

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL BAJO EL
ENFOQUE DEL PMI: ESTUDIO DE CASO EN BOGOTÁ

Duverley Chiguazuque Garavito

Asesor de Trabajo de Grado:

Héctor Andrés López Naranjo

Especialización en Gerencia, correo: dchiguazuqueg@ulagrancolombia.edu.co, Universidad La
gran Colombia

Resumen

Este estudio analiza los riesgos asociados a proyectos de infraestructura vial, considerando como caso estudio un proyecto ubicado en la ciudad de Bogotá, así mismo, su desarrollo será bajo en el enfoque del PMI, esto conforme a los lineamientos sugeridos en la sexta edición de la Guía de Dirección de Proyectos. Mediante un estudio de enfoque cualitativo de carácter descriptivo, se llevará a cabo la identificación, valoración y control de riesgos potenciales en proyectos de infraestructura vial, los resultados brindaran una herramienta de referencia que contribuya a la evaluación de riesgos en proyectos de este tipo.

Palabras clave: Gestión de riesgos, Infraestructura vial, pmbok, probabilidad, impacto

Abstract

This study analyzes the risks associated with road infrastructure projects, using a project located in Bogotá as a case study. Its development will be based on the PMI approach, following the guidelines suggested in the sixth edition of the Project Management Guide. Through a descriptive, qualitative study, the identification, assessment, and control of potential risks in road infrastructure projects will be carried out. The results will provide a reference tool to contribute to risk assessment in projects of this type.

Keywords. Risk management, road infrastructure, PMBOK, probability, impact

Evaluación de riesgos en proyectos de infraestructura vial bajo el enfoque del PMI:

Estudio de caso en Bogotá

Actualmente el sector público de la construcción en Colombia se encuentra en un momento complejo frente a la ejecución de proyectos de infraestructura, esto debido a las constantes problemáticas que se presentan día a día durante las fases constructivas de algunos proyectos, donde se logra evidenciar algunas deficiencias de planeación durante las fases iniciales.

Ante este panorama, el desafío de explorar alternativas de solución que permitan mitigar las fallas en la planificación y control de los procesos, es realmente una necesidad bajo este contexto, no obstante, generar un cambio en las formas y abandonar ese enfoque tradicional o fortalecer el método tradicional de entrega, se ha convertido en una de las principales dificultades a superar, lo cual, es un factor que potencia la ocurrencia de riesgos, dado que, implica el desarrollo de responsabilidades de forma independiente y a su vez origina una falta de sinergia entre los colaboradores.

Dado lo anterior, desde el gobierno nacional han surgido diferentes iniciativas que han dado origen a documentos de política pública, cuyo fin es promover medidas que permitan fortalecer la planificación y ejecución de los proyectos de infraestructura que se desarrollan en el territorio colombiano, muestra de ello es la reciente aprobación del documento CONPES 4117, tal como lo precisa el Departamento Nacional de Planeación (2023).

Sin embargo, incluso en el año 2025, aún persisten las dificultades frente al desarrollo y finalización de proyectos de infraestructura pública en el territorio colombiano, donde se ha logrado evidenciar deficiencias de planeación en etapas de prefactibilidad, factibilidad y diseños definitivos de los proyectos; sumado a ello, la variabilidad y el nivel de complejidad de los

mismos ha incrementado, es allí, donde de la coordinación eficiente entre la gestión de proyectos y la gestión de la construcción toma un papel relevante, principalmente a la hora de definir, evaluar y asignar los riesgos, dado el impacto que pueden generar a nivel de cronograma, costos y calidad.

No obstante su importancia, el sector público de la construcción en Colombia se encuentra en un estado de incertidumbre, dada las malas gestiones que se han venido presentando a través de los años en las diferentes entidades del estado, y lo cual, se evidencia por medio de diferentes contratos que han expuesto proyectos con sobrecostos, atrasos o en algunos casos han llegado a quedar inconclusos.

Tal es el caso del estado actual de avance de obras de proyectos de infraestructura vial en la ciudad de Bogotá que, para agosto de 2025, se evidencia un 72 % de retrasos frente a los plazos establecidos inicialmente, lo cual ha generado afecciones en la movilidad y ha perjudicado el nivel de calidad de vida de los habitantes, de hecho, se encuentra entre las diez ciudades con mayor índice de congestión vehicular en toda Sudamérica. Adicional, al continuo detrimento patrimonial del estado que se genera con el incremento del gasto presupuestal injustificado y evitable (Abisambra, 2025, como se citó en Concejo de Bogotá, 2025).

Incluso, frente a la innumerables dificultades que se perciben durante el desarrollo de proyectos de infraestructura en Bogotá, se ha logrado evidenciar deficiencias en la planificación que han afectado directamente la viabilidad de algunos proyectos que se encuentran en ejecución, entre las cuales se ha podido identificar, según la Contraloría de Bogotá (2025), lo siguiente: “gestión inconclusa tanto en la adquisición como en la falta de entrega de predios requeridos para ejecutar proyectos de infraestructura vial en las vigencias 2020 a 2022” (párr. 1)

y también “Presunta mayor permanencia en obra e interventoría y obras adicionales no previstas” (párr. 4).

Así mismo, frente a la identificación, evaluación y asignación de riesgos, diferentes investigaciones académicas evidencian algunas fallas de gestión presentes durante la etapa de planificación de diversos proyectos de infraestructura, dando como resultado sobrecostos y ampliaciones evitables en el cronograma planificado, igualmente, destacan que la efectividad en el desarrollo del análisis y la gestión de riesgos se fundamenta en un conocimiento sólido en esta área y su adecuada incorporación en la gestión de procesos por parte los involucrados (Cárdenas & Palencia, 2021; Yacila & Luján, 2025).

Lo antes descrito, refleja algunas de las falencias que aún persisten en el sector de la construcción pública, tanto por responsabilidad del estado como de los contratistas que asumen la obligación de llevar a cabo la gestión de la construcción, de ahí la importancia de buscar alternativas de mejoramiento que permitan fortalecer y optimizar los procesos que integran el ciclo de vida de los proyectos, como lo puede ser mediante la aplicación de diferentes metodologías, herramientas y guías de procesos que tienen como objetivo permitir un desarrollo óptimo en términos de costos, plazos y calidad; no obstante, la importancia de poner en práctica de forma correcta las alternativas que brinda el mercado, esto según Baracaldo et al. (2022) donde manifiestan que

Si bien es cierto, la mayoría de las entidades gubernamentales han implementado dentro de sus políticas de gestión de proyectos los estándares de calidad y las metodologías propuestas por diversas organizaciones dedicadas a la gestión y formulación de proyectos, es innegable que la concepción posee falencias que se traducen

en etapas posteriores en serias dificultades a la hora de implementar o llevar a cabo los planes originalmente trazados (p. 59).

