes para las ciudades en todo el mundo, especialmente en el contexto de una urbanización rápida y continua. Con más del 55% de la población mundial viviendo en áreas urbanas y proyecciones que sugieren un aumento significativo para el año 2050, los problemas asociados con la movilidad, como la congestión vehicular, la contaminación del aire y la seguridad vial, se han vuelto más pronunciados y urgentes de abordar (Spadaro y Pirlone, 2021).

En el contexto de las ciudades más desarrolladas y urbanizadas como São Paulo, Ciudad de México, así como en diversas metrópolis europeas se enfrentan tiempos de viaje prolongados y una pérdida considerable de tiempo productivo debido al tráfico (Mejía, 2020; Ceder, 2021). Este panorama internacional subraya la necesidad imperante de desarrollar estrategias innovadoras y efectivas para mejorar la movilidad urbana y, en consecuencia, la calidad de vida de los ciudadanos.

En el contexto de esta problemática global, se resalta la situación de la movilidad urbana en Bogotá, la cual refleja los desafíos comunes que enfrentan las ciudades en desarrollo. Con una población en constante crecimiento y una infraestructura vial que necesita adaptarse a las demandas cambiantes, la Secretaría Distrital de Movilidad se encuentra bajo una presión considerable para desarrollar estrategias que garanticen un flujo vehicular seguro y eficiente (Suárez y Torres, 2022).

En el ámbito de la gestión de eventos, la organización y coordinación eficiente representan un desafío crucial para garantizar su éxito y satisfacción tanto para los organizadores como para los asistentes. En muchas ocasiones, las organizaciones de eventos enfrentan dificultades para gestionar aspectos logísticos, como la planificación de rutas de transporte, la asignación de recursos y la anticipación de posibles contratiempos que puedan afectar la experiencia general. Estos problemas pueden derivar en retrasos, confusiones y, en última instancia, en una disminución de la calidad del evento. La falta de una gestión adecuada puede resultar en pérdidas económicas, insatisfacción de los participantes y daños a la reputación de la organización.

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data en la gestión de eventos ofrece soluciones innovadoras que pueden abordar estos desafíos de manera efectiva. Desde la predicción de patrones de asistencia hasta la optimización de rutas de transporte y la gestión en tiempo real de recursos, la IA puede revolucionar la forma en que se planifican y ejecutan los eventos, mejorando la experiencia tanto para los organizadores como para los participantes. En este contexto, la aplicación de tecnologías emergentes puede ser fundamental para optimizar la gestión de eventos y garantizar su éxito en un entorno urbano dinámico y exigente como el de Bogotá.

En este sentido, este estudio se enfoca en explorar y comprender las prácticas de Gestión de Proyectos (GP) en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, con el objetivo de identificar áreas de mejora y proponer estrategias optimizadas desde las tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA), el Big Data y las Ciencias de Datos. Se espera que, a partir del potencial de estas herramientas tecnológicas sea posible transformar la forma en que se abordan los desafíos de la movilidad urbana en la ciudad de Bogotá, permitiendo una toma de decisiones más informada y eficiente para mejorar la gestión de proyectos y, en última instancia, la calidad de vida de los habitantes.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La movilidad urbana es un desafío global que enfrentan numerosas ciudades en todo el mundo. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más del 55% de la población mundial vive en áreas urbanas, y se estima que esta cifra aumentará al 68% para el año 2050. Esta rápida urbanización ha exacerbado los problemas de congestión vehicular, contaminación del aire y seguridad vial en muchas ciudades (Spadaro y Pirlone, 2021). En ciudades como São Paulo, Brasil, y Ciudad de México, México, los tiempos de viaje han aumentado significativamente debido al tráfico, con promedios que superan las dos horas diarias (Mejía, 2020). Asimismo, en Europa, se estima que el tráfico urbano causa la pérdida de más de 1.000 millones de horas de tiempo productivo por año, lo que representa un costo económico considerable para la sociedad (Ceder, 2021). Este panorama internacional destaca la necesidad de desarrollar estrategias efectivas para abordar los desafíos de la movilidad urbana y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

En este contexto, la situación de la movilidad urbana en Bogotá se enmarca dentro de un contexto global de preocupación y búsqueda de soluciones innovadoras para promover una movilidad más sostenible y eficiente. Con una población en constante crecimiento y una infraestructura vial que debe adaptarse a las demandas cambiantes de la ciudad, la Secretaría Distrital de Movilidad se encuentra bajo una presión considerable para desarrollar estrategias efectivas que garanticen un flujo vehicular seguro y eficiente (Suárez y Torres, 2022). En este contexto, la gestión de proyectos emerge como un elemento fundamental para abordar los diferentes desafíos que enfrenta la movilidad urbana en Bogotá. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos y recursos dedicados a este fin, existen una serie de limitaciones y deficiencias que obstaculizan la eficacia de las iniciativas de la Secretaría Distrital de Movilidad.

Una de las principales limitaciones se relaciona con la recopilación y análisis de datos relacionados con el comportamiento de los actores viales y las condiciones de las vías. Si bien el Observatorio de Movilidad realiza encuestas periódicas para obtener información sobre los hábitos de los ciudadanos, estas encuestas se limitan a un formato virtual y no aprovechan todo el potencial de las tecnologías emergentes, como la

Inteligencia Artificial (IA) y el análisis de Big Data, para extraer resultados y análisis más profundos y predictivos (Amado, 2023).

Las encuestas actuales proporcionan datos estáticos sobre las preferencias de transporte, los patrones de desplazamiento y las percepciones de seguridad vial, pero carecen de la capacidad para analizar tendencias a largo plazo o prever posibles cambios en el comportamiento de los ciudadanos (Observatorio de Movilidad de Bogotá, 2022). Se considera entonces, que la integración de técnicas avanzadas de IA y análisis de Big Data podría permitir una comprensión más humana y dinámica de la movilidad urbana, lo que a su vez facilitaría la identificación de áreas críticas que requieren intervención y la anticipación de posibles problemas antes de que se conviertan en crisis.

Además, la infraestructura de vigilancia existente, que incluye un sistema de cámaras de vigilancia distribuidas por toda la ciudad, no está completamente aprovechada en términos de su potencial para mejorar la seguridad vial y la gestión del tráfico. Si bien estas cámaras son capaces de capturar una gran cantidad de datos en tiempo real sobre el flujo vehicular y las condiciones de las vías, la falta de sistemas de análisis automatizado limita su utilidad práctica (Botía y Avella, 2021). Por ejemplo, los huecos y baches en las vías son un problema recurrente en la ciudad, que no solo afecta la comodidad de los conductores y peatones, sino que también puede causar accidentes graves. La detección temprana de estos problemas podría permitir una respuesta más rápida por parte de las autoridades, evitando así situaciones de peligro y mejorando la calidad de las vías urbanas.

A partir de esta situación se resalta que la integración de sistemas de IA en las cámaras de vigilancia podría facilitar la detección automatizada de anomalías en la infraestructura vial, como huecos, baches, señales de tráfico dañadas o condiciones peligrosas debido a factores climáticos (Gutiérrez y Quiroga, 2021). Esto no solo reduciría el tiempo de respuesta ante situaciones de emergencia, sino que también optimizaría los recursos al priorizar las áreas más críticas en términos de mantenimiento y reparación.

Otro aspecto importante que requiere atención es la eficacia de las estrategias de pedagogía y concienciación sobre seguridad vial dirigidas a los ciudadanos de Bogotá. La conducción bajo los efectos del alcohol sigue siendo una preocupación importante, con un número significativo de accidentes y víctimas cada año debido a esta práctica irresponsable (Nieto, 2023). Sin embargo, las estrategias tradicionales de concienciación, que incluyen

campañas publicitarias, charlas educativas y distribución de folletos informativos, pueden no estar alcanzando plenamente a la población objetivo. La falta de personalización y relevancia puede hacer que estos mensajes pasen desapercibidos para muchos ciudadanos, especialmente entre los jóvenes y aquellos que no perciben directamente los riesgos asociados con la conducción bajo los efectos del alcohol (Maldonado et al., 2020).

Teniendo en cuenta la problemática descrita, se resalta la pertinencia de herramientas como los Chatbots basados en IA y el análisis de Big Data, puesto que estas herramientas pueden desempeñar un papel importante en la adaptación de los mensajes de seguridad vial a las necesidades y características específicas de diferentes grupos demográficos y comunidades (Alegría, 2023). Mediante la recopilación y análisis de datos sobre hábitos de consumo, comportamientos de conducción y tendencias sociales, es posible desarrollar estrategias de concienciación más efectivas y personalizadas, que resuenen con los ciudadanos a nivel individual y colectivo.

Finalmente, cabe mencionar que la optimización de la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá requiere una revisión exhaustiva de las prácticas actuales y una mayor integración de tecnologías emergentes, como la IA y el análisis de Big Data, en todos los aspectos relacionados con la movilidad urbana y la seguridad vial. Esta ampliación y mejora de los sistemas y procesos existentes no solo permitirá una gestión más eficiente y efectiva de los recursos, sino que también contribuirá a la creación de un entorno urbano más seguro, sostenible y accesible para todos los ciudadanos de Bogotá.

1.2. Pregunta de Investigación

Con base en la descripción del problema se propone la siguiente pregunta de investigación, la cual orientará el planteamiento y cumplimiento de los objetivos: ¿Cómo se pueden mejorar las prácticas de Gestión de Proyectos GP en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá mediante la implementación de estrategias optimizadas desde las tecnologías emergentes (IA, Big Data y Ciencias de Datos)?

1.3. Los Objetivos de Investigación

1.3.1. Objetivo general

Realizar una propuesta, basada en tecnologías emergentes (IA, BigData y Ciencia de Datos), para dinamizar la efectividad de la gestión de proyectos GP en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá

1.3.2. Objetivos específicos

Identificar las mejores prácticas de GP, correspondiente a los modelos de gestión de proyectos encontrados en la literatura científica.

Describir los procesos de las empresas desde la perspectiva de la gestión de proyectos con tecnologías emergentes (IA, Big Data y Ciencias de Datos), para el análisis de los factores determinantes y los indicadores en los procesos misionales de las empresas.

Proponer parámetros y actividades de la GP aplicables a la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá con la finalidad de mejorar la gestión de los procesos mediante el aprovechamiento de las tecnologías emergentes (IA, Big Data y Ciencias de Datos).

1.4. Justificación de la investigación

La movilidad urbana es un asunto de atención prioritario en el ámbito internacional, por ende, esta investigación se justifica principalmente en la importancia de mejorar la Gestión de Proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. Como se ha mencionado, y a partir de resultados de investigaciones previas, la movilidad urbana es un tema crítico en Bogotá debido al crecimiento poblacional y la complejidad de la infraestructura vial (Demoraes et al., 2020). En este sentido, la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad es vital para abordar los desafíos relacionados con el tráfico, la seguridad vial y la eficiencia del transporte público.

Por otro lado, se ha incrementado la necesidad de evaluar la efectividad de las prácticas actuales debido a que los resultados que se obtienen a partir de estas no están siendo utilizados para proponer e implementar acciones de mejora (Robert et al., 2020). Es fundamental comprender cómo se gestionan los proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá actualmente y qué resultados están produciendo, puesto que al evaluar la efectividad de estas prácticas sería posible identificar áreas de mejora y optimización.

Asimismo, cabe destacar el potencial de las tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA), el Big Data y las Ciencias de Datos. Recientemente, estas poderosas herramientas han ganado importancia en diferentes áreas como la medicina, la biología, la psicología, la sociología, la pedagogía, entre otras. Igualmente, Ochoa (2022) señala el valor transformador de estas herramientas para optimizar la gestión de proyectos. De esta manera, estas tecnologías pueden ayudar a analizar grandes volúmenes de datos, predecir tendencias, identificar problemas potenciales y tomar decisiones más informadas y eficientes; lo cual podría contribuir significativamente a mejorar las prácticas implementadas por la Secretaría Distrital de Movilidad.

Posteriormente, y una vez se integren nuevas propuestas para una gestión de proyectos más efectiva en la Secretaría Distrital de Movilidad, esto podrá contribuir significativamente a mejorar la movilidad urbana y la seguridad vial en Bogotá. Esto no solo beneficiaría a los ciudadanos al proporcionarles un sistema de transporte más eficiente y seguro, sino que también puede tener un impacto positivo en la economía y la calidad de vida en la ciudad (Rojas, 2020).

Finalmente, los resultados de esta investigación pueden proporcionar información valiosa para los responsables de la toma de decisiones y los formuladores de políticas públicas en Bogotá. Al comprender qué prácticas son más efectivas y cómo las tecnologías emergentes pueden mejorar la gestión de proyectos, se pueden implementar cambios y mejoras significativas en la Secretaría Distrital de Movilidad. Se destaca entonces, que la importancia de esta investigación radica en que se centra en un tema relevante y actual que afecta a la ciudad de Bogotá, por lo que ofrece la oportunidad de ser un referente para mejorar la eficiencia de la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad, y tiene el potencial de tener un impacto positivo en la movilidad urbana y la seguridad vial de la ciudad.

2. MARCO DE REFERENCIA

El marco referencial presenta los fundamentos epistemológicos en los cuales se soporta la presente investigación, abarcando el marco teórico, el marco conceptual, el marco legal, y los antecedentes investigativos relacionados con la optimización de la gestión de proyectos mediante la integración de tecnologías emergentes como IA, Big Data y Ciencias de Datos.

2.1. Marco de Antecedentes

La ecuación de búsqueda utilizada en esta revisión estuvo centrada en la identificación de trabajos relevantes en torno a la implementación de tecnologías emergentes, Big Data e inteligencia artificial aplicadas a la movilidad urbana, con un enfoque específico en la gestión de proyectos y la optimización de sistemas de transporte en ciudades inteligentes. Se emplearon términos clave como “Smart City”, “Big Data en movilidad”, “inteligencia artificial en transporte”, y “gestión de proyectos de movilidad”, combinados con operadores booleanos para refinar los resultados. Estas palabras clave permitieron localizar estudios que abordan tanto casos internacionales como nacionales, destacando los avances en la ciudad de Bogotá y otras ciudades del mundo.

En cuanto a la temporalidad de la revisión, se decidió acotar la búsqueda a investigaciones publicadas entre los años 2018 y 2023 para garantizar la pertinencia y actualidad de los estudios revisados, abarcando el periodo en el cual las tecnologías emergentes han tenido mayor evolución y aplicación en la movilidad urbana. Las bases de datos empleadas para esta revisión incluyen ResearchGate, Scopus y ScienceDirect, que permitieron acceder a estudios académicos, artículos científicos y revisiones bibliográficas de alta calidad, garantizando una base sólida para la investigación.

Como primer referente investigativo, se destaca el trabajo realizado por Mantilla (2018), el cual se titula “Lineamientos para transformación de la movilidad urbana, seguridad y calidad ambiental mediante la implementación de un modelo de Smart City en la ciudad de Bogotá”. Esta investigación se centra en el análisis de Big Data aplicado a la movilidad urbana en la ciudad de Bogotá. Dentro de este desarrollo investigativo se analizan conjuntos de datos masivos relacionados con el tráfico, el transporte público y los patrones de desplazamiento de la población. El estudio identifica cómo el análisis de Big

Data ha permitido identificar áreas de congestión, mejorar la planificación de rutas de transporte y optimizar la distribución de recursos en el sistema de transporte de la ciudad, mostrando los beneficios potenciales de adaptar la movilidad en Bogotá bajo estándares de una ciudad inteligente.

Seguidamente, es importante mencionar el estudio “La gestión de proyectos en la administración pública enfocado a proyectos de señalización de la secretaria distrital de movilidad de Bogotá, bajo los lineamientos del Project Management Institute”, realizado por Quiroz et al. (2019). Esta investigación analiza estrategias de Ciencias de Datos utilizadas en la gestión de proyectos de movilidad en la ciudad de Bogotá. Se examinan enfoques de modelado predictivo, análisis de redes de transporte y visualización de datos para mejorar la toma de decisiones en la planificación urbana y la gestión de proyectos de movilidad. El estudio destaca lecciones aprendidas y mejores prácticas que pueden ser aplicables a la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá para mejorar la eficiencia y la efectividad en la gestión de proyectos.

En el panorama internacional se resalta la investigación “Artificial intelligence, transport and the smart city: Definitions and dimensions of a new mobility era”, llevada a cabo por Nikitas et al. (2020). Este estudio examina la implementación de proyectos de ciudades inteligentes en diversas partes del mundo, centrándose en la gestión de la movilidad. Se analizan casos de uso de inteligencia artificial (IA) en la gestión de flujos de tráfico, diseño de rutas de transporte público y optimización de sistemas de transporte multimodal. El estudio destaca cómo la integración de IA ha mejorado la eficiencia operativa y reducido los tiempos de viaje en áreas urbanas congestionadas.

A continuación, es relevante mencionar el estudio “Smart mobility and public transport: Opportunities and challenges in rural and urban areas”, realizado por Porru et al. (2020). Esta investigación presenta estudios de caso de ciudades europeas que han implementado analítica de Big Data para gestionar la movilidad urbana. Se examinan métodos y herramientas utilizadas para recopilar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos relacionados con el tráfico, el transporte público y los patrones de desplazamiento. El estudio identifica cómo la aplicación de técnicas de Big Data ha permitido una planificación más precisa de la infraestructura de transporte y una mejor adaptación a las demandas de movilidad de la población.

Asimismo, se recalca la investigación desarrollada por Matheus et al. (2020), titulada “Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities”. Este trabajo investigativo revisa análisis de casos de aplicación de Ciencias de Datos para la planificación y gestión del transporte en Río de Janeiro. En la investigación se exploran estrategias de modelado predictivo, análisis de redes de transporte y visualización de datos para mejorar la toma de decisiones en la planificación urbana y la gestión de proyectos de movilidad. El estudio resalta cómo las Ciencias de Datos han permitido una comprensión más profunda de los patrones de movimiento de la población y han facilitado la identificación de soluciones innovadoras para los desafíos de movilidad urbana.

