

Análisis de la incidencia de las modificaciones contractuales en las variaciones del tiempo y costo de las obras viales financiadas por el Instituto Nacional de Vías en el departamento de Santander.

Sebastián David Núñez Mantilla

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil

Monografía de análisis documental

Director

Camilo Andrade Carreño

Magister en Ingeniería Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

2026

Contenido

Introducción	9
1. Análisis de las modificaciones contractuales en obras viales financiadas por el Instituto Nacional de Vías en el departamento de Santander	11
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Justificación	12
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.3.2 Objetivos específicos.....	13
2. Marco referencial.....	14
2.1 Antecedentes	15
2.2 Marco teórico	17
2.2.1 Principios de contratación	17
2.2.2 Gestión contractual en obras públicas	18
2.2.3 Factores en retrasos de obras	19
3. Método	32
3.1 Fases metodológicas.....	33
3.1.1 Fase 1: identificación de la muestra contractual	33
3.1.2 Fase 2: Recolección de información contractual	33
3.1.3 Fase 3: Sistematización de datos.....	34
3.1.4 Fase 4: Definición de variables de análisis	34
3.1.5 Fase 5: Construcción de indicadores de desempeño contractual	35
3.1.6 Fase 6: Análisis de resultados	36

4. Resultados	36
4.1 Caracterización de la muestra de estudio	36
4.2 Identificación de modificaciones contractuales	38
4.3 Categorización de causales de retraso	38
4.4 Resultado de indicadores contruidos	39
4.5 Evaluación del desempeño contractual	42
5. Discusión.....	43
6. Conclusiones	43
Referencias	45

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Identificación de contratos objeto de estudio</i>	37
Tabla 2. <i>Causas de retrasos identificadas</i>	38

Lista de figuras

Figura 1. <i>Mapa de infraestructura vial en Santander</i>	25
Figura 2. <i>Orografía del departamento de Santander</i>	26
Figura 3. <i>Causas identificadas en contratos analizados</i>	38
Figura 4. <i>Índice de variación de costo determinado</i>	39
Figura 5. <i>Índice de variación de plazo determinado</i>	40
Figura 6. <i>Índice de modificaciones contractuales determinado</i>	41

Resumen

Según el informe Prosantander 2022, la red vial terciaria de Santander presenta condiciones críticas de transitabilidad: de sus 19.467 km (84 % del total departamental), solo el 0,1 % está pavimentado y apenas 17 km a cargo de municipios se reportan en buen estado. Estas condiciones evidencian la necesidad de evaluar el desempeño contractual en el mejoramiento de la red rural. La presente monografía analiza 35 contratos ejecutados en Santander con financiación del INVÍAS (20 del programa Colombia Rural y 15 de carácter municipal), mediante un estudio descriptivo, documental y analítico basado en datos del SECOP [1, 2].

Los resultados demuestran que la principal causal de retraso es la ejecución de mayores cantidades de obra, asociada a deficiencias de planeación en la etapa precontractual. Se identificaron inconsistencias críticas entre la información de la plataforma SECOP y los soportes documentales sobre valores, fechas y modificaciones. De igual manera, se evidenció que diversas solicitudes de adición presupuestal carecen de justificación explícita en los registros públicos, además de encontrarse contratos que superaron los límites financieros previstos por el programa. En conjunto, estos hallazgos revelan debilidades en los procesos de planeación, el seguimiento documental y la consistencia de la información contractual de los proyectos viales terciarios en Santander.

Palabras clave: red vial terciaria, indicadores de desempeño, contratos de obra pública.

Abstract

According to the 2022 Prosantander Report, the tertiary road network in Santander faces critical transitivity conditions: out of 19,467 km (representing 84% of the department's total), only 0.1% is paved, and a mere 17 km under municipal jurisdiction are reported in good condition. These circumstances highlight the necessity of evaluating contractual performance in rural road improvement projects. This monograph analyzes 35 road infrastructure contracts executed in Santander with INVÍAS funding (20 from the "Colombia Rural" program and 15 of a municipal nature), through a descriptive, documentary, and analytical study based on SECOP data [1, 2].

The results demonstrate that the primary cause of delay is the execution of increased work quantities, linked to planning deficiencies during the pre-contractual stage. Critical inconsistencies were identified between the information on the SECOP platform and the supporting documentation regarding costs, dates, and amendments. Similarly, it was evidenced that several requests for budget additions lack explicit justification in available public records, in addition to finding contracts that exceeded the financial limits originally established by the program. Overall, these findings reveal weaknesses in planning processes, documentary oversight, and the consistency of contractual information for tertiary road projects in the Department of Santander

Keywords: tertiary road network, public work contracts, performance indicators.

Glosario

Cadena de valor pública: herramienta de gestión que secuencia insumos, actividades, productos y resultados para transformar recursos en valor público.

Cláusulas excepcionales: disposiciones (interpretación, modificación, terminación unilateral, caducidad) que permiten actuar rápidamente ante imprevistos.

Cobertura de riesgo: conjunto de seguros o garantías destinados a mitigar los riesgos identificados.

Garantía contractual: fianza o seguro exigido para asegurar el cumplimiento de obligaciones y la estabilidad del contrato.

Interventoría: supervisión técnica especializada que realiza una persona o entidad distinta a la entidad contratante.

Ítem ajustable: aquel componente cuyo precio varía según fórmulas de reajuste.

Modalidades de selección: formas de escoger al contratista (licitación pública, selección abreviada, contratación directa, etc.).

Orden de cambio: documento legal para modificar cantidades o ítems en un contrato de obra.

Pliego de condiciones: documento “ley del contrato” que define el objeto, requisitos, criterios de evaluación y normas a cumplir en el contrato.

Sistema de control de calidad: conjunto de procesos, procedimientos y recursos que el contratista utiliza para garantizar que los bienes o servicios cumplen con los estándares técnicos requeridos.

Introducción

Según el Decreto 2618 de 2013, el Instituto Nacional de Vías tiene como fin ejecutar políticas, estrategias y proyectos que se relacionan con la infraestructura vial nacional no concesionada, enfocándose mayormente en las carreteras primarias y terciarias [3].

Por su parte, conforme con el CONPES 3857 de 2016, Colombia tiene aproximadamente 142.284 km de red vial terciaria, que es aproximadamente el 69 % de la red vial nacional. De esta, solo el 6 % se encuentra pavimentada, el 70 % son vías en afirmado y el 24 % en vías en tierra. Aunque la mayor responsabilidad está en los municipios, la responsabilidad de ejecución contractual para el mejoramiento de la red terciaria que le corresponde al INVÍAS a nivel nacional es aproximadamente un 19% [4].

A nivel departamental, la asignación de responsabilidades sobre la red vial terciaria en Santander evidencia que el 75,45 % está a cargo de los municipios, el 13,4 % del INVÍAS, el 10,18 % de la Gobernación de Santander y el 0,96 % de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). De esta forma, el programa Colombia Rural se plantea como un medio para aumentar la ejecución de proyectos de mejoramiento vial en la red terciaria [5].

A partir de esta situación, el presente estudio busca analizar las condiciones contractuales de las obras viales ejecutadas en el departamento de Santander, mediante la revisión de 35 contratos bajo la jurisdicción del INVÍAS y ejecutados por los municipios o la Gobernación de Santander, firmados entre los años 2013 y 2018. Este periodo se seleccionó considerando que los contratos posteriores aún se encuentran en etapas de publicación o adjudicación.

El desarrollo de la investigación surge a partir de los retrasos evidenciados en la ejecución de obras viales en distintos municipios del departamento, así como del vacío de información

pública disponible para su seguimiento y de la limitada evaluación existente sobre el manejo de los recursos asociados a estos proyectos.

En este sentido, se seleccionaron contratos bajo la modalidad de contratación directa, considerando que otros procesos contractuales se encuentran desiertos, terminados de manera anormal o aún no han superado la etapa de adjudicación. A partir de ello, se busca analizar el comportamiento contractual, determinar las causas de los retrasos y realizar una evaluación objetiva mediante la construcción de indicadores de desempeño, con el propósito de establecer un panorama general sobre el estado de desarrollo de los contratos viales en el departamento de Santander a través de una investigación documental de carácter analítico.

1. Análisis de las modificaciones contractuales en obras viales financiadas por el Instituto Nacional de Vías en el departamento de Santander

1.1 Planteamiento del problema

La actualización y mantenimiento de la infraestructura vial representa un eje fundamental en el desarrollo social y económico tanto nacional como departamental. Por esto, se destina una suma considerable del Presupuesto General de la Nación (PGN) que del 100% proyectado al menos para el presente año 2026 equivale a \$530 billones de pesos COP, le es asignado al sector de transporte aproximadamente un 3,4% siendo alrededor de \$18 billones de pesos COP, entendiendo que la mayor parte de dicho presupuesto es destinado a la infraestructura vial, fluvial, férrea y aérea, pero siendo la infraestructura vial la principal beneficiaria [6].

Estos recursos son administrados a través de instituciones oficiales como la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), siendo este último el principal foco dentro del presente proyecto de investigación, ya que el INVÍAS gestiona un presupuesto de inversión proyectado para este 2026 de \$5,6 billones de pesos, y es además, la entidad encargada de gestionar y proporcionar los recursos económicos necesarios para la ejecución de este tipo de construcciones a lo largo de cada región colombiana, de las cuales el departamento de Santander se considera como uno de los territorios más beneficiados por la ejecución de diversos proyectos y valores de inversión sobre esta zona del país [7].