En consecuencia, se observa la importancia de generar herramientas que sirvan de apoyo frente a las labores que se ejecutan el sector, tal como lo puede ser una matriz de riesgos bajo el enfoque del PMI, que permita identificar y evaluar riesgos en proyectos de infraestructura vial, a través de un caso de estudio en la ciudad de Bogotá. Así mismo, es una oportunidad para fortalecer y comprender conceptos frente a la gestión proyectos, que posibilitan el crecimiento y desarrollo profesional.

Frente a este escenario, el objetivo general de esta investigación es analizar mediante un caso de estudio en Bogotá, los riesgos asociados a proyectos de infraestructura vial, aplicando los lineamientos del PMBOK, con el fin de elaborar una herramienta de referencia que contribuya en la gestión de la etapa de planificación de obras civiles. Esto mediante el desarrollo de los siguientes objetivos específicos: Identificar los riesgos asociados al proyecto de infraestructura vial tomado como caso de estudio; generar un análisis para la valoración de la probabilidad de materialización e impacto de los mismos; y definir controles para los riesgos prioritarios identificados.

Revisión de Literatura

Marco teórico

Para el desarrollo de esta investigación, resulta necesario precisar qué se entiende por gestión de proyectos, en este contexto, el Project Management Institute (PMI, s.f.) describe esta disciplina como el conjunto de habilidades y herramientas que a través de buenas prácticas, posibilitan la coordinación óptima durante la planificación y ejecución de entregables, para la consecución de un producto o servicio. Así mismo, Franco & McCormick (2007) lo definen

como el campo de conocimiento que mediante la gestión eficiente de recursos permite realizar de manera eficaz la entrega de un producto o servicio para el cumplimiento del alcance previsto en el tiempo establecido. Igualmente, Kerzner (2009) define la gestión de proyectos como “planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos de la empresa para un objetivo a corto plazo establecido con el fin de alcanzar metas y objetivos específicos” (p. 4).

De hecho, respecto a la gestión de proyectos, Project Management Institute ha elaborado y publicado diversas guías, con el objetivo de brindar una serie de pautas que lleven a la ejecución de buenas prácticas, esto mediante el enfoque integral de diferentes campos de gestión; entre estas guías se encuentra el PMBOK sexta edición, que basa su implementación en 10 áreas de conocimiento, siendo una de ellas la gestión de riesgos y la cual se abordará con especial énfasis.

En continuidad con lo anterior, la gestión de riesgos tiene un papel trascendental durante la etapas planificación y ejecución, esto dado el impacto que puede generar en la línea base para la medición del desempeño. Algunos autores como, Kerzner (2009) describe la gestión del riesgo como el conjunto de acciones que permite identificar y evaluar riesgos, con el fin de generar un análisis de materialización e impacto y con ello definir estrategias de seguimiento. De igual modo, la Organización Internacional de Normalización (ISO, 2018) define este campo como “actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación al riesgo” (Apartado 3.2). Así mismo, El PMI (2017) establece la gestión de riesgos como “los procesos para llevar a cabo la identificación, análisis, valoración, respuesta y control de los riesgos asociados” (como se citó en Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, s.f., párr. 1).

Cabe destacar que, la gestión de riesgos como área de conocimiento en la sexta edición de la guía PMBOK, se integra en tres de los cinco grupos de procesos establecidos para la

dirección de proyectos, entre los cuales figuran la planificación, ejecución, monitoreo y control, donde se detallan procedimientos específicos para la identificación y evaluación de riesgos negativos así como de riesgos positivos que se pueden convertir en oportunidades, dichos procesos se detallan en la Figura 1.

Figura 1

Procesos gestión de riesgos según el PMBOK sexta edición



Nota: Elaboración propia con base en la *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK, 6ta. Edición)*, Project Management Institute, 2017.

En este sentido, el uso de herramientas que permitan la valoración y evaluación de riesgos es un factor esencial al momento de realizar el análisis cualitativo de los mismos, entre estas herramientas se encuentra la matriz de probabilidad, para este caso, Hillson (2005) describe la probabilidad como “la posibilidad de que ocurra el evento o la condición de riesgo” (párr. 5).

De igual forma, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES, 2023) define esta medida con “qué tan posible resulta que el riesgo se active y/o se materialice” (p. 21). En consideración de lo anterior, la finalidad de la matriz de probabilidad es dar una valoración al riesgo frente al rango de posibilidad de ocurrencia del mismo.

Así mismo, otra herramienta de valoración es la matriz de impacto, con respecto a esto, el impacto en riesgos según Hillson (2005) coincide en que “detalla la magnitud de las consecuencias si el riesgo se materializara” (párr. 5). Igualmente, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (2023) indica que “tiene que ver con las consecuencias que se podrían generar, en caso en que el riesgo efectivamente se active o se materialice” (p. 21). En este sentido, el propósito de esta matriz es evaluar mediante una escala de impacto las consecuencias a nivel de alcance, presupuestos y calidad, que puede generar la probable ocurrencia de un riesgo.

Estos dos instrumentos puestos en mención son la base del análisis cualitativo, en otras palabras, son las variables que componen la matriz de probabilidad por impacto y dan como resultado la clasificación del riesgo según su nivel, lo que permite a su vez identificar la priorización del mismo.

En relación con lo anterior, Kerzner (2009) sugiere algunas recomendaciones frente a la elaboración de la matriz P*I, entre ellas, remarca que la matriz es de carácter ordinal y asimétrica, así mismo, destaca que la matriz debe cumplir con los parámetros de escala frente a los niveles de probabilidad e impacto seleccionados, es decir, la escala debe ser menor o igual a la utilizada en estos dos instrumentos de valoración, igualmente, advierte sobre algunas limitaciones o dificultades ante la priorización de riesgos, más específicamente en aquellos de nivel medio, que puede representar una baja probabilidad pero con un alto impacto, por lo cual, recomienda complementar la matriz con un análisis de interrelación de riesgos o incluir factores adicionales como frecuencia de ocurrencia, como variables de clasificación adicional.

De igual modo, el PMI (2017) aclara que, las escalas utilizadas para la evaluación de probabilidad e impacto se pueden expresar en términos descriptivos como bajo, medio y alto o

mediante variables numéricas, lo que permite la calificación del riesgo y con ello determinar el nivel de prioridad, así mismo, precisa que para un análisis más detallado lo recomendado es emplear cinco niveles de valoración y tres niveles en casos más sencillos.