Seguidamente, en el escenario nacional, se resalta la investigación titulada “Prototipo de aplicación móvil para la optimización de rutas mediante mecanismos de inteligencia artificial”, realizada por García (2020). Este estudio examina cómo puede implementarse la inteligencia artificial (IA) para mejorar la gestión del transporte urbano en Bogotá. Se analiza un caso específico de implementación de una aplicación de sistema inteligente de transporte para la optimización de semáforos, el análisis predictivo de congestiones y la planificación de rutas de transporte público. El estudio destaca los desafíos y oportunidades de integrar IA para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio de movilidad en Bogotá.

De igual forma, se tiene el estudio “Pertinencia en el uso de las tecnologías emergentes en la gerencia”, realizado por Jaramillo et al. (2021). El presente artículo aborda la importancia de considerar el uso y la pertinencia de las tecnologías emergentes (TE) en la gestión organizacional actual. A través de una exhaustiva revisión bibliográfica de artículos y conferencias científicas, se analiza el impacto de las TE en la gerencia, identificando tanto sus ventajas como desventajas para las organizaciones. Se destaca la relación intrínseca entre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las TE, abordando aspectos como su conceptualización, gestión organizacional, innovación y su pertinencia y valoración. Se evidencia que las TE ofrecen beneficios tangibles tanto para la gerencia como para las organizaciones, aunque también pueden acarrear consecuencias negativas, como la contaminación ambiental y efectos derivados de la irresponsabilidad social.

Adicionalmente, se destaca el estudio “Tecnologías emergentes ¿Una realidad u utopía en Perú?” de Valdiviezo et al. (2021). El presente artículo de revisión se propone analizar el estado de las tecnologías emergentes como una realidad o una utopía en el contexto peruano. Basándose en el método analítico-sintético, se examina la documentación relevante con el fin de construir una síntesis teórica sobre este tema. Se destaca la necesidad de establecer políticas que fomenten una gestión orientada a la investigación y la innovación, elementos fundamentales para promover una cultura arraigada en la era digital 4.0 y las dinámicas del Internet de las Cosas (IoT). Se evidencia la ausencia de una tecnología emergente como prueba piloto para conducir el país hacia una cultura basada en el Internet de las Cosas, si bien se considera una proyección utópica, no está desconectada de la realidad. Por tanto, se enfatiza la necesidad de trazar un camino organizado que permita concretar acciones dirigidas a promover un trabajo científico que fomente la autonomía tecnológica y propicie avances significativos en la adopción y desarrollo de tecnologías emergentes en el Perú.

Además, es relevante destacar el trabajo de Artal y Buil (2022) titulado “Adaptación de la metodología Scrum a la gestión de proyectos de innovación universitarios en la Industria 4.0”. Esta metodología ágil, inicialmente diseñada para entornos de tecnología de la información y comunicación (TIC), destaca por su flexibilidad en la planificación, la colaboración multidisciplinaria, la aceptación del fracaso y la adaptabilidad a objetivos difusos en las primeras etapas del proyecto. Este enfoque híbrido ha sido validado mediante un estudio empírico de tres años en un entorno universitario ligado a proyectos empresariales, involucrando a 150 estudiantes e ingenieros y obteniendo reconocimiento en concursos de diseño a nivel nacional e internacional. Los resultados de este estudio subrayan la viabilidad de optimizar la innovación industrial a través de una combinación de roles que gestionan tanto el proyecto como el objeto del proyecto, alineando los intereses de todas las partes involucradas.

Finalmente, se tiene el estudio “Arquitectura de horizontes en emprendimiento social: innovación con tecnologías emergentes”, realizado por Ramírez y González (2022). El propósito de este estudio radica en examinar la percepción del nivel de competencias sociales entre estudiantes de posgrado que participaron en un curso de diseño innovador, el cual integró el método de Arquitectura de Horizontes y tecnologías emergentes como

realidad virtual, aumentada, recursos abiertos y videos interactivos para la conceptualización de proyectos de emprendimiento alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La aplicación del curso congregó a estudiantes de posgrado en humanidades y educación procedentes de 12 países de América, Europa y Asia, impartido en español en una institución privada en México. El análisis estadístico reveló resultados significativos que destacan la percepción de la innovación mediante tecnologías emergentes de manera disruptiva en el diseño del curso, así como el desarrollo de competencias en emprendimiento social, particularmente en aspectos relacionados con el valor social, liderazgo y habilidades personales.

Este estado del arte permite resaltar que los antecedentes consultados son relevantes para la investigación sobre la optimización de la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá mediante tecnologías emergentes, puesto que ofrecen una visión integral de cómo la inteligencia artificial, el análisis de big data y las ciencias de datos están siendo implementadas con éxito en diversas ciudades alrededor del mundo y, específicamente, en el contexto urbano de Colombia. Al examinar casos de aplicación concretos, se evidencia cómo estas tecnologías han mejorado la eficiencia operativa, reducido los tiempos de viaje, permitido una planificación más precisa de la infraestructura de transporte y facilitado la toma de decisiones más transparentes y eficaces en la gestión de proyectos de movilidad.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Fundamentos de la gestión de proyectos

La gestión de proyectos es un enfoque estructurado para planificar, ejecutar y controlar actividades con el fin de alcanzar objetivos específicos dentro de un marco de tiempo determinado. En las organizaciones, la gestión de proyectos se convierte en un elemento crucial para abordar los desafíos complejos asociados con sus objetivos y los servicios que ofrecen, buscando mejorar la atención brindada a una sociedad en constante crecimiento y transformación. Este enfoque implica la identificación y definición clara de los objetivos del proyecto, el desarrollo de un plan detallado que incluya actividades, recursos y plazos, la asignación y coordinación de equipos de trabajo, la ejecución de las actividades según lo planificado, y la supervisión continua del progreso y los resultados obtenidos (Canossa, 2022).

De igual forma, la gestión de proyectos implica la gestión eficaz de los recursos disponibles, que pueden incluir tanto recursos humanos como financieros y materiales. La optimización de estos recursos es fundamental para garantizar la eficiencia y la efectividad en la implementación de proyectos en las organizaciones. Además, la gestión de proyectos involucra la identificación y mitigación de riesgos potenciales que podrían surgir durante la ejecución del proyecto, así como la adaptación a cambios inesperados en el entorno o los requisitos del proyecto (Mazurkiewicz, 2018). De esta manera, y teniendo en cuenta el contexto de esta investigación, comprender los fundamentos de la gestión de proyectos proporciona un marco estructurado y sistemático que permitiría a la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá planificar, ejecutar y controlar las iniciativas destinadas a mejorar la movilidad urbana y la seguridad vial en la ciudad.

2.2.2. Tecnologías emergentes en la gestión de proyectos

Las tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA), el Big Data y las Ciencias de Datos, están transformando las prácticas de gestión de proyectos en las organizaciones. Por un lado, la Inteligencia Artificial ha permitido la automatización de tareas repetitivas y el análisis de datos complejos para la toma de decisiones más informada y eficiente (Daneshpajouh y Toledo, 2023). En el contexto de la movilidad urbana, la IA puede utilizarse para optimizar rutas de transporte público, predecir congestiones vehiculares y mejorar la seguridad vial mediante sistemas de detección de anomalías.

El Big Data, por su parte, proporciona la capacidad de procesar y analizar grandes volúmenes de datos generados por diversas fuentes. Este análisis de datos masivos permite identificar patrones, tendencias y correlaciones que pueden ser utilizados para mejorar la planificación y ejecución de proyectos por parte de las organizaciones (Guzmán et al., 2021). Además, las Ciencias de Datos han proporcionado herramientas y técnicas para la extracción de conocimiento significativo a partir de los datos, lo que facilita la identificación de problemas y oportunidades en la gestión de proyectos. En este sentido, se evidencia que la integración de estas tecnologías emergentes en la gestión de proyectos puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia, la efectividad y la sostenibilidad de las iniciativas de las organizaciones.

2.2.3. Aplicación de las tecnologías emergentes en la movilidad urbana

La aplicación de tecnologías emergentes en la movilidad urbana ofrece una amplia gama de oportunidades para mejorar la eficiencia y la seguridad del transporte en los centros urbanos. Por ejemplo, la Inteligencia Artificial se puede utilizar para desarrollar sistemas de gestión de tráfico inteligente que optimicen el flujo vehicular, reduzcan los tiempos de viaje y minimicen la congestión en las calles y avenidas de la ciudad. Estos sistemas pueden adaptarse dinámicamente a las condiciones del tráfico en tiempo real, lo que permite una respuesta más ágil a los cambios y eventos imprevistos (Suderow, 2021).

Asimismo, el Big Data desempeña un papel fundamental en la movilidad urbana al proporcionar información detallada sobre los patrones de desplazamiento de la población, los puntos críticos de congestión y los horarios de mayor demanda de transporte público. Esta información puede ser utilizada para mejorar la planificación de rutas de transporte, optimizar la distribución de recursos y servicios, y anticipar las necesidades futuras de infraestructura vial y de transporte (Wang et al., 2022). Además, las Ciencias de Datos permiten el análisis profundo de información relacionada con la movilidad, lo que facilita la identificación de tendencias, la predicción de eventos y la toma de decisiones basada en evidencia (Mirzaee y Wang, 2020). En conjunto, estas tecnologías emergentes ofrecen herramientas poderosas para abordar los desafíos de la movilidad urbana y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en una ciudad en constante evolución como Bogotá.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Gestión de proyectos

La gestión de proyectos hace referencia a un conjunto estructurado de procesos, metodologías y herramientas diseñadas para planificar, coordinar y ejecutar proyectos de manera eficiente y efectiva. En general, la gestión de proyectos busca alcanzar los objetivos del proyecto dentro de los límites de tiempo, costo y calidad definidos, mientras se gestionan los recursos disponibles y se mitigan los riesgos identificados. Desde la definición del alcance y los requisitos del proyecto hasta la entrega final y el cierre, la gestión de proyectos abarca todas las etapas del ciclo de vida del proyecto, proporcionando una guía sistemática para la toma de decisiones y la asignación de recursos (Fewings y Henjewe, 2019).

Los enfoques tradicionales como el PMBOK, basado en una estructura de procesos secuenciales, coexisten con metodologías ágiles que promueven la adaptabilidad y la

colaboración continua. La evolución de la gestión de proyectos ha sido impulsada por la creciente complejidad de los proyectos y las demandas cambiantes de los stakeholders. En este contexto, la gestión de proyectos no solo se enfoca en la gestión de tareas y recursos, sino también en la facilitación de la comunicación, la resolución de conflictos y la anticipación de desafíos emergentes (Kerzner, 2022). En última instancia, la gestión de proyectos proporciona un marco sólido para la realización exitosa de proyectos, independientemente de su naturaleza o escala, promoviendo la eficiencia operativa y la consecución de resultados tangibles.

2.3.2. Modelos de gestión de proyectos

Los modelos de gestión de proyectos proporcionan marcos estructurados y metodologías para planificar, ejecutar y controlar las actividades relacionadas con proyectos de movilidad urbana. Entre ellos, se destacan el enfoque tradicional del Project Management Institute (PMI) y las metodologías ágiles como Scrum y Kanban. Por un lado, el modelo del PMI se basa en un enfoque secuencial, donde las fases del proyecto se planifican y ejecutan en secuencia, desde la iniciación hasta el cierre. Este enfoque es adecuado para proyectos con requisitos bien definidos y cambios mínimos esperados durante la ejecución (Canta, 2018).

Por otro lado, las metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, se centran en la flexibilidad y la adaptabilidad a medida que el proyecto avanza. Estos enfoques son especialmente relevantes en entornos dinámicos donde los requisitos del proyecto pueden cambiar rápidamente, como en el caso de proyectos de movilidad urbana en ciudades como Bogotá. La adopción de modelos ágiles permite una respuesta más rápida a los cambios y una mayor colaboración entre los equipos, lo que puede ser fundamental para abordar los desafíos complejos y multifacéticos asociados con la gestión de la movilidad urbana (Morandini et al., 2021). En instituciones como la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, la elección del modelo de gestión de proyectos adecuado dependerá de la naturaleza específica de cada iniciativa y de los requisitos y condiciones del entorno en el que se desarrolla.

2.3.3. Tecnologías emergentes

Las tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA), el Big Data y la Ciencia de Datos, están transformando la forma en que las organizaciones gestionan sus

proyectos. La Inteligencia Artificial, por ejemplo, ofrece capacidades de automatización, análisis predictivo y optimización de procesos que pueden mejorar significativamente la toma de decisiones y la eficiencia operativa en la gestión de proyectos. Desde la asignación de recursos hasta la identificación de patrones y tendencias, la IA puede ayudar a los gestores de proyectos a anticipar riesgos, identificar oportunidades y optimizar el rendimiento general del proyecto (Pérez et al., 2022).

Por otro lado, el Big Data y la Ciencia de Datos han permitido a las organizaciones analizar grandes volúmenes de datos generados por diferentes fuentes, como sensores, dispositivos IoT (Internet of Things), redes sociales y sistemas transaccionales. Estas tecnologías ofrecen la capacidad de extraer información, identificar correlaciones y patrones, y tomar decisiones informadas basadas en evidencia. En el contexto de la gestión de proyectos, el análisis de datos ha sido crucial para mejorar el rendimiento de los proyectos, el comportamiento del equipo, la satisfacción del cliente y otros aspectos clave que influyen en el éxito del proyecto (Haidabrus et al., 2021). De esta forma, las tecnologías emergentes están revolucionando la manera en que se gestionan y ejecutan los proyectos, ofreciendo nuevas oportunidades para la innovación, la eficiencia y el éxito empresarial.

2.3.4. Aplicación de las tecnologías emergentes en las organizaciones

La aplicación de tecnologías emergentes en las organizaciones ha generado un impacto significativo en diversos aspectos de sus operaciones y estrategias comerciales. Desde la Inteligencia Artificial (IA) hasta el Big Data y la Internet de las cosas (IoT), estas tecnologías ofrecen oportunidades para optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y potenciar la innovación. En la gestión de proyectos, la IA puede automatizar tareas repetitivas, predecir posibles problemas y sugerir soluciones, lo que aumenta la eficiencia y reduce los tiempos de entrega. Asimismo, el análisis de Big Data permite a las organizaciones extraer información de grandes conjuntos de datos, lo que les ayuda a entender mejor las tendencias del mercado, anticipar demandas futuras y tomar decisiones estratégicas más fundamentadas (Loureiro et al., 2021).

La integración de tecnologías emergentes en las organizaciones también está redefiniendo las interacciones con los clientes y las relaciones comerciales. Desde la personalización de servicios hasta la mejora de la experiencia del cliente, estas tecnologías

permiten a las empresas adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y ofrecer soluciones innovadoras. Además, la IoT está permitiendo la creación de ecosistemas interconectados, donde dispositivos y sistemas pueden comunicarse entre sí para recopilar datos en tiempo real y responder de manera inteligente a los cambios del entorno (Di Vaio et al., 2020). En conjunto, la aplicación de tecnologías emergentes está transformando la forma en que las organizaciones operan, interactúan y se adaptan en un entorno empresarial cada vez más dinámico y competitivo.

2.3.5. Desafíos para la implementación de las tecnologías emergentes

La implementación de tecnologías emergentes en las organizaciones también una serie de desafíos que deben abordarse para garantizar su éxito y efectividad. Uno de principales es la inversión inicial requerida para adoptar estas tecnologías, que puede resultar costosa tanto en términos financieros como de recursos humanos. Además, la falta de conocimiento y experiencia en la implementación y gestión de tecnologías emergentes puede representar un obstáculo importante, especialmente para empresas que carecen de personal especializado en estas áreas (Čolaković et al., 2018).

Otro desafío importante es la interoperabilidad y la integración de las nuevas tecnologías con los sistemas y procesos existentes en la organización. La falta de compatibilidad entre sistemas puede dificultar la adopción y el uso efectivo de las tecnologías emergentes, lo que puede generar problemas de comunicación y coordinación entre diferentes áreas y equipos. Además, la seguridad y la privacidad de los datos representan preocupaciones fundamentales, especialmente en un contexto donde la cantidad y la sensibilidad de los datos almacenados y procesados están en constante aumento (Müller et al., 2018).

Finalmente, la resistencia al cambio por parte de los empleados y la cultura organizacional pueden obstaculizar la implementación de tecnologías emergentes. La falta de apoyo y compromiso por parte del personal puede socavar los esfuerzos para adoptar nuevas tecnologías y aprovechar todo su potencial. Por lo tanto, es crucial abordar estos desafíos de manera proactiva, involucrando a los empleados en el proceso de cambio, proporcionando capacitación y soporte, y fomentando una cultura organizacional que valore la innovación y la adaptabilidad (Moktadir et al., 2018).

2.4. Marco Normativo

2.4.1. Ley 1530 de 2012

El artículo 22 de la Ley 1530 de 2012 constituye un marco legal fundamental para la gestión de proyectos de infraestructura en Colombia. Mediante este se establece la creación del Fondo de Desarrollo de Proyectos de Infraestructura, destinado a financiar actividades relacionadas con el desarrollo y la estructuración de proyectos de infraestructura prioritarios para el país. La administración del fondo recae en una entidad especializada designada por el gobierno nacional, la cual tiene la responsabilidad de gestionar los recursos y garantizar su correcta asignación para la ejecución de estudios, diseños y demás actividades necesarias para impulsar el desarrollo de la infraestructura colombiana. Asimismo, el artículo establece como uno de los objetivos principales del fondo promover la participación del sector privado en la ejecución de proyectos de infraestructura. Esto evidencia una clara orientación hacia la colaboración público-privada como mecanismo para impulsar el desarrollo de infraestructura en Colombia (Congreso de la República de Colombia, 2012).