Por las razones anteriores, y en cumplimiento con la normativa de transparencia, la información correspondiente de muchos de estos contratos se encuentra en plataformas oficiales como SECOP I y II junto con toda la información pertinente y exigida por las leyes, estatutos decretos y entidades gubernamentales de Colombia. Sin embargo, existe una preocupación

generalizada sobre la ejecución de estos proyectos, ya que en Santander se evidencia una recurrencia significativa de adiciones, prórrogas, y suspensiones en la ejecución de las obras, lo cual puede indicar falencias bien sea en la planeación, estimación presupuestal, gestión contractual o ejecución constructiva que afecten el cumplimiento eficiente y oportuno de estas obras públicas.

A raíz de este problema surge el presente proyecto como posible alternativa que permita esclarecer los distintos factores causales de estos atrasos y pérdida de eficiencia contractual en las obras viales ejecutadas en el departamento mediante una revisión analítica documental para evitar problemas similares en futuros proyectos de infraestructura vial.

1.2 Justificación

La importancia de la realización del presente proyecto de investigación sobre el análisis de factores incidentes en los retrasos de obras viales financiadas por el INVÍAS en el departamento de Santander, recae en el manejo de grandes cantidades provenientes de recursos públicos que deben ser destinados al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, especialmente aquellos que por ser habitantes de las zonas de ejecución de las obras reciben un mayor impacto al verse beneficiadas por el impulso económico y mayor accesibilidad al disponer de redes viales con más calidad, o por el contrario se ven mucho más perjudicadas con los contratiempos y el posible fracaso de dichas obras y las consecuencias que esto abarca.

Aunque en términos generales se tiene a disposición general la información sobre el cómo se gestionan estos recursos, no se está analizando con la seriedad y profundidad sistemática requerida para comprender plenamente si las obras se están ejecutando correctamente. Por eso, es crucial comenzar a realizar esta tarea aquí en Santander, ya que nuestros problemas y contexto son únicos y particulares a nuestras condiciones, contexto y necesidades, razón por la que se le debe

dar atención a la calidad y cantidad de documentación sobre este tipo de obras, su disponibilidad, precisión y completitud, ya que no se evidencia un análisis sistematizado que permita una evaluación objetiva.

Entendiendo esto, y las gestiones administrativas y contractuales únicas de cada provincia y municipio dentro del departamento, pero sabiendo que toda la información debe reposar en las mismas plataformas bajo los mismos criterios, este estudio se hace relevante además por su aporte metodológico. Propone un marco de análisis para transformar los datos brutos del SECOP en indicadores de gestión objetivos (IVC, IVP, IMC). Al hacerlo, no solo diagnostica un problema, sino que también contribuye al conocimiento académico con un caso de estudio empírico y detallado, cuyos hallazgos podrán servir de insumo para mejorar la gestión contractual y la eficiencia del gasto público en la región.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Establecer indicadores de desempeño para la gestión de contratos de obra del INVÍAS en Santander de acuerdo con la información publicada en el SECOP.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar según la información publicada, los factores contractuales que serán evaluados asociados con retrasos temporales y presupuestales en obras financiadas por el INVÍAS en Santander.

Diseñar una herramienta de medición basada en una matriz de análisis que permita el cálculo de los indicadores de desempeño relacionados con las variaciones del tiempo y costo contractual.

Analizar la influencia de los factores identificados sobre las variaciones del tiempo y del costo contractual inicial frente al tiempo y costo final de ejecución de las obras viales objeto de estudio.

2. Marco referencial

En esta sección se integran las dimensiones contextual, legal, teórica y de estado del arte, las cuales permiten comprender el análisis desarrollado en torno a la contratación pública, su taxonomía y el fenómeno de los retrasos contractuales en proyectos de infraestructura vial.

De esta forma, se abordan ejes temáticos relacionados con la contratación pública y su gestión normativa contractual, los enfoques teóricos sobre desempeño contractual y el uso de indicadores como base para la medición del comportamiento y calidad de los procesos contractuales, así como la gestión contractual de entidades públicas como el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) en el contexto territorial del departamento de Santander.

Para facilitar la organización del contenido y el entendimiento progresivo de los temas tratados, esta sección se estructura en los siguientes componentes: antecedentes, marco teórico, marco contextual y, finalmente, marco normativo y legal, que conforman la base conceptual del estudio.

2.1 Antecedentes

En esta sección se presenta, de manera jerárquica, cómo los proyectos de infraestructura enfrentan situaciones de atraso con características similares en distintos niveles de ejecución y grados de complejidad. Para ello, se analizan tres antecedentes principales: uno de carácter general, orientado a identificar causas comunes de retrasos en proyectos de gran escala; un segundo antecedente de alcance internacional, relacionado con problemáticas similares en proyectos desarrollados en la India; y un tercero de alcance nacional, enfocado en los atrasos registrados en proyectos de infraestructura vial en la región Caribe colombiana.

Este enfoque comparativo permite contextualizar las causas de los retrasos contractuales en escenarios de distinta magnitud y localización geográfica, evidenciando que, independientemente del lugar de ejecución o del tamaño del proyecto, los problemas asociados a la programación, gestión y desarrollo contractual constituyen un fenómeno recurrente en la ejecución de proyectos de infraestructura.

El primer estudio a mencionar es *Causas de retraso en grandes proyectos de construcción* de Sadi A. Assaf y Sadiq Al-Hejji, el cual analiza los retrasos más destacables en las obras de la Provincia Oriental de Arabia Saudí. Su propósito se fundamentó en identificar las causas de dichos retrasos, clasificarlas y comparar la perspectiva de los involucrados: propietarios, contratistas y consultores. Mediante una revisión bibliográfica y un cuestionario con el que se evaluaron más de 73 causas, se hizo una medición de índices de frecuencia y severidad, y se logró identificar una serie de factores críticos como cambios de diseño, baja productividad laboral, planificación deficiente y escasez de recursos.

Metodológicamente, representa un gran aporte al estado del arte para la gestión contractual de proyectos de infraestructura. No sólo por las 73 causas identificadas, las 9 categorizaciones de

las mismas, sino además las recomendaciones dadas para reducir el impacto de tales atrasos que funcionan como una guía para evitar futuras complicaciones.

Por último, este análisis resulta fundamental en la conformación de la base teórica para el desarrollo del proyecto, ya que dado su carácter sistémico y amplia descripción es aplicable a proyectos independientemente del nivel, ubicación o envergadura [8].

Por otra parte, *el Análisis de factores que afectan retrasos en proyectos de construcción en India* de Hemanta Doloi, Anil Sawhney, K.C. Iyer, y Sameer Rental, enfocado en los retrasos del sector constructivo indio. Su objetivo fue identificar los factores críticos de atraso, cuantificando su impacto mediante un análisis factorial y modelos de regresión. A través de cuestionarios y entrevistas a 110 profesionales del sector, se identificaron la falta de compromiso, y escasez de materiales como principales causas. Con la información recopilada se define un marco estadístico predictivo para anticipar retrasos e implementar mejoras de gestión.

Este análisis resulta importante para el presente proyecto por la comparativa en hallazgos. Por una parte, retrata causas similares con otros estudios, y por otra, describe los resultados bajo un enfoque distinto sobre la causalidad en los proyectos. Con esta inclusión se fortalece el análisis comparativo del presente proyecto, verificando si las tendencias en términos de recursos y compromiso se pueden extrapolar a la investigación [9].

Se considera como última fuente dentro de esta sección el *Análisis de variables causante de retrasos y sobrecostos de obras viales en la región caribe*, obra de Moreno Natera A.A., y Villa Sanmiguel L.A., que examina la problemática específica que compromete la viabilidad de la infraestructura vial en el Caribe colombiano.

Este tuvo como fin evaluar las variables críticas que ocasionan atrasos y sobrecostos implementando una metodología mixta incluyendo, entrevistas a profesionales, revisión de bitácoras de obra y un análisis estadístico de frecuencia y relevancia. A partir de dicha investigación si identificaron los factores de adquisición de predios y gestión de permisos como los de mayor impacto.

Se añadió esta fuente por su aporte metodológico bajo parámetros y variables locales, así como por su similitud contextual. Por ser obras del mismo tipo de infraestructura, analizadas bajo el mismo marco legal, normativo y contractual en Colombia. El enfoque tomado y los resultados proporcionan un complemento a los estudios internacionales ya expuestos, estableciendo una base para el análisis de las causas de retrasos en el proyecto de investigación [10].

2.2 Marco teórico

Para fundamentar el análisis de la ejecución contractual en proyectos viales, se requiere abordar las dimensiones que determinan el éxito o el fracaso en la gestión de infraestructura. A continuación, se expone la base teórica que articula las variables críticas en este ámbito.

2.2.1 Principios de contratación

La Contratación estatal constituye el eje vertebrador de la administración pública, configurándose como una teoría general cuya eficacia depende de la comprensión precisa de sus principios fundamentales. El problema central que identifica esta teoría radica en la deficiencia en la capacidad técnica y la interpretación de los principios rectores, factores que comprometen tanto la legalidad como la eficiencia de los procesos contractuales.

Bajo este marco, el ejercicio de la contratación se sustenta en pilares inamovibles: la selección objetiva, que garantiza la escogencia de la propuesta más favorable sin sesgos; el principio de economía, orientado a la celeridad y austeridad procedimental; el principio de responsabilidad, que vincula a las partes frente a sus obligaciones; y la capacidad jurídica, complementada por un régimen estricto de inhabilidades e incompatibilidades que asegura la probidad del contratista.