Ahora bien, para la categorización del riesgo, Hillson (2002) expone que, los factores de riesgo son específicos a cada industria o en su defecto a cada proyecto en particular, por ello, sugiere que no se lleven a cabo análisis mediante categorías de riesgo generalizadas, igualmente, considera que la estructura de desglose del trabajo (EDT) puede servir como apoyo para generar una estructura de desglose de riesgos (RBS) que facilite la identificación de los mismos.

Sin embargo, el CONPES (2023) a través del documento de políticas públicas número 4117, estableció algunas categorías de riesgo para obras civiles, entre las que figuran: Riesgos generales en proyectos de infraestructura, financieros, económicos, cambiarios, de liquidez y cambios regulatorios.

Por otra parte, el análisis DOFA es una herramienta que contribuye a la identificación de riesgos, esto mediante la evaluación de factores internos y externos que permiten identificar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de una organización o proyecto en específico, su enfoque estratégico facilita la anticipación de posibles escenarios que favorecen la toma de decisiones (PMI, 2017; Eid, 2025).

De igual manera, el Project Management Institute (2017) a parte del análisis de factores internos y externos, sugiere otros métodos de análisis de información, entre los cuales figuran: análisis de documentos, análisis de causa raíz y análisis de supuestos. Así mismo, describe otros métodos para la identificación de riesgos.

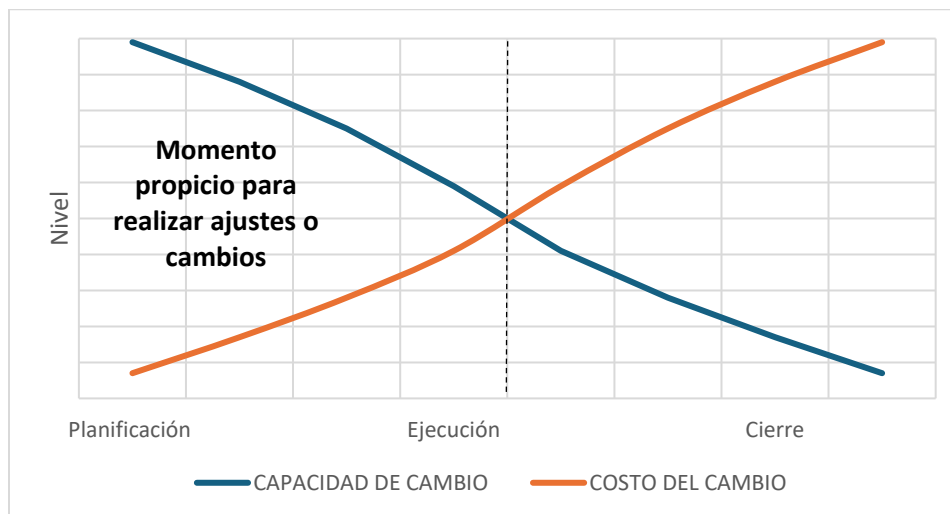
Dicho esto, es pertinente mencionar la definición de riesgo; según la Organización Internacional de Normalización (2018) define este concepto como “efecto de la incertidumbre

sobre los objetivos” (Apartado 3.1). Así mismo, el Project Management Institute (2017) lo describe como “evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto” (p. 724).

En otro aspecto, es importante señalar el impacto que tiene la gestión de riesgos en las etapas de planificación y ejecución de obras civiles, esto dada la correlación que tiene frente al alcance y el presupuesto de los proyectos, en consecuencia, la importancia de tener presente el costo del cambio durante el ciclo de vida de un proyecto, según el PMI (2017) las etapas iniciales se caracterizan por presentar niveles de riesgo elevados, sin embargo, conforme avanza el proyecto el nivel disminuye, esta volatilidad inicial a su vez permite una mayor capacidad para gestionar cambios en etapas como la de planificación, así mismo, el costo frente a los cambios que se generen es mayor en la medida que el proyecto avance, más aún cuando se encuentra en un estado de ejecución avanzado. Lo anterior se detalla en la figura 02.

Figura 2

Capacidad de cambio vs Costo del cambio



Nota: Adaptada de *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK, 6ta. Edición)*, Project Management Institute, 2017, p. 548.

Así mismo, Kerzner (2009) señala que “las reducciones de costos son más accesibles en las primeras fases del proyecto, pero disminuyen a medida que avanzamos en su ciclo de vida” (p. 635). Incluso, el mismo autor describe que “más adelante el costo de los cambios podría superar fácilmente el costo original del proyecto” (p. 635).

De igual manera, la asignación de riesgos es un elemento clave durante el análisis y la evaluación de riesgos, en proyectos de infraestructura esto suele depender del método de entrega empleado, entre los que se destacan: Diseño/Licitación/Construcción (DBB), DDB, Diseño/Construcción (DB), Diseño/Construcción/Operación/Mantenimiento (DBOM), Asociaciones Publico/Privadas (APP), Entrega integrada de proyectos (IPD) y entre otros, bajo este escenario se analiza que capacidad tienen los involucrados para asumir y gestionar de manera óptima y eficaz la posible ocurrencia de un riesgo.

En este sentido, el método de entrega tradicional presenta algunas limitaciones, esto dada la falta de integración que existe entre procesos; de hecho, Hellström, Wikström & Eriksson (2021) afirman que “el modelo tradicional se centra en contratos e incentivos para transferir el riesgo entre el contratista y el propietario, con el fin de reducir costes y cumplir con los plazos de entrega” (p. 6) y así mismo en contraposición describen que “en un modelo de ejecución sistémico, el propietario (público) participa a lo largo de todo el proyecto y lo gestiona dentro del sistema junto con el contratista (privado)” (citado en Wikström et al., 2021, p. 7).

Del mismo modo, Ahmed & El-Sayegh (2021) sostienen que “una mayor integración en la ejecución de proyectos de construcción es fundamental para superar las limitaciones del método tradicional DBB” (pp. 3–4) y así mismo sugieren que “es necesario actualizar varias prácticas de gestión para garantizar el éxito de futuros proyectos de construcción” (p. 15)

Estado del arte

A continuación, se mencionan algunos trabajos de investigación, como también investigaciones técnicas, guías y documentos de política pública relacionados con la gestión de riesgos a nivel nacional e internacional:

Cárdenas & Palencia (2021) llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo fue elaborar un análisis comparativo de riesgos negativos presentados en dos proyectos de infraestructura de capital desarrollados en la ciudad de Bogotá. Mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo, los autores recopilaron información y realizaron un análisis para determinar los posibles factores que dieron origen a la manifestación de dichos riesgos, concluyendo algunos incumplimientos normativos, uso indebido de recursos y deficiencias frente a la gestión de los proyectos.

