

# Proyección de los reajustes en la etapa precontractual de los contratos públicos de obra civil

Biviana Milena Ramírez Quintero

Weimar de Jesús Medina Arboleda

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Interventoría y Supervisión de  
Proyectos y Obras Civiles

Asesor: Carlos Alberto Mejía Barrera, Magíster (MSc) en Construcción



Universidad de San Buenaventura

Facultad de Artes Integradas (Medellín)

Especialización en Interventoría y Supervisión de Proyectos y Obras Civiles

Medellín, Colombia

2023

---

Citar/How to cite (Ramírez Quintero, & Medina Arboleda, 2023)

Referencia/Reference Ramírez Quintero, B. M, & Medina Arboleda, W. J. (2023). *Reajustes en las obras civiles de construcción*. [Trabajo de grado especialización]. Universidad de San Buenaventura Medellín.

Estilo/Style:  
APA 7ma ed. (2020)



Especialización en Interventoría y Supervisión de Proyectos y Obras Civiles, Cohorte V.



Repositorio Institucional  
[www.bibliotecadigital.usb.edu.co](http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co)

### **Bibliotecas Universidad de San Buenaventura**

Biblioteca Fray Alberto Montealegre O.F.M. - Bogotá.

Biblioteca Fray Arturo Calle Restrepo O.F.M. - Medellín, Bello, Armenia, Ibagué.

Departamento de Biblioteca - Cali.

Biblioteca Central Fray Antonio de Marchena – Cartagena.

**Universidad de San Buenaventura Colombia** - [www.usb.edu.co](http://www.usb.edu.co)

Bogotá - [www.usbbog.edu.co](http://www.usbbog.edu.co)

Medellín - [www.usbmed.edu.co](http://www.usbmed.edu.co)

Cali - [www.usbcali.edu.co](http://www.usbcali.edu.co)

Cartagena - [www.usbctg.edu.co](http://www.usbctg.edu.co)

Editorial Bonaventuriana - [www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co](http://www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co)

Revistas científicas – [www.revistas.usb.edu.co](http://www.revistas.usb.edu.co)

## **Agradecimientos**

Para mi compañero Weimar Medina, todo mi agradecimiento y admiración por su empeño, dedicación y profesionalismo. El fue la persona que me motivo e impulso a emprender esta especialización y me sirvió de apoyo para seguir adelante. Para el, gracias, muchas gracias.

Y también muchas gracias al que pedimos sabiduría para hacer bien las cosas y siempre nos la concede “Jesús”.

## Tabla de contenido

Resumen .....	11
Abstract .....	12
Introducción .....	13
1 Planteamiento del problema .....	15
2 Justificación.....	23
3 Objetivos .....	24
3.1 Objetivo general .....	24
3.2 Objetivos específicos.....	24
4 Marco Normativo .....	25
5 Variables que inciden en la fluctuación de los costos para la ejecución de proyectos de infraestructura vial.....	28
5.1 Definición de las variables .....	28
5.2 Cuadro de análisis de variables internas y externas .....	31
6 Análisis del impacto económico de las variables del proyecto en la etapa precontractual y contractual .....	34
6.1 Análisis para el asfalto .....	34
6.2 Análisis para la maquinaria .....	40
6.3 Análisis para los equipos.....	46
6.4 Análisis para la mano de obra .....	52
6.5 Análisis para el transporte .....	58
7 Metodología .....	68
7.1 Formula de reajustes usada en este contrato .....	68
7.2 Herramienta propuesta para proyección de los reajustes en la etapa Precontractual .....	71
7.2.1 Capítulos y Actividades .....	72
8 Resultados .....	86

9 Conclusiones .....90

10 Recomendaciones.....91

Referencias .....92

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b>	Índice de costos diciembre 2021 de la Construcción de obras civiles .....	19
<b>Tabla 2</b>	Índice de costos diciembre 2022 de la Construcción de obras civiles .....	20
<b>Tabla 3</b>	Índice de costos diciembre 2023 de la Construcción de obras civiles .....	20
<b>Tabla 4</b>	Variables internas y externas que afectan los reajustes.....	32
<b>Tabla 5</b>	Variación de precios del asfalto mensual y año corrido del año 2021 .....	34
<b>Tabla 6</b>	Variación de precios del asfalto mensual y año corrido del año 2022 .....	36
<b>Tabla 7</b>	Variación de precios del asfalto mensual y año corrido del año 2023 .....	38
<b>Tabla 8</b>	Variación de precios de la maquinaria mensual y año corrido del año 2021 .....	40
<b>Tabla 9</b>	Variación de precios de la maquinaria mensual y año corrido del año 2022 .....	42
<b>Tabla 10</b>	Variación de precios de la maquinaria mensual y año corrido del año 2023 .....	44
<b>Tabla 11</b>	Variación de precios del equipo mensual y año corrido del año 2021 .....	46
<b>Tabla 12</b>	Variación de precios mensual y año corrido del año 2022 para el Equipo .....	48
<b>Tabla 13</b>	Variación de precios y año corrido del año 2023 para el Equipo.....	50
<b>Tabla 14</b>	Variación de precios de la mano de obra mensual y año corrido del año 2021 .....	52
<b>Tabla 15</b>	Variación de precios mensual y año corrido del año 2022 para La mano de obra.....	54
<b>Tabla 16</b>	Variación de precios y año corrido del año 2023 para la mano de obra .....	56
<b>Tabla 17</b>	Variación de precios del transporte mensual y año corrido del año 2021 .....	58
<b>Tabla 18</b>	Variación de precios mensual y año corrido del año 2022 para el transporte.....	60
<b>Tabla 19</b>	Variación de precios y año corrido del año 2023 para el transporte .....	62
<b>Tabla 20</b>	Resumen porcentaje de variación reajustes vigencias 2021, 2022 y 2023 .....	64
<b>Tabla 21</b>	Análisis de precios unitarios para el asfalto – APU .....	66
<b>Tabla 22</b>	Porcentaje de incremento al final del contrato .....	67
<b>Tabla 23</b>	Cálculo porcentaje de reajuste mes de mayo 2023 .....	69

<b>Tabla 24</b> Resumen actas de pago del contrato.....	70
<b>Tabla 25</b> Variación mensual promedio materiales para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM).....	75
<b>Tabla 26</b> Variación mensual promedio maquinaria y equipo para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM).....	75
<b>Tabla 27</b> Variación mensual promedio mano de obra para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)..	75
<b>Tabla 28</b> Variación mensual promedio transporte para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM) .....	75
<b>Tabla 29</b> Total APURP al 01 febrero 2025 .....	78
<b>Tabla 30</b> Total APURP al 01 marzo 2025.....	79
<b>Tabla 31</b> Total APURP al 01 abril 2025 .....	79
<b>Tabla 32</b> Total APURP al 01 mayo 2025 .....	79
<b>Tabla 33</b> Total APURP al 01 junio 2025 .....	80
<b>Tabla 34</b> Variación Mensual Promedio mezcla asfáltica para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM).....	82
<b>Tabla 35</b> Variación Mensual Promedio maquinaria y equipo para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM).....	82
<b>Tabla 36</b> Variación Promedio Mensual mano de obra para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM).....	82
<b>Tabla 37</b> Variación Promedio Mensual transporte para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM).....	83
<b>Tabla 38</b> Total APURP al 01 febrero 2025 .....	83
<b>Tabla 39</b> <i>Total APURP al 01 marzo 2025</i> .....	84
<b>Tabla 40</b> <i>Total APURP al 01 abril 2025</i> .....	84
<b>Tabla 41</b> <i>Total APURP al 01 mayo 2025</i> .....	84
<b>Tabla 42</b> <i>Total APURP al 01 junio 2025</i> .....	85
<b>Tabla 43</b> Variaciones anuales maquinaria y equipo .....	86
<b>Tabla 44</b> Variaciones anuales mano de obra .....	86
<b>Tabla 45</b> Variaciones anuales transporte.....	86
<b>Tabla 46</b> Variaciones anuales mezcla asfáltica .....	87

**Tabla 47** Variación promedio mensual mezcla asfáltica.....87

## Lista de gráficas

<b>Gráfica 1</b>	Porcentajes de reajustes en el Contrato.....	17
<b>Gráfica 2</b>	Reajustes generados vs asignación presupuestal.....	18
<b>Gráfica 3</b>	Incidencia de la divisa dólar.....	22
<b>Gráfica 4</b>	Línea de Tiempo marco normativo .....	27
<b>Gráfica 5</b>	Variación de precios mensual del asfalto del año 2021 .....	35
<b>Gráfica 6</b>	Variación de precios año corrido del asfalto del año 2021 .....	35
<b>Gráfica 7</b>	Variación de precios mensual del asfalto del año 2022 .....	37
<b>Gráfica 8</b>	Variación de precios año corrido del asfalto del año 2022 .....	37
<b>Gráfica 9</b>	Variación de precios mensual del asfalto del año 2023 .....	38
<b>Gráfica 10</b>	Variación de precios año corrido del asfalto del año 2023 .....	39
<b>Gráfica 11</b>	Variación de precios mensual de la maquinaria del año 2021 .....	40
<b>Gráfica 12</b>	Variación de precios año corrido de maquinaria del año 2021 .....	41
<b>Gráfica 13</b>	Variación de precios mensual de la maquinaria del año 2022 .....	42
<b>Gráfica 14</b>	Variación de precios año corrido de maquinaria del año 2022 .....	43
<b>Gráfica 15</b>	Variación de precios mensual de la maquinaria del año 2023 .....	44
<b>Gráfica 16</b>	Variación de precios año corrido de maquinaria del año 2023 .....	45
<b>Gráfica 17</b>	Variación de precios mensual del equipo del año 2021 .....	46
<b>Gráfica 18</b>	Variación de precios año corrido del equipo del año 2021 .....	47
<b>Gráfica 19</b>	Variación de precios mensual del equipo del año 2022 .....	48
<b>Gráfica 20</b>	Variación de precios año corrido del equipo del año 2022 .....	49
<b>Gráfica 21</b>	Variación de precios mensual para el equipo del año 2023 .....	50
<b>Gráfica 22</b>	Variación de precios año corrido del equipo del año 2023 .....	51
<b>Gráfica 23</b>	Variación de precios mensual de la mano de obra del año 2021 .....	52

<b>Gráfica 24</b>	Variación de precios año corrido de la mano de obra del año 2021 .....	53
<b>Gráfica 25</b>	Variación de precios mensual de la mano de obra del año 2022 .....	54
<b>Gráfica 26</b>	Variación de precios año corrido de la mano de obra del año 2022 .....	55
<b>Gráfica 27</b>	Variación de precios mensual para la mano de obra del año 2023 .....	56
<b>Gráfica 28</b>	Variación de precios año corrido de la Mano de Obra del año 2023 .....	57
<b>Gráfica 29</b>	Variación de precios mensual del transporte del año 2021 .....	58
<b>Gráfica 30</b>	Variación de precios año corrido del transporte del año 2021 .....	59
<b>Gráfica 31</b>	Variación de precios mensual del transporte del año 2022 .....	60
<b>Gráfica 32</b>	Variación de precios año corrido del transporte del año 2022 .....	61
<b>Gráfica 33</b>	Variación de precios mensual para el transporte del año 2023 .....	62
<b>Gráfica 34</b>	Variación de precios año corrido del transporte del año 2023 .....	63
<b>Gráfica 35</b>	Consolidado porcentaje de variación en el período .....	65