Por último, la conjunción entre estos principios con la capacidad operativa del Estado establece el marco necesario para una ejecución contractual eficaz, transformando el contrato público en una herramienta idónea para la consecución de los fines estatales [11].

La Gobernanza y la teoría de organizaciones constituyen un marco analítico indispensable para comprender la eficacia gubernamental, abordando la carencia de sustentos teóricos que expliquen las variables determinantes en el desempeño directivo. Este campo de estudio examina factores críticos como la estructura administrativa, la tipología de las entidades, el alcance de las atribuciones ejecutivas y la optimización de los procesos de dirección. Mediante la revisión de literatura especializada y la formulación de propuestas de análisis organizacional, se busca identificar aquellos elementos que impulsan o, por el contrario, limitan la capacidad de gestión.

Bajo este enfoque, se establece que una gobernanza adecuada actúa como una condición sine qua non para la correcta gestión contractual y la consecución efectiva de los resultados esperados en la ejecución de obras públicas [12].

2.2.2 Gestión contractual en obras públicas

El Manual de Buenas Prácticas para la contratación pública de la ANI constituye una herramienta técnica orientada a mitigar los riesgos críticos durante la fase de conceptualización,

donde errores como la falta de planeación, definiciones jurídicas equívocas, prórrogas injustificadas y la ausencia de soportes presupuestales sólidos actúan como detonantes de licitaciones desiertas, nulidades o desequilibrios económicos. Al sistematizar estas fallas recurrentes, el documento no solo expone las causas raíz de la ineficiencia, sino que propone medidas preventivas esenciales para garantizar la continuidad y legalidad de los proyectos de infraestructura.

Bajo esta premisa, se consolidan criterios técnicos que permiten transformar la gestión contractual en un proceso riguroso, capaz de anticipar complicaciones que, de otro modo, comprometerían la viabilidad financiera y operativa de la obra pública [13].

La Guía para procesos de contratación pública de Colombia Compra Eficiente establece un marco estructurado diseñado para identificar y mitigar los riesgos que comprometen la ejecución de los proyectos y el flujo de pagos. El documento analiza factores críticos como la calidad en los procesos de selección y ejecución, la capacidad financiera del contratista, así como los riesgos técnicos, prediales, ambientales, financieros y regulatorios, consolidando esta información mediante un análisis sectorial y directrices sobre pliegos y formas de pago.

Dichos factores inciden de manera directa en el desempeño del contrato, impactando directamente sus tres variables fundamentales: costos, plazos y calidad. Por tanto, la adopción de estas directrices se presenta como un mecanismo esencial para asegurar la eficiencia en la inversión pública y reducir la incertidumbre en el desarrollo de la obra [14].

2.2.3 Factores en retrasos de obras

El estudio sobre Megaproyectos y riesgo examina la denominada "paradoja de los megaproyectos", donde las estimaciones de costos, beneficios e impactos ambientales presentan

sesgos sistemáticos. El problema central radica en que los promotores suelen desinformar a los tomadores de decisiones y a la opinión pública, subestimando inversiones y sobreestimando ingresos, lo cual deriva en proyectos de alto riesgo, opacidad institucional y una toma de decisiones basada en información incierta.

Esta postulación teórica identifica factores críticos como la subvaluación de impactos ambientales, la sobrevaloración del desarrollo económico, la falta de rendición de cuentas y la concentración de poder en actores específicos. Al concluir que los análisis costo-beneficio y financieros suelen ser erróneos, el autor propone una gestión contractual reformulada que priorice la evaluación de riesgos y la responsabilidad institucional, como medidas indispensables para mitigar los sobrecostos, los retrasos y el colapso de los balances gubernamentales [15].

El concepto central del estudio Aumento de costo en contratos de construcción vial se enfoca en el aumento de los costos en contratos de construcción vial bajo la modalidad de precios unitarios, investigando la brecha entre el valor adjudicado en la licitación y el costo final liquidado. La investigación aborda la imprevisibilidad financiera desde una perspectiva contractual, observando en el contexto noruego una tendencia sistemática de sobrecostos con un promedio del 17% y casos extremos que alcanzan el 185%, siendo los cambios de órdenes por trabajos no previstos la causa principal del fenómeno.

Para identificar los detonantes de estas variaciones, el estudio emplea funciones de distribución acumulada y clasifica los datos según variables como el tamaño, la duración y la ubicación geográfica del proyecto, además de la complejidad técnica y los ítems ajustables. Este análisis permite desagregar el costo final en componentes de precio inicial, ajustes de cantidades y órdenes de cambio, proporcionando una base técnica para comprender cómo los cambios en el alcance alteran el equilibrio presupuestal de la obra pública [16].

2.2.4 Indicadores de desempeño en contratación pública

La Guía metodológica para la formulación de proyectos establece el indicador como una representación cuantitativa y verificable, posicionándolo como la herramienta esencial para medir el avance o las desviaciones en la ejecución de la inversión pública en Colombia. Ante la dispersión metodológica existente, el documento propone un marco estándar unificado que permita a las entidades públicas implementar una gerencia orientada a resultados, donde las actividades de seguimiento y evaluación se integren de forma complementaria para articular la gestión local con la planeación nacional.

Para garantizar la construcción de un sistema sólido, el marco define aspectos críticos como la cadena de valor, la aplicación de criterios *SMART* y la tipología de indicadores en tres niveles, junto con atributos de calidad —claridad, relevancia, economía, mensurabilidad y adecuación—. Aunque posee un alcance general, su aplicación en proyectos de infraestructura vial es directa, al proporcionar los parámetros técnicos necesarios para medir el desempeño contractual, asegurar la transparencia en el gasto y fortalecer los mecanismos de rendición de cuentas.

Finalmente, se destaca que la adopción de este sistema no solo estandariza el lenguaje técnico entre las instituciones, sino que facilita la detección temprana de anomalías en el cumplimiento de los hitos contractuales. Al institucionalizar el uso de indicadores, se logra reducir la subjetividad en la supervisión de obras viales, dotando a los gestores de una base empírica para la toma de decisiones, la optimización de los cronogramas de obra y la correcta asignación de recursos presupuestales durante todo el ciclo de vida del proyecto [17].

Los Indicadores de desempeño en el sector público se consolidan como la herramienta fundamental para la gestión orientada a resultados, permitiendo evaluar de manera objetiva la eficacia, eficiencia, economía y calidad de las intervenciones estatales. Ante la creciente presión

ciudadana por la transparencia y la optimización del gasto público, esta teoría aborda la brecha histórica entre la planificación teórica y los resultados obtenidos en la ejecución real, estableciendo una metodología secuencial para construir sistemas de indicadores que integran dimensiones de desempeño, ámbitos de control y factores institucionales.

Este marco resulta indispensable para la supervisión técnica y financiera en proyectos de infraestructura, al proporcionar los criterios necesarios para medir la calidad y la economía del contrato. Al establecer una base teórica sólida, estos indicadores no solo sustentan guías nacionales como las del Departamento Nacional de Planeación (DNP), sino que también ofrecen un mecanismo preventivo para gestionar las desviaciones presupuestales y los sobrecostos. De esta manera, el uso riguroso de métricas permite al Estado transitar de una administración centrada en procesos hacia una gestión que rinde cuentas sobre los impactos reales de la inversión pública [18].

2.2.5 Gestión de tiempo y costo

El *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) se constituye como el estándar global para la dirección de proyectos, integrando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas indispensables para la consecución de los requisitos contractuales. Ante la problemática que representa la alta tasa de fracaso en proyectos, atribuida en gran medida a la falta de metodologías estructuradas y a la desconexión estratégica entre objetivos y ejecución, el PMBOK propone un marco de referencia sistemático que facilita la gestión integral de todas las variables involucradas, desde el inicio hasta la terminación.

Este marco contempla factores críticos como los entornos ambientales de la empresa, los activos de los procesos organizacionales, el "triángulo de talentos" del PMI y la gestión proactiva de riesgos. La estructura se articula mediante una matriz detallada que vincula el ciclo de vida del

proyecto con las áreas de conocimiento y los grupos de gestión, organizando las actividades a través de un flujo constante de entradas, herramientas y salidas.

En el ámbito de la infraestructura, esta normativa proporciona el "cómo" técnico necesario para implementar los indicadores de desempeño y ejecutar las estrategias de mitigación de riesgos previamente analizadas, asegurando la consistencia operativa en cada etapa de la obra. Finalmente, se destaca que la adopción de este estándar no solo ordena los procesos internos, sino que garantiza una trazabilidad documental y técnica que resulta fundamental para la toma de decisiones basada en datos [19].

2.3 Marco contextual

Esta sección se presentan los principales elementos asociados a la organización de la red vial terciaria, la distribución de competencias entre las entidades responsables de su gestión y las características del contexto departamental de Santander, en el cual se ejecutan los contratos objeto de análisis.

2.3.1 Contexto institucional del INVÍAS

El Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) constituye la entidad rectora del sector transporte en Colombia, encargada de ejecutar las políticas y proyectos de infraestructura necesarios para fomentar la competitividad y modernización del país. Su misión se orienta al desarrollo sostenible y a la innovación técnica y normativa, siendo su rol primordial la regulación y la gestión empresarial de los proyectos estratégicos que conforman la red vial nacional.