El Consejo Nacional de Política Económica y Social y el Departamento Nacional de Planeación (2023), desarrollaron el documento de política pública no. 4117, cuyo objetivo fue brindar una guía con lineamientos para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura pública con participación privada.

Baracaldo et al. (2022) llevaron a cabo una investigación cuyo objetivo fue realizar un análisis de gestión de riesgos financieros en un proyecto de infraestructura de capital ejecutado en la ciudad de Bogotá. Mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo, los autores recopilaron información y realizaron un análisis para identificar y evaluar los riesgos del contrato seleccionado, y con ello comparar frente a lo establecido en el proceso, concluyendo deficiencias con respecto a la gestión de riesgos y sobrecostos a raíz de la misma situación.

Cortes (2022) elaboró un estudio cuyo propósito fue realizar una evaluación de riesgos asociados al mantenimiento de un tramo vial en el departamento de Boyacá, esto bajo la implementación de buenas prácticas descritas en el PMBOK. Mediante la recopilación de información, el autor realizó una identificación y valoración de riesgos vinculados al

mantenimiento vial, así como el costo estimado frente a los posibles controles que se deban efectuar; como conclusión, determinó los principales factores de riesgo y los riesgos prioritarios, igualmente, destacó la importancia de integrar de manera adecuada la gestión de riesgos en proyectos de este tipo.

Brand (2021) llevo a cabo una investigación cuyo objetivo fue realizar un análisis de gestión de riesgos en proyectos de infraestructura ejecutados en el departamento del Guaviare. Mediante un enfoque cualitativo, el autor recopiló información y realizó la identificación de riesgos prioritarios señalados durante los procesos contractuales seleccionados, así mismo, generó estrategias de mitigación para el control de los mismos; en conclusión, resaltó la importancia de generar estrategias de prevención por medio del enfoque integral de la gestión de proyectos, esto dado el impacto que puede tener frente al alcance.

Ramirez (2024) elaboró un estudio cuyo objetivo fue realizar un modelo de gestión para la optimización de riesgos y recursos, basado en la guía PMBOK séptima edición. Mediante un enfoque descriptivo y cualitativo, el autor recopiló información y generó la propuesta metodológica, concluyendo a través de su planteamiento la importancia de adaptar buenas prácticas para la ejecución eficiente de procesos y para la mejora continua.

Yacila & Luján (2025) desarrollaron una investigación cuyo propósito fue realizar una revisión bibliográfica de estudios relacionados con la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura del sector público en América Latina. Mediante un enfoque cualitativo, las autoras recopilaron información y realizaron una identificación de riesgos habituales y su impacto, así como de herramientas o técnicas empleadas frente a la gestión de riesgos, igualmente, identificaron algunas prácticas de mejora que se han implementado frente a la

gestión de los proyectos; concluyendo la importancia de adaptar la gestión de riesgos al contexto local y su impacto frente a la eficiencia en el uso de los recursos.

Kerzner (2009) llevo a cabo una investigación técnica cuyo objetivo fue elaborar un documento con bases teóricas y conceptuales en relación con la gestión de proyectos, resaltando la importancia de la gestión efectiva como competencia estratégica para la ejecución exitosa de objetivos.

Hillson (2002) desarrolló un estudio cuyo objetivo fue evaluar la ventaja potencial que puede generar el uso de la estructura de desglose del trabajo para la identificación y clasificación de riesgos, sugiere que a partir de la EDT se genere la estructura de desglose de riesgos, no obstante, como conclusión aclara que se puede desarrollar a partir de una estructura genérica pero para mayor precisión y efectividad, se debe adaptar según la industria y el contexto local.

Eid (2025) elaboró un estudio cuyo propósito fue evaluar el alcance estratégico de la matriz DOFA en el análisis de riesgos, para tal efecto, el autor describió algunos aspectos conceptuales para la identificación de factores internos y externos, de igual forma, destacó la importancia y la contribución de dicho análisis frente a la toma decisiones y generación de controles de mitigación en la gestión de riesgos.

El Project Management Institute (2017), mediante la publicación de la sexta edición de la Guía De Dirección de Proyectos (PMBOK), brindó una guía con lineamientos de buenas prácticas frente a la gestión de proyectos.

Ahmed & El-Sayegh (2020) llevaron a cabo una investigación cuyo propósito fue realizar una revisión bibliográfica en relación con los métodos de entrega adoptados en la industria de la construcción, para tal efecto, desarrollaron un análisis a profundidad de los criterios tenidos en cuenta para la elección de un método determinado y generaron una propuesta conceptual; en

conclusión, sugieren la necesidad de revisar los criterios de selección, para la optimización de los métodos de entrega y fortalecer la ejecución integral de proyectos de infraestructura.

Metodología

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo, con respecto a este enfoque, Sampieri et al. (2014) indican que “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 7). En este sentido, en el presente estudio se llevará a cabo la identificación y evaluación de riesgos a través de la recopilación documental de información correspondiente a un proyecto de infraestructura vial en la ciudad de Bogotá.

Así mismo, el tipo de investigación que se realizará será de carácter descriptivo, en relación a este tipo de estudio, Sampieri et al. (2014) afirman que “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92). Lo anterior conforme a la identificación y análisis cualitativo de riesgos en proyectos de infraestructura vial en la ciudad de Bogotá que se llevara a cabo.

Las fuentes de información para la presente investigación son de carácter secundario, dado que, se recopilará y analizará información publicada por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU).

En este caso no se realizará un muestreo, sino se llevará a cabo el análisis de información recopilada.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo se desarrollará en tres fases, tal como se detalla a continuación:

Fase1: inicialmente se recopilará y analizará información del proyecto (caso de estudio), luego se realizará la descripción general del proyecto y se identificarán los riesgos asociados al mismo, esto bajo los lineamientos del PMBOK.

Fase 2: Se llevará a cabo el análisis cualitativo de los riesgos identificados, mediante la valoración de probabilidad e impacto, esto con el fin de definir los riesgos prioritarios.