2.4.2. Ley 1753 de 2015

Por medio del artículo 197 de la Ley 1753 de 2015, enmarcado dentro del Plan Nacional de Desarrollo "Todos por un nuevo país", presenta directrices fundamentales para fortalecer la gestión pública y la contratación estatal en Colombia. Este artículo enfatiza la importancia del desarrollo de capacidades en gestión de proyectos, tanto para funcionarios públicos como para contratistas del estado, mediante la implementación de programas de formación y certificación. Estas iniciativas buscan elevar los estándares de calidad, transparencia y eficiencia en la ejecución de proyectos de inversión pública, promoviendo una cultura de responsabilidad y buen manejo de los recursos públicos. De igual forma, se establece un marco de responsabilidad para los servidores públicos encargados de la dirección y supervisión de proyectos de inversión pública, esperando que estos actores sean diligentes en la planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de los proyectos, garantizando su efectiva realización y el adecuado uso de los recursos asignados (Congreso de la República de Colombia, 2015).

2.4.3. Ley 1341 de 2009

La Ley 1341 de 2009 de Colombia es clave en la regulación que guía el uso y la adopción de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las organizaciones

del país. Al establecer un marco normativo que fomenta la competencia y la inversión en infraestructura, la ley impulsa a las empresas a integrar tecnologías innovadoras para mejorar sus operaciones y servicios. Este marco legal enfatiza la importancia de garantizar el acceso equitativo a las TIC en todo el territorio colombiano, promoviendo así la inclusión digital y la participación activa de las organizaciones en la economía digital. Además, la ley destaca el papel fundamental de las TIC en la gestión empresarial al enfocarse en la protección de los derechos de los usuarios y la calidad del servicio. Al promover una gestión eficiente del espectro radioeléctrico y la ampliación de la cobertura de los servicios de telecomunicaciones, la ley proporciona a las organizaciones un marco regulatorio sólido que les permite aprovechar plenamente el potencial de las TIC para mejorar su productividad, eficiencia y competitividad en un entorno empresarial cada vez más digitalizado (Congreso de la República de Colombia, 2009).

2.4.4. Ley 1978 de 2019

La Ley 1978 de 2019 de Colombia representa un hito en la promoción y regulación del uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el país. Esta legislación se enfoca en el fomento del emprendimiento, la innovación y el desarrollo de las TIC como motores fundamentales para el crecimiento económico y la competitividad en Colombia. La ley establece un marco normativo que impulsa la economía digital, promueve la conectividad y busca cerrar la brecha digital en todas las regiones del país. Una de las principales características de la Ley 1978 es su enfoque en promover la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el internet de las cosas y el blockchain, entre otras, como herramientas clave para la transformación digital de las empresas y la sociedad en general. Al proporcionar incentivos para la inversión en infraestructura digital y promover la innovación en el sector de las TIC, esta ley impulsa el desarrollo sostenible y la competitividad de Colombia en la economía global del siglo XXI (Congreso de la República de Colombia, 2019).

3. METODOLOGÍA

El presente capítulo se enfoca en la metodología seleccionada en este proyecto de optimización de la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, mediante la integración estratégica de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial, el Big Data y las Ciencias de Datos. A través de un enfoque sistemático y riguroso, se detallarán los pasos y procesos fundamentales para llevar a cabo el proyecto, teniendo en cuenta el objetivo que se espera cumplir y los resultados que se desean obtener.

3.1. Enfoque y alcance de investigación

El enfoque cuantitativo ha sido seleccionado como la base metodológica para este proyecto debido a su capacidad para capturar la complejidad y las múltiples dimensiones inherentes a la gestión de proyectos en el contexto de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. La elección de este enfoque se fundamenta en la necesidad de comprender en profundidad las interacciones humanas, las dinámicas organizativas y las percepciones de los actores involucrados en los procesos de toma de decisiones. Además, el enfoque cuantitativo permite explorar y analizar de manera detallada los contextos socio-culturales, políticos y económicos que influyen en la gestión de proyectos de movilidad urbana, proporcionando una perspectiva holística y contextualizada que resulta fundamental para diseñar soluciones efectivas y pertinentes (Urbina, 2020).

Al adoptar un enfoque cuantitativo, se espera que este estudio pueda identificar y comprender las necesidades, los desafíos y las oportunidades específicas que enfrenta la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá en la optimización de sus proyectos. Además, permitirá explorar en detalle las percepciones, las experiencias y las expectativas de los diferentes actores involucrados, incluyendo funcionarios gubernamentales, expertos en tecnología, profesionales de la movilidad y la ciudadanía en general. Esto no solo garantizará la pertinencia y la adecuación de las soluciones propuestas, sino que también facilitará la generación de conocimiento contextualizado que pueda informar de manera precisa la toma de decisiones y la formulación de políticas orientadas a mejorar la gestión de proyectos de movilidad en Bogotá (Flick, 2015).

3.2. Población y muestra

3.2.1. *Definición de la Población*

La población del estudio se centró en el sector oficial de transporte, particularmente en aquellas organizaciones encargadas de gestionar la movilidad urbana. En este contexto, las entidades públicas como las secretarías de movilidad y los departamentos de transporte juegan un papel crucial en la planificación y ejecución de políticas de transporte que impactan directamente en la vida de los ciudadanos. Estas instituciones, responsables de la gestión del tráfico, el transporte público y la infraestructura vial, son actores clave en la transformación hacia ciudades inteligentes. En el caso de Bogotá, la Secretaría Distrital de Movilidad actúa como un organismo vital que coordina la movilidad de millones de personas diariamente, enfrentando retos como la congestión vehicular, la sostenibilidad del transporte y la implementación de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia de sus operaciones.

3.2.2. Selección de la muestra

Para esta investigación, la muestra fue seleccionada mediante un muestreo por conveniencia, tomando como participantes a 35 gestores de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá donde las investigadoras desempeñan cargos administrativos. Este enfoque permitió un acceso directo a la información relevante, facilitando la realización de encuestas y la recopilación de datos de manera eficiente. Al contar con una relación cercana con la organización, las investigadoras pudieron observar de primera mano las dinámicas internas y los retos específicos que enfrenta la Secretaría en términos de adopción de tecnologías emergentes como Big Data e inteligencia artificial.

3.3. Instrumentos

En la investigación realizada, se empleó la técnica de encuesta, utilizando como instrumento un cuestionario virtual dirigido a los gestores de proyectos de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. Este cuestionario constaba de 28 preguntas y fue diseñado para realizar un diagnóstico organizacional exhaustivo, dividido en cinco partes clave: Modelo de Negocio y Producto - Nivel estratégico, Clientes y Proveedores, Procesos - Nivel táctico y operativo, Organización Dedicada a la Prestación de Servicios, Infraestructura y Seguridad, y Estrategia y Experiencia en Industria 4.0 (ver Anexo A). El objetivo de esta encuesta fue evaluar el estado actual de la organización en términos de adopción de tecnologías emergentes y su capacidad para adaptarse a las demandas de la Industria 4.0. Hernández et al. (2010) señalan que las encuestas son una herramienta valiosa

para recolectar información directa de los participantes, permitiendo un análisis cuantitativo de las percepciones y conocimientos de los individuos sobre un tema específico.

El cuestionario permitió identificar las áreas críticas donde la Secretaría Distrital de Movilidad requiere mejoras en términos de infraestructura tecnológica y gestión de proyectos. La división del diagnóstico en múltiples partes aseguró que se abordaran aspectos estratégicos y operativos, proporcionando una visión integral de la organización. Este enfoque estructurado facilitó la evaluación detallada de la capacidad de la Secretaría para integrar tecnologías como Big Data e inteligencia artificial en sus operaciones diarias, así como su nivel de preparación para enfrentar los retos de la Industria 4.0. Según Hernández et al. (2010), la ventaja del cuestionario radica en su capacidad para obtener datos precisos y consistentes en una muestra amplia, lo que proporciona una base sólida para hacer recomendaciones informadas sobre las necesidades organizacionales.

Por otro lado, se empleó la técnica de análisis documental para la revisión y evaluación de literatura científica relacionada con la gestión de proyectos y tecnologías de la información (IT). El instrumento utilizado en este caso fueron las fichas de análisis documental, que permitieron registrar y sintetizar la información relevante encontrada en diversas fuentes académicas sobre la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos. Este enfoque fue fundamental para contextualizar el estado actual de la gestión de proyectos en entornos inteligentes y tecnológicos, y para comparar las prácticas recomendadas con la situación actual de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. Hernández et al. (2010) destacan la importancia del análisis documental para identificar tendencias clave y antecedentes en un área de estudio, facilitando la construcción de una base teórica sólida para la investigación.

El análisis documental proporcionó una comprensión de cómo otras ciudades han implementado con éxito tecnologías como Big Data y la inteligencia artificial en sus procesos de movilidad urbana. A través de la revisión de estudios de caso, informes y artículos académicos, se identificaron mejores prácticas y estrategias que podrían aplicarse en Bogotá. Este proceso también permitió evaluar la aplicabilidad de metodologías de gestión de proyectos, como PRINCE2 y Scrum, en proyectos de transformación digital, destacando las oportunidades y desafíos que enfrenta la Secretaría Distrital de Movilidad en su camino hacia la adopción de la Industria 4.0. Como sugieren Hernández et al. (2010), el

análisis documental es crucial para generar hipótesis bien fundamentadas y para comprender las implicaciones prácticas de las tecnologías emergentes en la gestión organizacional.

3.4. Descripción de Procedimiento

El diseño de este proyecto se divide en las siguientes fases, teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados.

3.4.1. Fase 1: Investigación y revisión de literatura

Actividades:

- Identificar y recopilar estudios relevantes sobre GP y tecnologías emergentes.
- Analizar y sintetizar las mejores prácticas de GP encontradas en la literatura.
- Revisar casos de estudio y experiencias relacionadas con la aplicación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos.

3.4.2. Fase 2: Análisis de procesos empresariales

Actividades:

- Realizar encuestas a 35 gestores de proyectos de la Secretaría de Movilidad de Bogotá que han implementado o no tecnologías emergentes en sus proyectos.
- Identificar los procesos clave dentro de las empresas y analizar su gestión desde la perspectiva de las tecnologías emergentes.
- Determinar los factores determinantes y los indicadores relevantes en la gestión de proyectos con tecnologías emergentes.

3.4.3. Fase 3: Diseño de parámetros y actividades de GP para la Secretaría Distrital de Movilidad

Actividades:

- Adaptar las mejores prácticas identificadas a las necesidades y contextos específicos de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá.
- Desarrollar un conjunto de parámetros y actividades de GP que integren tecnologías emergentes como IA, Big Data y Ciencias de Datos.

3.5. Análisis de la Información

El análisis de la información se llevó a cabo de manera estructurada, comenzando con la recolección de los datos a través de Form Office, una plataforma virtual que facilitó la distribución y completación de las encuestas por parte de los gestores de proyectos de la

Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. Al utilizar un formato digital, se garantizó una mayor accesibilidad y eficiencia en la recolección de datos, permitiendo a los participantes responder desde cualquier ubicación. Hernández et al. (2010) afirman que el uso de plataformas virtuales para la recolección de datos contribuye a una mayor velocidad en la captación de respuestas y mejora la precisión en el almacenamiento de la información, ya que reduce el margen de error humano en el procesamiento de los datos.

Posteriormente, los datos recopilados fueron importados y analizados utilizando el software IBM SPSS, una herramienta especializada en análisis estadístico que permitió generar gráficas descriptivas para representar los resultados de manera clara y comprensible. Este análisis incluyó la generación de tablas de frecuencias, gráficos de barras y diagramas circulares para visualizar la distribución de respuestas y obtener una comprensión más profunda de las tendencias y patrones dentro de los datos recolectados. Según Jiménez et al. (2010), el uso de software estadístico avanzado, como IBM SPSS, es fundamental para garantizar un análisis riguroso de los datos, facilitando la identificación de relaciones y tendencias que pueden no ser evidentes a simple vista.

3.6. Consideraciones éticas

Las consideraciones éticas jugaron un papel fundamental en el desarrollo de la investigación, garantizando el respeto por los derechos y la dignidad de todos los participantes. En primer lugar, se permitió diligenciar el formato de autorización y consentimiento (ver Anexo B), el cual aseguró que la participación en la encuesta fuera completamente voluntaria, lo que significa que los gestores de proyectos de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá pudieron decidir si deseaban participar o no en el estudio, sin enfrentar ningún tipo de presión o coerción. Este principio de voluntariedad es esencial para asegurar que la investigación se lleve a cabo de manera justa y respetuosa con la autonomía de los individuos, como lo destacan Hernández et al. (2010).

Además, se garantizó la confidencialidad de los datos proporcionados por los participantes. Todos los datos personales y las respuestas de la encuesta fueron tratados de manera anónima, y solo los investigadores tuvieron acceso a la información. Para proteger la identidad de los participantes, los datos fueron codificados de manera que no pudieran ser vinculados a individuos específicos. Esta confidencialidad es clave para mantener la confianza de los participantes y fomentar una participación honesta, tal como lo sugieren

Hernández et al. (2010) al subrayar la importancia de salvaguardar la privacidad de los datos en estudios de investigación.

Finalmente, los participantes fueron informados claramente sobre el propósito de la investigación, sus objetivos y cómo se utilizarían los resultados. Se les proporcionó un consentimiento informado detallado antes de completar la encuesta, en el cual se explicaron sus derechos, incluyendo el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones. Este enfoque ético asegura la transparencia del proceso de investigación y protege a los participantes, alineándose con las mejores prácticas en investigación social y garantizando la conformidad con las normas éticas establecidas por la comunidad científica (Hernández et al., 2010).

4. HIPÓTESIS

4.1. Variables

4.1.1. Variable Independiente

La variable independiente de este estudio es la integración de tecnologías emergentes (IA, Big Data y Ciencias de Datos) en la gestión de proyectos, que se refiere al grado en que estas tecnologías son adoptadas e implementadas dentro de los procesos de gestión de proyectos. Esta variable incluye dimensiones como el conocimiento técnico y las habilidades en el uso de tecnologías emergentes, la integración efectiva de estas en los procesos, y la capacidad de usar datos de manera predictiva en la toma de decisiones. La importancia de esta variable radica en su influencia sobre la variable dependiente, ya que una mayor integración y uso eficiente de tecnologías emergentes puede mejorar significativamente la efectividad de la gestión de proyectos, optimizando los resultados operativos y financieros.

4.1.2. Variable Dependiente

En esta investigación, la variable dependiente es la efectividad de la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, la cual se refiere a la capacidad de la organización para cumplir sus objetivos de manera eficiente, satisfactoria y con un uso optimizado de los recursos. Esta variable se mide a través de indicadores como la eficiencia operativa, la satisfacción del usuario y la reducción de costos. La importancia de esta variable radica en que permite evaluar el desempeño global de la gestión de proyectos, identificando áreas donde las prácticas actuales son efectivas y otras donde se necesita optimización, especialmente en términos de tiempo, costos y calidad de los servicios proporcionados.

Tabla 1.

Operacionalización de las variables

Tipo de Variable	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Independiente	Integración de tecnologías emergentes (IA, Big Data y	- Conocimiento técnico y habilidades en el uso de tecnologías emergentes - Integración efectiva de	- Nivel de competencia en el uso de IA, Big Data y Ciencias de Datos - Grado de integración de tecnologías	Encuesta de caracterización

	Ciencias de Datos) en la gestión de proyectos	tecnologías en procesos de gestión de proyectos - Uso eficiente de datos y análisis predictivo en la toma de decisiones	emergentes en la gestión de proyectos - Eficiencia en la utilización de datos para la toma de decisiones	
Dependiente	Efectividad de la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá	- Eficiencia operativa - Satisfacción del usuario - Reducción de costos	- Tiempo y recursos empleados en la ejecución de proyectos - Índice de satisfacción de los usuarios con los servicios de movilidad - Costos totales de los proyectos realizados	Análisis documental

Fuente: Elaboración propia

4.2. Planteamiento de Hipótesis

Según Porru, Misso, Pani y Repetto (2020), la adopción de tecnologías como el Big Data y la inteligencia artificial en la movilidad urbana ha permitido una planificación más precisa de las infraestructuras de transporte, así como una mejor capacidad para responder a las demandas cambiantes de la población. Esto evidencia que la transformación digital en la movilidad es fundamental para asegurar un desarrollo sostenible y eficiente en las ciudades contemporáneas. De este modo, se plantea como hipótesis del estudio que:

La implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, Big Data y las ciencias de datos, mejora significativamente la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, aumentando la eficiencia operativa, reduciendo costos y elevando la satisfacción de los usuarios.

La pertinencia de esta hipótesis de estudio radica en la creciente necesidad de modernizar los sistemas de transporte en Bogotá para enfrentar los desafíos actuales. Quiroz Salazar y Díaz Morales (2019) destacan cómo la gestión de proyectos en la administración pública, especialmente en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, puede beneficiarse significativamente de la implementación de estas tecnologías. El uso de técnicas avanzadas de análisis de datos y modelado predictivo puede mejorar la toma de decisiones, aumentando la eficiencia en la gestión de proyectos y la asignación de recursos. Por lo tanto, el análisis de estas tecnologías no solo es oportuno, sino esencial para lograr una mayor efectividad en los proyectos de movilidad en Bogotá.

5. RESULTADOS

5.1. Identificación de las mejores prácticas de GP, correspondiente a los modelos de gestión de proyectos encontrados en la literatura científica.