Como entidad contratante y supervisora, el INVÍAS define los pliegos de condiciones definitivos y ejerce el control técnico, administrativo, financiero y jurídico de los contratos mediante interventorías internas o externas. Asimismo, la entidad ostenta la facultad de autorizar variaciones, prórrogas y extensiones contractuales, además de ser el organismo responsable de validar el pago por las obras efectivamente ejecutadas [20].

La intervención territorial se materializa mediante pactos territoriales y convenios con entidades locales para la construcción de corredores regionales, destacándose programas como "Colombia Rural". Esta labor incluye la implementación de planes de gestión de riesgo y diagnósticos socioambientales que buscan garantizar la sostenibilidad de las obras en sus áreas de influencia [21].

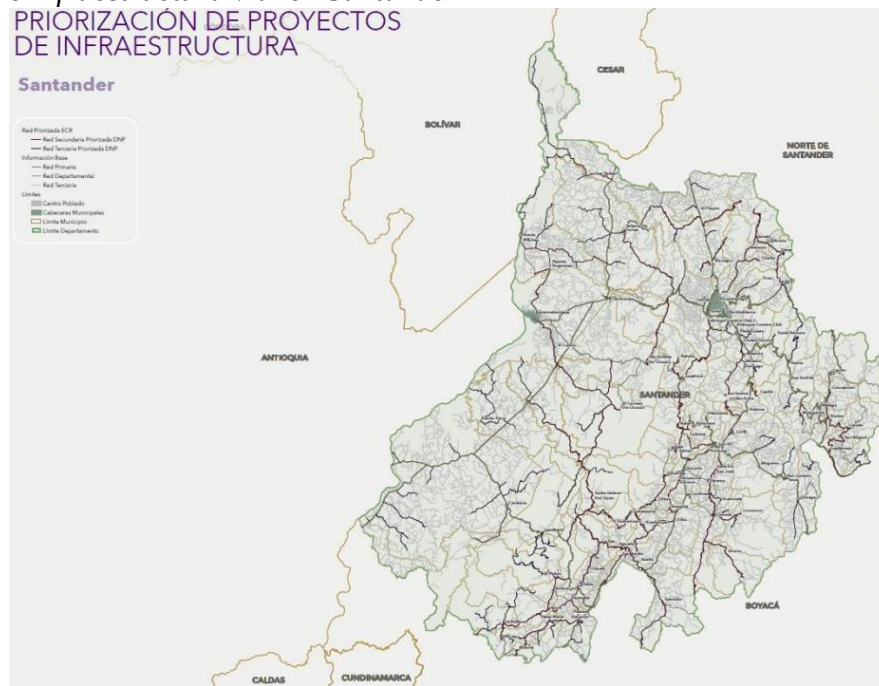
Finalmente, la red terciaria se identifica como el eje de conexión fundamental entre la infraestructura nacional y las zonas rurales del país. Esta red es determinante para la economía agrícola, dado que su condición permite que los productores transporten sus bienes a costos competitivos y que las comunidades accedan a servicios esenciales. No obstante, la entidad enfrenta el desafío constante del deterioro de estas vías debido a la insuficiente inversión y a deficiencias en los sistemas de drenaje, lo que acelera el desgaste de la infraestructura ante los agentes climáticos [22].

2.3.2 Contexto territorial de Santander

La red vial terciaria en Santander constituye la columna vertebral del desarrollo rural y la movilidad regional, al abarcar 19.467 km y representar más del 84 % de la infraestructura total del departamento. Esta malla vial es esencial para conectar los centros de producción agrícola con los puntos de acopio y las cabeceras municipales, salvando la fragmentación de asentamientos

provocada por una topografía de valles profundos y relieve montañoso [1, 23]. En la figura 1 se muestra la priorización de infraestructura vial en la que se denota principalmente la red vial primaria.

Figura 1. Mapa de infraestructura vial en Santander

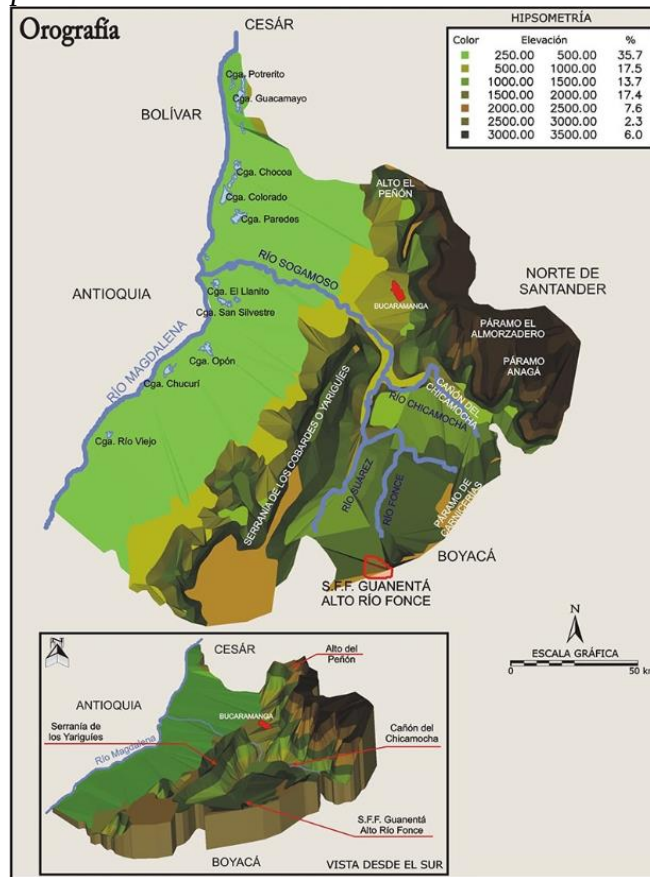


Adaptado de Plan estratégico de infraestructura para el departamento de Santander. (Ministerio de Transporte, 2025).

Esta malla vial es esencial para conectar los centros de producción agrícola con los puntos de acopio y las cabeceras municipales, salvando la fragmentación de asentamientos provocada por una topografía de valles profundos y relieve montañoso. Santander posee una configuración geográfica compleja, donde la troncal del Magdalena actúa como eje norte-sur, conectando el occidente con el nodo logístico de Barrancabermeja y los puertos del Caribe. Sin embargo, las transversales que atraviesan cañones y valles hacen imprescindible una red terciaria robusta que enlace a los productores aislados; no obstante, su estado físico es precario, pues menos del 1 %

está pavimentado y apenas el 0,1 % se encuentra en condiciones óptimas. Como se puede observar en la figura 2, se retrata la orografía irregular del departamento de Santander.

Figura 2. Orografía del departamento de Santander.



Adaptado de Mapa de orografía del Departamento de Santander (Academia de Ciencias Geográficas, 2018)

La precariedad de esta infraestructura se agrava por el predominio de superficies en afirmado o tierra, lo que genera un riesgo sistemático de cierres viales durante las temporadas de lluvias. A esta fragilidad física se suma una carencia crítica de inventarios actualizados y de información técnica sistematizada, dificultando la planificación eficaz y limitando los recursos disponibles para el mantenimiento rutinario y la rehabilitación integral de los tramos más afectados.

En este contexto, el INVÍAS desempeña un papel central tras la asunción de responsabilidades derivada de la liquidación del Fondo Nacional de Caminos Vecinales en 2003. Actualmente, la entidad administra 1.976 km de la red terciaria y 1.132 km de la red primaria no concesionada, asumiendo la supervisión técnica, administrativa y financiera que, en otros casos, recae sobre las administraciones municipales [1, 4].

El desempeño regional muestra un déficit estructural preocupante: a pesar de que cada peso invertido en la zona genera un retorno de 1,6 pesos en actividad económica, Santander ocupa apenas el puesto 13 en el pilar de infraestructura del Índice de Competitividad. Para mitigar esta problemática, el INVÍAS lidera programas estratégicos de inversión rural, entre los cuales destaca "Colombia Rural". Esta iniciativa coordina esfuerzos interinstitucionales para mejorar la transitabilidad de las vías, implementando planes de gestión de riesgo y diagnósticos socioambientales rigurosos que buscan asegurar que las intervenciones sean sostenibles y respondan efectivamente a las necesidades logísticas de las comunidades campesinas [1, 21].

Finalmente, en los últimos tres años, la estrategia se ha traducido en la intervención de 38 tramos terciarios, mediante la construcción de placas huella y obras de arte esenciales para la estabilidad del terreno. Con una inversión histórica aproximada de 13.677 millones de pesos en 2021, el departamento avanza hacia la recuperación de su malla vial, buscando transformar el aislamiento de las veredas en una conectividad eficiente que garantice el acceso a servicios y mercados [21].

2.3.3 Contexto técnico

La estructura de ejecución del INVÍAS se fundamenta en convenios interadministrativos suscritos con municipios o departamentos, los cuales definen el alcance, el presupuesto y los

requisitos técnicos antes de iniciar la obra. Una vez aprobados, el municipio elabora los diseños conceptuales y el INVÍAS contrata la consultoría de la Red Terciaria (CRT) para precisar materiales, soluciones técnicas y criterios ambientales. Los procesos se gestionan mediante el SECOP, siguiendo los pliegos y contratos estándar de Colombia Compra Eficiente [14, 25].

Los contratos se concentran en dos tipologías: los convenios INVÍAS-municipios (1.457 contratos con un valor de 2,49 billones de pesos) y los contratos municipios-contratistas (4.965 contratos por 1,49 billones). En la práctica, aproximadamente el 76 % de los proyectos se adjudican directamente por los municipios, privilegiando la rapidez, mientras que el 24 % restante requiere procesos nacionales que, aunque implican plazos más extensos, garantizan un mayor flujo de recursos. Estas modalidades se clasifican mayoritariamente en "obra" y "servicios personales", predominando la primera en cuanto a valor y tiempo de ejecución.