## Resumen

La presente investigación identificó las variables internas y externas que afectaron los costos en proyectos viales, centrándose en el contrato de obra N° 039 de 2021 ejecutado en el Municipio de Itagüí. Se buscó definir estas variables y analizar su impacto económico. Además, se propuso desarrollar una herramienta para tener en cuenta las variaciones en proyectos viales. Los sobrecostos en proyectos viales fueron causados por factores como el aumento del precio del petróleo y la fluctuación del dólar, que no se consideraron en los presupuestos y pusieron en riesgo el alcance contractual. La investigación buscó entender estos factores y ofrecer herramientas para una gestión más efectiva. Los resultados fueron fundamentales para calcular ajustes previos a la contratación, reducir riesgos y garantizar la financiación y ejecución exitosa de proyectos viales. También ayudan a calcular reservas presupuestales, asegurando los recursos necesarios para su desarrollo. En cuanto a los costos, se observó que solo en el año 2023 las variaciones anuales en mano de obra y transporte superaron la inflación, mientras que en los años 2021 y 2022 ningún componente superó esta barrera. En cuanto al suministro de asfalto, en todos los años se superó ampliamente la barrera inflacionaria. Los datos de algunos insumos, como el asfalto, el acero y las tuberías, estuvieron sujetos a variables externas impredecibles. La variación promedio mensual del asfalto fue de 1.48% considerando los datos de 2021, 2022 y 2023. El ejercicio se realizó utilizando la fórmula planteada en el APU de demolición y se aplicó a varios ítems de diferentes capítulos. El APURP para demoliciones varió en diferentes meses para proyecciones del año 2025. En el caso de la mezcla asfáltica, se utilizó la fórmula calculada y se tuvieron en cuenta variables externas como el precio del dólar y del petróleo. El APUR del ítem de mezcla asfáltica también varió en diferentes meses proyectados del año 2025. Finalmente se propone una herramienta para calcular las proyecciones en reajustes de vigencias futuras considerando los datos históricos entregados por el DANE y de acceso público.

*Palabras claves:* Variables internas, variables externas, proyectos, impacto económico, petróleo, fluctuación, dólar, contratación, inflación.

---

### Abstract

The present investigation identified the internal and external variables that affected costs in road projects, focusing on contract No. 039 of 2021 in Itagüí. The aim was to define these variables and analyze their economic impact. Additionally, the development of a tool to consider variations in road projects was proposed. The cost overruns in road projects were caused by factors such as the increase in oil prices and fluctuations in the dollar, which were not considered in the budgets and put the contractual scope at risk. The research sought to understand these factors and offer tools for more effective management. The results were essential for calculating pre-contract adjustments, reducing risks, and ensuring successful financing and execution of road projects. They also help calculate budget reserves, ensuring the necessary resources for their development. Regarding costs, it was observed that only in 2023 did the annual variations in labor and transportation exceed inflation, while in 2021 and 2022, no component surpassed this barrier. As for asphalt supply, it consistently exceeded the inflationary barrier every year. The data for some inputs, such as asphalt, steel, and pipes, were subject to unpredictable external variables. The average monthly variation of asphalt was 1.48% considering the data from 2021, 2022, and 2023. The exercise was carried out using the formula proposed in the demolition APU and applied to various items from different chapters. The APURP for demolitions varied in different months for projections of the year 2025. In the case of asphalt mix, the calculated formula was used, taking into account external variables such as the price of the dollar and oil. The APUR for the asphalt mix item also varied in different projected months of the year 2025.

*Keywords:* Internal variables, external variables, projects, economic impact, petroleum, fluctuation, dollar, hiring, inflation.

---

---

## Introducción

En el estudio del contrato de obra N° 039 de 2021, se identificaron variables internas y externas que influyeron en las variaciones de los costos durante la ejecución. El aumento del precio del petróleo afectó el costo del asfalto, y la fluctuación del dólar afectó los materiales importados o dependientes de componentes importados.

La investigación resalta que las variaciones causadas por factores internos y externos no se proyectan adecuadamente en los presupuestos de los contratos, lo que resulta en un aumento inesperado de los costos y pone en riesgo el cumplimiento contractual de los proyectos.

Se analizó que la falta de una herramienta en la etapa precontractual para calcular aproximadamente estos ajustes conlleva un riesgo de desfinanciación e incumplimiento del contrato durante la ejecución. Esto se debe a que las reservas presupuestarias destinadas a cubrir los costos imprevistos son insuficientes, especialmente sin una herramienta adecuada para realizar el cálculo.

Se analizó el impacto económico de estas variables tanto en la etapa precontractual como contractual, utilizando algunos ejemplos con variables internas predecibles y variables externas impredecibles.

Se desarrolló una herramienta en la etapa precontractual de proyectos de infraestructura vial que proyecta y presupuesta las variaciones económicas identificadas, reduciendo los riesgos asociados y asegurando la financiación y ejecución exitosa. Esto no solo disminuirá los riesgos contractuales, sino que también permitirá calcular las reservas presupuestales necesarias por parte de las secretarías de hacienda de los entes territoriales, garantizando la disponibilidad de los recursos necesarios para el desarrollo de los proyectos.

La investigación destaca la importancia del análisis realizado en el campo del pavimento asfáltico, donde se ha evidenciado la influencia de variables externas impredecibles y variables internas predecibles que tienen un impacto significativo en los costos de los contratos.

Fue necesario proyectar con mayor aproximación la incidencia de los reajustes en algunos de los análisis de precios unitarios para los componentes de materiales, maquinaria y equipo, transporte y mano de obra.

La herramienta utilizó datos históricos de los últimos tres años, incluyendo el 2023, que corresponde a la información disponible en la página del DANE. Estos datos sirvieron como base para realizar un análisis detallado y calcular los reajustes necesarios en función de las fluctuaciones y tendencias observadas en esos periodos.

La herramienta se utilizó de la siguiente manera: para los ítems con fluctuaciones de precios relacionadas con variables internas afectadas por la inflación, se utilizó el anexo 6 del ICOVIC. (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.)

Este anexo permitió calcular la variación de los componentes del APU. Para los ítems con fluctuaciones de precios relacionadas con variables externas como el precio del dólar y/o del petróleo, se utilizó también el anexo 6 para algunos componentes y el anexo 7 para materiales específicos. (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.)

En resumen, se aplicaron diferentes anexos del DANE según las causas de las fluctuaciones de precios, lo cual permitió calcular las variaciones en diferentes capítulos del APU.

## 1 Planteamiento del problema

El Municipio de Itagüí, con un presupuesto anual de \$751.113.824.280 para 2023, lleva a cabo contratos de obra de gran envergadura que pueden superar los \$20.000.000.000 (veinte mil millones de pesos M/L). Estos contratos se enfocan en la construcción de vías, puentes, escenarios deportivos e instituciones educativas. Debido a la complejidad y duración de estos proyectos, es común que se extiendan a lo largo de varias vigencias, es decir, varios años, desde su inicio hasta su finalización y puesta en servicio a la comunidad. Esta extensión temporal plantea desafíos significativos en términos de gestión financiera y presupuestal. A medida que transcurren los años, los precios de los insumos, materiales y mano de obra en la construcción tienden a variar debido a factores como la inflación o cambios en el mercado de variables directas al proceso de construcción. Esto implica que los presupuestos inicialmente establecidos para el proyecto deben ajustarse periódicamente para reflejar estas variaciones y asegurar la viabilidad económica del mismo. Estos ajustes de precios por cambios de vigencia pueden generar incertidumbre financiera a las entidades contratantes, ya que es difícil prever con exactitud cómo evolucionarán los costos a lo largo del tiempo y llevar a un desequilibrio financiero imprevisible, donde el costo final del proyecto excede las estimaciones iniciales y los recursos asignados, lo que podría poner en riesgo tanto la viabilidad económica del contrato como el cumplimiento de los objetos contractuales. En la etapa de construcción los cambios y ajustes constantes en los precios pueden afectar la planificación y ejecución del proyecto, retrasando los plazos de entrega, generando conflictos con los contratistas y afectando la calidad de la obra. Es muy factible que se presenten riesgos potenciales de desequilibrio económico e incumplimiento contractual dadas las fluctuaciones derivadas del mercado que afectan el presupuesto.

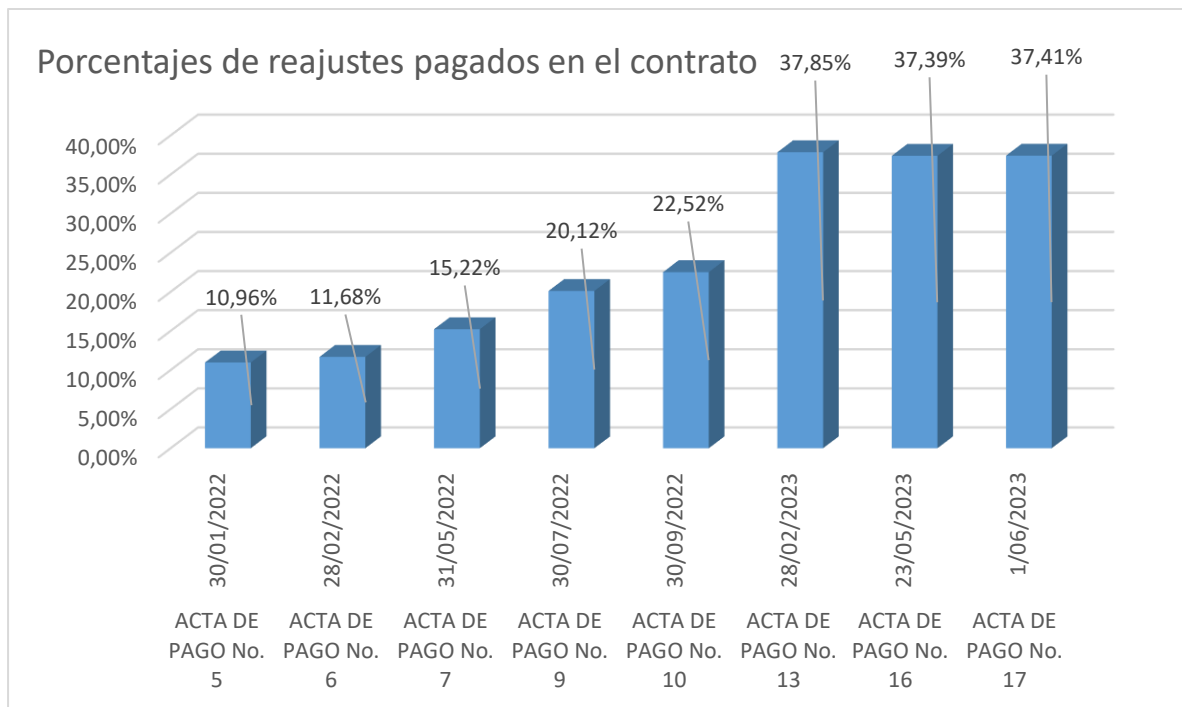
Como ejemplo de lo mencionado anteriormente, se hace referencia a los siguientes contratos de obra, en donde se presentaron reajustes de precios que no estaban cuantificados y generaron sobrecostos al presupuesto oficial de la entidad, viéndose en la obligación de realizar una adición de recursos con la que no se contaba. El primer contrato al que se hace mención es el N° 058 de 2021, cuyo objeto es “Mantenimiento y mejoramiento de los edificios de uso institucional e instituciones educativas del Municipio de Itagüí” (Agencia Nacional de Contratación Pública, p. 1, 2023), valor inicial del proyecto \$7.067.629.875, valor adición \$3.669.409.447, valor total del contrato \$10.737.039.322, valor reajustes \$260.972.190 que

equivale a un 2,43% sobre el valor total del contrato; el segundo contrato es el N° 054 de 2021 que tiene por objeto “Mejoramiento y mantenimiento de los escenarios recreativos y deportivos del Municipio de Itagüí” (Agencia Nacional de Contratación Pública , 2023), valor del proyecto \$9.727.938.951, porcentaje de reajustes equivale al 2,16% \$209.933.917. Según estos contratos se puede observar que los porcentajes de reajustes afectaron el valor total del contrato, que en algunos casos no contemplaban estos valores adicionales.