Fase 3: A partir de la identificación de los riesgos prioritarios se definirán estrategias de mitigación que permitan el control de los mismos.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados del estudio cuyo propósito es analizar mediante un caso de estudio en Bogotá, los riesgos asociados a proyectos de infraestructura vial, aplicando los lineamientos del PMBOK, con el fin de elaborar una herramienta de referencia que contribuya en la gestión de la etapa de planificación de obras civiles.

En lo que respecta al objetivo específico que tiene como finalidad, identificar los riesgos asociados al proyecto de infraestructura vial tomado como caso de estudio, su desarrollo se detalla a continuación.

Inicialmente se realizará una descripción general del proyecto de infraestructura vial, en este sentido, la localización geográfica de la obra civil es en la localidad de Chapinero (Bogotá), más específicamente sobre la calle 45 entre carrera séptima y carrera quinta.

Así mismo, algunas de las características que contempla este proyecto son las siguientes: construcción de la calzada sur y reconstrucción de la calzada norte, franjas funcionales, modernización y/o adecuación de infraestructura de servicios públicos y obras de espacio público (Instituto de Desarrollo Urbano, s.f.-a).

Con respecto a esta obra, la Alcaldía de Bogotá destaca que “con este proyecto se contribuirá al mejoramiento de la movilidad en la localidad de Chapinero, principalmente en Pardo Rubio y Chapinero Central. Se estima que la población directamente beneficiada llegue a 82 mil” (2023, párr. 12)

En otro aspecto, el valor estimado para la obra de valorización fue de \$15.630.957.236 con una duración proyectada de 15 meses (Instituto de Desarrollo Urbano, s.f.-b).

Ahora bien, para la identificación de riesgos se llevó a cabo el análisis de información correspondiente al proceso contractual del proyecto, entre ellos el pliego de condiciones, los estudios técnicos y la documentación jurídica; lo anterior, de acuerdo con la documentación publicada por Instituto de Desarrollo Urbano.

Dicho esto, es importante aclarar que para la identificación de riesgos, en primera instancia se definió una Estructura de Desglose Riesgos (EDR), para ello, se tomó como guía la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) definida dentro del proceso licitatorio, lo anterior, de acuerdo a lo sugerido por Hillson (2002) y el Project Management Institute (2017).

De esta manera, la Estructura de Desglose Riesgos (EDR), quedo definida de la siguiente forma:

Nivel 1: Se refiere a todas las categorías de riesgo definidas para el análisis del proyecto, para este caso, se tomó una de las categorías de riesgo sugerida por el Consejo Nacional de Política Económica y Social y el Departamento Nacional de Planeación (2023) en el documento de políticas públicas No. 4117.

Nivel 2: Subcategorías que integran la categoría de riesgo.

Nivel 3: Riesgo específico

Nivel 4: Corresponde a los entregables establecidos en el cronograma de obra definido por el IDU y que se verían afectados con la materialización del riesgo.

Ahora, para la categorización de los riesgos potenciales, el Consejo Nacional de Política Económica y Social y el Departamento Nacional de Planeación (2023) en el documento de políticas públicas No. 4117, estableció una serie de lineamientos para la identificación de riesgos en proyectos de infraestructura bajo la modalidad de asociaciones publico privada (APP), no obstante, esto no excluye su aplicabilidad en proyectos bajo otras modalidades, para este caso, se contempló la categoría de riesgos generales para proyectos de infraestructura, la cual, está integrada por: disponibilidad y adquisición de predios, licenciamientos, permisos y autorizaciones, riesgos sociales, reubicación de redes, riesgos de diseño, riesgos de construcción, riesgo de plazo de construcción y puesta en servicio, obtención de otros permisos para la construcción, riesgos comerciales, riesgos de costos de mantenimiento y operación, entre otros.

A continuación, se presenta la identificación de riesgos correspondiente al proyecto de infraestructura tomado como caso estudio.

Tabla 1

Riesgos identificados

Categoría de riesgo	Subcategoría de riesgo	Riesgo específico	Entregables EDT	ID
Riesgos generales en proyectos de infraestructura	Disponibilidad y adquisición de predios	Incumplimientos en la entrega de los predios por procesos administrativos y jurídicos	Actas de Vecindad, Preliminares	1
	Disponibilidad y adquisición de predios	Predios no registrados dentro del área a intervenir	Actas de Vecindad, Cerramiento	2
	Disponibilidad y adquisición de predios	Reclamaciones por daños en propiedades colindantes al sitio de la obra	Gestión social, Preliminares	3
	Licenciamientos, permisos y autorizaciones	Demoras en la gestión del trámite de licencias ambientales	Gestión ambiental, Preliminares	4

Categoría de riesgo	Subcategoría de riesgo	Riesgo específico	Entregables EDT	ID
	Licenciamientos, permisos y autorizaciones	Falta de articulación para la solicitud de permisos a entidades locales	PMT, Gestión Ambiental, Preliminares	5
	Licenciamientos, permisos y autorizaciones	Ajustes en las regulaciones locales que impactan el proyecto	Fases Preliminares, Fases de Ejecución	6
	Licenciamientos, permisos y autorizaciones	Vencimiento o actualización de licencias por adiciones	Presupuesto y programación de Obra	7
	Licenciamientos, permisos y autorizaciones	Disposición inadecuada de residuos generados en obra y producto de la demolición	Fases Preliminares, Fases de Ejecución, Gestión Ambiental	8
	Riesgos sociales	Protestas sociales que afecten la ejecución habitual de la obra	Preliminares, Gestión Social	9
	Riesgos sociales	Poca articulación frente a la información que se debe brindar a los residentes y comerciantes	Gestión Social	10
	Riesgos sociales	Falta de coordinación entre entidades locales	Preliminares, Gestión social	11
	Riesgos sociales	Problemas de inseguridad por cerramientos de la obra	Gestión Social	12
	Riesgos sociales	Problemas jurídicos por una mala gestión llevada a cabo en el proceso de actas de vecindad	Preliminares, Gestión Social	13
	Reubicación de redes	Identificación incompleta de redes existentes en la zona del proyecto	Redes Húmedas, Redes Secas	14
	Reubicación de redes	Replanteamientos en diseños por interferencias entre redes	Redes Húmedas, Redes Secas	15
	Reubicación de redes	Deterioro en redes por exposición prolongada a condiciones ambientales y externas	Redes Húmedas, Redes Secas	16
	Reubicación de redes	Afectaciones en servicios públicos del sector por ejecuciones de reubicación	Redes Húmedas, Redes Secas	17
	Riesgos de Diseño	Cambios en la especificaciones técnicas de la mezcla de concreto	Pavimentos	18