La gestión de proyectos (GP) ha evolucionado significativamente con la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), Big Data y las ciencias de datos. Estas tecnologías no solo han transformado la manera en que se abordan los proyectos, sino que también han permitido que las metodologías de gestión de proyectos, como Ágil, Cascada, Scrum, PRINCE2 y la Gestión por Cadena Crítica (CCPM), sean más eficientes y adaptables a las demandas contemporáneas de proyectos complejos, especialmente en el contexto de ciudades inteligentes. En este análisis, se exploran las mejores prácticas de GP a través del uso de tecnologías emergentes, integrando las lecciones aprendidas de la literatura científica.

El enfoque Ágil fomenta la colaboración continua con los clientes y la adaptabilidad a los cambios, elementos que son fundamentales en proyectos que dependen del análisis de Big Data y la IA. Kandt y Batty (2021) sugieren que la capacidad de adaptarse rápidamente a nuevos datos y análisis es crucial en las ciudades inteligentes, donde las políticas urbanas deben evolucionar a medida que surgen nuevas tendencias. Al adoptar una metodología Ágil, los equipos de proyectos pueden aprovechar las tecnologías emergentes para ajustar rápidamente sus estrategias en función de datos actualizados y cambiar el enfoque de los proyectos si es necesario, mejorando la eficiencia y la capacidad de respuesta.

Asimismo, Ágil promueve la entrega incremental y frecuente de resultados, lo cual es vital en proyectos que dependen de la IA para el monitoreo continuo. Khan et al. (2021) argumentan que la fusión de datos urbanos basada en Deep Learning es efectiva para la monitorización del tráfico en tiempo real. En este contexto, la entrega frecuente de resultados permite que los equipos ajusten sus modelos de IA y mejoren continuamente el rendimiento del proyecto a medida que los datos son procesados. La retroalimentación constante asegura que el proyecto se mantenga alineado con los objetivos estratégicos de la ciudad.

El modelo Cascada, por otro lado, sigue una secuencia lineal de fases bien definidas: requisitos, diseño, implementación, verificación y mantenimiento. Andersen

(2008) subraya que este enfoque es útil en proyectos que requieren un enfoque altamente estructurado y documentado. En el caso de la implementación de sistemas de Big Data en ciudades inteligentes, este modelo es valioso cuando la infraestructura tecnológica debe ser desplegada de manera secuencial. Löfgren y Webster (2020) destacan que el uso de Big Data en el gobierno puede ser más eficiente cuando las fases de implementación se desarrollan de manera estructurada y bien planificada, asegurando que los sistemas de datos se integren correctamente.

La metodología Cascada también se beneficia de la documentación exhaustiva, lo que asegura la claridad y el seguimiento del proyecto. Esto es particularmente importante en proyectos que involucran la integración de múltiples tecnologías, como la IoT y el Big Data, donde la trazabilidad y el seguimiento detallado de cada fase son esenciales para evitar problemas en la implementación. La claridad en cada fase asegura que los desafíos técnicos sean abordados antes de avanzar, lo que reduce los riesgos a largo plazo.

En cuanto a la Metodología Scrum, su enfoque en la organización del trabajo en ciclos cortos y repetitivos llamados sprints es ideal para proyectos tecnológicos complejos. Según Blichfeldt y Eskerod (2008), la capacidad de revisar el progreso del proyecto en intervalos cortos permite una mayor flexibilidad y capacidad de ajuste. Para los proyectos que dependen de Big Data y la IA, donde los datos pueden cambiar rápidamente, esta metodología facilita la adaptación del proyecto a medida que emergen nuevas tendencias o se descubren oportunidades de optimización. La revisión continua asegura que los problemas se detecten y resuelvan rápidamente.

Scrum también se destaca por la asignación clara de roles (Scrum Master, Product Owner, Development Team), lo cual es vital para asegurar que los proyectos se gestionen de manera eficiente. Li et al. (2022) argumentan que, en la gestión de gemelos digitales y análisis de Big Data en ciudades inteligentes, la claridad en los roles y responsabilidades permite que los equipos técnicos trabajen de manera más efectiva. La responsabilidad clara en la gestión de datos y la IA asegura que las decisiones se tomen rápidamente y que las tareas críticas se completen a tiempo.

La Metodología PRINCE2, que divide los proyectos en etapas manejables y controlables, se adapta bien a la transformación digital en las ciudades inteligentes. Cooke-Davies y Arzymanow (2003) destacan que la estructura clara de PRINCE2 y su enfoque en

la gestión de riesgos y calidad son esenciales para proyectos complejos. Al aplicar Big Data y la IA en las ciudades, la capacidad de dividir el proyecto en fases manejables asegura que las soluciones tecnológicas se implementen de manera controlada, minimizando los riesgos y optimizando los recursos a lo largo del tiempo.

PRINCE2 también establece controles rigurosos de calidad y gestión de riesgos, lo que es fundamental en proyectos de transformación digital donde los riesgos tecnológicos son altos. La implementación de Big Data en entornos urbanos, como describe Osman (2019), requiere una planificación cuidadosa y una gestión continua de los riesgos asociados con la privacidad de los datos y la seguridad de la información. PRINCE2 proporciona las herramientas necesarias para asegurar que estos riesgos se identifiquen y mitiguen a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Finalmente, la Gestión de Proyectos por Cadena Crítica (CCPM) ofrece un enfoque específico para proyectos que dependen de la identificación y gestión de las limitaciones críticas del proyecto. Davies y Brady (2000) argumentan que proteger las tareas críticas con buffers de tiempo es una técnica eficaz para garantizar que los proyectos se mantengan en marcha a pesar de las variaciones. En proyectos de ciudades inteligentes que dependen de la IA y el Big Data, donde los tiempos de procesamiento de datos y la integración tecnológica son críticos, la gestión basada en CCPM asegura que los retrasos en áreas no críticas no afecten la entrega general del proyecto.

En términos de mejores prácticas, todas estas metodologías se benefician enormemente de la integración de tecnologías emergentes. En particular, el uso de Big Data y la IA permite a los gestores de proyectos tomar decisiones más informadas y ajustar los proyectos en tiempo real, mejorando la adaptabilidad y el rendimiento. Como señala Lv et al. (2022), la capacidad de utilizar el Big Data para prever problemas y optimizar los recursos en tiempo real es clave para la construcción y gestión de ciudades inteligentes.

En resumen, las mejores prácticas de gestión de proyectos se ven enriquecidas por la incorporación de tecnologías emergentes como la IA, Big Data y las ciencias de datos. Desde la flexibilidad del enfoque Ágil y Scrum, hasta la estructura rigurosa de PRINCE2 y CCPM, todas las metodologías de gestión de proyectos encuentran en estas tecnologías nuevas herramientas para optimizar la toma de decisiones, gestionar los riesgos y mejorar la eficiencia de los proyectos, especialmente en el contexto de las ciudades inteligentes.

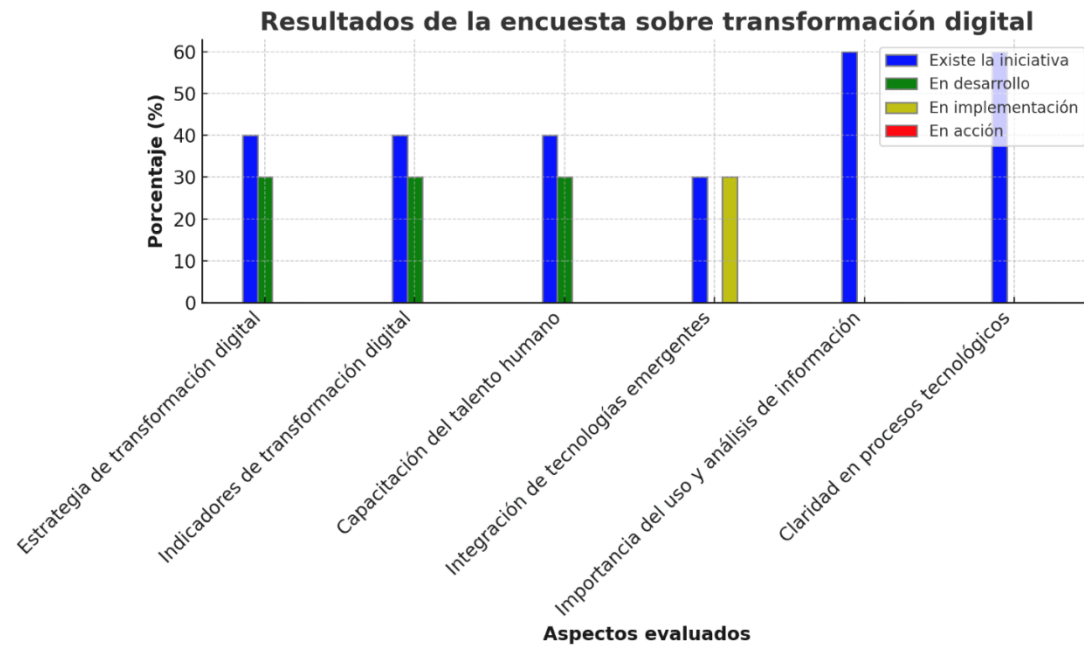
5.1.1. Descripción de los procesos de las empresas desde la perspectiva de la gestión de proyectos con tecnologías emergentes.

Para analizar los resultados de la encuesta de diagnóstico aplicada a los 35 gestores de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, podemos observar que la introducción de tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA), Big Data y Ciencias de Datos, aún se encuentra en una fase inicial, excepto en casos puntuales donde se utilizan herramientas más maduras, como el uso de nubes, bases de datos y Big Data.

- **Estrategia de transformación digital:** Un 40% de los encuestados indica que ya existe una iniciativa formulada desde la alta dirección, mientras que un 30% la reconoce como en desarrollo. Esto muestra un avance significativo en la concienciación y planificación hacia la transformación digital, aunque aún no ha alcanzado las fases de implementación o acción en la mayoría de los casos. Esto sugiere que hay un esfuerzo inicial por adoptar la digitalización, pero que aún necesita impulso para traducirse en cambios efectivos dentro de la organización.
- **Indicadores de transformación digital:** Similarmente, un 40% de los gestores menciona la existencia de indicadores para medir el nivel de transformación digital, lo que refleja una alineación con las prácticas de seguimiento de avances. Sin embargo, la falta de implementación efectiva de estos indicadores demuestra que, aunque la medición está planificada, los cambios tangibles en procesos y resultados aún no se han materializado plenamente.
- **Capacitación del talento humano:** El interés en la capacitación es una constante, con un 40% de los encuestados que reconoce esta iniciativa, aunque sin un desarrollo pleno. Esto resalta una preocupación creciente por adaptar el capital humano a las exigencias digitales, pero muestra que las acciones en esta dirección son aún incipientes. Es necesario fortalecer los programas de capacitación para que la transición hacia un entorno digitalizado sea efectiva.
- **Procesos con tecnologías emergentes:** El uso de tecnologías emergentes en los procesos es limitado, con un 30% de los gestores señalando que algunos de sus procesos integran tecnologías como la IA, Big Data o ciencia de datos. Esto sugiere que las implementaciones actuales están concentradas en áreas específicas, sin haber logrado una adopción generalizada a nivel institucional.

- **Uso y análisis de información:** Un 60% de los encuestados reconoce la importancia del uso y análisis de información, lo que indica una creciente comprensión del valor que estos datos pueden aportar en la toma de decisiones. Sin embargo, este reconocimiento debe traducirse en una integración más robusta de las tecnologías emergentes para que el análisis de información sea realmente aprovechado.
- **Procesos y protocolos tecnológicos claros:** Respecto a la claridad en los procesos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica, el 60% de los gestores reconoce que ya existen estos procesos, lo que muestra un avance considerable en términos de estructuración. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías avanzadas sigue siendo un reto que debe ser enfrentado mediante una mayor adopción y utilización de herramientas tecnológicas emergentes.

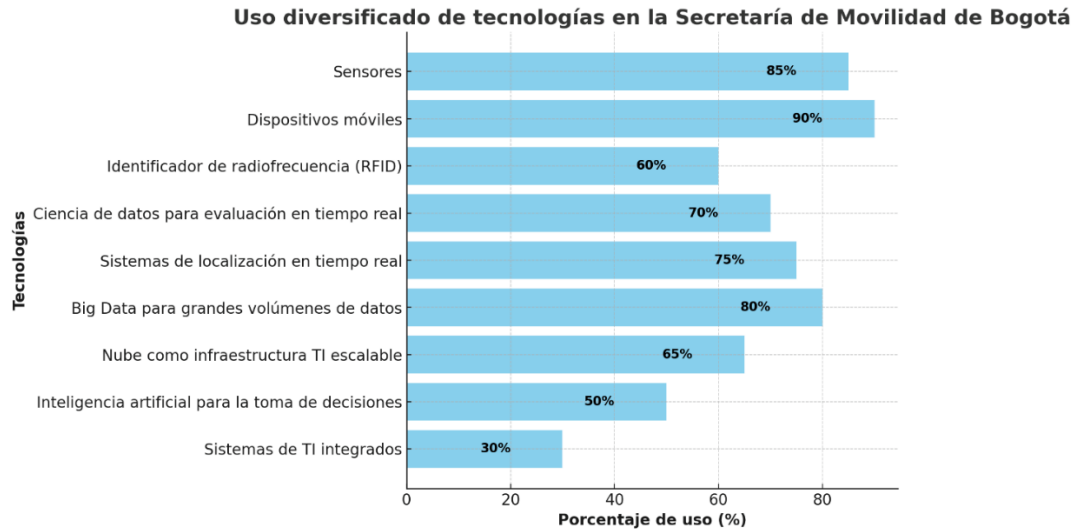
La figura 1 muestra los resultados de la encuesta aplicada a los gestores de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, destacando el nivel de transformación digital en seis aspectos clave. Se observa que la mayoría de los encuestados reconoce la existencia de iniciativas en transformación digital y la importancia de procesos tecnológicos, aunque estos avances aún no han alcanzado una fase significativa de implementación o acción.

Figura 1.*Resultados de parte 1 de la encuesta diagnóstica*

Fuente: Elaboración propia

En general, los resultados de la encuesta muestran que, aunque hay iniciativas y un interés claro en la transformación digital, la adopción de tecnologías emergentes aún se encuentra en etapas preliminares. Las bases están sentadas, pero será crucial fortalecer la implementación y capacitar al talento humano para poder aprovechar plenamente las ventajas que ofrecen tecnologías como la IA, Big Data y la ciencia de datos.

Por otro lado, la figura 2 reflejó una diversificación realista del uso de tecnologías en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, teniendo en cuenta las limitaciones y avances que se observaron en la adopción tecnológica.

Figura 2.*Tecnologías en uso en la organización*

Fuente: Elaboración propia

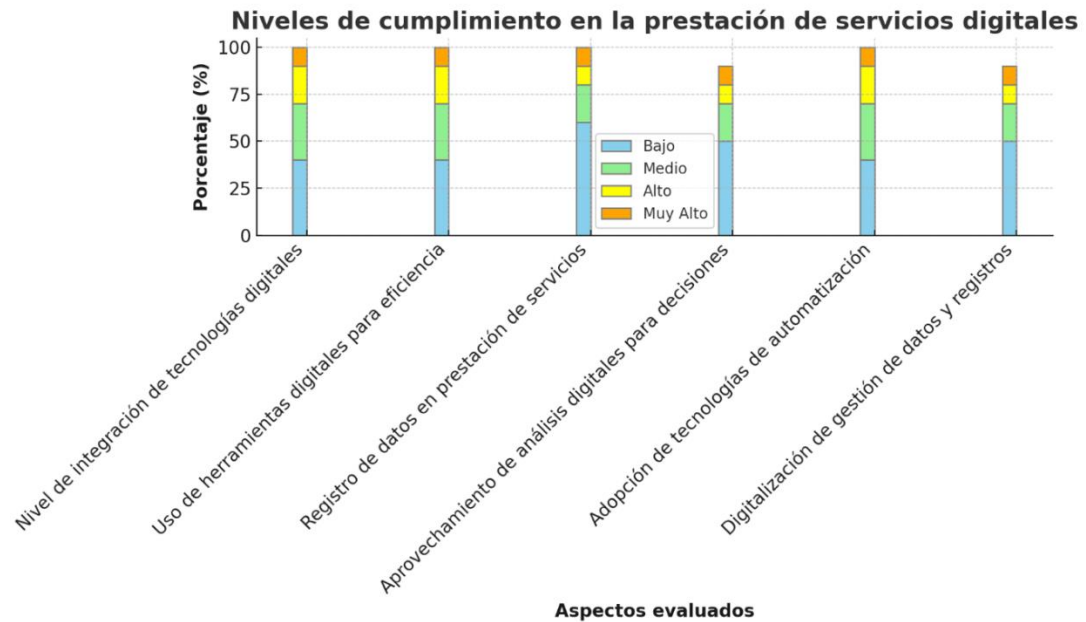
- Alta adopción de dispositivos móviles y sensores: Los dispositivos móviles (90%) y sensores (85%) fueron las tecnologías más adoptadas. Esto indicó que la Secretaría había priorizado la captura de datos en tiempo real, algo crucial para la gestión del tráfico y la movilidad urbana. La implementación de estas tecnologías facilitó la recolección de datos directamente desde el terreno, apoyando las decisiones operativas en tiempo real.
- Uso moderado de tecnologías avanzadas: Tecnologías como la ciencia de datos para evaluación en tiempo real (70%), sistemas de localización en tiempo real (75%), y Big Data (80%) mostraron una adopción moderada. Estas tecnologías permitieron realizar análisis más profundos y fundamentar la toma de decisiones en datos sólidos. Sin embargo, su implementación aún no había sido completamente generalizada en la organización, reflejando una transición en proceso hacia una mayor digitalización.
- Retos en la adopción de tecnologías de IA y sistemas integrados: La inteligencia artificial para la toma de decisiones se había adoptado solo en el 50% de los casos. Aunque se reconocía su potencial, no había sido implementada de manera uniforme.