El contrato que será el caso de estudio de este trabajo de grado, se encuentra en la actualidad, en proceso de liquidación, el número del contrato de obra es el N° 039 de 2021, el cual tiene como objeto, "adecuación y mejoramiento de Espacios Públicos para la Movilidad sostenible y la transitabilidad de las comunas 1, 4 y el corregimiento en el Municipio de Itagüí". (Agencia Nacional de Contratación Pública, p. 1, 2023)

Este contrato tuvo un valor total ejecutado de \$24.084.295.534 y se llevó a cabo en el Municipio de Itagüí. El Acta de inicio fue en agosto de 2021 y el Acta de terminación en mayo de 2023, abarcando las vigencias 2021-2022 y 2022-2023.

El contrato presentó un incremento de los índices de reajustes, principalmente en los insumos componentes de las vías (asfalto, concretos), afectados directamente por el costo del petróleo. Según la gráfica N° 1, se puede observar un porcentaje de reajuste del proyecto desde febrero de 2022 de 11,68%, en donde a febrero de 2023 se alcanzó un máximo reajuste de 37.85%, lo que representa una variación de precios en un año del 26.17%; además, se observa un salto significativo entre septiembre de 2022 (22.5%) y principios de 2023 (37.85%), lo que implica una variación de precios de más del 15% en 4 meses, tal cual se observa en la gráfica N° 1.

**Gráfica 1***Porcentajes de reajustes en el Contrato*

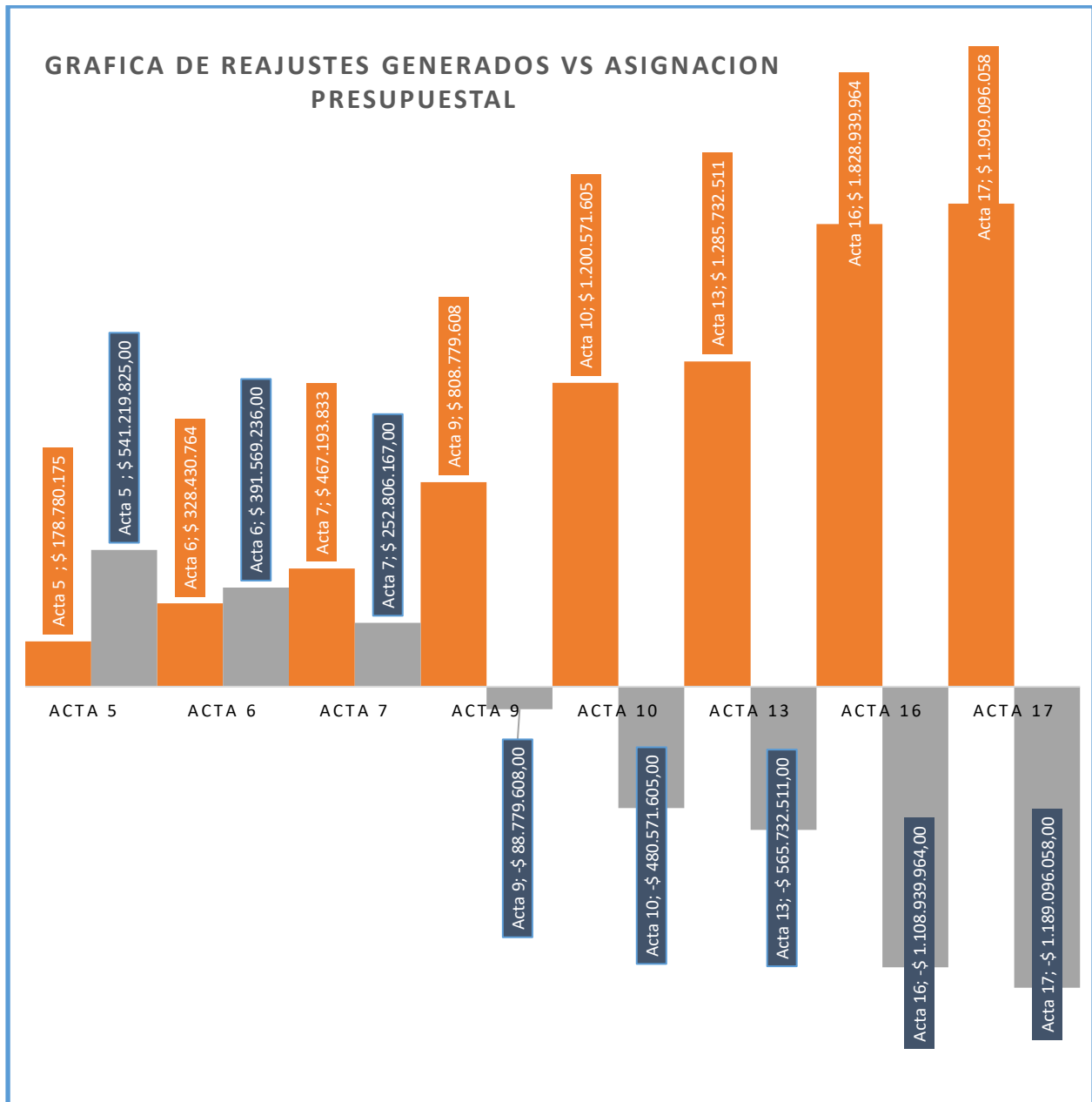
*Nota:* fuente: Elaboración propia / De los autores

En la gráfica N° 2, se puede evidenciar en las barras de color naranja que representa el comportamiento de valores acumulados hasta el final de los reajustes (vigencias 2022 – 2023), teniendo un valor total al final del contrato de mil novecientos nueve millones noventa y seis mil cincuenta y ocho pesos \$1.909.096.058. Las barras azules representan el valor contractual asignado al inicio del contrato por la entidad contratante para cubrir los reajustes que se generarían en el desarrollo del contrato por valor de setecientos veinte millones de pesos (\$720.000.000). La gráfica N°2 evidencia los saldos que van quedando a medida que se generan las actas de reajuste. Para el acta N° 9 ya se habían agotado los recursos para reajustes asignados al contrato y se requirieron recursos adicionales para cubrir el saldo de esta acta y los reajustes generados en las actas N° 10, N° 13, N° 16 y N° 17, barras de color gris.

Claramente se evidencia que el valor pagado por reajuste fue muy superior con respecto al inicialmente presupuestado. Se destaca el salto en los porcentajes de reajuste entre septiembre de 2022 y finales de enero de 2023.

**Gráfica 2**

*Reajustes generados vs asignación presupuestal*



*Nota:* fuente: Elaboración propia / De los autores

Para el 2022 el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) “registró que para los constructores carreteros (vías, calles, pistas de aterrizaje, puentes y carreteras elevadas) el aumento en los costos llegó a 9,27% a diciembre de 2022 frente al mismo periodo de 2021”. (Galeano Balaguera, 2023)

En las tablas de los índices de costos de la construcción de obras civiles se observa que la variación anual para el grupo 530201 Carreteras, vías férreas y pistas de aterrizaje en 2021 con un valor anual de 5.01%, mientras que para el 2022 la variación alcanzó el 9.27% y para el mes de junio de 2023 la variación anual alcanzo en 12.93%. Al sumar la variación del 2022 y lo corrido a junio de 2023 se evidencia un incremento del 22.2 % de acuerdo a las cifras del DANE que al compararlo con la diferencia de la gráfica N°2 que hace referencia al proyecto caso de estudio, el porcentaje de los reajustes de las actas entre enero de 2022 a junio de 2023 (junio 37.41% - enero 2022 10.96%) tiene como resultado un 26.45%, claramente consecuente con las estadísticas del. (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.).

**Tabla 1**

*Índice de costos diciembre 2021 de la Construcción de obras civiles*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV							
A2. Variación y contribución anual y mensual por agrupaciones de subclases CPC V 2.0 A.C.							
Diciembre 2021							
Código grupos CPC V 2.0 A.C	Grupos CPC V 2.0 A.C.	Ponderaci	Variación (%)		Contribución a la variación total (puntos porcentuales)		
			Anual	Mensual	Anual	Mensual	
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevada	55,65	5,01	0,37	2,79	0,21	
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueducto	5,78	6,26	0,35	0,36	0,02	
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y	19,46	5,44	0,41	1,06	0,08	
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	9,49	6,28	0,16	0,60	0,02	
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	9,63	7,86	0,73	0,76	0,07	

**Fuente:** DANE - ICOCIV  
**NOTA:**  
 \*La diferencia en la suma de las variables obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.  
 \*El ICOCIV presentara resultados anuales (doce meses) a partir del mes de diciembre de 2021.  
 \*La codificación del "grupo CPC V2.0 AC) corresponde a la unión de la división 53 de la CPC V2.0 A.C., en donde se encuentran dos grupos, el primero (5301) que corresponde a la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, y el segundo grupo (5302) de construcción de obras civiles. Dentro de este último es posible agrupar las subclases de acuerdo a cinco grandes grupos utilizados en el Sistema de Cuentas Nacionales.

**Actualizado el 28 de enero de 2022**

*Nota:* fuente: Elaboración DANE /

**Tabla 2**  
*Índice de costos diciembre 2022 de la Construcción de obras civiles*

<b>Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV</b>								
<b>A2. Variación y contribución mensual, año corrido y anual por agrupaciones de subclases CPC V 2.0 A.C.</b>								
<b>Diciembre de 2022</b>								
	Agrupaciones de subclase CPC V 2.0 A.C.	Ponderación	Variación (%)			Contribución a la variación total (puntos porcentuales)		
			Mensual	Año corrido	Anual	Mensual	Año corrido	Anual
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevada	55,65	-0,18	9,27	9,27	-0,10	5,13	5,13
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueducto	5,78	-0,11	10,03	10,03	-0,01	0,58	0,58
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y	19,46	0,38	10,69	10,69	0,07	2,08	2,08
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	9,49	-0,52	8,84	8,84	-0,05	0,84	0,84
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	9,63	0,08	11,09	11,09	0,01	1,09	1,09

Fuente: DANE - ICOCIV

**NOTA:**  
 \*La diferencia en la suma de las variables obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.  
 \*La codificación del "grupo CPC V2.0 AC) corresponde a la unión de la división 53 de la CPC V2.0 A.C, en donde se encuentran dos grupos, el primero (5301) que corresponde a la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, y el segundo grupo (5302) de construcción de obras civiles. Dentro de este último es posible agrupar las subclases de acuerdo a cinco grandes grupos utilizados en el Sistema de Cuentas Nacionales.