El control institucional es riguroso: el INVÍAS verifica la veracidad de la información presentada por la entidad territorial, procediendo a la liquidación unilateral del convenio ante cualquier inconsistencia. Durante la ejecución, se exige la publicación de la trazabilidad documental en el SECOP y la rendición de cuentas periódica conforme al Decreto 1082 de 2015, lo que asegura la transparencia y el correcto cierre financiero de los contratos [26].

Para la transferencia de recursos, es obligatorio que reposen en el SECOP los estudios y documentos previos, el aviso de convocatoria, los pliegos de condiciones con sus respectivas adendas, las ofertas presentadas, el informe de evaluación y el contrato definitivo. Este conjunto de documentos constituye la garantía técnica y administrativa necesaria para legitimar el uso de los fondos públicos, blindando el proceso contractual frente a las omisiones o errores en la fase de conceptualización que suelen derivar en sobrecostos o suspensiones de obra.

2.4 Marco normativo

Este apartado aborda la normativa aplicable a la gestión contractual de entidades públicas como el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), incluyendo disposiciones asociadas a los principios de la contratación estatal, las modalidades de selección de contratistas y los instrumentos legales que regulan la ejecución, seguimiento y control de los contratos de obra pública.

2.4.1 Régimen general de contratación estatal

La Ley 80 de 1993 “Estatuto General de Contratación de la Administración Pública” por medio de la cual se disponen las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales. Su aplicación resulta imperativa para salvaguardar el equilibrio contractual y asegurar que las actuaciones de la administración, tales como las realizadas por el INVÍAS en sus proyectos viales, se realicen con sujeción estricta a la legalidad, permitiendo así una correcta distribución de riesgos y una rendición de cuentas efectiva ante la ciudadanía [27].

La Ley 1150 de 2007 “Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos”. Su propósito esencial es actualizar el marco normativo preexistente, estableciendo directrices claras para la adjudicación de contratos derivados en el ámbito municipal y reforzando los mecanismos de selección objetiva, los cuales garantizan que el contrato sea otorgado a la propuesta más favorable a los intereses del Estado, independientemente de factores subjetivos, además estructura de manera precisa las modalidades de selección —como la licitación pública, la selección abreviada, el concurso de méritos y la contratación directa—, dotando a las entidades públicas de herramientas más ágiles y rigurosas [28].

2.4.2 Reglamentación de la contratación pública

Decreto 1082 de 2015 “Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector Administrativo de Planeación Nacional” se erige como el Decreto Único Reglamentario del sector Administrativo de Planeación Nacional, consolidando en un solo cuerpo normativo la compleja arquitectura que regula el sistema de contratación estatal en Colombia. Su función primordial es proporcionar un marco procedimental detallado que da operatividad a las disposiciones de las leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, estableciendo reglas claras para el funcionamiento del SECOP, los lineamientos de supervisión y ejecución, procedimientos para modificaciones contractuales y, primordialmente, las exigencias de publicidad que garantizan la transparencia en cada etapa del proceso [26].

2.4.3 Control, transparencia y seguimiento contractual

Ley 1474 de 2011 “Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.” Conocida como el Estatuto Anticorrupción en Colombia, tiene como objetivo central es garantizar la efectividad del control sobre el uso de los recursos del Estado, estableciendo un régimen estricto de inhabilidades e incompatibilidades para quienes vulneren el patrimonio público, además de definir con precisión las responsabilidades y alcances de los controles internos y las revisiones fiscales. En el contexto de la infraestructura vial y la ejecución de proyectos por parte de entidades como el INVÍAS, esta ley actúa como un filtro de integridad necesario para frenar prácticas que conducen a sobre costos o retrasos injustificados [29].

2.4.4 Sistema institucional de información y control de la contratación pública

La Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente define los “Lineamientos Generales para la Expedición de Manuales de Contratación”, constituyen el marco orientador para que las entidades públicas estructuren sus procesos contractuales bajo los principios de eficiencia, transparencia y selección objetiva. Al implementar estos lineamientos, entidades como el INVÍAS pueden integrar de manera coherente las exigencias legales con sus necesidades operativas, garantizando que cada etapa del ciclo de contratación desde la planeación, adjudicación, supervisión y liquidación se ejecuten bajo estándares unificados que aseguren la calidad de las obras públicas ejecutadas en el país. [30].

El Departamento Nacional de Planeación (DNP) estructura la gestión de la inversión pública mediante el “Manual Metodológico General Ajustado (MGA)”. Este manual es esencial para la infraestructura vial, ya que permite alinear la planeación estratégica con la ejecución presupuestal y la evaluación de resultados, garantizando que cada fase del proyecto cumpla con los estándares técnicos y financieros necesarios para su aprobación y desembolso [31].

Por último, la ley 42 de 1993 “Sobre la organización del sistema de control fiscal financiero y los organismos que lo ejercen.” Es una ley fundamental para asegurar que los recursos destinados a la construcción y mantenimiento de infraestructura sean gestionados con transparencia, permitiendo a las entidades fiscalizadoras ejercer una vigilancia técnica y jurídica sobre los contratos públicos, lo cual garantiza el cumplimiento de las normas que protegen el patrimonio estatal en proyectos de alta complejidad técnica [32].

3. Método

La metodología de este estudio se fundamenta en un enfoque multidimensional que integra componentes descriptivos, documentales y analíticos para examinar la ejecución de proyectos viales financiados por el INVÍAS en Santander.

El componente descriptivo se centra en la identificación y estructuración del comportamiento de la ejecución contractual, permitiendo clasificar los patrones recurrentes de retraso observados en las obras viales. Este nivel del estudio es fundamental para establecer un punto de partida basado en la sistematización de datos sobre las intervenciones del INVÍAS en el departamento.

Como estudio documental no experimental, la investigación se nutre rigurosamente del acopio de información proveniente del SECOP, actas de obra, informes de interventoría y bases de datos oficiales. Al prescindir de la recolección de datos en campo, el proceso se constituye como una labor intelectual de alto rigor, orientada a la validación de teorías existentes mediante el análisis crítico de fuentes primarias y registros institucionales.

Finalmente, el alcance analítico tiene como objetivo es interpretar el desglose de los datos para construir indicadores de desempeño que expliquen las causas subyacentes de los retrasos. Este nivel de análisis permite transformar hechos aislados en una explicación coherente, fundamentando la construcción del conocimiento científico necesario para optimizar la gestión pública del sector vial [33].

3.1 Fases metodológicas

La metodología del presente estudio se estructura en una serie de fases orientadas a organizar de manera sistemática el proceso de recolección, clasificación y análisis de la información contractual correspondiente a los proyectos de infraestructura vial evaluados.

3.1.1 Fase 1: identificación de la muestra contractual

La selección se restringió a contratos que ya contaran con su respectiva liquidación, requisito indispensable para asegurar que el análisis de la ejecución contractual fuera completo, integral y basado en la totalidad de la información oficial publicada. Geográficamente, la delimitación se concentró en el departamento de Santander, respondiendo tanto a la importancia territorial del área de estudio como a la proximidad académica del autor y la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.

La metodología operativa consistió en el análisis preliminar de los datos básicos alojados en el SECOP, proceso que permitió filtrar y categorizar los contratos según su naturaleza y estado. Este procedimiento, realizado a partir de una revisión sistemática de la información inicial, con el fin de establecer el marco de partida y la base del universo contractual.

3.1.2 Fase 2: Recolección de información contractual

El objetivo fue consolidar la base de datos necesaria para el estudio mediante la extracción sistematizada de documentos oficiales. En esta etapa, el SECOP se constituye como la fuente primaria de datos, de la cual se derivan variables críticas para el análisis, tales como: plazos de ejecución, valores presupuestales, modificaciones realizadas a los contratos, identificadores únicos (ID) y la tipología de cada convenio.

Para la ejecución de esta fase, se recolectó una muestra total de 35 contratos. Este proceso se realizó mediante una selección minuciosa de la información publicada en la plataforma, asegurando que cada uno de los convenios seleccionados cumpliera estrictamente con los criterios de elegibilidad definidos en la fase de identificación.

3.1.3 Fase 3: Sistematización de datos

Constituye el eje articulador que transforma la información dispersa de los documentos contractuales en un sistema de conocimiento organizado y procesable. El propósito fundamental de esta etapa es categorizar de manera minuciosa los patrones de retraso identificados en la muestra, estableciendo una estructura lógica que permita, en fases posteriores, la evaluación precisa de los índices de desempeño.

Para llevar a cabo este proceso, se diseñó e implementó una *matriz de evaluación* técnica, la cual sirve como el instrumento rector para el registro sistemático, para lograr la consolidación de una base de datos maestra que servirá como el insumo empírico indispensable para definir y evaluar los indicadores de desempeño, y así dotar al estudio de una base técnica sólida, permitiendo pasar de la observación de los hechos aislados a la construcción de explicaciones causales sobre las dinámicas de ejecución en la infraestructura vial de Santander.

3.1.4 Fase 4: Definición de variables de análisis

Esta fase es el paso intermedio indispensable entre la recolección de datos y la construcción de índices, permitiendo establecer las métricas precisas sobre las cuales se medirá el desempeño.