Por otro lado, los sistemas de TI integrados tenían una adopción limitada, con solo el 30%, lo que evidenció dificultades en la integración y coordinación entre sistemas, limitando así la eficiencia general en la gestión de la movilidad.

- Nube como infraestructura: El uso de la nube como infraestructura TI escalable alcanzó un 65%. Esto mostró que la Secretaría había comenzado a depender más de infraestructuras flexibles y escalables para manejar grandes volúmenes de datos. Sin embargo, aún quedaba un largo camino para lograr una adopción plena de esta tecnología.
- Identificación de radiofrecuencia (RFID): Esta tecnología había sido utilizada en un 60% de los casos. Aunque significativa, su implementación no había sido completamente estándar, posiblemente debido a la infraestructura necesaria o la especialización requerida para su integración efectiva en los sistemas de movilidad urbana.

Claramente, la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá avanzó en la adopción de tecnologías clave, pero continuaba enfrentando desafíos en la integración completa de sistemas y en la adopción más amplia de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial.

A continuación, La figura 3 muestra los diferentes niveles de cumplimiento en la adopción de tecnologías digitales en la prestación de servicios dentro de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. Las barras apiladas permiten visualizar claramente la proporción de encuestados que calificaron cada aspecto con niveles "bajo", "medio", "alto", y "muy alto".

Figura 3.*Niveles de cumplimiento en encuesta diagnóstica*

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los resultados mostró que el nivel de integración de tecnologías digitales, así como el uso de herramientas digitales para mejorar la eficiencia, fueron calificados mayoritariamente en niveles bajos. Esto sugiere que las iniciativas de digitalización y modernización aún no habían alcanzado su pleno potencial, limitando el impacto en la prestación de servicios.

En cuanto al registro de datos y el aprovechamiento del análisis de datos para la toma de decisiones, las respuestas indicaron un cumplimiento igualmente bajo, con pocas menciones de niveles medios o altos. Este patrón reveló la necesidad de mejorar las prácticas de recopilación y análisis de datos para respaldar decisiones informadas.

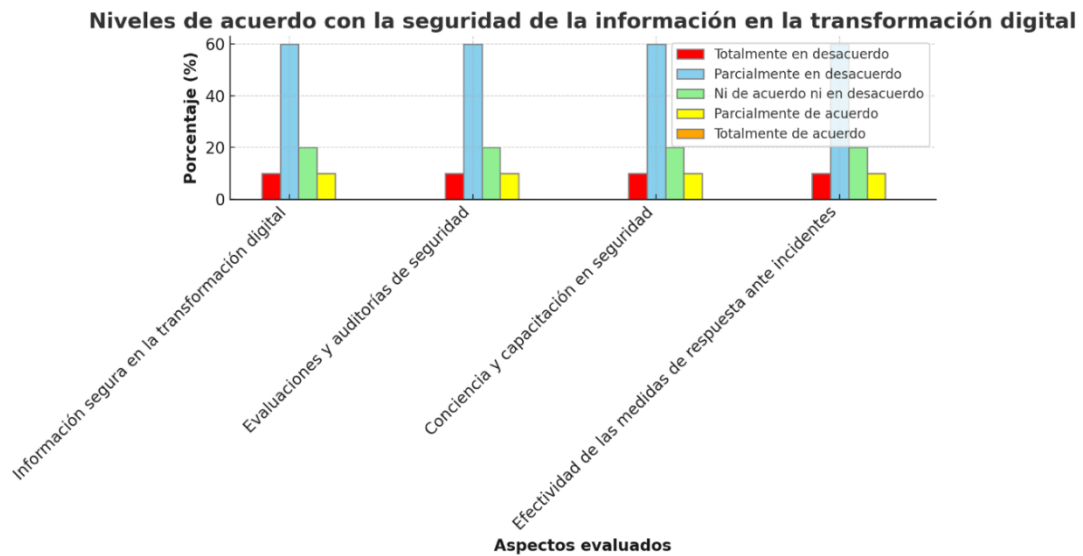
Por último, el nivel de adopción de tecnologías de automatización y la digitalización de la gestión de datos también fueron considerados en su mayoría bajos, lo que sugiere que aún quedaba un considerable margen de mejora en estos ámbitos para optimizar la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido por la organización.

Asimismo, La figura 3 mejorada presenta una vista clara y detallada de los niveles de acuerdo en relación con la seguridad de la información en el contexto de la

transformación digital dentro de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá. Los resultados revelaron una distribución significativa de desacuerdos parciales en todos los aspectos evaluados.

Figura 4.

Resultados desde la transformación digital



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados se posicionó en desacuerdo parcial con la afirmación de que la información en la organización está segura durante la transformación digital. Este dato reflejó que, si bien existían algunas medidas de seguridad, estas no se consideraban completamente adecuadas.

En cuanto a la realización de evaluaciones y auditorías de seguridad, la percepción fue igualmente negativa. Los encuestados manifestaron su preocupación por la falta de auditorías efectivas, lo cual podría comprometer la seguridad de la información en el entorno digital.

La conciencia y capacitación en seguridad de los empleados también fue cuestionada. La alta proporción de desacuerdo parcial indica que no se habían implementado suficientes programas de formación o sensibilización en torno a las mejores prácticas de seguridad digital.

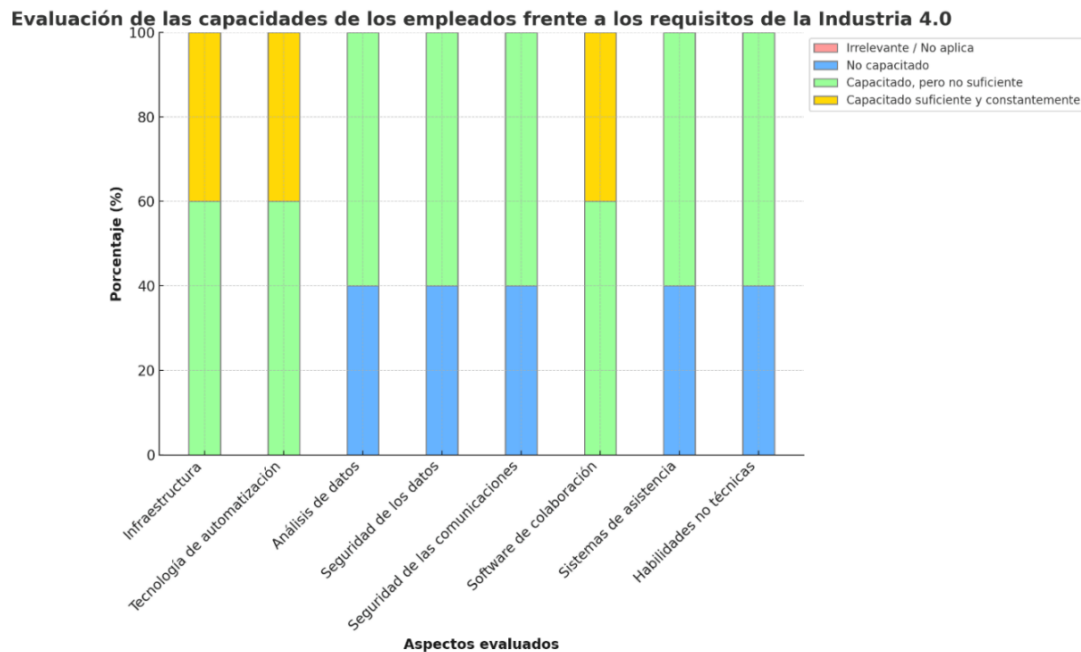
Finalmente, las medidas de respuesta ante incidentes de seguridad tampoco fueron vistas como efectivas. Este resultado sugiere que los procedimientos de respuesta en caso de un incidente de seguridad eran insuficientes o no estaban adecuadamente implementados en la práctica.

En general, los resultados mostraron que la Secretaría Distrital de Movilidad enfrentaba desafíos importantes para garantizar la seguridad de la información, requiriendo una revisión y fortalecimiento de sus prácticas actuales para enfrentar eficazmente los riesgos digitales.

También, el análisis de las capacidades de los empleados de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá frente a los requisitos de la Industria 4.0 (Figura 5) reflejó diversas deficiencias en áreas clave, lo que reveló la necesidad de mejorar las habilidades y competencias dentro de la organización. La gráfica corrigió las distribuciones para cada categoría, lo que permitió observar con mayor precisión las áreas en las que los empleados carecían de preparación suficiente o adecuada.

Figura 5.

Resultados frente a capacitación en TI



Fuente: Elaboración propia

En áreas fundamentales como Infraestructura y Tecnología de automatización, el 60% de los empleados fue evaluado como capacitado, pero no lo suficiente, mientras que el 40% alcanzó un nivel considerado como suficiente y constante. Este resultado indicó que, aunque la mayoría del personal contaba con cierta capacitación, no era suficiente para cumplir plenamente con los requisitos de la Industria 4.0. Esta situación subrayó la necesidad de ampliar y profundizar en la formación técnica en estas áreas críticas para la modernización.

Respecto al Análisis de datos y la Seguridad de los datos, se evidenció una mayor preocupación, ya que el 40% de los empleados fue calificado como no capacitado. Estas áreas resultaron ser especialmente preocupantes, dado que son esenciales para la gestión de grandes volúmenes de datos y la protección de la información en un entorno digital. La falta de preparación en estas competencias limitó la capacidad de la organización para integrar plenamente tecnologías emergentes y optimizar sus operaciones.

En cuanto a la Seguridad de las comunicaciones y los Sistemas de asistencia, el panorama fue similar. La capacitación en estas áreas tampoco alcanzó los niveles adecuados, con un 40% de los empleados clasificados como no capacitados y el 60% como capacitados, pero insuficientemente. Estas carencias representaban riesgos potenciales en la seguridad cibernética y en la eficiencia operativa, lo que requería acciones inmediatas para fortalecer la formación del personal.

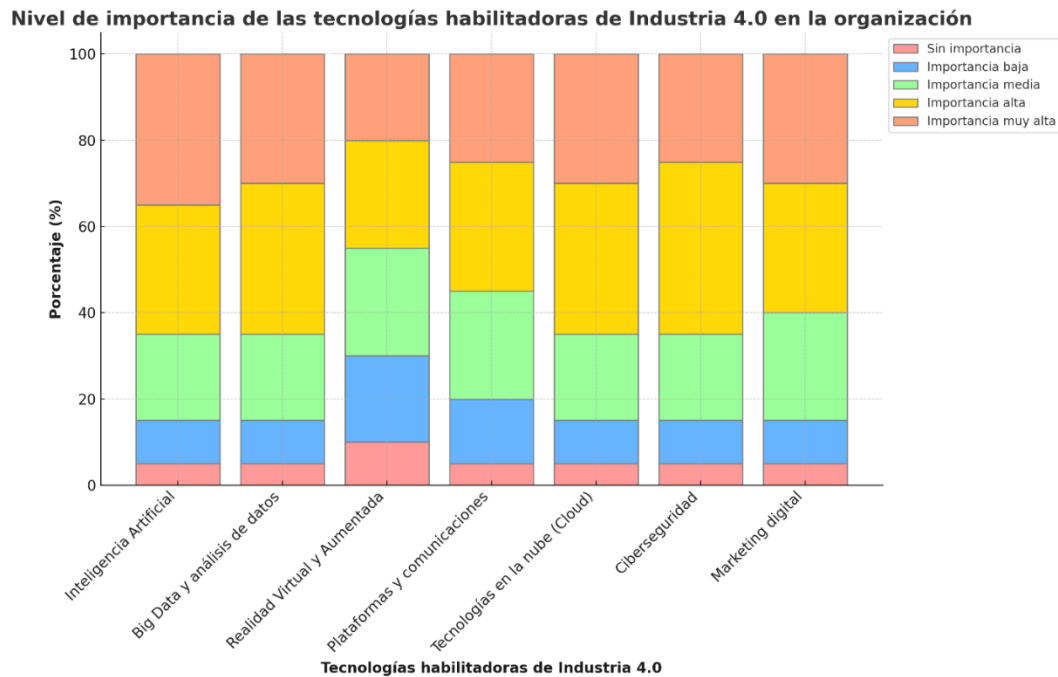
Claramente, las habilidades no técnicas, como el pensamiento sistémico y la comprensión de procesos, también mostraron deficiencias, con el 40% de los empleados sin la capacitación adecuada. La falta de estas habilidades podría haber limitado la capacidad del personal para adaptarse a los cambios complejos que trae la transformación digital. En resumen, la organización necesitaba implementar programas de formación más robustos y especializados para preparar a sus empleados frente a los desafíos y oportunidades de la Industria 4.0.

Finalmente, el análisis de la importancia de las tecnologías habilitadoras de Industria 4.0 en la organización mostró que la mayoría de las tecnologías evaluadas eran consideradas fundamentales por un alto porcentaje de los encuestados. La gráfica destacó claramente la relevancia creciente de tecnologías como la inteligencia artificial, Big Data y

análisis de datos, y ciberseguridad, todas ellas percibidas como altamente importantes para la organización.

Figura 6.

Resultados desde el nivel de importancia en IT



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la Inteligencia Artificial, más del 65% de los encuestados la clasificaron como una tecnología de alta o muy alta importancia. Este resultado reflejó un reconocimiento generalizado del potencial de la IA para transformar procesos y ofrecer soluciones avanzadas en áreas clave de la operación de la organización.

La Big Data y el análisis de datos también recibieron una valoración alta, con más del 60% de los encuestados señalando que estas tecnologías eran cruciales para la organización. Esto indicó una fuerte orientación hacia la recopilación, análisis y uso de grandes volúmenes de datos para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

Sin embargo, la Realidad Virtual y Aumentada fue evaluada con menor importancia en comparación con otras tecnologías, con una proporción mayor de encuestados calificándola como de media o baja importancia. Esto sugiere que, aunque estas tecnologías

tienen un valor potencial, no eran vistas como críticas para los objetivos actuales de la organización.

Por otro lado, áreas como Ciberseguridad y Tecnologías en la nube mostraron una fuerte importancia, con más del 60% de los encuestados considerando estas tecnologías como de alta o muy alta importancia. Esto reflejó la creciente preocupación por la seguridad de la información y la necesidad de infraestructuras escalables para gestionar la transformación digital.

En definitiva, la organización reconoce el papel fundamental que juegan las tecnologías habilitadoras de Industria 4.0, especialmente en áreas como la inteligencia artificial, Big Data y ciberseguridad. Sin embargo, tecnologías como la realidad virtual y aumentada aún no habían alcanzado el mismo nivel de prioridad estratégica dentro de la organización.

5.1.2. *Matriz de hallazgos*

El análisis de la siguiente matriz de resultados, basado en las observaciones de las capacidades de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, reveló varios desafíos significativos que limitaban la adopción efectiva de las tecnologías de la Industria 4.0. En cuanto a la capacitación en inteligencia artificial, aunque muchos empleados contaban con conocimientos básicos, la falta de formación avanzada restringió el potencial de esta tecnología dentro de la organización. Esto es consistente con las observaciones de Loureiro, Guerreiro y Tussyadiah (2021), quienes afirmaron que la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar las operaciones comerciales, pero solo cuando se integra de manera efectiva y los empleados están adecuadamente capacitados para aprovechar sus capacidades. La integración limitada de la IA en procesos estratégicos subrayó la necesidad de una mayor inversión en formación y desarrollo de habilidades.

Tabla 2.

Matriz de hallazgos

Item	Hallazgo
Capacitación en Inteligencia Artificial	Los empleados cuentan con conocimientos básicos de IA, pero falta capacitación avanzada.

	El impacto de la IA es limitado debido a la insuficiente integración en procesos operativos.
	Solo una parte de los empleados puede aplicar IA en casos prácticos, restringiendo su utilidad.
	El uso de IA en decisiones estratégicas es bajo, afectando la eficiencia.
Uso de Big Data y análisis de datos	Big Data se reconoce como crucial, pero el personal carece de habilidades analíticas profundas.
	Los datos se recolectan, pero no se analizan completamente para maximizar su valor.
	Existen oportunidades perdidas en el análisis predictivo debido a la falta de expertos en Big Data.
	La toma de decisiones basada en datos es limitada por la falta de competencias adecuadas.
Adopción de Realidad Virtual y Aumentada	La realidad virtual no se considera una prioridad en los proyectos actuales.
	Las oportunidades de innovación con RV son ignoradas debido a su baja adopción.
	La falta de personal capacitado en RV limita su implementación en áreas clave.
	Los proyectos de RV son esporádicos y no forman parte de la estrategia general.
Implementación de Ciberseguridad	A pesar de su alta valoración, la ciberseguridad enfrenta desafíos debido a la falta de entrenamiento adecuado.
	Las políticas de seguridad no se implementan de manera uniforme en toda la organización.
	El personal no está totalmente preparado para responder a incidentes de seguridad.
	Existen brechas significativas en la actualización continua en temas de ciberseguridad.
Uso de Tecnologías en la Nube (Cloud)	La adopción de tecnologías en la nube es alta, pero la integración con sistemas locales es deficiente.
	La migración completa a la nube no se ha logrado debido a problemas técnicos y resistencia al cambio.
	La falta de estandarización en el uso de la nube genera problemas de compatibilidad entre departamentos.
	La seguridad de los datos en la nube aún no ha sido completamente optimizada.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la implementación del Big Data y el análisis de datos fue reconocida como crucial, pero las habilidades del personal no fueron suficientes para aprovechar completamente su valor. Guzmán et al. (2021) destacaron que el Big Data tiene un papel clave en las entidades públicas al permitir un mejor manejo y análisis de la información, lo que puede mejorar la toma de decisiones. Sin embargo, en la Secretaría Distrital de Movilidad, aunque los datos se recolectaban de manera eficiente, no se realizaba un análisis

exhaustivo. Esto resultó en oportunidades perdidas en términos de análisis predictivo y toma de decisiones basada en datos. La falta de expertos en análisis de datos impidió que se capitalizara el valor estratégico que estas tecnologías podían proporcionar a la organización.