Actualizado el 30 de enero de 2023

Nota: fuente: Elaboración DANE /

**Tabla 3**  
*Índice de costos diciembre 2023 de la Construcción de obras civiles*

<b>Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV</b>								
<b>A2. Variación y contribución mensual, año corrido y anual por agrupaciones de subclases CPC V 2.0 A.C.</b>								
<b>Junio de 2023</b>								
	Agrupaciones de subclase CPC V 2.0 A.C.	Ponderación	Variación (%)			Contribución a la variación total (puntos porcentuales)		
			Mensual	Año corrido	Anual	Mensual	Año corrido	Anual
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevada	55,65	0,13	9,80	12,93	0,07	5,40	7,13
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueducto	5,78	-0,01	6,82	8,43	0,00	0,40	0,50
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y	19,46	0,28	7,60	11,41	0,06	1,49	2,22
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	9,49	0,02	8,40	9,91	0,00	0,80	0,95
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	9,63	0,11	8,06	12,00	0,01	0,80	1,19

Fuente: DANE - ICOCIV

**NOTA:**  
 \*La diferencia en la suma de las variables obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.  
 \*La codificación del "grupo CPC V2.0 AC) corresponde a la unión de la división 53 de la CPC V2.0 A.C, en donde se encuentran dos grupos, el primero (5301) que corresponde a la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, y el segundo grupo (5302) de construcción de obras civiles. Dentro de este último es posible agrupar las subclases de acuerdo a cinco grandes grupos utilizados en el Sistema de Cuentas Nacionales.

Actualizado el 28 de julio de 2023

Nota: fuente: Elaboración DANE /

---

Estos proyectos de construcción han tenido estas variaciones sobre todo por el alza en actividades como construcción de estructuras en concreto (12,1%), señalización y control de tráfico para ciclorruta de transporte masivo (16,4%), obras geotécnicas, mitigación ambiental, estructuras hidráulicas y drenajes (10,1%) y pavimentos asfálticos y/o de concreto con 13,6%. (Galeano Balaguera, p. 1, 2023)

Durante el año 2022, el dólar sufrió variaciones, con una mínima cotización de \$3,706.95 el 2022-04-05 y un máximo de \$5,061.21 el 2022-11-08. Se destaca que la divisa sufrió incrementos continuos a partir del mes de agosto de 2022. Esta variación afectó directamente el precio del asfalto, un derivado del petróleo que se cotiza en dólares. Se evidencia que las variaciones en los reajustes que tuvieron mayor salto ocurrieron a partir del mes de septiembre de 2022. Además, en este mismo año los precios del petróleo crudo registraron un aumento precipitado en un contexto en el que la demanda mundial rebotó con fuerza, la oferta enfrentó varios cuellos de botella y el conflicto en Ucrania encareció los precios de la energía. (Corfi Colombiana, 2022)

### Gráfica 3

#### *Incidencia de la divisa dólar*



*Nota:* fuente, (<https://goo.su/njP3>). Dólar Colombia.

Retomando el contrato de la referencia se destaca que gran parte de los reajustes generados, es decir \$1.909.096.057, se cubrieron en parte con la asignación inicial de \$720.000.000 y con cambios de obra que limitaron el alcance de las obras, pues estos no permitieron ejecutar mayor cantidad de obra en cuanto a rehabilitación y mantenimiento de vías, mejoramientos de espacios públicos con andenes inclusivos, obras de señalización y demás. Además de requerir \$377.833.202 adicionales para alcanzar el 100% de los reajustes generados y pagarle al contratista.

---

## 2 Justificación

Los sobrecostos en proyectos viales se originan por diversos factores que influyen en los precios de los insumos de construcción, como el incremento en el precio del petróleo que afecta directamente a materiales como el asfalto, además, la fluctuación del dólar, ya que muchos materiales de construcción son importados o dependen de componentes importados, generando aumentos en las materias primas.

Es importante mencionar que las variaciones ocasionadas por factores internos y externos no están rigurosamente proyectadas en los presupuestos de los contratos y representan un aumento inesperado en los costos que ponen en riesgo el alcance contractual de los mismos.

El propósito de esta investigación es identificar las variables económicas internas y externas que afectan los costos en la ejecución de proyectos de infraestructura vial, analizar su impacto y desarrollar una herramienta efectiva para proyectar estas variables y presupuestar las variaciones durante las etapas precontractuales.

Los resultados serán fundamentales para calcular las proyecciones de reajustes en las etapas previas a la contratación de proyectos de infraestructura vial, reduciendo riesgos en la fase contractual y asegurando la financiación y ejecución exitosa de los proyectos. Además, permitirán calcular las reservas presupuestales de las secretarías de hacienda de los entes territoriales, garantizando la disponibilidad de los recursos necesarios para su desarrollo.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Identificar las variables internas y externas que inciden en las variaciones de los costos en la ejecución de los proyectos de infraestructura vial. Caso de estudio: Contrato de obra N° 039 de 2021 cuyo objeto es "adecuación y mejoramiento de espacios públicos para la movilidad sostenible y la transitabilidad de las comunas 1, 4 y el corregimiento en el Municipio de Itagüí". (Agencia Nacional de Contratación Pública, p. 1, 2023)

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Definir las variables que pueden incidir en la variación de los costos para la ejecución de los proyectos de infraestructura vial, en el contrato de obra N° 039 de 2021.
- Analizar el impacto económico de las variables del proyecto tanto en la etapa precontractual como contractual.
- Proponer una herramienta que permita considerar la variación en proyectos de infraestructura vial.

#### 4 Marco Normativo

El principio de equilibrio económico en los contratos administrativos tiene su origen en Francia a principios del siglo XX y ha sido adoptado por varios países, incluyendo Colombia. En Colombia, este principio se comenzó a aplicar en la década de los 60 y se consolidó con la promulgación de la ley 80 de 1993 (Colombia, Congreso de la República, 1993). A lo largo de este período, se han establecido leyes y ajustes que brindan parámetros claros y ecuaciones financieras para mitigar los riesgos de desequilibrio económico en los contratos de obra.

En la década de 1960, se implementaron los primeros parámetros legales para reducir los riesgos de desequilibrio económico. La ley 4 de 1964, en su artículo 11, estableció la obligación de realizar revisiones periódicas, pactar el reajuste de precios y utilizar fórmulas matemáticas para calcularlos, teniendo en cuenta las variaciones que afectan los costos previstos. (Colombia, Congreso de la República, Art 11, 1964)

La ley 36 de 1966 en el artículo 4 estableció la necesidad de celebrar un contrato adicional en caso de modificaciones en el valor acordado debido a reajustes de precios, cambios en las especificaciones u otras circunstancias imprevistas. (Colombia, Congreso de la República, Art 4, 1966)

En los años 70s, se promulgó el decreto ley 150 de 1976, que dio lugar al primer estatuto de contratación de la administración pública. En el artículo 74 de dicho estatuto se estableció la elaboración de revisiones periódicas de precios tanto globales como unitarios en los contratos de obra, con el fin de tener en cuenta las variaciones imprevistas de costos (Decreto ley 150 de 1976, Artículo 74: Por el cual se dictan normas para la celebración de contratos por parte de la Nación y sus entidades descentralizadas, Art 74, 1976). Estas revisiones se realizan mediante fórmulas matemáticas y el valor resultante no podría superar el 100% del valor inicial del contrato, a menos que los cálculos lo justifiquen. Además, se establece la elaboración de actas de reajuste acordadas entre contratista, interventoría y la entidad contratante.

La Ley 19 de 1982, en sus artículos 6 y 8, establece claramente los derechos de reembolso al contratista por variaciones en costos no previstos, así como la terminación unilateral del contrato por inconveniencia económica, donde el contratista tiene derecho al pago de los perjuicios causados. (Colombia, Congreso de la República, Art 6 y 8, 1982)

---

El Decreto Ley 222 de 1983, en sus artículos 19, 20 y 58, amplía los conceptos de desequilibrio económico en favor del contratista debido a situaciones de orden público o coyuntura económica crítica. También establece el reconocimiento de ventajas económicas por modificaciones en los contratos debido a nuevos costos, así como la necesidad de nuevos contratos ante las variaciones de precios y costos por cambios en el valor contractual.

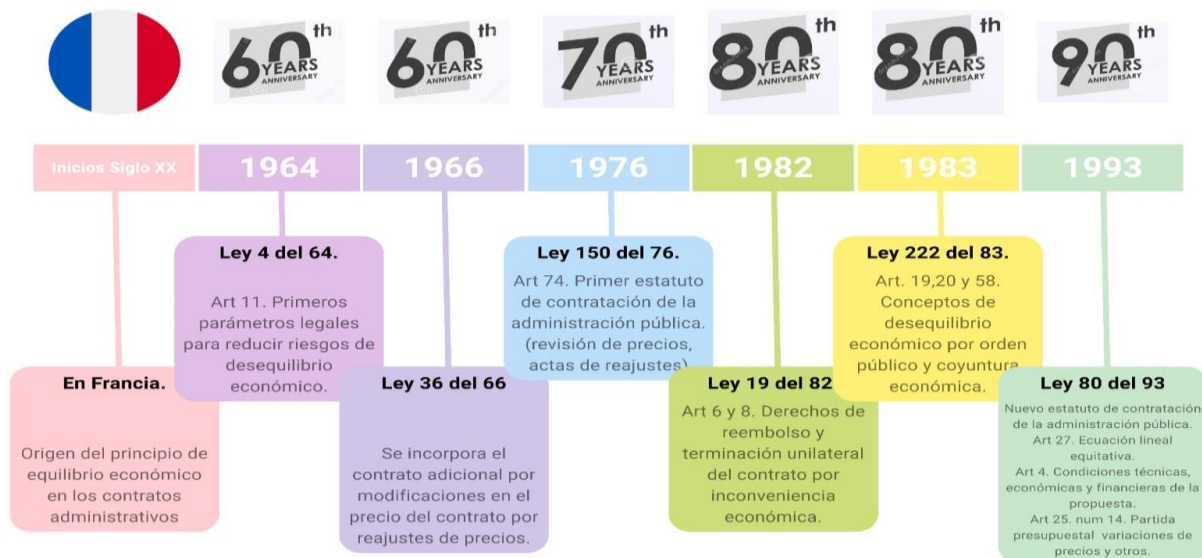
La ley 80 de 1993 surge como nuevo estatuto de contratación de la administración pública que corrige los errores del decreto ley 222 de 1983 en cuanto eliminar la distinción entre contratos administrativos y contratos de Derecho privado de la administración. (Colombia. Congreso de la República, Art, 27, párr. 14 )

La ley establece en su artículo 27 la igualdad de derechos y obligaciones tanto para el contratista como para la entidad estatal, asegurando una ecuación contractual equitativa. Además, en el artículo 4 se establece el deber de las entidades estatales de mantener las condiciones técnicas, económicas y financieras de la propuesta durante el desarrollo y ejecución del contrato, evitando así una mayor carga para el contratista en el cumplimiento de sus obligaciones.