Para ejecutar esta etapa, se partió de los datos ya clasificados en la base de datos maestra, asegurando que las variables seleccionadas fueran directamente proporcionales a las causas

detectadas en los contratos. El proceso consistió en definir indicadores de comportamiento que vinculan las variaciones temporales (prórrogas, suspensiones) con los ajustes financieros (adiciones, mayores costos), permitiendo así identificar las brechas entre la planeación original y el resultado ejecutado.

Este nivel de análisis permite transformar los registros del SECOP en una herramienta de diagnóstico capaz de evidenciar cómo las modificaciones contractuales impactan directamente la competitividad y la sostenibilidad de las obras viales en Santander.

3.1.5 Fase 5: Construcción de indicadores de desempeño contractual

Esta etapa se enfoca en el desarrollo de tres indicadores clave: el Índice de Variación de Plazo (IVP), el Índice de Variación de Costo (IVC) y el Índice de Modificaciones Contractuales (IMC).

Para la construcción de estos índices, se integraron los datos ya recopilados, clasificados y evaluados en las fases anteriores con los lineamientos técnicos de formulación de indicadores de gestión. El proceso siguió una metodología rigurosa donde cada índice fue formulado para capturar una dimensión específica del desempeño:

- IVP (Índice de Variación de Plazo): Mide la relación entre el tiempo inicialmente pactado y el tiempo final de ejecución, cuantificando la extensión de los plazos.
- IVC (Índice de Variación de Costo): Determina la proporción de incremento o ajuste financiero respecto al valor original del contrato.
- IMC (Índice de Modificaciones Contractuales): Evalúa la frecuencia y magnitud de las adiciones o ajustes legales que alteran el objeto o condiciones iniciales del convenio.

Estos indicadores facilitan la identificación de ineficiencias, la comparación entre distintos proyectos y la creación de una base técnica sólida que sustente las conclusiones sobre los retrasos en las obras viales departamentales.

3.1.6 Fase 6: Análisis de resultados

Su propósito es interpretar el comportamiento sistémico de la ejecución contractual para derivar conclusiones fundamentadas, identificar puntos críticos de mejora y explicar las tendencias observadas en la muestra de los 35 contratos analizados.

Para llevar a cabo este análisis, se integraron los indicadores de desempeño (IVP, IVC, IMC) con un estudio cualitativo de las causales de retraso. El proceso consistió en el cruce de variables para detectar patrones de recurrencia: se comparó cómo ciertos tipos de modificaciones o deficiencias en la planeación inicial impactan directamente en la magnitud de los sobrecostos y la extensión de los plazos.

4. Resultados

4.1 Caracterización de la muestra de estudio

La muestra analizada está conformada por 35 contratos de obra vial, de los cuales 20 corresponden al programa Colombia Rural y 15 a proyectos municipales o departamentales. Todos los contratos seleccionados fueron ejecutados bajo la modalidad de contratación directa, ya que los procesos asociados a otras modalidades se encontraban en estados distintos como desierto, liquidados de manera anormal, publicados o aún en etapa de adjudicación, lo que dificultaba su inclusión dentro del análisis.

Los contratos considerados fueron celebrados entre los años 2013 y 2021, tomando como referencia la fecha de firma o inicio de ejecución, y teniendo en cuenta que, para el año 2026, estos se encuentran liquidados de manera normal. El valor de los contratos analizados oscila entre \$300.000.000 COP y \$12.000.000.000 COP.

En términos de cobertura territorial, los contratos incluidos en el estudio corresponden a aproximadamente el 40 % de los municipios del departamento de Santander, que en total cuenta con 87 municipios. Esto permite contar con una muestra representativa del comportamiento contractual en diferentes zonas del departamento.

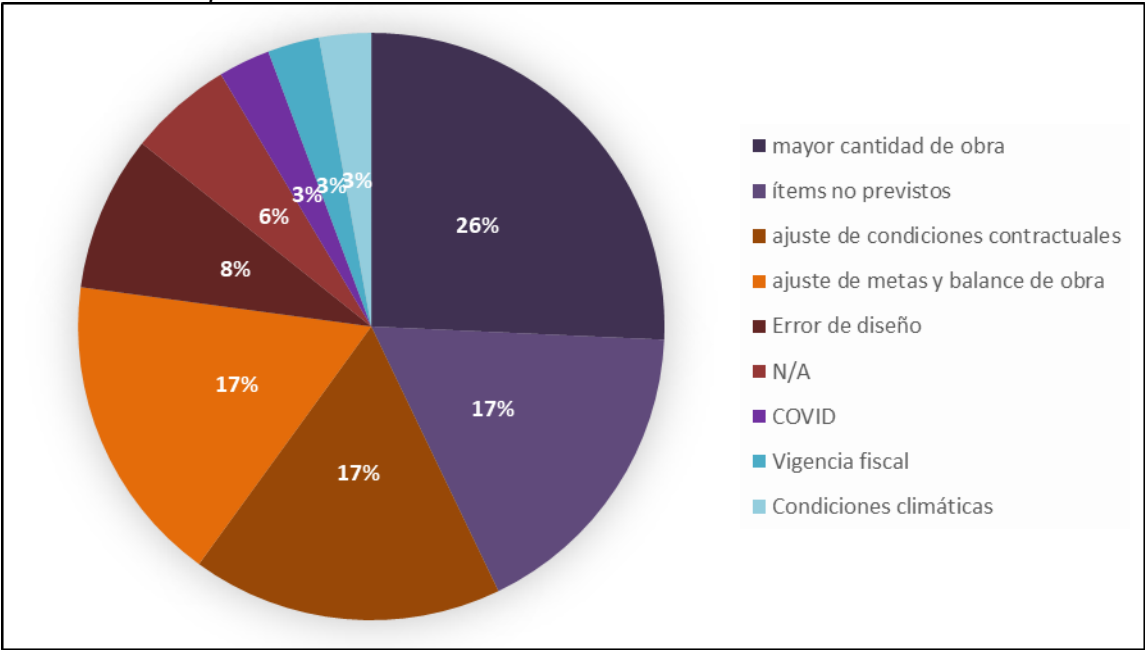
Tabla 1. *Identificación de contratos objeto de estudio*

<i>Contrato o Convenio</i>	<i>Municipio objeto del contrato</i>	<i>Contrato o Convenio</i>	<i>Municipio objeto del contrato</i>	<i>Contrato o Convenio</i>	<i>Municipio objeto del contrato</i>
1	Vélez	16	Aguada	31	Dpto Santander (11 municipios)
2	Rionegro	17	Málaga	32	San Joaquín
3	Rionegro	18	Los Santos	33	Páramo
4	San José de Miranda	19	Guavatá	34	Charta
5	Guapotá	20	Piedecuesta	35	Bolívar
6	Barbosa	21	Guaca		
7	Onzaga	22	San Benito		
8	Guadalupe	23	Ocamonte		
9	Jesús María	24	Puerto Parra		
10	Palmar	25	Valle San José		
11	Galán	26	Barrancabermeja		
12	San Gil	27	Tona		
<i>Contrato o Convenio</i>	<i>Municipio objeto del contrato</i>	<i>Contrato o Convenio</i>	<i>Municipio objeto del contrato</i>	<i>Contrato o Convenio</i>	<i>Municipio objeto del contrato</i>
13	Sabana de Torres	28	Lebrija		
14	Palmas del Socorro	29	San gil		
15	Charalá	30	Dpto Santander (6 municipios)		

4.2 Identificación de modificaciones contractuales

Las causas identificadas permiten observar que los retrasos contractuales analizados se encuentran asociados principalmente a ajustes técnicos y administrativos propios del desarrollo de los proyectos, más que a factores externos o extraordinarios. A continuación, en la figura 3 se evidencia el porcentaje de ocurrencia por cada una.

Figura 3. Causas identificadas en contratos analizados



4.3 Categorización de causales de retraso

Tabla 2. Causas de retrasos identificadas

Cantidad	Causa	Etapas del contrato	Categoría
9	mayor cantidad de obra	Ejecución	Planeación y programación
6	ítems no previstos	Precontractual	Contingencia técnica
6	ajuste de condiciones contractuales	Ejecución	Contingencia técnica
6	ajuste de metas y balance de obra	Precontractual	Planeación y programación
3	error de diseño	Precontractual	Planeación y programación
2	N/A	N/A	N/A
1	COVID	Ejecución	Contingencia técnica
1	vigencia fiscal	Precontractual	Planeación y programación
1	condiciones climáticas	Ejecución	Contingencia técnica

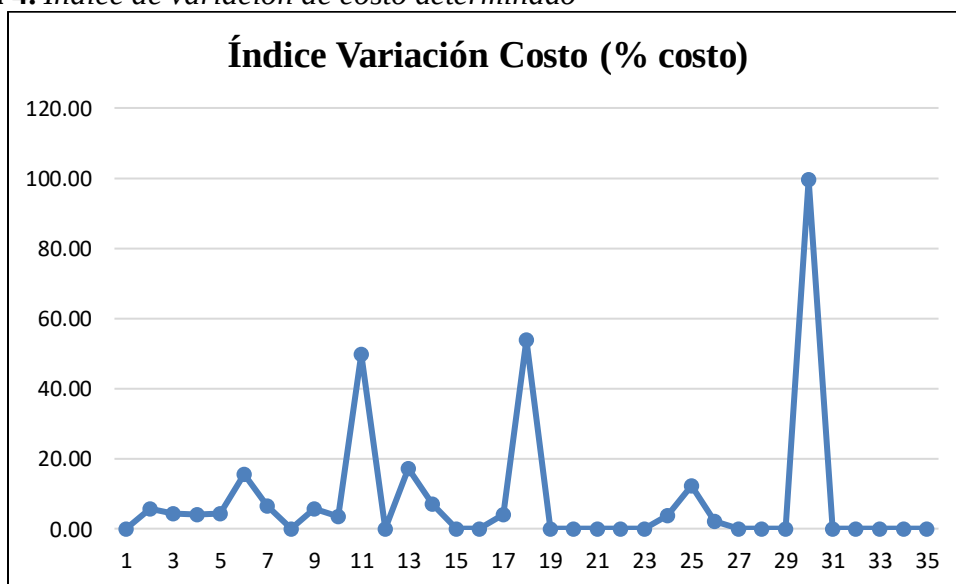
La mayor incidencia corresponde a situaciones relacionadas con mayor cantidad de obra, con un total de 9 registros, lo cual indica que durante la etapa de ejecución se presentan ajustes importantes frente a las cantidades inicialmente previstas en los contratos. Este comportamiento sugiere posibles debilidades en los procesos de planeación y programación inicial de los proyectos.