La adopción de la realidad virtual y aumentada también presentó desafíos significativos, ya que fue percibida como de baja o media importancia dentro de la organización. Según Jaramillo et al. (2021), la implementación de tecnologías emergentes como la realidad virtual puede mejorar la gestión en las organizaciones cuando se alinean correctamente con los objetivos estratégicos. Sin embargo, en la Secretaría Distrital de Movilidad, la falta de prioridad y de personal capacitado en RV limitó su adopción, lo que resultó en una falta de innovación en áreas donde estas tecnologías podrían haber tenido un impacto positivo. Los proyectos relacionados con RV fueron esporádicos y no formaron parte de una estrategia coherente, lo que subrayó la falta de dirección en esta área.

En cuanto a la ciberseguridad, aunque fue altamente valorada, el diagnóstico indicó que la falta de capacitación adecuada en este campo representaba un riesgo significativo para la organización. Haidabrus, Grabis y Protsenko (2021) señalaron que la gestión ágil de la información y el intercambio de datos son fundamentales para mantener la seguridad en entornos digitales complejos. Sin embargo, en la Secretaría Distrital de Movilidad, las políticas de seguridad no se implementaron de manera uniforme en toda la organización, y el personal no estaba completamente preparado para responder a incidentes de seguridad. Las brechas en la formación continua en ciberseguridad representaron un desafío importante, que debía abordarse para proteger mejor la infraestructura digital de la organización.

Finalmente, en cuanto al uso de tecnologías en la nube (Cloud), la adopción fue alta, pero la integración con los sistemas locales fue deficiente. Kerzner (2022) destacó la importancia de medir y monitorear el rendimiento de los proyectos tecnológicos para asegurar que se logren los objetivos deseados. En la Secretaría Distrital de Movilidad, la falta de integración completa y la resistencia al cambio limitó el impacto positivo de la nube. Además, la seguridad de los datos en la nube no había sido completamente optimizada, lo que planteaba riesgos adicionales. Esto subraya la necesidad de una gestión

más eficaz de las tecnologías en la nube y una mejor planificación para garantizar una transición más fluida hacia una infraestructura completamente digitalizada.

En conclusión, el análisis de la matriz de resultados mostró la importancia de invertir en capacitación avanzada en inteligencia artificial, mejorar las habilidades de análisis de Big Data, priorizar la adopción de tecnologías emergentes como la realidad virtual, fortalecer la ciberseguridad y asegurar la integración completa de tecnologías en la nube. Estos desafíos representan áreas clave de mejora para que la Secretaría Distrital de Movilidad pueda capitalizar plenamente las ventajas de la Industria 4.0.

5.2. Proposición de parámetros y actividades de la GP aplicables a la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá.

Para la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, la implementación de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA), Big Data y Ciencias de Datos podría transformar radicalmente la gestión de los procesos y mejorar la eficiencia operativa. La creciente integración de estas tecnologías en la planificación y el desarrollo urbano ha demostrado su capacidad para optimizar los sistemas de transporte, reducir los tiempos de viaje y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. La literatura ha destacado cómo el Big Data ha permitido a las ciudades inteligentes tomar decisiones informadas y basadas en datos, generando una planificación urbana más eficiente y sostenible (Kandt & Batty, 2021).

Uno de los primeros parámetros que la Secretaría Distrital de Movilidad debe establecer es la recolección y gestión eficiente de datos a gran escala, tanto de fuentes públicas como privadas. Este enfoque permitiría la implementación de sistemas de análisis predictivo para la gestión del tráfico. Según Khan et al. (2021), la fusión de datos urbanos basada en Deep Learning ha demostrado ser efectiva en la monitorización del tráfico y la mitigación de la congestión vehicular. Aplicar estas técnicas en Bogotá implicaría la instalación de sensores inteligentes en puntos críticos de la ciudad, como intersecciones y áreas de alta congestión, que alimenten los modelos de análisis de datos en tiempo real.

La utilización de Big Data en la Secretaría Distrital de Movilidad también puede optimizar la distribución de los recursos y mejorar la infraestructura vial. Tal como lo señala Bibri (2019), los análisis basados en datos permiten una toma de decisiones más informada y precisa en términos de desarrollo urbano y planificación. Para Bogotá, esto se

traduciría en la capacidad de priorizar proyectos de infraestructura donde los datos indiquen una mayor necesidad, ya sea para el mantenimiento de las carreteras o la expansión de la capacidad de las vías existentes. Este tipo de análisis ayudaría a planificar más eficazmente las inversiones públicas y garantizar que los recursos se asignen de manera equitativa y eficiente.

Otra actividad clave sería la implementación de un sistema de transporte inteligente. La literatura señala que el análisis de Big Data puede mejorar significativamente los sistemas de transporte público y las redes de movilidad urbana (Lv et al., 2022). Esto incluye el uso de plataformas digitales para rastrear y prever el flujo de pasajeros, lo que ayudaría a adaptar los horarios de los autobuses y las rutas del transporte público en función de la demanda en tiempo real. Así, Bogotá podría reducir los tiempos de espera y mejorar la experiencia de los usuarios del transporte público, al tiempo que optimiza el uso de los vehículos disponibles.

La adopción de tecnologías emergentes no solo debe centrarse en la movilidad, sino también en la sostenibilidad y la seguridad vial. Las aplicaciones de Big Data han demostrado su eficacia en la gestión de la energía y en la reducción de las emisiones (Lv, Chen, & Lv, 2022). En Bogotá, los sistemas de gestión del tráfico podrían integrarse con soluciones de transporte sostenible, como redes de vehículos eléctricos. Esto no solo reduciría la huella de carbono de la ciudad, sino que también facilitaría la adopción de políticas más ecológicas a nivel gubernamental.

Para garantizar el éxito de estas iniciativas, la Secretaría Distrital de Movilidad debe desarrollar una infraestructura tecnológica sólida que apoye la integración de estas tecnologías. Como señalan Löfgren y Webster (2020), el valor del Big Data en el gobierno reside en su capacidad para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia de los servicios públicos. La implementación de plataformas que faciliten el intercambio de datos entre diferentes departamentos y sectores es fundamental para crear una ciudad más conectada y receptiva a las necesidades de sus ciudadanos.

Además, la transparencia y la participación pública deben ser prioridades en cualquier iniciativa de datos masivos. La literatura ha destacado cómo la transparencia en el uso de los datos fomenta la participación ciudadana en la planificación urbana (Osman, 2019). En Bogotá, la creación de plataformas que permitan a los ciudadanos visualizar los

datos relacionados con la movilidad y el tráfico, y participar en el proceso de toma de decisiones, podría aumentar la confianza pública en estas tecnologías y mejorar la cooperación entre los diferentes actores urbanos.

Finalmente, el monitoreo y la evaluación de los resultados deben ser una parte integral del proceso de adopción tecnológica. Según Kandt y Batty (2021), evaluar el impacto de las iniciativas basadas en Big Data es crucial para garantizar su efectividad a largo plazo. La Secretaría Distrital de Movilidad debe establecer indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir el éxito de sus iniciativas tecnológicas en áreas como la reducción de tiempos de viaje, la disminución de la congestión, y la mejora en la calidad del aire y la seguridad vial. Este enfoque basado en datos aseguraría que las políticas y proyectos adoptados estén alineados con los objetivos de sostenibilidad y eficiencia a largo plazo.

Finalmente, para mejorar la gestión de los procesos mediante el uso de tecnologías emergentes como la IA, Big Data y las Ciencias de Datos, la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá debe centrarse en la recolección eficiente de datos, la planificación basada en análisis predictivo, el desarrollo de sistemas de transporte inteligentes, la integración de soluciones sostenibles y ecológicas, y la creación de una infraestructura tecnológica robusta. Todo ello apoyado por un enfoque transparente y participativo, así como una evaluación continua del impacto de estas iniciativas.

5.2.1. Parametros y Actividades

La siguiente tabla revela una estrategia general para la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá en su adopción de tecnologías emergentes, enfocándose en la recolección de datos, optimización de infraestructura, gestión de tráfico, sostenibilidad, y transparencia. Cada dimensión se articula en torno a la implementación de Big Data, IoT, Inteligencia Artificial (IA), y otras tecnologías emergentes que tienen el potencial de transformar la movilidad urbana. De acuerdo con Kandt y Batty (2021), el uso de Big Data en las políticas urbanas puede mejorar significativamente la planificación a largo plazo y la eficiencia operativa, lo que respalda las actividades propuestas para cada dimensión en la tabla.

Tabla 3.*Parámetros y Actividades aplicables*

Dimensión	Parámetro	Actividad	Tecnología Emergente Aplicada
Recolección de Datos	Implementación de sensores y dispositivos de recolección	Instalación de sensores en intersecciones críticas para monitorear tráfico y congestión	Big Data, IoT
Optimización de Infraestructura Vial	Priorización de proyectos de infraestructura	Utilización de análisis de Big Data para identificar zonas críticas que requieren mejoras	Big Data, IA
Gestión de Tráfico y Transporte	Adaptación del transporte público en tiempo real	Uso de plataformas de datos para ajustar horarios y rutas de transporte público en función de la demanda	Big Data, IA
Sostenibilidad y Energía	Integración de redes de vehículos eléctricos	Desarrollo de políticas de transporte ecológico y promoción de redes de carga para vehículos eléctricos	Big Data, IA, Redes de Vehículos Eléctricos
Transparencia y Participación Ciudadana	Creación de plataformas públicas de datos	Desarrollo de plataformas abiertas donde los ciudadanos puedan visualizar datos y participar en decisiones urbanas	Big Data, IA, Plataformas Digitales

Fuente: Elaboración propia

La recolección de datos, a través de la implementación de sensores y dispositivos de IoT, permite un monitoreo en tiempo real del tráfico y la congestión en puntos críticos de la ciudad. Según Khan et al. (2021), la fusión de datos urbanos con modelos de aprendizaje profundo puede mejorar significativamente la capacidad de monitoreo y gestión del tráfico. En Bogotá, este enfoque garantizaría una mayor precisión en la recolección de datos sobre patrones de tráfico, lo que a su vez podría facilitar la adopción de medidas proactivas para aliviar la congestión y mejorar la movilidad urbana.

En cuanto a la optimización de la infraestructura vial, el uso de Big Data y análisis predictivo permitiría a la Secretaría Distrital de Movilidad priorizar los proyectos de infraestructura de manera más eficiente. Como señala Bibri (2019), el análisis de grandes volúmenes de datos permite a las ciudades optimizar el uso del suelo y planificar mejor las inversiones en infraestructura. En Bogotá, esta estrategia ayudaría a identificar las zonas

que requieren atención urgente, ya sea por deterioro de la infraestructura o por la creciente demanda de transporte, mejorando así la asignación de recursos y la sostenibilidad a largo plazo.

La gestión de tráfico y transporte se beneficiaría enormemente de la adopción de tecnologías emergentes. La capacidad de ajustar los horarios y rutas de transporte público en función de la demanda en tiempo real puede mejorar la eficiencia del sistema de transporte y reducir los tiempos de espera para los ciudadanos. Según Löfgren y Webster (2020), el valor del Big Data en el gobierno reside en su capacidad para hacer que los servicios públicos sean más receptivos y eficientes. Al aplicar esta tecnología en la gestión del transporte público de Bogotá, se podría optimizar la experiencia del usuario y reducir la congestión en las horas pico.

En términos de sostenibilidad y energía, la integración de redes de vehículos eléctricos es una oportunidad clave para reducir la huella de carbono de la ciudad y avanzar hacia un futuro más ecológico. Lv, Chen y Lv (2022) han demostrado que la integración de redes de transporte sostenibles con análisis de Big Data puede reducir las emisiones y mejorar la eficiencia energética. En Bogotá, el desarrollo de políticas que promuevan el uso de vehículos eléctricos, apoyado por redes de carga inteligentes, no solo reduciría la contaminación, sino que también mejoraría la infraestructura energética de la ciudad.

Finalmente, la transparencia y participación ciudadana se fortalecerían mediante el desarrollo de plataformas abiertas de datos. Estas plataformas permitirían a los ciudadanos acceder a información clave sobre el tráfico y la movilidad, y participar activamente en la toma de decisiones urbanas. Según Osman (2019), la transparencia de los datos promueve una mayor participación pública en la planificación urbana, lo que puede generar un proceso más inclusivo y colaborativo. En Bogotá, este enfoque fomentaría la confianza pública y permitiría una mejor colaboración entre la administración y los ciudadanos para abordar los desafíos de la movilidad urbana de manera más eficaz.

5.2.2. Modelo de Gestión de Proyecto transversal al uso de IT

La metodología PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments) es un marco de gestión de proyectos estructurado que enfatiza la organización, control y supervisión a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto. Se centra en la justificación del negocio, la delegación y supervisión adecuadas, la gestión por etapas y la flexibilidad. PRINCE2 es

ampliamente reconocido por su aplicabilidad a proyectos de transformación digital, particularmente en entornos urbanos inteligentes que involucran tecnologías emergentes como el Big Data, la IoT y la inteligencia artificial. Según Manimuthu et al. (2021), la adopción de tecnologías sin contacto en ciudades inteligentes, respaldadas por infraestructuras de IoT y la nube, requiere una gestión precisa y controlada, lo que hace que PRINCE2 sea una opción ideal para liderar estos proyectos.

Tabla 4.

Fases desde la metodología PRINCE2

Fase	Indicadores	Desafíos	Oportunidades	Recomendaciones
Iniciar un Proyecto	Viabilidad del proyecto, alineación con objetivos estratégicos	Alineación técnica y estratégica de las soluciones tecnológicas	Planificación estratégica sólida desde el inicio	Alinear los objetivos estratégicos con las capacidades técnicas
Dirección del Proyecto	Progreso del proyecto, asignación de recursos	Decisiones críticas basadas en datos precisos	Toma de decisiones informada y oportuna	Utilizar Big Data para una toma de decisiones más efectiva
Control de Etapa	Cumplimiento de plazos, costos y calidad	Ajustes en la implementación según resultados	Flexibilidad en la implementación y ajuste de estrategias	Monitorear continuamente el rendimiento y ajustar según sea necesario
Gestión del Riesgo	Identificación y mitigación de riesgos	Riesgos tecnológicos y resistencia al cambio	Mitigación proactiva de riesgos tecnológicos	Implementar un sistema robusto de gestión de riesgos
Gestión de la Calidad	Cumplimiento de estándares de calidad, eficiencia del sistema	Cumplimiento de estándares de calidad en nuevas tecnologías	Aseguramiento de calidad en las soluciones implementadas	Asegurar que las soluciones tecnológicas cumplan con los estándares de calidad
Gestión del Cambio	Impacto de los cambios, adaptación a nuevas tecnologías	Gestión eficiente de las solicitudes de cambio	Adaptación a las necesidades cambiantes del proyecto	Establecer un proceso estructurado para gestionar cambios sin interrumpir el proyecto
Cierre del Proyecto	Cumplimiento de objetivos, éxito de entregables	Evaluación de impacto a largo plazo	Revisión del éxito y mejora continua	Revisar y evaluar el éxito del proyecto para asegurar beneficios a largo plazo

Fuente: Elaboración propia

En el contexto de la transformación digital en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, PRINCE2 puede estructurar y controlar las iniciativas desde la recolección de datos hasta la implementación de infraestructuras tecnológicas avanzadas (Ver Tabla 4). El modelo divide el proyecto en fases claras y bien definidas, lo que permite una gestión más efectiva y controlada. La primera fase, Iniciar un Proyecto, se enfoca en definir el propósito y los objetivos, asegurar la viabilidad del proyecto y obtener el apoyo de las partes interesadas. Este paso es crucial en la transformación digital, donde la recolección de datos y la implementación de IoT y Big Data requieren una planificación estratégica sólida (Osman, 2019).

Durante la fase de Inicio del Proyecto, los indicadores clave de rendimiento (KPIs) como la precisión de los datos, la eficiencia en la recolección de información y el nivel de adopción de las tecnologías emergentes pueden medirse para evaluar el éxito inicial. Según Mujeeb et al. (2019), la predicción y la recolección de datos en tiempo real son elementos cruciales en las ciudades inteligentes, lo que resalta la necesidad de una planificación cuidadosa desde las primeras etapas. En esta fase, el desafío principal radica en alinear los objetivos estratégicos con las capacidades técnicas, asegurando que las soluciones tecnológicas propuestas sean viables y estén alineadas con las necesidades de la ciudad.

Una vez completada la fase de inicio, el proyecto avanza hacia la fase de Dirección del Proyecto, donde la junta directiva toma el control y supervisa el progreso. Aquí, se revisa el plan del proyecto y se autorizan los recursos. En el caso de Bogotá, esto implicaría autorizar los recursos necesarios para implementar sistemas de monitoreo del tráfico, plataformas de Big Data y soluciones de transporte inteligente. Esta fase también se encarga de la toma de decisiones críticas en función de los informes de progreso. Nica (2021) destaca que el análisis de Big Data es crucial en la gobernanza de ciudades sostenibles, lo que implica que la toma de decisiones informada debe basarse en datos precisos y actualizados.

La fase de Control de Etapa es central para PRINCE2, ya que permite gestionar y monitorear el proyecto en fragmentos manejables. En cada etapa, el gestor de proyectos monitorea el desempeño del equipo y asegura que el proyecto se mantenga dentro de los límites de tiempo, costo y calidad acordados. En Bogotá, esta fase permitiría supervisar la implementación de tecnologías emergentes y ajustar los esfuerzos según los resultados. Por

ejemplo, la implementación de sensores IoT en la ciudad podría ser ajustada si los datos muestran ineficiencias en ciertas áreas. Según Osman (2019), la flexibilidad en la implementación y ajuste de estrategias basadas en Big Data es crucial para el éxito de proyectos urbanos inteligentes.