Artículo 25 numeral 14 establece que las entidades públicas deben incluir en sus presupuestos anuales una partida destinada a cubrir los costos imprevistos causados por retrasos en los pagos o por cambios en las condiciones iniciales de los contratos. (Colombia. Congreso de la República, 1993, Art 25, párr. 14)

### Gráfica 4

Línea de Tiempo marco normativo



Nota: fuente, Elaboración propia / De los autores

## 5 Variables que inciden en la fluctuación de los costos para la ejecución de proyectos de infraestructura vial

En el contexto de la construcción de vías, la variable económica interna se refiere a los factores que afectan al país, como los costos de materiales, mano de obra y equipos, los impuestos y regulaciones locales, y la demanda interna de infraestructura. La variable económica externa se refiere a los factores y variables económicas que provienen del exterior y afectan a la construcción de vías, como los flujos de inversión extranjera, los acuerdos comerciales internacionales y las condiciones económicas globales. Para el contrato de obra 039 de 2021 del caso de estudio, cuyo objeto es la “adecuación y mejoramiento de espacios públicos para la movilidad sostenible y la transitabilidad de las comunas 1, 4 y el corregimiento en el Municipio de Itagüí” (Agencia Nacional de Contratación Pública, p. 1, 2023), estuvo sujeto a variables tanto internas como externas que influyeron en el costo total del proyecto. Estas variables abarcan diferentes aspectos, desde los costos de los materiales de construcción principalmente como el asfalto por las fluctuaciones en el precio del petróleo y la mano de obra por asuntos relacionados con la inflación. Otros factores a considerar incluyen los precios de los equipos, maquinaria y transportes necesarios para la realización de las obras.

### 5.1 Definición de las variables

- **Materiales:** Son aquellos insumos utilizados en la edificación y/o construcción de obras de infraestructura vial, como asfaltos, agregados pétreos minerales, emulsión asfáltica, cemento asfáltico elastomérico, geomalla en poliéster. Para este caso se hará énfasis en los materiales para construcción de vías en asfalto específicamente.
- **Asfalto:** El asfalto es una mezcla viscosa y semisólida de bitumen y agregados minerales, que se utiliza como material de construcción para pavimentar vías y otras superficies. El bitumen, que es un derivado del petróleo, actúa como aglomerante, mientras que los agregados proporcionan resistencia y estabilidad a la mezcla.

- **Agregados pétreos minerales:** Los agregados pétreos minerales son materiales granulares de origen natural, como la arena, la grava y la piedra triturada, que se utilizan en la construcción para formar parte de las mezclas de concreto, asfalto y otros productos. Estos agregados proporcionan resistencia, estabilidad y durabilidad a las estructuras, y se clasifican en diferentes tamaños según sus dimensiones.
- **Emulsión Asfáltica:** Es una mezcla de agua y asfalto, utilizada para mejorar la adherencia y durabilidad del material asfáltico.
- **Cemento asfáltico elastomérico:** Es un tipo de material que combina asfalto modificado con polímeros elastomérico. Esta mezcla proporciona mayor flexibilidad y resistencia a la deformación, lo que ayuda a mejorar la durabilidad y el rendimiento del pavimento en condiciones de tráfico intenso y climas extremos.
- **Geomalla en poliéster:** Es una malla fabricada con hilos de poliéster de alta resistencia, que se entrelazan para formar una estructura resistente. La geomalla de poliéster previene el agrietamiento en pavimentos.

### ***Equipo y maquinaria***

Son las herramientas y maquinarias utilizadas en los proyectos de construcción de pavimentos asfálticos. Estos pueden incluir, fresadora de pavimento, barredora mecánica de cepillo, asfaltadora, equipo irrigador de emulsión asfáltica, compactador autopropulsado, compactador neumático, tractocamión, placa vibratoria, compresor con martillo, volquetas, entre otros. Estas máquinas y equipos son fundamentales para llevar a cabo tareas como fresado de carpetas de pavimento a retirar, riego de emulsión, instalación de carpeta asfáltica, compactación mecánica y neumática y transporte de materiales.

**Fresadora de pavimento:** Es un equipo utilizado en la construcción y mantenimiento de vías. Se utiliza para eliminar capas de asfalto o concreto deterioradas, creando una superficie apropiada y uniforme para el repavimentado.

**Barredora mecánica de cepillo:** Es un equipo utilizado para limpiar y barrer la superficie de las vías que han sido fresadas. Está equipada con cepillos giratorios que recogen y depositan la suciedad, polvo, hojas y otros desechos en un contenedor de almacenamiento a bordo.

**Las asphaltadoras:** Son equipos utilizadas en la construcción de vías para aplicar capas de asfalto de manera uniforme sobre la superficie. Estas máquinas están diseñadas para calentar, transportar y distribuir el asfalto de manera eficiente, garantizando una superficie de acabado suave y duradera.

**Equipo irrigador de emulsión asfáltica:** es una máquina utilizada en la construcción y mantenimiento de carreteras para aplicar una capa de emulsión asfáltica sobre la superficie de la vía. El equipo irrigador rocía la emulsión sobre la superficie de manera uniforme, facilitando la adherencia entre la estructura granular y la carpeta.

**Compactador autopropulsado:** Es una maquina utilizada en la construcción de carreteras para compactar las capas de asfalto. Este equipo cuenta con un sistema de rodillos vibrantes o lisos que aplican presión y vibración sobre la superficie, mejorando la densidad y estabilidad de la carpeta.

**Compactador neumático:** Es una máquina utilizada en la construcción y mantenimiento de vías para compactar y nivelar el suelo, agregados o capas de asfalto. Estos utilizan neumáticos o ruedas de caucho en lugar de rodillos metálicos que generan una compresión dinámica sobre la superficie, logrando una compactación efectiva.

**Placa vibratoria:** Es una máquina utilizada en la construcción para compactar superficies. Consiste en una placa metálica que vibra rápidamente, generando fuerza y compresión sobre el material.

**Compresor con martillo:** Es una herramienta utilizada en la construcción para romper y perforar superficies duras como concreto, pavimento o roca. Consiste en un compresor de aire que suministra la energía necesaria para hacer funcionar el martillo neumático.

**Volqueta:** Son vehículos de carga utilizados para transportar material de fresado y mezcla asfáltica.

***Mano de obra:***

Se refiere al trabajo realizado por personas en la ejecución de tareas y actividades relacionadas con la construcción de obras de infraestructura vial. Como ejemplo están los oficiales de construcción, los ayudantes de construcción rasos y entendidos y los rastrilleros.

***Transporte:***

Corresponde al acarreo con volqueta del asfalto, del material de fresado o demolición, medido por m<sup>3</sup>- kilómetro.

## **5.2 Cuadro de análisis de variables internas y externas**

De acuerdo a los análisis de precios unitarios, los ítems de fresado de pavimento asfáltico, riego de liga con emulsión asfáltica, suministro e instalación de mezcla densa en caliente para capa de rodadura, suministro e instalación de geomalla en poliéster para refuerzo de carpeta asfáltica y control de reflejo de fisuras, y sello de grietas con asfalto elastomérico, pueden clasificarse en el siguiente cuadro según las variables internas y externas y los factores previsibles o imprevisibles que los afectan.

**Tabla 4**  
*Variables internas y externas que afectan los reajustes*

Descripción	Variable Interna	Factor Previsible o imprevisible (I ó P)	Variable externa	Factor Previsible o imprevisible (I ó P)
Asfalto	Ley de oferta y demanda del mercado local.	P	La fluctuación del precio internacional del barril de petróleo que afecta el precio del asfalto.	I
Emulsión Asfáltica	Impuestos y regulaciones gubernamentales.	P	Tipo de cambio. El petróleo y sus derivados se comercializan en dólares.	I
Cemento asfáltico elastomérico	Inflación que afecta los costos de mano de obra en la producción del asfalto			
Agregados pétreos minerales	La inflación que afecta los costos de la mano de obra, explotación, producción y transporte de los agregados.	P		
	Impuestos y regulaciones gubernamentales.	P		
Geomalla en poliéster	Impuestos y regulaciones gubernamentales.	P	Tipo de cambio. Afecta los costos ya que es un producto importado.	I

Maquinaria y equipo	La inflación que afecta los costos de combustible para operación y de la mano de obra de mantenimiento.	P		
Mano de Obra	La inflación que afecta los costos de la mano de obra en la ejecución de las obras	P		
Transporte	La inflación que afecta los costos del combustible e incide en el costo transporte el asfalto.	P		

*Nota:* fuente, elaboración propia / De los autores

La matriz anterior muestra los componentes derivados de los análisis de precios unitarios para los ítems de asfaltos, emulsiones asfálticas y cemento asfáltico elastomérico. Se puede concluir que las variables internas como la oferta y demanda del mercado local, impuestos, regulaciones gubernamentales e inflación fueron predecibles. Sin embargo, las variables relacionadas con el suministro del asfalto, como el precio internacional del petróleo y el tipo de cambio, son impredecibles debido a su naturaleza volátil y la influencia de factores externos imprevistos.

## 6 Análisis del impacto económico de las variables del proyecto en la etapa precontractual y contractual

El contrato de obra objeto de estudio es el N° 039 de 2021, el cual tiene como alcance, la "adecuación y mejoramiento de espacios públicos para la movilidad sostenible y la transitabilidad de las comunas 1, 4 y el corregimiento en el Municipio de Itagüí" (Agencia Nacional de Contratación Pública, p. 1, 2023), cuya fecha de inicio de obra fue el 02 agosto de 2021 y de terminación el 1 de junio de 2023. El Análisis de variación de precios se realiza desde la fecha en que se firmó el acta de inicio hasta la fecha de finalización de la obra.

### 6.1 Análisis para el asfalto

Los porcentajes de variación fueron obtenidos de los anexos (6 y 7) de la página del DANE, correspondientes al Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV). En las siguientes tablas se muestra la variación de precios del asfalto desde agosto de 2021 (inicio del contrato) hasta diciembre de 2021, durante todo el año 2022, y hasta mayo de 2023 (mes de finalización del contrato). (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.)