Categoría de riesgo	Subcategoría de riesgo	Riesgo específico	Entregables EDT	ID
	Riesgos de Diseño	Deficiencias en el estudio geotécnico que afecten la estabilidad de la obra	Rellenos, Subrasante	19
	Riesgos de Diseño	Retrasos por aprobación de rediseños propuestos por el contratista	Fase de Ejecución	20
	Riesgos de Diseño	Errores de diseño en drenajes destinados para la evacuación de aguas pluviales	Redes Húmedas, Pavimentos	21
	Riesgo de construcción	Dificultades para la demolición de estructuras existentes	Preliminares	22
	Riesgo de construcción	Falta de compactación de capas granulares	Pavimentos	23
	Riesgo de construcción	Condiciones climatológicas que afectan el fraguado y el curado del concreto	Pavimentos	24
	Riesgo de construcción	Deterioro de materiales por almacenamiento prolongado	Fase de Ejecución	25
	Riesgo de construcción	Retrasos por falta de coordinación del contratista y la interventoría para ejecutar actividades	Fase de Ejecución	26
	Riesgo de construcción	Falta de materiales que impiden la ejecución de los trabajos	Fase de Ejecución	27
	Riesgo de construcción	Inoperatividad de maquinaria pesada por problemas técnicos	Fase de Ejecución	28
	Riesgo de construcción	Inconsistencias en las cantidades de obra ejecutadas retrasando el pago	Fase de Ejecución	29
	Plazo de construcción y puesta en servicio	Retrasos por la no disponibilidad de materiales en el sitio de la obra	Fase Preliminar, Fase de Ejecución	30
	Plazo de construcción y puesta en servicio	Reprocesos por trabajos que incumplen los estándares de calidad	Fase de Ejecución	31
	Plazo de construcción	Modificaciones del alcance del proyecto	Fase de Ejecución	32
	Plazo de construcción y puesta en servicio	Incumplimiento de los entregables planificados en el cronograma	Fase Preliminar, Fase de Ejecución	33
	Plazo de construcción y puesta en servicio	Deficiencias en la utilización del anticipo	Fase de Ejecución	34

Categoría de riesgo	Subcategoría de riesgo	Riesgo específico	Entregables EDT	ID
	Obtención de permisos adicionales	Retrasos en la aprobación de cierres viales	PMT	35
	Plazo de construcción y puesta en servicio	Documentación incompleta para la liquidación del contrato	Cierre de proyecto	36
	Plazo de construcción y puesta en servicio	Evidencias de fallas en la calidad durante la entrega del proyecto	Cierre de proyecto	37

Nota: Elaboración propia con base en información del cuarto de datos IDU (Instituto de Desarrollo Urbano, s.f.-b).

La tabla 1, presenta los 37 riesgos potenciales que se lograron identificar a partir del análisis de información técnica y contractual del proyecto, los cuales se clasificaron conforme a la estructura de organización jerárquica que se estableció anteriormente.

Ahora bien, en lo que respecta al objetivo específico que tiene como finalidad, generar un análisis para la valoración de la probabilidad de materialización e impacto, su desarrollo se detalla a continuación.

Para realizar el análisis cualitativo de riesgos, se definieron las escalas de probabilidad e impacto, de acuerdo con lo sugerido en la sexta edición de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos, como se muestra en la tabla 2 y tabla 3.

Tabla 2

Matriz de probabilidad

Escala	Probabilidad de ocurrencia
Muy Alto	> 80%
Alto	60 - 80%
Medio	40 - 59%
Bajo	20 - 39%
Muy Bajo	< 20%

Nota: Elaboración propia con base en los lineamientos del PMBOK 6ta Edición, PMI (2017)

Tabla 3

Matriz de Impacto

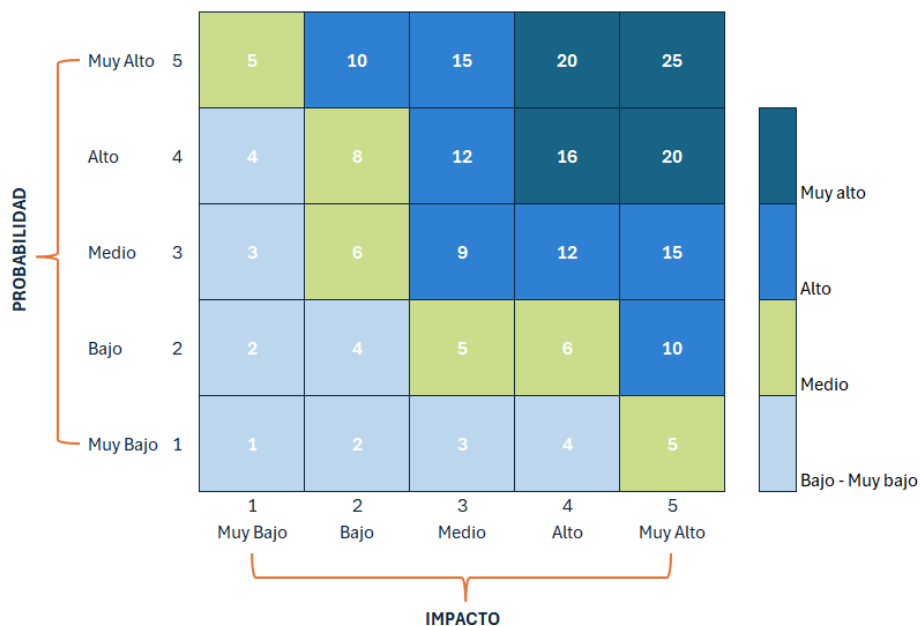
Escala	Tiempo	Costo	Calidad
Muy Alto	> 30%	> 25%	Impactos severos
Alto	20 - 30%	15 - 25%	Impactos significativos
Medio	10-19%	5 -14%	Afectaciones moderadas
Bajo	5 - 9%	2 - 4%	Impactos mínimos y controlables
Muy Bajo	> 5%	< 2%	Condiciones optimas

Nota: Elaboración propia con base en los lineamientos del PMBOK 6ta Edición, PMI (2017)

De este modo, para llevar a cabo el análisis de probabilidad por impacto, la matriz quedo definida como se observa en la Figura 3.

Figura 3

Matriz de probabilidad por impacto



Nota: Elaboración propia con base en los lineamientos del PMBOK 6ta Edición, PMI (2017)

A continuación, se detalla el análisis cualitativo de los 37 riesgos potenciales identificados anteriormente (Tabla3).