Una de las grandes oportunidades de PRINCE2 en la transformación digital radica en su enfoque en la gestión del riesgo y la calidad. En la fase de Gestión del Riesgo, se identifican, evalúan y mitigan los riesgos potenciales que puedan afectar al proyecto. En el caso de Bogotá, esto podría incluir riesgos asociados a la integración de nuevas tecnologías en sistemas existentes o problemas con la resistencia al cambio por parte de los empleados o la comunidad. Como afirma Manimuthu et al. (2021), los proyectos de ciudades inteligentes enfrentan desafíos significativos en la adopción de tecnologías avanzadas, pero estos pueden mitigarse mediante una planificación estratégica y una gestión adecuada del riesgo.

La fase de Gestión de la Calidad también es crucial en PRINCE2. Aquí se asegura que el proyecto cumpla con los estándares y expectativas definidos desde el inicio. En la Secretaría Distrital de Movilidad, esto implicaría garantizar que las plataformas de datos y los sistemas de transporte inteligente implementados funcionen de manera eficiente y generen valor para los ciudadanos. Además, sería importante verificar que los sistemas de seguridad de la información, como la ciberseguridad, estén debidamente implementados para proteger los datos recolectados y procesados, tal como subraya Osman (2019) en su análisis de marcos de análisis de Big Data para ciudades inteligentes.

Otro aspecto fundamental de PRINCE2 es su énfasis en la Gestión del Cambio, una fase que se vuelve especialmente relevante en proyectos de transformación digital. En este punto, se gestionan las solicitudes de cambio, asegurando que cualquier modificación en el alcance del proyecto se evalúe cuidadosamente antes de implementarse. Para Bogotá, esto podría incluir cambios en las tecnologías utilizadas o en la infraestructura de soporte según se identifiquen nuevas oportunidades o desafíos durante la ejecución del proyecto. Este enfoque asegura que los cambios no interrumpan el flujo del proyecto, sino que se integren de manera planificada y controlada.

Finalmente, la fase de Cierre del Proyecto en PRINCE2 asegura que todos los entregables hayan sido completados y que los objetivos iniciales se hayan cumplido. En

Bogotá, esto significaría revisar el éxito de las iniciativas de transformación digital implementadas, como la eficiencia de los sistemas de gestión del tráfico, la efectividad de las plataformas de Big Data y la adopción de soluciones de movilidad sostenible. Según Nica (2021), la evaluación de los resultados y el impacto de los proyectos de ciudades inteligentes es fundamental para asegurar que los beneficios sean duraderos y que las tecnologías emergentes realmente aporten valor a la ciudad.

Claramente, la aplicabilidad de PRINCE2 a la transformación digital en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá radica en su capacidad para estructurar proyectos complejos y gestionarlos de manera controlada y flexible. Las fases del modelo permiten que el proyecto avance de manera eficiente, mientras que los indicadores y la gestión del riesgo aseguran que los desafíos se aborden de manera proactiva. Las oportunidades para la mejora continua, la evaluación de la calidad y la gestión del cambio hacen de PRINCE2 una metodología ideal para proyectos de ciudades inteligentes, tal como lo sugieren estudios recientes sobre la gestión de datos en entornos urbanos (Mujeeb et al., 2019).

5.3. Discusión de Resultados

La Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá enfrenta actualmente una serie de desafíos críticos en la gestión de la movilidad urbana, marcados por un crecimiento exponencial del tráfico y la necesidad de infraestructuras más eficientes. Las tecnologías emergentes, como Big Data y la inteligencia artificial (IA), representan una oportunidad significativa para abordar estos problemas de manera proactiva. Sin embargo, el diagnóstico muestra que la adopción de estas tecnologías ha sido limitada y requiere de un marco estratégico más sólido que garantice su implementación efectiva. Según Kandt y Batty (2021), las políticas urbanas impulsadas por Big Data tienen el potencial de transformar la planificación urbana, mejorando la distribución de recursos y la capacidad de respuesta de las ciudades inteligentes a los cambios.

Uno de los mayores desafíos que enfrenta la Secretaría es la falta de integración de Big Data en sus sistemas actuales de gestión del tráfico y transporte. La capacidad de recolectar, analizar y actuar sobre grandes volúmenes de datos es fundamental para prevenir patrones de congestión, optimizar el uso de las infraestructuras existentes y planificar de manera efectiva nuevas inversiones en movilidad. Como señalan Khan et al. (2021), la

fusión de Big Data con IA para el monitoreo del tráfico en tiempo real ha demostrado ser efectiva en la mejora de la movilidad urbana en otras ciudades inteligentes, lo que indica una clara oportunidad para Bogotá.

El uso de inteligencia artificial podría revolucionar la forma en que la Secretaría gestiona la movilidad en la ciudad. Los sistemas basados en IA pueden prever la demanda de transporte, optimizar rutas y reducir tiempos de viaje. Sin embargo, para que esto sea posible, es necesario superar barreras importantes, como la falta de infraestructura adecuada y la resistencia al cambio. Li et al. (2022) destacan que la IA en las ciudades inteligentes depende de una infraestructura de datos robusta, y su éxito está vinculado a la capacidad de las ciudades para integrar redes de IoT, sistemas de análisis y plataformas de datos.

En cuanto a la ciudad inteligente, Bogotá tiene el potencial de convertirse en un referente en Latinoamérica, pero aún carece de una estrategia consolidada que integre todas las dimensiones de la tecnología urbana. Como afirman Löfgren y Webster (2020), el valor de Big Data en el gobierno está en su capacidad para generar ciudades más receptivas y eficientes. La Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá debe aprovechar esta oportunidad para diseñar una estrategia de ciudad inteligente que no solo aborde los problemas actuales de movilidad, sino que también facilite el desarrollo sostenible y la participación ciudadana.

Uno de los puntos críticos que surge del diagnóstico es la falta de estrategias claras en materia de planificación a largo plazo. Si bien hay iniciativas puntuales para mejorar la movilidad, como la implementación de sistemas de transporte sostenible y la ampliación de la infraestructura vial, no existe una integración adecuada de estas acciones con un enfoque de ciudad inteligente. Esto representa una gran oportunidad para la Secretaría, ya que la planificación estratégica basada en datos podría optimizar la eficiencia de estas iniciativas. Según Osman (2019), una estrategia de Big Data bien diseñada permite una planificación urbana más eficiente y participativa, lo que es fundamental para asegurar el éxito de los proyectos de movilidad en las ciudades inteligentes.

Otro aspecto que requiere atención es la falta de una infraestructura tecnológica adecuada. A pesar de las inversiones en sistemas de transporte público y la implementación de plataformas digitales para la gestión del tráfico, estas tecnologías no están completamente conectadas ni aprovechadas. Lv, Chen y Lv (2022) sugieren que la

construcción de ciudades inteligentes depende de la integración de tecnologías como los gemelos digitales y el Big Data, lo que permite un monitoreo continuo y adaptativo de la infraestructura urbana. En Bogotá, la falta de una infraestructura tecnológica cohesiva limita la capacidad de la Secretaría para aprovechar los datos y mejorar la eficiencia operativa.

El desafío de implementar una estrategia de Big Data en Bogotá también está vinculado a la necesidad de capacitar al personal y desarrollar una cultura de toma de decisiones basada en datos. La resistencia al cambio dentro de las organizaciones gubernamentales es un obstáculo común para la adopción de nuevas tecnologías. Para superar este reto, es esencial implementar programas de formación continua que equipen a los trabajadores con las habilidades necesarias para utilizar estas herramientas tecnológicas de manera efectiva. Esto está en línea con las observaciones de Kandt y Batty (2021), quienes argumentan que el éxito de las ciudades inteligentes depende en gran medida de la capacitación del personal y de la cultura organizacional hacia la innovación.

En cuanto a las proyecciones a futuro, la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá tiene la oportunidad de liderar la transformación digital en la gestión de la movilidad urbana en Latinoamérica. Integrando IA, Big Data y ciencias de datos en sus operaciones, Bogotá puede convertirse en una ciudad más eficiente, sostenible y resiliente. No obstante, esto requerirá una inversión significativa en infraestructura tecnológica, capacitación del personal y la creación de una estrategia de ciudad inteligente basada en datos. La adopción de plataformas abiertas de datos también puede fortalecer la transparencia y la participación ciudadana, permitiendo que los ciudadanos jueguen un papel más activo en la planificación urbana, como destaca Osman (2019).

En conclusión, la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá enfrenta una serie de desafíos importantes, pero también tiene una gran oportunidad para transformar la movilidad urbana mediante el uso de tecnologías emergentes. El diagnóstico muestra la necesidad de una estrategia integrada de ciudad inteligente, basada en Big Data y la IA, que optimice la infraestructura existente y mejore la calidad de vida de los ciudadanos. A través de la adopción de mejores prácticas de gestión de proyectos y la inversión en infraestructura tecnológica, Bogotá tiene el potencial de liderar el camino hacia una movilidad urbana más inteligente y sostenible en la región.

6. CONCLUSIONES

En la revisión de la literatura científica sobre la gestión de proyectos (GP) en combinación con tecnologías emergentes como la IA, Big Data y las ciencias de datos, se han identificado diversas mejores prácticas aplicables a distintos modelos de gestión de proyectos. Estas metodologías incluyen enfoques tradicionales como Cascada, y enfoques ágiles como Scrum y PRINCE2, además de técnicas especializadas como la Gestión por Cadena Crítica (CCPM). Cada una de estas metodologías ofrece una estructura que, combinada con tecnologías emergentes, mejora la capacidad de las empresas para gestionar proyectos complejos de manera eficiente y flexible. La integración de IA y Big Data en la GP permite una toma de decisiones basada en datos, una planificación más precisa y una gestión de riesgos más efectiva.

El diagnóstico realizado sobre la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, en cuanto a su adopción de tecnologías emergentes como la IA, Big Data y las ciencias de datos, resalta una clara necesidad de optimizar la gestión de sus procesos a través de una estructura más controlada y basada en datos. La implementación de tecnologías avanzadas tiene el potencial de mejorar significativamente la eficiencia operativa, permitiendo un análisis más profundo de las tendencias de movilidad y una mejor toma de decisiones. Sin embargo, para que estas tecnologías se integren de manera efectiva, es fundamental contar con un marco sólido de gestión de proyectos, como el que ofrece la metodología PRINCE2.

En el contexto específico de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, se pueden proponer diversos parámetros y actividades de gestión de proyectos para mejorar la eficiencia operativa a través del uso de tecnologías emergentes. Estos parámetros incluyen la implementación de sistemas de monitoreo de tráfico basados en Big Data, la priorización de proyectos de infraestructura vial mediante análisis predictivos, y la optimización de redes de transporte público mediante IA para ajustar horarios y rutas en tiempo real. La Secretaría podría también aprovechar plataformas abiertas de datos para fomentar la transparencia y participación ciudadana, permitiendo a los ciudadanos participar en la planificación urbana y contribuir a la mejora de la movilidad.

Entre las actividades recomendadas para la Secretaría Distrital de Movilidad se encuentran la instalación de sensores IoT en puntos críticos de la ciudad para monitorear el

tráfico, la implementación de un sistema de análisis de datos para optimizar la distribución de los recursos y la integración de soluciones de transporte sostenible como vehículos eléctricos. Estas actividades no solo mejorarían la eficiencia del transporte urbano, sino que también contribuirían a reducir la huella de carbono de la ciudad. Asimismo, la gestión del riesgo sería un componente fundamental en estos proyectos, asegurando que las tecnologías emergentes se implementen de manera segura y eficiente.

Una de las principales conclusiones es que la implementación de un marco estructurado basado en PRINCE2 permite una gestión eficaz de los riesgos asociados con la adopción de tecnologías emergentes. El uso de Big Data para el monitoreo y análisis en tiempo real, junto con la inteligencia artificial para prever problemas y optimizar recursos, encaja perfectamente en las fases de control de etapa de PRINCE2. En cada fase del proyecto, los responsables de la Secretaría pueden medir indicadores clave como la precisión de los datos recolectados, la eficiencia del sistema de transporte público, y la reducción de los tiempos de viaje, asegurando que las metas del proyecto se cumplan.

Desde la perspectiva de los procesos misionales de la Secretaría Distrital de Movilidad, la gestión de proyectos con tecnologías emergentes permite la optimización de las operaciones mediante la automatización de la recolección de datos y el análisis predictivo. Utilizando Big Data e IA, se puede mejorar la priorización de proyectos de infraestructura vial, basándose en análisis precisos de dónde se necesita inversión o mantenimiento. Este enfoque basado en datos garantiza que los recursos se asignen de manera eficiente, cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos en las primeras fases del proyecto y supervisados a lo largo de las etapas definidas por PRINCE2.

Entre los parámetros aplicables a la Secretaría Distrital de Movilidad, destacan actividades específicas como la instalación de sensores inteligentes para monitorear el tráfico y la congestión en puntos críticos de la ciudad, y el uso de análisis de Big Data para ajustar en tiempo real los horarios y rutas del transporte público en función de la demanda. Estas actividades no solo mejoran la eficiencia de los sistemas de transporte, sino que también permiten a la Secretaría reaccionar de manera proactiva ante cambios en el entorno urbano. PRINCE2 facilita el control de estos procesos mediante la evaluación continua de indicadores de rendimiento, lo que garantiza que el proyecto avance dentro de los límites de tiempo, costo y calidad establecidos.

En conclusión, la combinación de las mejores prácticas de GP basadas en PRINCE2 con el uso de tecnologías emergentes como Big Data, IA y las ciencias de datos proporciona a la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá una hoja de ruta clara y estructurada para mejorar la gestión de los procesos. Las fases y controles rigurosos de PRINCE2 garantizan que los proyectos tecnológicos se ejecuten de manera controlada y eficaz, mientras que las tecnologías emergentes aportan la flexibilidad y el poder analítico necesarios para enfrentar los desafíos contemporáneos de la movilidad urbana.

7. REFERENCIAS

- Alegría Espinoza, A. T. (2023). La inteligencia artificial en el control del tránsito vehicular en la ciudad de Babahoyo, provincia de Los Ríos (Bachelor's Excha, Babahoyo: UTB-FAFI. 2023).
- Amado, S. P. (2023). Ser mamá y trabajadora en el distrito: estudio de las medidas de discriminación positiva en entidades distritales, énfasis en Secretaría Distrital de Movilidad-Bogotá.: Estudio de las medidas de discriminación positiva en entidades distritales, énfasis en Secretaría Distrital de Movilidad-Bogotá. *Revista Doctrina Distrital*, 3(03), 122-145.
- Andersen, E. S. (2008). *Rethinking project management: An organizational perspective*. Financial Times/Prentice Hall.
- Artal, J. F. V., & Buil, R. M. (2022). Adaptación de la metodología Scrum a la gestión de proyectos de innovación universitarios en la Industria 4.0. *DYNA management*, 10(1), 1.
- Blichfeldt, B. S., & Eskerod, P. (2008). Project portfolio management – There's more to it than what management enacts. *International Journal of Project Management*, 26(4), 357–365. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.06.004>
- Botia Gaitan, J. J., & Avella Duarte, G. D. (2021). Eficiencia de las cámaras de foto multas y reducción de los límites de velocidad sobre corredores viales de Bogotá durante el periodo 2015-2019.
- Canossa Montes de Oca, H. (2022). Gestión de Proyectos como Estrategia para la Evaluación de Desempeño del Talento Humano en las Empresas. *Ciencias administrativas*, (19), 4-4.
- Canta Honores, J. L. (2018). Gestión de proyectos bajo el enfoque PMI-PMBOK y los plazos de liquidación de los proyectos Cash Qali Warma promovidos por FONCODES, PERU, 2017.
- Ceder, A. (2021). Urban mobility and public transport: Future perspectives and review. *International Journal of Urban Sciences*, 25(4), 455-479.
- Čolaković, A., & Hadžialić, M. (2018). Internet of Things (IoT): A review of enabling technologies, challenges, and open research issues. *Computer networks*, 144, 17-39.

- Congreso de la República de Colombia (2012). Ley 1341 de 2009. Bogotá, Colombia.
- Congreso de la República de Colombia (2012). Ley 1530 de 2012. Sistema General de Regalías de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Congreso de la República de Colombia (2015). Ley 1753 de 2015. Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país". Bogotá, Colombia.
- Congreso de la República de Colombia (2019). Ley 1978 de 2019. Ley de modernización del sector TIC. Bogotá, Colombia.
- Cooke-Davies, T., & Arzymanow, A. (2003). The maturity of project management in different industries: An investigation into variations between project management models. *International Journal of Project Management*, 21(6), 471–478.
[https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00084-4](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00084-4)
- Daneshpajouh, A., & Toledo Candarias, N. (2023). Influencia de la Inteligencia Artificial en la Gestión de Proyectos.
- Davies, A., & Brady, T. (2000). Organisational capabilities and learning in complex product systems: Towards repeatable solutions. *Research Policy*, 29(7-8), 931–953.
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00111-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00111-5)
- Demoraes, F., Gouëset, V., & Luna, C. M. (2020). Características de la movilidad diaria en el Área Metropolitana de Bogotá, con base en la Encuesta de Movilidad de Bogotá 2019—Un panorama en mapas (Doctoral dissertation, UMR ESO, Espaces et Sociétés; Institut Français d'Etudes Andines; Universidad Piloto de Colombia).
- Di Vaio, A., Palladino, R., Hassan, R., & Escobar, O. (2020). Artificial intelligence and business models in the sustainable development goals perspective: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 121, 283-314.
- Eskerod, P., & Riis, E. (2009). Project management models as value creators in projects. *International Journal of Project Management*, 27(7), 733–741.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.12.001>
- Fewings, P., & Henjewe, C. (2019). Construction Exchange management: an integrated approach. Routledge.
- Flick, U. (2015). El diseño de la investigación cuantitativa (Vol. 1). Ediciones Morata.
- Galarza, C. A. R. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7.