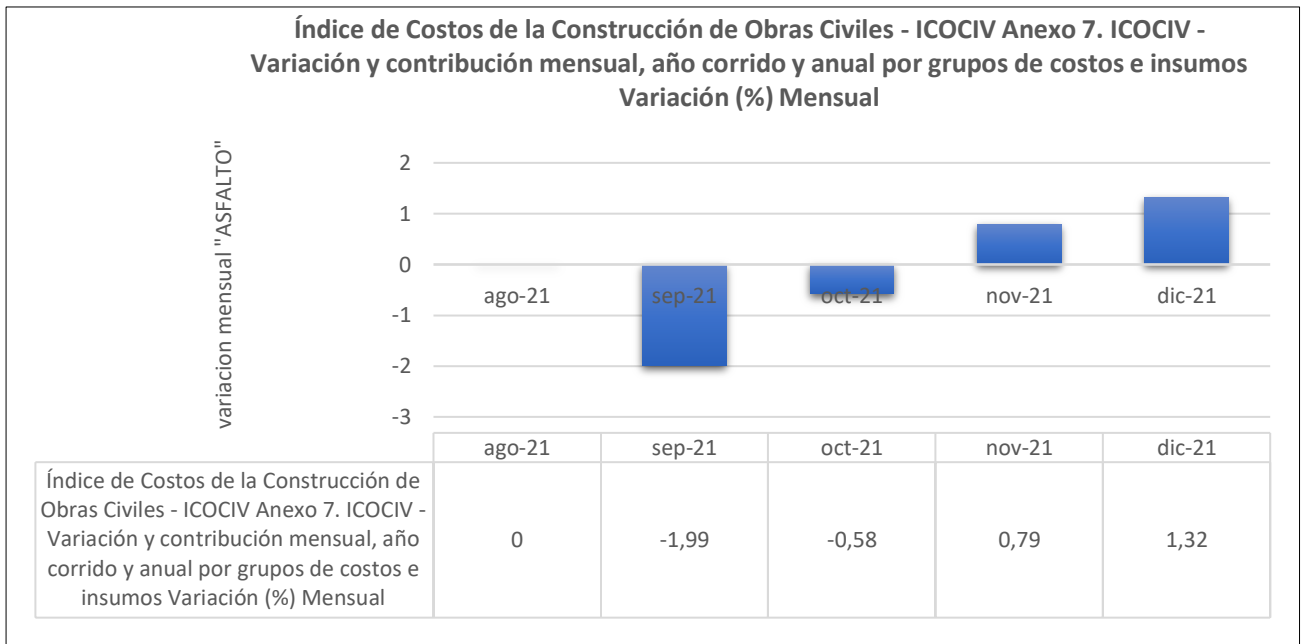
**Tabla 5**

*Variación de precios del asfalto mensual y año corrido del año 2021*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV						
Anexo 7. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos e insumos						
	2021				Variación (%)	
Mes	Grupos de costos	Código de agregación grupo de insumos	Grupos de insumos	Ponderación	Mensual	Año corrido
ago-21	Materiales	120	Asfalto	2,1	0	7,58
sep-21	Materiales	120	Asfalto	2,1	-1,99	5,45
oct-21	Materiales	120	Asfalto	2,1	-0,58	4,83
nov-21	Materiales	120	Asfalto	2,1	0,79	5,66
dic-21	Materiales	120	Asfalto	2,1	1,32	7,05
Diferencia de la variación anual entre diciembre de 2021 y agosto de 2021						-0,53%

**Gráfica 5**

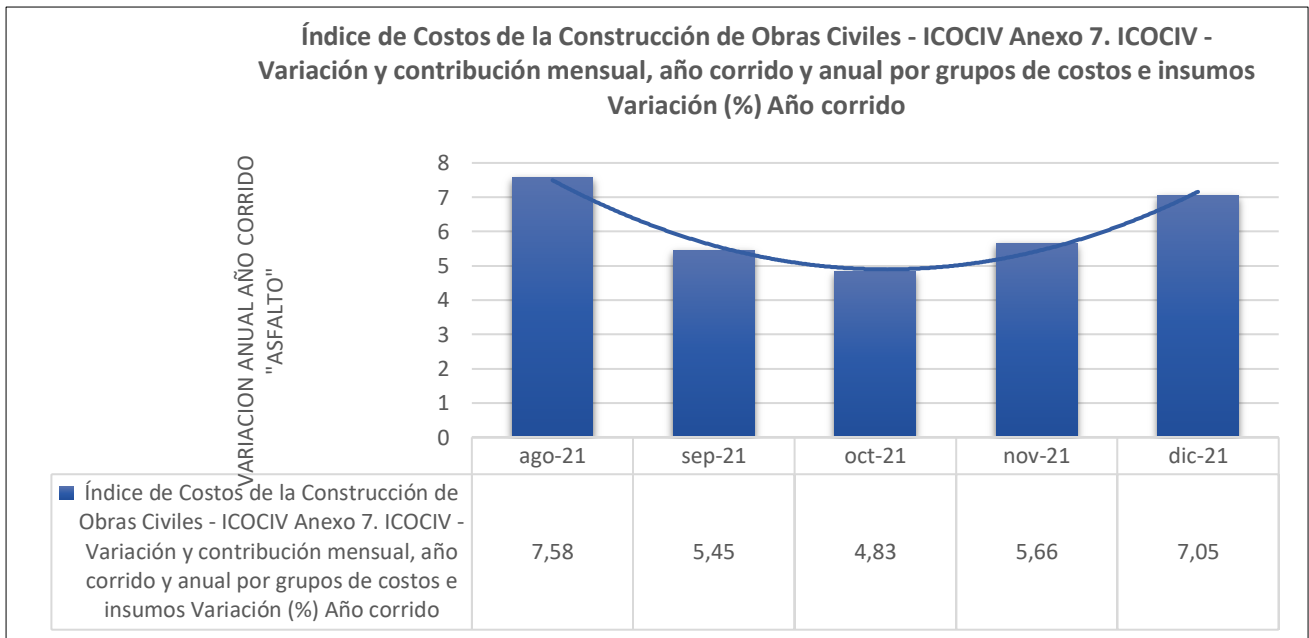
*Variación de precios mensual del asfalto del año 2021*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 6**

*Variación de precios año corrido del asfalto del año 2021*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios del asfalto fue negativa en los meses de septiembre y octubre, con reducciones de -1.99% y -0.58% respectivamente, pero hubo un aumento en noviembre (0.79%) y diciembre (1.32%). En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, la diferencia entre agosto (7.58%) y diciembre (7.05%) fue de -0.53%, lo que indica una disminución en el precio del suministro de asfalto durante ese período. Es importante destacar que el año 2021 fue afectado por la pandemia del Covid-19.

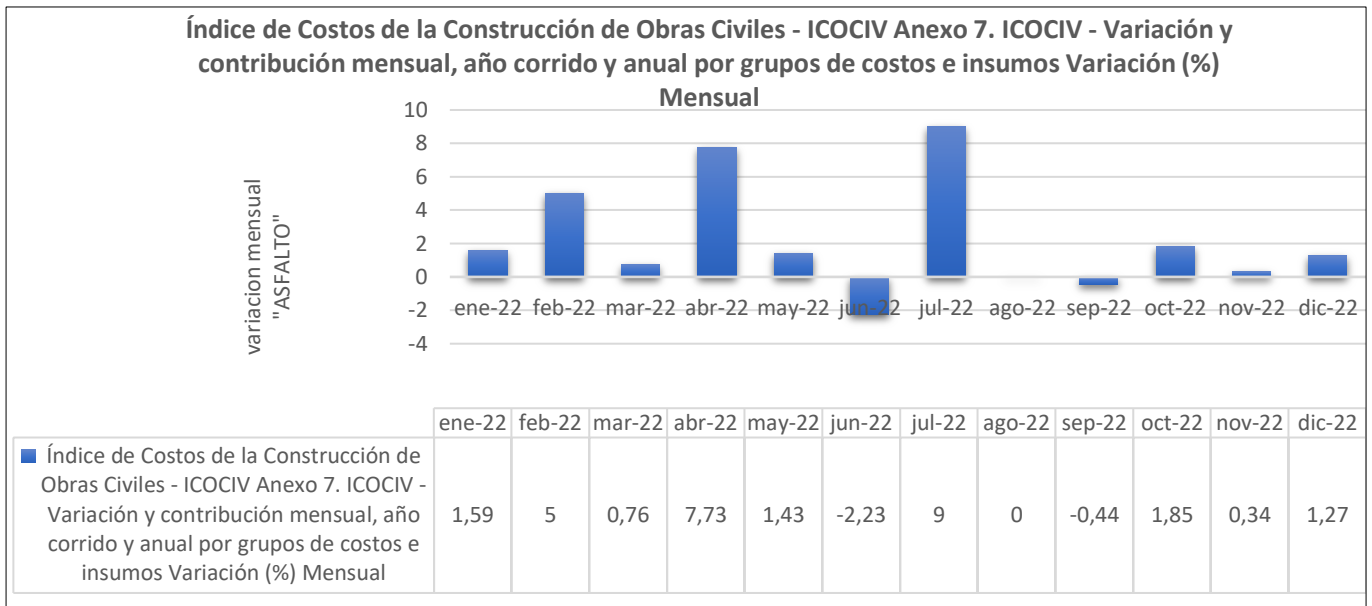
**Tabla 6**

*Variación de precios del asfalto mensual y año corrido del año 2022*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV						
Anexo 7. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos e insumos						
Mes	2022				Variación (%)	
	Grupos de costos	Código de agregación grupo de insumos	Grupos de insumos	Ponderación	Mensual	Año corrido
ene-22	Materiales	120	Asfalto	2,10	1,59	1,59
feb-22	Materiales	120	Asfalto	2,10	5,00	6,68
mar-22	Materiales	120	Asfalto	2,10	0,76	7,48
abr-22	Materiales	120	Asfalto	2,10	7,73	15,79
may-22	Materiales	120	Asfalto	2,10	1,43	17,45
jun-22	Materiales	120	Asfalto	2,10	-2,23	14,83
jul-22	Materiales	120	Asfalto	2,1	9	25,17
ago-22	Materiales	120	Asfalto	2,1	0	25,17
sep-22	Materiales	120	Asfalto	2,1	-0,44	24,62
oct-22	Materiales	120	Asfalto	2,1	1,85	26,93
nov-22	Materiales	120	Asfalto	2,1	0,34	27,35
dic-22	Materiales	120	Asfalto	2,1	1,27	28,97

**Gráfica 7**

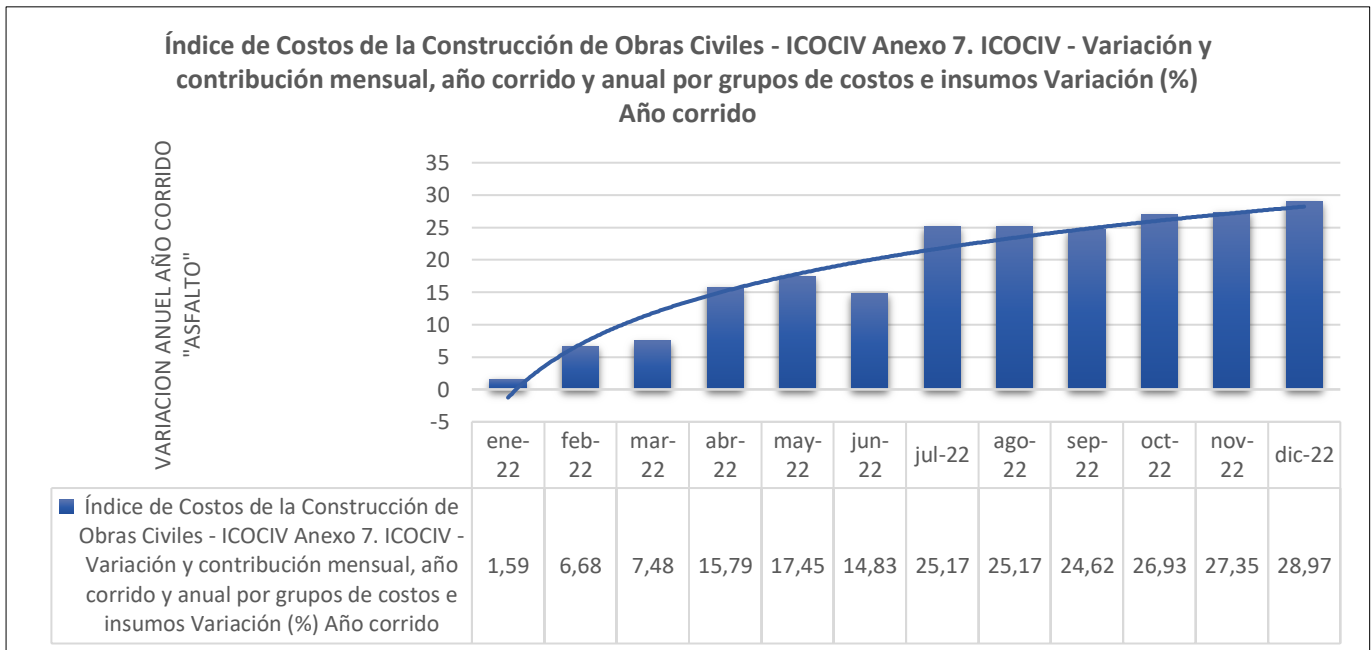
*Variación de precios mensual del asfalto del año 2022*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 8**

*Variación de precios año corrido del asfalto del año 2022*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios del asfalto fue negativa en los meses de junio y septiembre (-2.23% y -0.44% respectivamente), pero los demás meses del año mostraron aumentos significativos, especialmente en abril (7.73%) y junio (9%). En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, fue del 28.97% en el año 2022, lo cual indica un incremento muy alto en comparación con la inflación anual (13.12%), es decir, 15.85% por encima.