Tabla 3

Matriz de probabilidad por impacto

ID RIESGO	P	I	P*I
1	2	5	10
2	1	4	4
3	1	2	2
4	2	5	10
5	1	5	5
6	3	2	6
7	3	3	9
8	2	1	2
9	2	1	2
10	2	2	4
11	3	4	12
12	1	1	1
13	1	3	3
14	2	3	6
15	2	3	6
16	4	3	12
17	2	1	2
18	2	5	10
19	1	4	4
20	2	3	6
21	1	3	3
22	1	2	2
23	2	3	6
24	3	5	15
25	3	4	12
26	3	4	12
27	2	4	8
28	2	3	6
29	1	2	2
30	2	4	8
31	3	5	15
32	2	5	10
33	3	5	15
34	1	3	3
35	3	2	6
36	2	2	4
37	1	5	5

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con el análisis anterior, se identificaron 11 riesgos prioritarios, de los cuales 10 corresponden a baja y mediana probabilidad, pero que tienen un alto impacto en términos de tiempo, costo y calidad.

En este sentido, en lo que respecta al objetivo específico que tiene como finalidad, definir controles para los riesgos prioritarios identificados. Se realizó la definición de controles de seguimiento y acciones de contingencia que se podrían tener en cuenta ante la materialización de dichos riesgos, tal como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4

Controles de seguimiento y acciones de contingencia

ID	Riesgo	Nivel	Controles de seguimiento	Acciones de contingencia
24	Condiciones climatológicas que afectan el fraguado y el curado del concreto	Riesgo Alto	*Seguimiento a las condiciones meteorológicas *Elementos para la mezcla que sirvan de protección	Evaluación del estado del concreto y de acuerdo al estado del mismo tomar medidas correspondientes, como retiro del concreto, rehidratación de la superficie o añadir elemento de refuerzo.
31	Reprocesos por trabajos que incumplen los estándares de calidad	Riesgo Alto	*Ejecución de procesos según seguimiento de manuales e instructivos establecidos para cada caso *Control y seguimiento de los procesos por parte de la mano de obra calificada	Evaluación del defecto y determinar si el proceso debe rehacerse o demolerse. Reprocesar el trabajo y aumentar la frecuencia de inspecciones.
33	Incumplimiento de los entregables planificados en el cronograma	Riesgo Alto	*Seguimiento y Análisis del valor ganado (EVM) *Reuniones de seguimiento	Reunión extraordinaria del contratista con la entidad, para identificar actividades críticas, y con base en esto realizar un ajuste del cronograma priorizando los hitos.

ID	Riesgo	Nivel	Controles de seguimiento	Acciones de contingencia
25	Deterioro de materiales por almacenamiento prolongado	Riesgo Alto	*Una verificación de inventarios para verificar su alta rotación. *Establecer un plan de adquisiciones de acuerdo con el cronograma establecido	Inspección física de los materiales para determinar el estado en el que encuentran y determinar si cumplen con los estándares de calidad, o si pueden usarse, reacondicionarse o eliminarse. Evaluar las condiciones de conservación en la zona de almacenamiento de la obra y tomar medidas.
26	Retrasos por falta de coordinación del contratista y la interventoría para ejecutar actividades	Riesgo Alto	*Llevar a cabo reuniones de seguimiento *Cumplir con los tiempos máximos de respuesta establecidos para revisiones y aprobaciones	Reunión extraordinaria del contratista con la entidad contratante, para dar solución al requerimiento.
11	Falta de coordinación entre entidades locales	Riesgo Alto	*Llevar a cabo reuniones de seguimiento *Informes de gestión	Planes de acción correctiva a partir de la instalación de mesas de trabajo interinstitucional.
16	Deterioro en redes por exposición prolongada a condiciones ambientales y externas	Riesgo Alto	*Seguimiento de los tiempos de espera entre el proceso de la instalación de redes y la actividad siguiente *Elementos de protección para los accesorios	Evaluaciones del estado físico y funcional de las redes húmedas y secas. Reinstalación de tramos de redes y reemplazo de accesorios.
1	Incumplimientos en la entrega de los predios por procesos administrativos y jurídicos	Riesgo Alto	*Definir acuerdos previos con los propietarios *Seguimiento jurídico de cada adquisición predial	Revisar el estado legal de los predios y llegar a un acuerdo de compra en el menor tiempo posible. Ajustar cronogramas y ejecutar actividades que no se vean afectadas.
4	Demoras en la gestión del trámite de licencias ambientales	Riesgo Alto	*Seguimiento de los tiempos de respuesta *Análisis de gestión documental	Reunión del equipo para la verificación de requisitos. Contacto con entidad local correspondiente.

ID	Riesgo	Nivel	Controles de seguimiento	Acciones de contingencia
18	Cambios en la especificaciones técnicas de la mezcla de concreto	Riesgo Alto	*Evaluación del tramo experimental *Informe técnico para la aprobación de la interventoría y la entidad contratante	Actualización formal del alcance, actas y ajustes de precios. Informe técnico con las especificaciones de la nueva mezcla.
32	Modificaciones del alcance del proyecto	Riesgo Alto	*Revisión de los términos del contrato	Realizar una reunión entre las partes y determinar los ajustes pertinentes al contrato.

Nota: Elaboración propia

Conclusiones y recomendaciones

En conclusión, la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura es un factor fundamental para el desarrollo óptimo en términos de alcance, costos, tiempos y calidad; la implementación de guías como el PMBOK, la cual sugiere una serie de lineamientos para el desarrollo de buenas prácticas puede representar un alto impacto en el cumplimiento eficaz de resultados. El análisis llevado a cabo sirve como referencia y facilita la identificación y priorización de riesgos en proyectos de infraestructura vial, la categorización se delimitó frente a la industria y el contexto local colombiano, brindando de este modo una mayor precisión en la evaluación. A modo general, se recomienda tener en cuenta otros factores para el análisis en la industria, entre ellos, la distribución estratégica frente a la asignación de riesgos, considerando que la mayoría de los contratos en Colombia se desarrollan bajo el método de entrega tradicional, con respecto a esto, una sugerencia es que las entidades contratantes no se desliguen de la gestión de la construcción y que aparte del control y la supervisión que ejercen contribuyan adicionalmente en aspectos de planificación constructiva, y con ello garantizar la gestión eficiente de recursos. Así mismo, se pudo evaluar que la mayoría de los riesgos prioritarios no tienen una alta probabilidad pero sí un alto impacto, por lo cual, dada la limitación frente a la

identificación de riesgos medios que presenta este tipo de matriz, se recomienda la utilización de factores adicionales para el desarrollo de un análisis más preciso, incluso para la evaluación o determinación del nivel de prioridad se puede derivar de la ruta crítica definida del cronograma, no obstante, es recomendable tener claro las actividades de trabajo contributivo que no se reflejan en los entregables pero que son esenciales para el desarrollo del trabajo productivo. Como también, se enfatiza en la pertinencia de definir controles de mitigación y acciones de contingencia frente a la materialización de riesgos.