Seguidamente, se identifican causas como ítems no previstos, ajuste de condiciones contractuales y ajuste de metas y balance de obra, cada una con 6 registros. Estas situaciones reflejan la necesidad de modificaciones técnicas y administrativas en el desarrollo de los contratos, lo que evidencia limitaciones en la estructuración inicial o definición de alcances técnicos.

Por último, se identifican errores de diseño en 3 casos, lo cual evidencia que parte de los retrasos tiene origen en la formulación técnica de los proyectos antes de su ejecución. Por otra parte, causas externas como condiciones climáticas y COVID presentan una incidencia baja dentro del total analizado, con un registro cada una.

4.4 Resultado de indicadores construidos

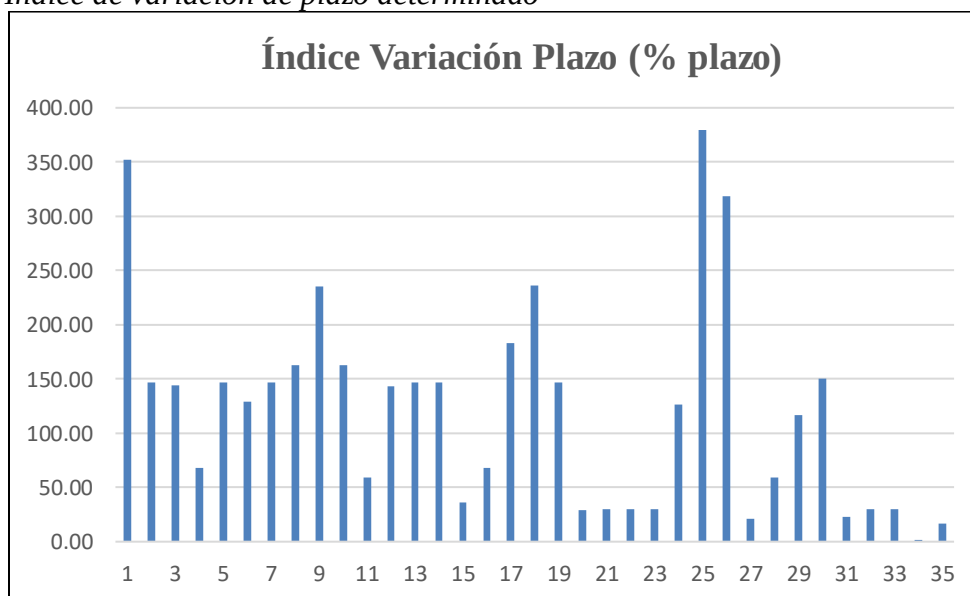
Figura 4. *Índice de variación de costo determinado*



El Índice de Variación del Costo (IVC) presenta valores predominantemente bajos dentro del conjunto analizado, concentrándose en la mayoría de los contratos por debajo del 10 %, lo cual indica que, en términos generales, los proyectos mantuvieron estabilidad presupuestal frente al valor inicialmente contratado.

Aunque en términos generales sugieren que, aunque el comportamiento general del costo contractual fue estable, existen casos particulares que reflejan debilidades en la estimación inicial del presupuesto o en la definición del alcance técnico de los proyectos.

Figura 5. *Índice de variación de plazo determinado*

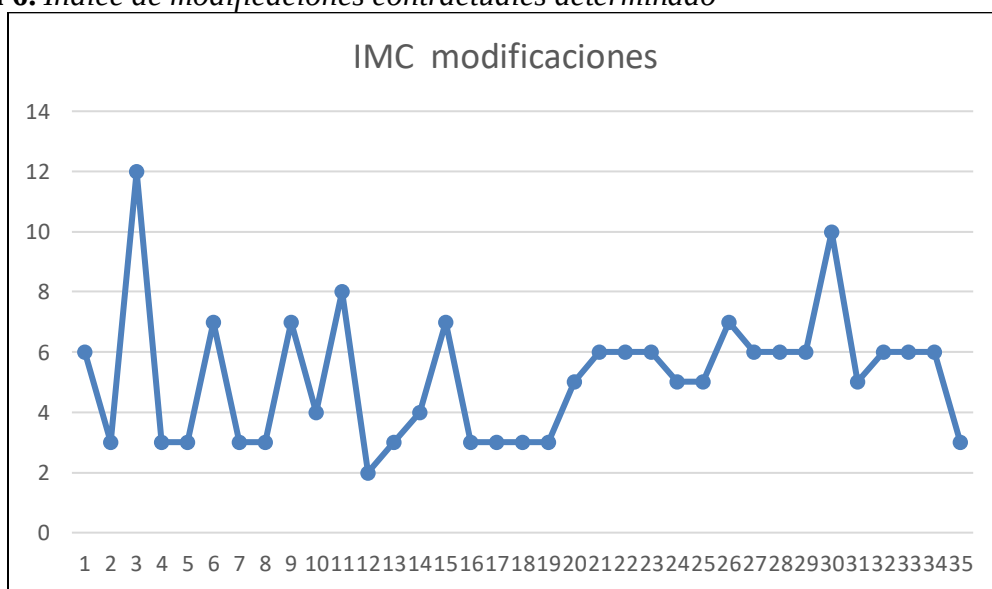


El Índice de Variación del Plazo (IVP) presenta valores considerablemente superiores al 100 % en la mayoría de los contratos analizados, lo cual indica ampliaciones significativas respecto al tiempo inicialmente programado.

Se observan casos con incrementos superiores al 200 % e incluso cercanos al 380 %, lo que evidencia que los retrasos contractuales constituyen un fenómeno recurrente dentro de la muestra estudiada.

En términos generales, el IVP permite evidenciar que las variaciones en tiempo representan el principal factor de desviación contractual dentro de los proyectos analizados.

Figura 6. *Índice de modificaciones contractuales determinado*



El Índice de Modificaciones Contractuales (IMC) muestra que la mayoría de los contratos presentan entre 3 y 7 modificaciones durante su ejecución, lo cual refleja una dinámica contractual activa en términos de ajustes técnicos, administrativos y presupuestales.

Se identifican algunos casos con valores superiores a 10 modificaciones contractuales, lo que evidencia procesos de ejecución con múltiples ajustes respecto a las condiciones inicialmente establecidas. Asociados a los cambios en cantidades de obra, ampliaciones de plazo o ajustes técnicos en el desarrollo de las obras.

4.5 Evaluación del desempeño contractual

El análisis del Índice de Variación del Costo (IVC) evidencia que la mayoría de los contratos presentan variaciones presupuestales relativamente bajas frente al valor inicialmente contratado, concentrándose principalmente por debajo del 10 %. Este comportamiento sugiere que, en términos generales, los proyectos mantuvieron estabilidad en su estructura financiera durante la ejecución.

El análisis del Índice de Variación del Plazo (IVP) evidencia que la mayoría de los contratos presentan incrementos significativos frente al tiempo inicialmente programado, con valores superiores al 100 % en gran parte de los casos analizados. Esta situación indica que los proyectos requirieron ampliaciones importantes durante su ejecución, implicando limitaciones en la programación inicial de las actividades o necesidad de ajustes técnicos.

Además, el Índice de Modificaciones Contractuales (IMC) muestra que los contratos analizados presentan entre tres y siete modificaciones en promedio durante su ejecución, lo que evidencia una dinámica contractual caracterizada por ajustes frecuentes en las condiciones inicialmente establecidas.

En general, los resultados indican que el desempeño contractual de los proyectos analizados presenta una relativa estabilidad presupuestal, pero con variaciones en los tiempos de ejecución, sugiriendo que los retrasos contractuales observados están asociados principalmente a procesos de planeación y programación inicial, así como a ajustes técnicos requeridos durante la ejecución de las obras.

5. Discusión

El análisis de la información disponible evidenció inconsistencias entre los datos registrados en las plataformas de consulta pública y el contenido detallado en los documentos contractuales asociados a los proyectos evaluados. Dicha situación limita la trazabilidad de las decisiones contractuales y dificulta la reconstrucción precisa de las causas que originan las variaciones durante la ejecución de las obras. También, se identificó que las justificaciones relacionadas con incrementos presupuestales suelen presentarse de forma general o ambigua, indicando la existencia de ajustes sin detallar claramente su relación con condiciones técnicas específicas del proyecto.

Esta debilidad en la estructuración documental afecta los procesos de seguimiento, evaluación del desempeño contractual y control de la gestión pública, lo cual evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de registro y sistematización de la información contractual en proyectos de infraestructura vial.