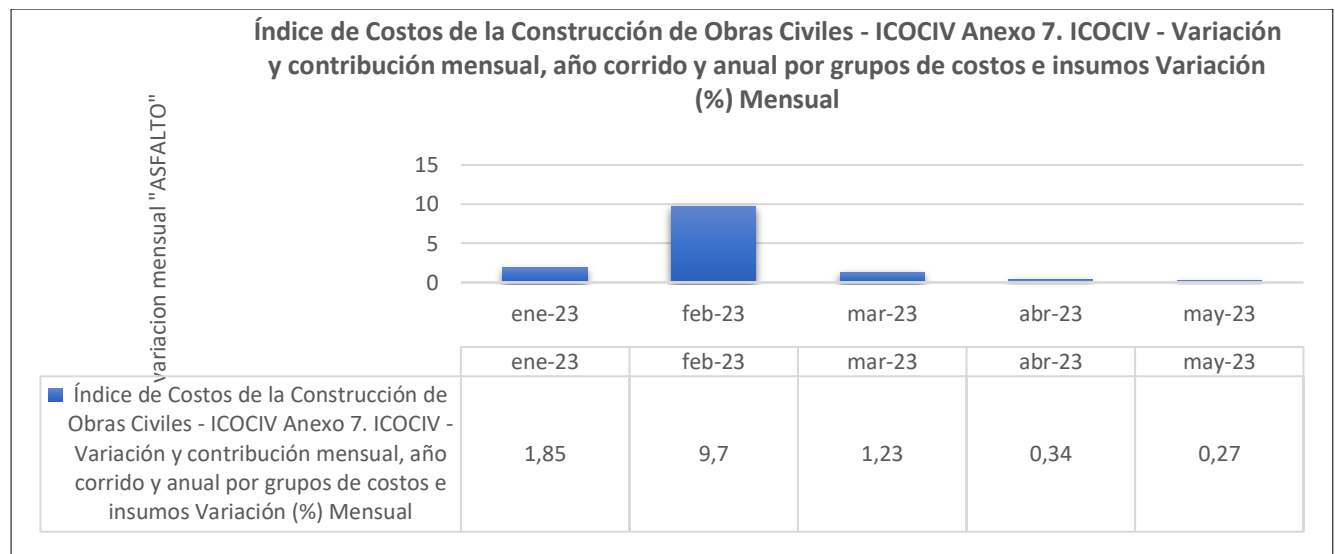
**Tabla 7**

*Variación de precios del asfalto mensual y año corrido del año 2023*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV						
Anexo 7. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos e insumos						
	2023				Variación (%)	
mes	Grupos de costos	Código de agregación grupo de insumos	Grupos de insumos	Ponderación	Mensual	Año corrido
ene-23	Materiales	120	Asfalto	2,10	1,85	1,85
feb-23	Materiales	120	Asfalto	2,10	9,70	11,73
mar-23	Materiales	120	Asfalto	2,10	1,23	13,11
abr-23	Materiales	120	Asfalto	2,10	0,34	13,49
may-23	Materiales	120	Asfalto	2,10	0,27	13,80

**Gráfica 9**

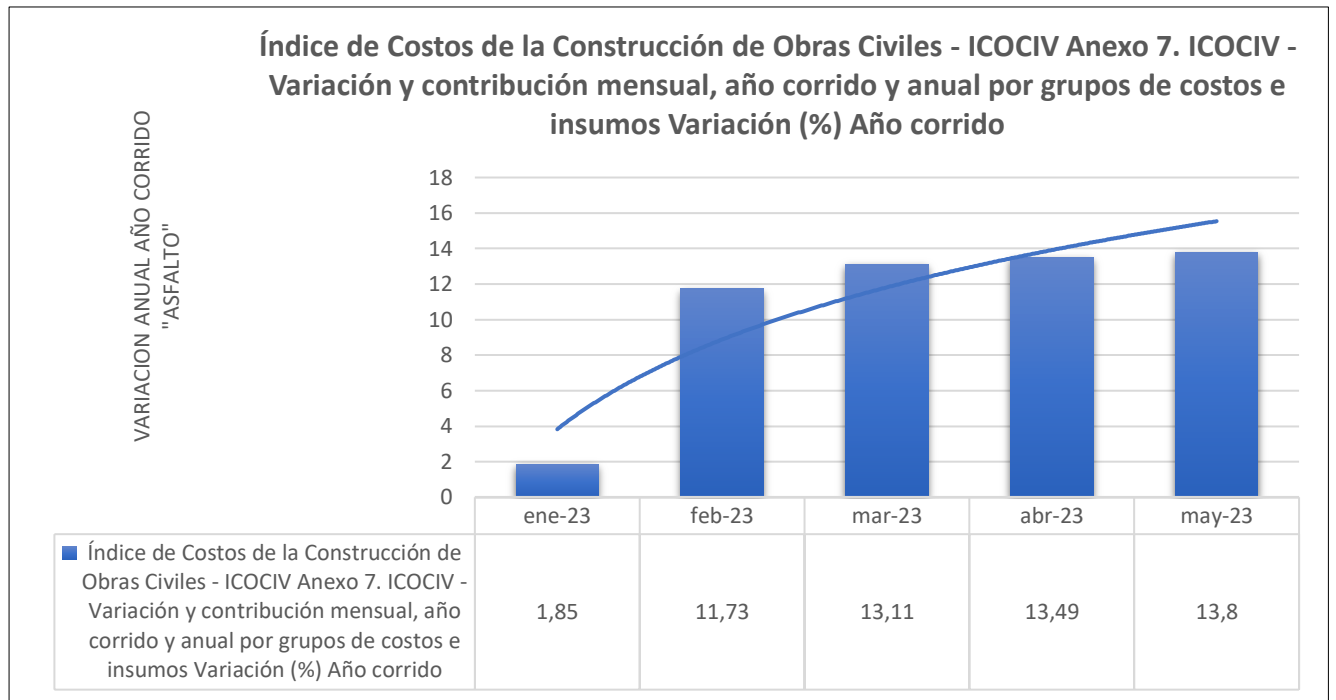
*Variación de precios mensual del asfalto del año 2023*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 10**

*Variación de precios año corrido del asfalto del año 2023*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios del asfalto en los primeros cinco meses del 2023 ha sido positiva, siendo febrero el mes con la mayor variación (9.7%). En cuanto a la variación acumulada hasta mayo de 2023, fue del 13.8%, lo cual indica un incremento acorde con la inflación registrada en mayo (12.36%).

## 6.2 Análisis para la maquinaria

En las siguientes tablas se puede observar la variación de precios de Maquinaria del año 2021 a partir del mes de agosto que inicia el contrato, hasta el mes de diciembre de 2021, de todo el año 2022 y hasta el mes de mayo de 2023 que fue mes de terminación del contrato.

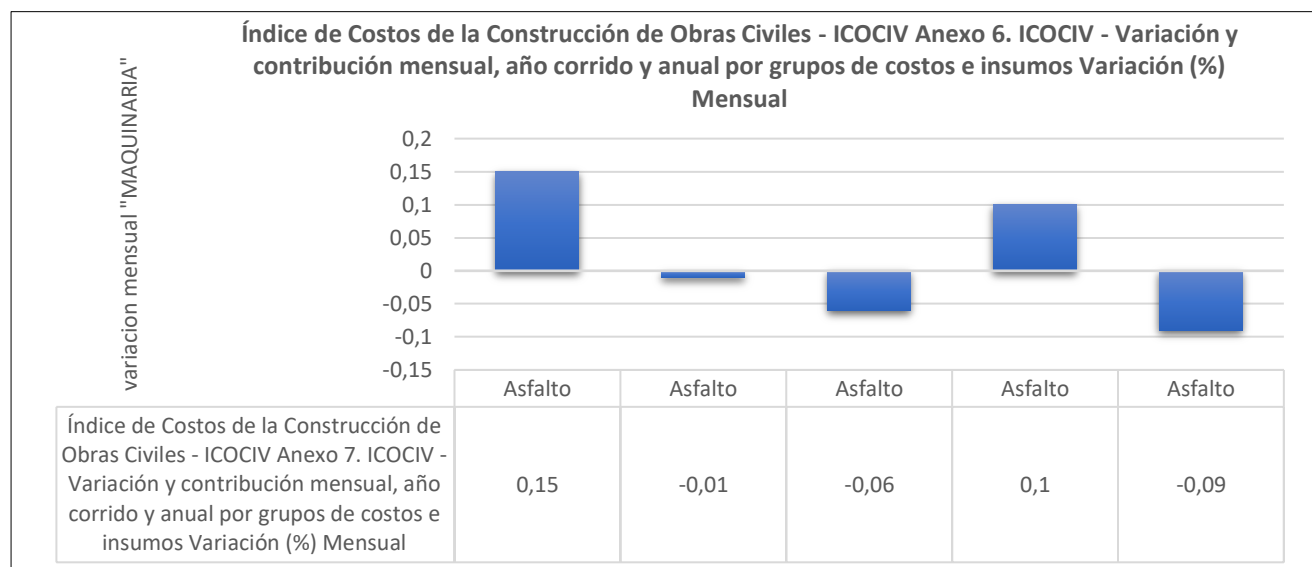
**Tabla 8**

*Variación de precios de la maquinaria mensual y año corrido del año 2021*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
Anexo 6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2021		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Maquinaria	12,71	0,15	2,54	ago-21
Maquinaria	12,71	-0,01	2,53	sep-21
Maquinaria	12,71	-0,06	2,47	oct-21
Maquinaria	12,71	0,10	2,57	nov-21
Maquinaria	12,71	-0,09	2,47	dic-21
			-0,07	