Lista de Referencia o Bibliografía

Departamento Nacional de Planeación. (2023). Documento CONPES 4117: Política de riesgo contractual del estado para proyectos de infraestructura con participación privada.

Consejo Nacional de Política Económica y Social.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4117.pdf>

Concejo de Bogotá. (2025, septiembre 30). El 72% de la obras públicas en Bogotá se encuentran retrasadas o suspendidas. [https://concejodebogota.gov.co/el-72-de-las-obras-publicas-en-](https://concejodebogota.gov.co/el-72-de-las-obras-publicas-en-bogota-se-encuentran-retrasadas-o/cbogota/2025-09-30/113425.php)

[bogota-se-encuentran-retrasadas-o/cbogota/2025-09-30/113425.php](https://concejodebogota.gov.co/el-72-de-las-obras-publicas-en-bogota-se-encuentran-retrasadas-o/cbogota/2025-09-30/113425.php)

Contraloría de Bogotá. (2025, septiembre 22). Hallazgos por \$151 mil millones en IDU por irregularidades en adquisición de más de 100 predios para obras de infraestructura (vigencia 2020 a 2022). [https://www.contraloriabogota.gov.co/noticias/hallazgos-por-](https://www.contraloriabogota.gov.co/noticias/hallazgos-por-151-mil-millones-en-idu-por-irregularidades-en-adquisicion-de-mas-de-100)

[151-mil-millones-en-idu-por-irregularidades-en-adquisicion-de-mas-de-100](https://www.contraloriabogota.gov.co/noticias/hallazgos-por-151-mil-millones-en-idu-por-irregularidades-en-adquisicion-de-mas-de-100)

Cárdenas-Cárdenas, C y Palencia-Medina, G. (2022). Análisis comparativo de riesgos en dos proyectos públicos de infraestructura: Intersección vial Deprimido calle 94 Y nueva sede de Policía Metropolitana de Bogotá-MEBOG. Universidad Católica de Colombia.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/26951>

- Yacila Espinoza, M. M., & Luján Johnson, G. L. (2025). Gestión de riesgos en proyectos de inversión pública en América Latina (2017-2024). Revisión sistemática. *Impulso, Revista De Administración*, 5(9), 170-185. <https://doi.org/10.59659/impulso.v.5i9.76>
- Rodríguez, L. S., Baracaldo, J. F. & Bonilla, M. A. (2022). Análisis de gestión de riesgos financieros aplicado a contratos de mantenimiento vial en la ciudad de Bogotá - caso de estudio contrato idu 1116 de 2016. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/30938>
- Project Management Institute. (2017). Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (GUIA PMBOK) (6ª. Ed.). Project Management Institute.
- Franco Vásquez, P. C., & McCormick Escandón, D. (2007). Los procesos de la gestión de proyectos y sus herramientas metodológicas. *Revista Paginas*, (77).
<https://revistas.ucp.edu.co/index.php/paginas/article/view/2211>
- Kerzner, H. (2009). Project management: A system approach to planning, scheduling and controlling (10th ed.). John Wiley & Sons. <https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU%20MANAJEMEN%20PROYEK/project-management-harold-kerzner1.pdf>
- International Organization for Standardization. (2018). ISO 31000:2018. Gestión del riesgo: Directrices (2ª. Ed.). <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es>
- Hillson, D. (2005). Describing probability: the limitations of natural language. Paper presented at PMI® Global Congress 2005—EMEA, Edinburgh, Scotland. Newtown Square, PA: Project Management Institute. <https://www.pmi.org/learning/library/describing-probability-limitations-natural-language-7556>
- Hillson, D. (2002). Use a risk breakdown structure (RBS) to understand your risks. Paper presented at Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, San Antonio,

TX. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

https://www.pmi.org/learning/library/risk-breakdown-structure-understand-risks-1042?utm_source=chatgpt.com

Eid, Alaa K. (2025). SWOT Analysis in Risk Management. International Journal of Engineering Research and Reviews, 13(1), 12-13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14965621>

Hellström, M., Wikström, K., & Eriksson, K. (2021). Sustainable Infrastructure Projects: Systemic versus Traditional Delivery Models. Sustainability, 13(11), 6273. <https://doi.org/10.3390/su13116273>

Ahmed, S., & El-Sayegh, S. (2021). Critical Review of the Evolution of Project Delivery Methods in the Construction Industry. Buildings, 11(1), 11. <https://doi.org/10.3390/buildings11010011>

Cortes, D. F. (2022). Gestión de riesgos para proyectos de ingeniería civil estudio de caso: Vía Chita y La Uvita Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10654/44636>

Brand-Peña, O. (2022). Plan para la gestión de riesgos aplicado en proyectos viales de tercer orden para la rehabilitación de infraestructura vial en el departamento del Guaviare, basado en los lineamientos de la guía PMBOK 7ta edición. Universidad Católica de Colombia. <https://hdl.handle.net/10983/27243>

Ramírez, H. F. (2024). Control de riesgos en proyectos de infraestructura vial: una propuesta para la planificación y ejecución presupuestal según la guía PMBOK 7ma edición. <https://hdl.handle.net/10654/47083>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Batista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª. Ed.). McGraw-Hill

Instituto de Desarrollo Urbano (s.f.-a). Proyectos en licitados y en proceso de licitación. Portal

Web IDU. <https://www.idu.gov.co/page/proyectos-en-licitacion>

Instituto de Desarrollo Urbano (s.f.-b). Construcción de la Avenida Francisco Miranda (calle 45) desde la carrera 5a. hasta la carrera 7a. y obras complementarias [Cuarto de datos].

<https://www.idu.gov.co/page/proyectos-en-licitacion>

Alcaldía de Bogotá (2023). IDU abre 4 nuevos procesos para obras de estabilización, espacio público y más. [https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/idu-abre-cuatro-nuevos-](https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/idu-abre-cuatro-nuevos-procesos-de-contratacion-por-100000-millones)

[procesos-de-contratacion-por-100000-millones](https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/idu-abre-cuatro-nuevos-procesos-de-contratacion-por-100000-millones)