Por otra parte, se identificó que los contratos ejecutados bajo la modalidad de contratación directa presentan una mayor proporción de procesos liquidados normalmente dentro de la muestra analizada, lo cual indica un comportamiento contractual relativamente estable dentro de esta modalidad en el contexto evaluado. Sin embargo, se evidencian las limitaciones en la definición inicial de condiciones técnicas y programáticas que influyen directamente en los tiempos de ejecución.

6. Conclusiones

Identificación de factores incidentes (Objetivo Específico 1): se determinó que los retrasos temporales y las desviaciones presupuestales en los proyectos bajo jurisdicción del INVÍAS no

son eventos aislados, sino que obedecen a factores contractuales recurrentes. Entre estos destacan la ejecución de mayores cantidades de obra, la inclusión de ítems no contemplados en la etapa precontractual, el ajuste de metas y balances de obra, y la presencia de errores en los diseños iniciales. Estos hallazgos confirman que las principales causas de ineficiencia se originan en la planeación y programación, antes de iniciar las actividades constructivas.

Desarrollo de la herramienta de medición (Objetivo Específico 2): se diseñó y validó con éxito una matriz de análisis documental como instrumento de medición técnica. Esta herramienta permitió la transformación de los datos brutos alojados en el SECOP en información procesable, facilitando el cálculo sistemático de los indicadores de desempeño: Variación de Costo (IVC), Variación de Plazo (IVP) e Índice de Modificaciones Contractuales (IMC). La matriz se constituye como un recurso metodológico replicable para futuros análisis de gestión en proyectos de infraestructura de similar naturaleza.

Análisis de la influencia sobre el desempeño final (Objetivo Específico 3): al analizar la influencia de los factores identificados, se concluye que los retrasos en las obras viales de Santander están vinculados primordialmente a ajustes técnicos y administrativos derivados de la gestión inicial de los proyectos. Los resultados indican que el impacto es mayoritariamente temporal (plazos) que financiero (costos excedentes de gran magnitud), evidenciando que las prórrogas y suspensiones actúan como mecanismos de compensación ante una planeación técnica insuficiente.

Referencias

- [1] F. Jaimes Lasprilla y R. Pinto Martínez, "Infraestructura de transporte," en *Informe de desarrollo de Santander*, Colombia: PROSANTANDER, 2022. [Online]. Disponible en: https://prosantander.org/wp-content/uploads/2022/06/03-Prosantander_2022-Infraestructura.pdf
- [2] Colombia Compra Eficiente, "Sistema Electrónico para la Contratación Pública (SECOP)," Consulta de procesos contractuales. [Online]. Disponible en: <https://www.contratos.gov.co/consultas/resultadoListadoProcesos.jsp>
- [3] Colombia, "Decreto 2618 de 2013, por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Transporte y se dictan otras disposiciones," *Diario Oficial*, n.º 48.924, dic. 3, 2013. [Online]. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66749>
- [4] Colombia, Departamento Nacional de Planeación, "Lineamientos de política para la gestión de la red terciaria," Documento CONPES 3857, Bogotá, D.C., abr. 25, 2016. [Online]. Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3857_RedTerciaria.pdf
- [5] Santander, Gobernación, "Plan de Desarrollo Departamental 'Es Tiempo de Santander' 2024-2027," Bucaramanga, Colombia: Gobernación de Santander, jun. 11, 2024. [Online]. Disponible en: <https://santander.gov.co/publicaciones/10108/plan-de-desarrollo-departamental-2024-2027/>
- [6] Colombia, Congreso de la República, "Ley de Presupuesto General de la Nación para la vigencia fiscal de 2026," *Diario Oficial*, n.º 52.730, oct. 20, 2025.

- [7] Colombia, Instituto Nacional de Vías, "Resolución 00001 de 2026: Por la cual se incorpora el presupuesto de ingresos y gastos del Instituto Nacional de Vías para la vigencia fiscal del 1º de enero al 31 de diciembre de 2026, se desagrega el presupuesto de gastos de inversión y se delegan funciones a funcionarios del nivel directivo," Bogotá, D.C., ene. 2, 2026.
- [8] S. A. Assaf y S. Al-Hejji, "Causes of delay in large construction projects," *International Journal of Project Management*, vol. 24, n.º 4, pp. 349-357, mayo 2006.
- [9] H. Doloi, A. Sawhney, K. C. Iyer y S. Rentala, "Analysing factors affecting delays in Indian construction projects," *International Journal of Project Management*, vol. 30, n.º 4, pp. 479-489, may. 2012.
- [10] A. A. Moreno Natera y L. A. Villa Sanmiguel, "Análisis de variables causantes de retrasos y sobrecostos de obras viales en la región Caribe," Tesis de pregrado, Facultad de Ing. Civil y Ambiental, Universidad de la Costa CUC, Barranquilla, Colombia, 2020.
- [11] C. G. Castro Cuenca, L. F. García López y J. R. Martínez Varga, *La contratación estatal: teoría general, perspectiva comparada y regulación internacional*. Bogotá, Colombia: Universidad del Externado de Colombia, 2021.
- [12] C. E. Quintero Castellanos, "Gobernanza y teoría de las organizaciones," *Perfiles Latinoamericanos*, vol. 25, n.º 50, pp. 39-57, 2017, doi: 10.18504/pl2550-003-2017.
- [13] Colombia, Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente, *Guía para la gestión contractual: manual de buenas prácticas*, Bogotá, D.C.: Colombia Compra Eficiente, 2024.
- [14] Colombia, Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías, *Guía técnica para los procesos de contratación de obra pública en el sector infraestructura*, Bogotá, D.C.: INVÍAS, 2025.

- [15] B. Flyvbjerg, "Megaprojects and risk: The elusive quest for success," *Cambridge University Press*, Cambridge, Reino Unido, 2003.
- [16] M. Welde y R. E. Dahl, "Cost escalation in road construction contracts," *Transportation Research Record*, vol. 2675, n.º 9, pp. 1006–1015, 2021, doi: 10.1177/03611981211013589.
- [17] Colombia, Departamento Nacional de Planeación, *Guía metodológica para la formulación de indicadores de desempeño*, Bogotá, D.C.: DNP, 2017.
- [18] J. C. Bonnefoy y M. Armijo, *Indicadores de desempeño en el sector público*, Santiago, Chile: CEPAL - Naciones Unidas, 2005.
- [19] Project Management Institute, *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*, 6.ª ed., Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.
- [20] Colombia, Instituto Nacional de Vías, *Especificaciones generales de construcción de carreteras*, Bogotá, D.C.: INVÍAS, 2022.
- [21] Colombia, Instituto Nacional de Vías, *Guía técnica para la ejecución de convenios del programa Colombia Rural*, Bogotá, D.C.: INVÍAS, 2022.
- [22] Colombia, Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Transporte, *Plan Nacional de Vías para la Integración Regional: lineamientos estratégicos de conectividad nacional*, Bogotá, D.C.: DNP, 2025.
- [23] Sociedad Geográfica de Colombia, *Mapa de orografía del Departamento de Santander*, Bogotá, D.C.: Academia de Ciencias Geográficas, 2018.
- [24] W. Camargo Triana, *Plan estratégico de infraestructura para el departamento de Santander: visión de conectividad regional*, Bogotá, D.C.: Ministerio de Transporte, 2025.

- [25] Colombia, Instituto Nacional de Vías, *Manual de contratación del Instituto Nacional de Vías*, Bogotá, D.C.: INVÍAS, nov. 2023.
- [26] Colombia, Presidencia de la República, "Decreto 1082 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional", *Diario Oficial*, n.º 49523, 26 de mayo de 2015. [Online]. Disponible en:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66749>
- [27] Colombia, Congreso de la República, "Ley 80 de 1993, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública," *Diario Oficial*, n.º 41094, 28 de octubre de 1993. [Online]. Disponible en:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66749>
- [28] Colombia, Congreso de la República, "Ley 1150 de 2007, por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos," *Diario Oficial*, n.º 46691, 16 de julio de 2007.
- [29] Colombia, Congreso de la República, "Ley 1474 de 2011, por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y a la efectiva gestión pública," *Diario Oficial*, n.º 48128, 12 de julio de 2011.
- [30] Colombia, Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente, *Lineamientos generales para la expedición de manuales de contratación de las entidades estatales*, Bogotá, D.C.: Colombia Compra Eficiente, 2025.
- [31] Colombia, Departamento Nacional de Planeación, *MGA: Metodología General Ajustada para la formulación de proyectos de inversión pública*, Bogotá, D.C.: DNP, 2024.

- [32] Colombia, Congreso de la República, "Ley 42 de 1993, sobre la organización del sistema de control fiscal financiero de los organismos y entidades del Estado," *Diario Oficial*, n.º 40732, 26 de enero de 1993. [Online]. Disponible en:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66749>
- [33] C. Méndez Álvarez, *Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*, 4.^a ed., México D.F.: Limusa, 2011.
- [34] Colombia Compra Eficiente, "Sistema Electrónico para la Contratación Pública (SECOP)," Consulta de procesos contractuales analizados. [Online]. Disponible en:
<https://www.contratos.gov.co/consultas/resultadoListadoProcesos.jsp#>
- [34]. Colombia Compra Eficiente, "Sistema Electrónico para la Contratación Pública (SECOP)," Consulta de procesos contractuales. [Online]. Disponible en:
<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=21-12-11508090>