- García Mariño, O. D. (2020). Prototipo de aplicación móvil para la optimización de rutas mediante mecanismos de inteligencia artificial.
- Gutiérrez Ardila, K. L., & Quiroga Castañeda, E. J. Movilidad inteligente: oportunidades y desafíos para las ciudades colombianas.
- Guzmán, W. C. V., Cadena, A. G. M., Escalante, A. M. O., & Hivon, M. S. (2021). Importancia del big data en un gestor documental para las entidades públicas de Colombia. *SIGNOS Investigación en sistemas de gestión*, 13(1), 1-21.
- Haidabrus, B., Grabis, J., & Protsenko, S. (2021). Agile Exchange management based on data Exchange for information management systems. *Design, simulation, manufacturing: the innovation Exchange*, 174-182.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). McGraw-Hill.
- Jaramillo, M. L., de los Ángeles Coloma, M., & Ordóñez, W. E. (2021). Pertinencia en el uso de las tecnologías emergentes en la gerencia. *Revista Honoris Causa*, 13(1), 97-108.
- Kandt, J., & Batty, M. (2021). Smart cities, big data and urban policy: Towards urban analytics for the long run. *Cities*, 109, 102992.
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102992>
- Khan, S., Nazir, S., García-Magariño, I., & Hussain, A. (2021). Deep learning-based urban big data fusion in smart cities: Towards traffic monitoring and flow-preserving fusion. *Computers & Electrical Engineering*, 89, 106906.
<https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106906>
- Kerzner, H. (2022). *Project management metrics, KPIs, and dashboards: a guide to measuring and monitoring project performance*. John Wiley & Sons.
- Li, X., Liu, H., Wang, W., Zheng, Y., Lv, H., & Lv, Z. (2022). Big data analysis of the internet of things in the digital twins of smart city based on deep learning. *Future Generation Computer Systems*, 128, 167–177.
<https://doi.org/10.1016/j.future.2021.10.006>
- Löfgren, K., & Webster, C. W. R. (2020). The value of Big Data in government: The case of ‘smart cities’. *Big Data & Society*, 7(1), 205395172091277.
<https://doi.org/10.1177/2053951720912775>

- Loureiro, S. M. C., Guerreiro, J., & Tussyadiah, I. (2021). Artificial intelligence in business: State of the art and future research agenda. *Journal of business research*, 129, 911-926.
- Lv, Z., Chen, D., & Lv, H. (2022). Smart City Construction and Management by Digital Twins and BIM Big Data in COVID-19 Scenario. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 18(2s), 1–21. <https://doi.org/10.1145/3529395>
- Maldonado, D., Salcedo, C., Garcia, S., Molano, A., Blanco, C., & Vargas, A. (2020). Prácticas usadas en los colegios de Bogotá para prevenir consumo de sustancias psicoactivas y agresión por estudiantes de secundaria y media. *Revista Colombiana de Educación*, (79), 61-84.
- Manimuthu, A., Dharshini, V., Zografopoulos, I., Priyan, M. K., & Konstantinou, C. (2021). Contactless technologies for smart cities: Big data, IoT, and cloud infrastructures. *SN Computer Science*, 2(4), 334. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00719-0>
- Mantilla Mayorga, J. D. (2018). Lineamientos para transformación de la movilidad urbana, seguridad y calidad ambiental mediante la implementación de un modelo de Smart City en la ciudad de Bogotá.
- Matheus, R., Janssen, M., & Maheshwari, D. (2020). Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101284.
- Mazurkiewicz, I. (2018). La gestión de proyectos en la pequeña y mediana empresa desde una perspectiva epistemológica. *Negotium: revista de ciencias gerenciales*, 14(40), 64-76.
- Mejia Idarraga, S. (2020). Analyzing Sustainable and Emerging Cities. The Inter-American Development Bank and Spatial Transformations (Doctoral dissertation, University of Luxembourg, Esch-sur-Alzette, Luxembourg).
- Mirzaee, S., & Wang, Q. (2020). Urban mobility and resilience: exploring Boston's urban mobility network through twitter data. *Applied Network Science*, 5, 1-20.
- Moktadir, M. A., Ali, S. M., Kusi-Sarpong, S., & Shaikh, M. A. A. (2018). Assessing challenges for implementing Industry 4.0: Implications for process safety and

- environmental protection. *Process safety and environmental protection*, 117, 730-741.
- Morandini, M., Coleti, T. A., Oliveira Jr, E., & Corrêa, P. L. P. (2021). Considerations about the efficiency and sufficiency of the utilization of the Scrum methodology: A survey for analyzing results for development teams. *Computer Science Review*, 39, 100314.
- Müller, J. M., Kiel, D., & Voigt, K. I. (2018). What drives the implementation of Industry 4.0? The role of opportunities and challenges in the context of sustainability. *Sustainability*, 10(1), 247.
- Mujeeb, S., Javaid, N., Ilahi, M., Wadud, Z., Ishmanov, F., & Afzal, M. K. (2019). Deep long short-term memory: A new price and load forecasting scheme for big data in smart cities. *Sustainability*, 11(4), 987. <https://doi.org/10.3390/su11040987>
- Nica, E. (2021). Urban big data analytics and sustainable governance networks in integrated smart city planning and management. *Geopolitics, History, and International Relations*, 13(2), 93–106. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=992897>
- Nieto Valencia, S. (2023). Tendencia de mortalidad, resultado de la implementación de las medidas de intervención en seguridad vial para sancionar la conducción bajo el influjo del alcohol en Colombia y tres ciudades principales, en el periodo 1998-2018.
- Nikitas, A., Michalakopoulou, K., Njoya, E. T., & Karampatzakis, D. (2020). Artificial intelligence, transport and the smart city: Definitions and dimensions of a new mobility era. *Sustainability*, 12(7), 2789.
- Observatorio de Movilidad de Bogotá (2022). Encuesta de Movilidad. Bogotá, Colombia.
- Ochoa, J. Ó. Á. (2022). La inteligencia artificial en la gestión de proyectos de inversión pública del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. *Ingeniería Industrial*, 99-121.
- Osman, A. M. S. (2019). A novel big data analytics framework for smart cities. *Future Generation Computer Systems*, 91, 620–633. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.06.046>

- Pérez, P. Y. P., Pérez, R. E. B., & Kacprzyk, J. (Eds.). (2022). *Artificial Intelligence in Project Management and Making Decisions*. Springer.
- Porru, S., Misso, F. E., Pani, F. E., & Repetto, C. (2020). Smart mobility and public transport: Opportunities and challenges in rural and urban areas. *Journal of traffic and transportation engineering (English edition)*, 7(1), 88-97.
- Quiroz Salazar, L. F., & Diaz Morales, O. (2019). La gestión de proyectos en la administración pública enfocado a proyectos de señalización de la secretaria distrital de movilidad de Bogotá, bajo los lineamientos del Project Management Institute.
- Ramírez-Montoya, M. S., & González-Padrón, J. G. (2022). Arquitectura de horizontes en emprendimiento social: innovación con tecnologías emergentes. *Texto libre*, 15, e25716.
- Ramos-Galarza, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1-7.
- Robert, J., Gouëset, V., Demoraes, F., Flechas, A. L., Luna, C. M., Moreno, M. M., ... & Uribe, J. R. V. (2020, November). Analizar las condiciones de movilidad en las periferias de Lima y Bogotá-Desafío científico y propuesta metodológica. In XIV Seminario Internacional de Investigación Urbana y Regional-ACIUR 2020, Mesa 11 "Conectividad y accesibilidad en la movilidad".
- Rojas Guarnizo, A (2020). Uso de big data para mejorar la movilidad.
- Spadaro, I., & Pirlone, F. (2021). Sustainable urban mobility plan and health security. *Sustainability*, 13(8), 4403.
- Suárez Rubiano, F. R., & Torres Rodríguez, Á. R. (2022). El desafío del control de la movilidad en la ciudad de Bogotá: retos para el secretario de movilidad.
- Suderow, J. (2021). Inteligencia artificial y competencia, acceso a datos en el ejemplo de la movilidad y del vehículo autónomo.
- Urbina, E. C. (2020). Investigación cuantitativa. *Applied Sciences in Dentistry*, 1(3).
- Valdiviezo, G. T., Alegre, L. R. R., Ramírez, P. S. S., & Ramírez, D. Y. S. (2021). Tecnologías emergentes¿ Una realidad u utopía en Perú?. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(1), 163-178.

Wang, Y., Currim, F., & Ram, S. (2022). Deep learning of spatiotemporal patterns for urban mobility prediction using big data. *Information Systems Research*, 33(2), 579-598.

8. ANEXOS

Anexo A. Instrumento de encuesta aplicado

ENCUESTA IDENTIFICACIÓN USO TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS SECRETARÍA DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ

Objetivo: Conocer el nivel de apropiación de las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, Big Data y la ciencia de datos, en la gestión y planeación de proyectos de movilidad urbana de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá.

Autoras: Martha Helena Silva Morales; Sandra Patricia Montero Orta

Validez: La presente encuesta es adaptada del Proyecto de investigación: Inteligencia artificial en la planeación de proyectos asociados de mantenimientos aeronáuticos; de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Declaración inicial: Este instrumento tiene una intención estrictamente académica e investigativa, y su objetivo es reconocer el uso, conocimiento e interés de adopción de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, Big Data y la ciencia de datos, en la planificación y ejecución de proyectos dentro de su organización.

Toda la información recolectada será tratada con altos estándares de confidencialidad, presentada de manera anónima (datos generalizados) y cumpliendo con la legislación vigente en Colombia. Los datos recopilados no serán compartidos con terceros sin su consentimiento expreso y solo se utilizarán con fines de análisis y mejora continua en la gestión de proyectos de movilidad.

Definiciones importantes:

- **Transformación digital:** Es el proceso mediante el cual las organizaciones integran tecnologías digitales en todos sus aspectos para mejorar la eficiencia, fomentar la innovación, mejorar la experiencia de los ciudadanos y adaptarse a un entorno cada vez más digital y conectado.
- **Tecnologías habilitadoras de la transformación digital:** Son herramientas clave, como la inteligencia artificial, la ciencia de datos y el Big Data, que permiten a las organizaciones modernizar procesos, aumentar la eficiencia y crear nuevas oportunidades de negocio en la era digital.
- **Industria 4.0:** Hace referencia a la integración de tecnologías avanzadas como inteligencia artificial, Internet de las cosas (IoT), análisis de datos y robótica en los procesos de prestación de servicios o fabricación, con el fin de lograr una mayor eficiencia, flexibilidad y personalización en dichos procesos.

Número de pregunta	Pregunta	Respuesta esperada
1	¿Obtuvo acceso al documento de consentimiento informado y autorización de datos?	SI/NO
2	Dependencia en la que actualmente labora en la organización	Escriba su respuesta
3	Tiempo trabajando con la organización	<input type="radio"/> Menos de 1 año <input type="radio"/> Entre 1 y 3 años <input type="radio"/> Entre 3 y 5 años <input type="radio"/> Entre 5 y 10 años <input type="radio"/> Más de 10 años
7	Posición dentro de la organización de quien presenta la encuesta	Escriba su respuesta
8	Correo electrónico corporativo de contacto.	Escriba su respuesta
10	De acuerdo a la afirmación seleccione cuál nivel representa mejor la organización.	

	Nulo	Existe la iniciativa	En desarrollo	En implementación	En acción
Cuenta con estrategia de transformación digital formulada desde la alta dirección.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con indicadores para medir nivel del transformación digital.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene interés en la capacitación del talento humano en transformación digital.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alguno de sus procesos integran tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, big data o ciencia de datos).	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconoce la importancia que tiene el uso y análisis de información.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Identifica que el desarrollo y la innovación tecnológica juega un papel importante.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconoce los conceptos de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10 ¿En qué área la organización proyecta invertir en los próximos 5 años?

	Nula inversión	Pequeña inversión	Mediana inversión	Gran inversión
Investigación y desarrollo.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (Contabilidad, talento humano).	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística de recepción y distribución.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de información (herramientas software).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14 Indique el grado que mejor representa a su organización en los siguientes procesos:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Digitalización de trabajo con proveedores.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intercambio de información digitalmente con socios, proveedores y clientes.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de canales de venta integrados para comercializar sus productos a sus clientes.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de precios dinámico y adaptado al cliente.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15 De acuerdo a las siguientes afirmaciones seleccione cuál nivel representa mejor su organización.

	No se realiza	En algunos casos	En la mayoría de los casos	Se realiza permanentemente
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de proveedores.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de clientes.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analiza información de sus clientes para generar o mejorar productos o servicios.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus clientes.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus proveedores.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16

Identifique el nivel de cumplimiento de las siguientes afirmación en su proceso de creación y entrega de los servicios que ofrece la organización a sus clientes.
 Seleccione el nivel de cumplimiento

	NULO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
Nivel de integración de tecnologías digitales en la prestación de nuestros servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de herramientas digitales para mejorar la eficiencia en la prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registran datos o información del proceso de prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprovecha los datos y análisis digitales para tomar decisiones en la prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nivel de adopción de tecnologías de automatización en la entrega de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitalización de la gestión de datos y registros en nuestra empresa de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16	¿La organización ya está utilizando servicios en la nube?	SI/NO
23	¿Cómo realiza la organización el registro de la información generada por los procesos?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> No registra información de los procesos <input type="radio"/> Todos los procesos se registran en papel <input type="radio"/> Algunos procesos se registran en papel y otros están digitalizados <input type="radio"/> Todos los procesos digitalizados
24	¿Se dispone de alguna persona en la organización responsable de la transformación digital?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> No dispone de roles especializados <input type="radio"/> Se dispone de un rol especializado Se dispone de varios roles especializados <input type="radio"/> Se dispone de gran especialización de roles digitales
S	¿Cómo la organización evalúa las capacidades de sus empleados en relación con los requisitos futuros de la Industria 4.0? Escriba su respuesta	

	Irrelevante / no aplica	No capacitado	Capacitado, pero no lo suficiente	Capacitado suficiente y constantemente
Infraestructura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnología de automatización.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis de datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad de los datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad de las comunicaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Software de colaboración.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo o aplicación de sistemas de asistencia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades no técnicas, como el pensamiento sistémico y la comprensión de procesos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27	¿Cuál es la ambición estratégica de la organización con respecto al paso a la Industria 4.0?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> No se ha considerado todavía <input type="radio"/> Se ha considerado pasar a la Industria 4.0 pero se desconoce cómo hacerlo <input type="radio"/> Se conocen los beneficios de la Industria 4.0 y se tiene intención de implementarla <input type="radio"/> Se ha iniciado el proceso de implementación
28	¿Qué nivel de importancia tienen en la organización, como elemento diferenciador en el sector, las soluciones y tecnologías relacionadas con los siguientes habilitadores de Industria 4.0? Seleccione el nivel de importancia	

	Sin importancia	Importancia baja	Importancia media	Importancia alta	Importancia muy alta
Inteligencia artificial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Big data y análisis de datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realidad virtual y aumentada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas y comunicaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnologías en la nube (Cloud).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciberseguridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo B Autorización para la Recolección y Uso de Datos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá

**ENCUESTA IDENTIFICACIÓN USO TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN
LA GESTIÓN DE PROYECTOS
SECRETARIA DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ**

Objetivo: Conocer el nivel de apropiación de las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, Big Data y la ciencia de datos, en la gestión y planeación de proyectos de movilidad urbana de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá.

Autoras: Martha Helena Silva Morales; Sandra Patricia Montero Orta

Este documento tiene como propósito obtener el consentimiento expreso de los gestores encuestados para el uso de los datos personales e información proporcionada en el marco del estudio sobre la optimización de la gestión de proyectos en la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá.

1. Información sobre el estudio:

Se está llevando a cabo un estudio para optimizar la gestión de proyectos de movilidad en la ciudad. Con base en las respuestas proporcionadas en esta encuesta, se buscará identificar áreas de mejora y oportunidades de innovación mediante el análisis de datos. El objetivo principal es estudiar estrategias que fortalezcan la gestión de proyectos de movilidad urbana utilizando tecnologías emergentes.

2. Compromiso de Confidencialidad:

La información recopilada en esta encuesta será tratada con estricta confidencialidad y solo será utilizada con fines de análisis e investigación. En ningún momento los datos personales o información específica de la organización serán divulgados a terceros sin la previa autorización de los participantes.

3. Autorización de uso de datos:

Por la presente, autorizo a las autoras del estudio a:

- Recoger y utilizar la información proporcionada en esta encuesta para los fines específicos de este estudio.
 - Almacenar los datos proporcionados en plataformas seguras, garantizando su protección y confidencialidad.
 - Compartir los resultados de los análisis derivados de los datos de forma anónima y agregada, garantizando que no se revelará ninguna información que permita identificar a las personas u organizaciones participantes.
-

4. Derechos de los participantes:

Los gestores encuestados tienen el derecho de:

- Solicitar la eliminación o anonimización de sus datos en cualquier momento.
 - Retirar su consentimiento para el uso de la información proporcionada, sin que esto afecte su participación en otros programas o proyectos de la Secretaría Distrital de Movilidad.
 - Recibir un informe sobre los resultados generales del estudio una vez finalizado.
-

5. Declaración de Consentimiento:

Por la presente, confirmo que he leído y comprendido los términos de este documento. Autorizo el uso de mis datos de acuerdo con las condiciones expuestas.

Datos del Gestor:

- Cargo en la organización: _____
 - Correo electrónico corporativo: _____
-

Firma:

- Nombre completo del gestor: _____
- Firma: _____
- Fecha: _____