**Gráfica 11**

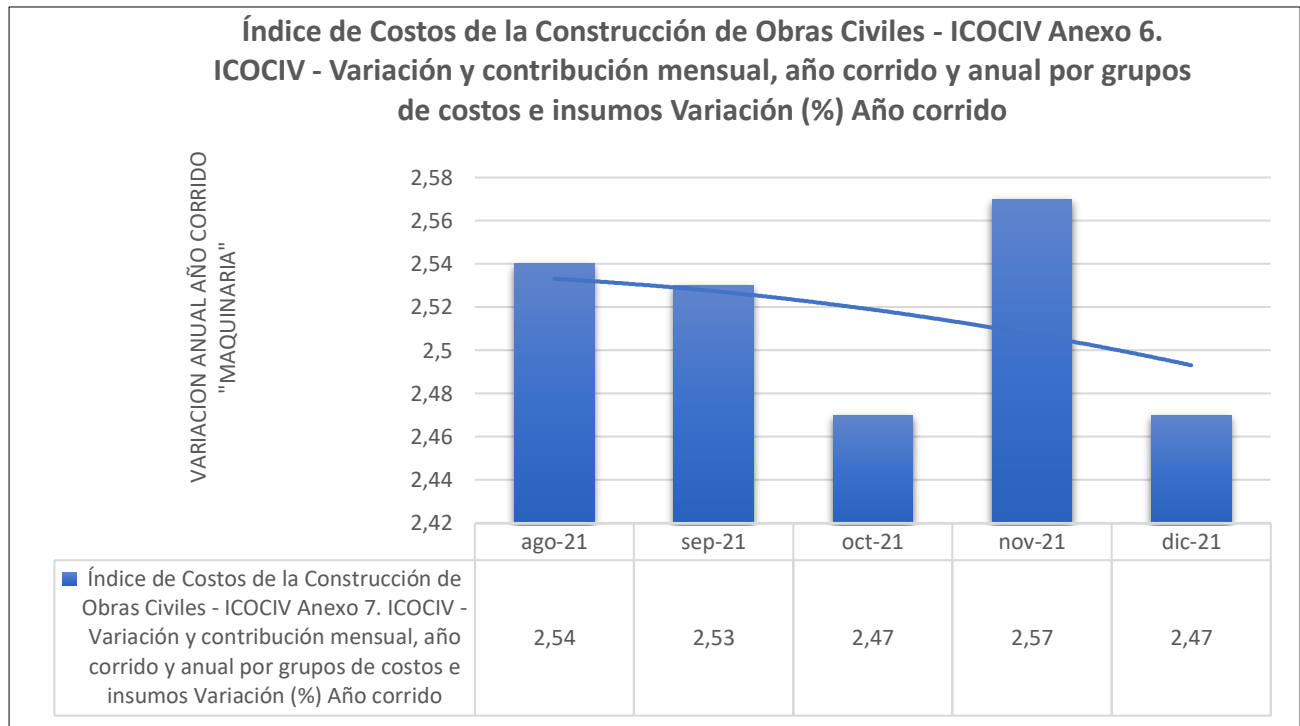
*Variación de precios mensual de la maquinaria del año 2021*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 12**

*Variación de precios año corrido de maquinaria del año 2021*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios de la maquinaria en 2021 no superó el 0.15% en ningún mes, y se presentaron variaciones negativas mínimas en tres de los cinco meses. En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, la diferencia entre agosto (2.54%) y diciembre (2.47%) fue de -0.07%, lo que indica una disminución en el precio de la maquinaria durante ese período. Es importante destacar que el año 2021 fue afectado por la pandemia del Covid-19.

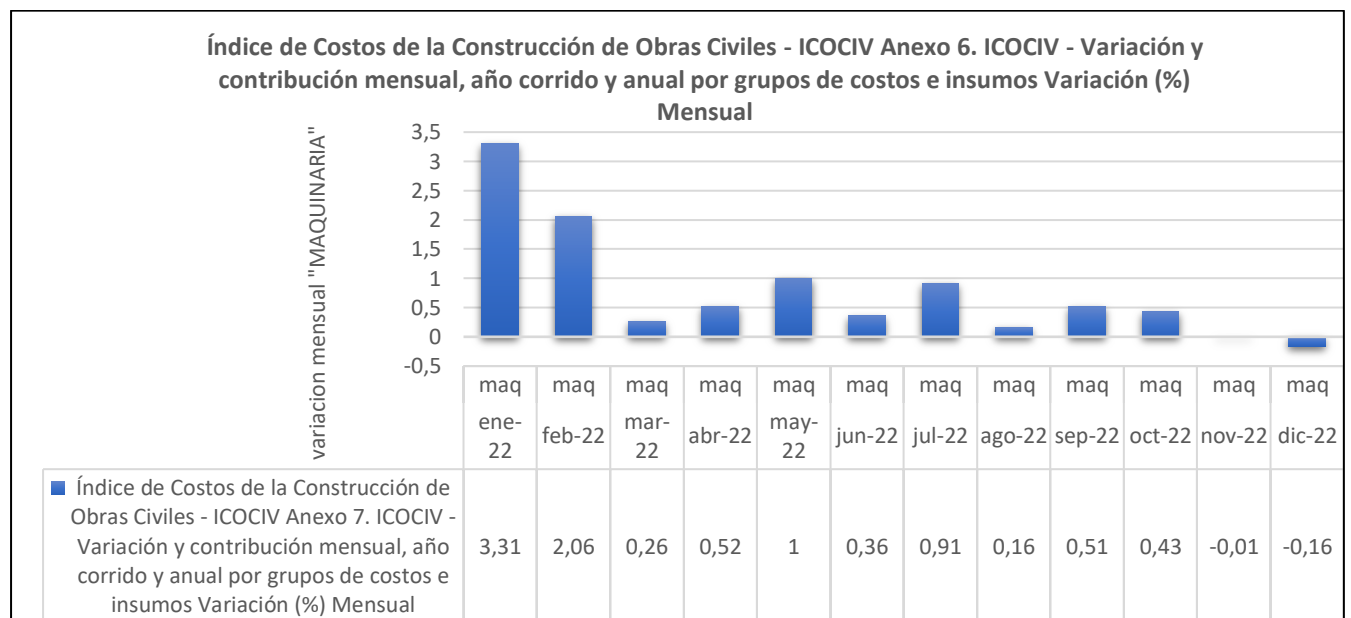
**Tabla 9**

*Variación de precios de la maquinaria mensual y año corrido del año 2022*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
Anexo 6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2022		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Maquinaria	12,71	3,31	3,31	ene-22
Maquinaria	12,71	2,06	5,43	feb-22
Maquinaria	12,71	0,26	2,36	mar-22
Maquinaria	12,71	0,52	2,89	abr-22
Maquinaria	12,71	1,00	3,92	may-22
Maquinaria	12,71	0,36	4,29	jun-22
Maquinaria	12,71	0,91	5,25	jul-22
Maquinaria	12,71	0,16	5,42	ago-22
Maquinaria	12,71	0,51	5,95	sep-22
Maquinaria	12,71	0,43	6,41	oct-22
Maquinaria	12,71	-0,01	6,39	nov-22
Maquinaria	12,71	-0,16	6,22	dic-22

**Gráfica 13**

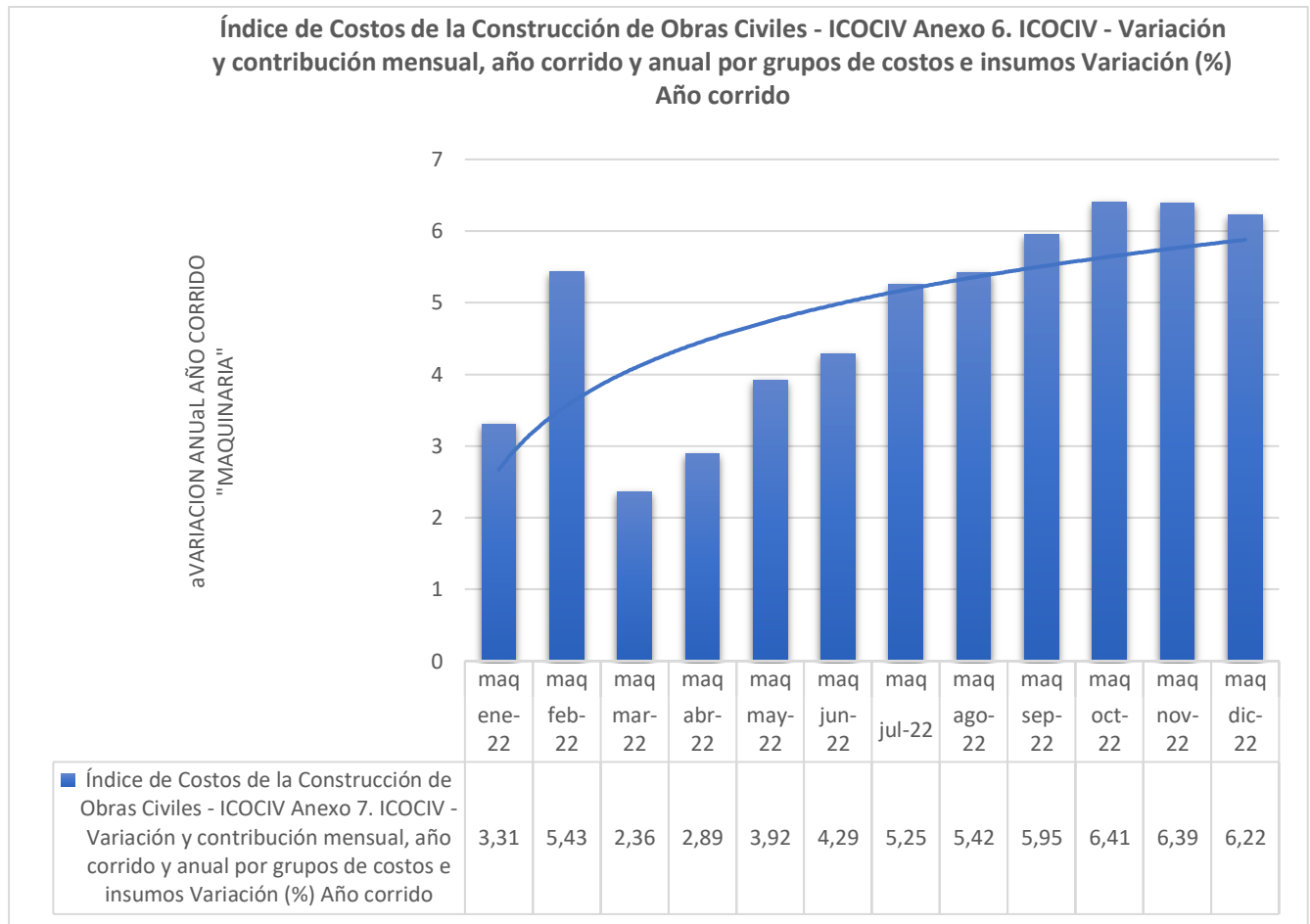
*Variación de precios mensual de la maquinaria del año 2022*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 14**

*Variación de precios año corrido de maquinaria del año 2022*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios de la maquinaria en el año 2022 fue relativamente baja, siendo enero el mes con el porcentaje más alto, con un 3.31%, mostrando una tendencia a la baja en los demás meses y terminando el año con variaciones negativas en noviembre (-0.01%) y diciembre (-0.16%). En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, la cual fue del 6.22%, lo que indica un incremento bajo en comparación con la inflación de ese año (13.12%), es decir, un 6.9% por debajo.

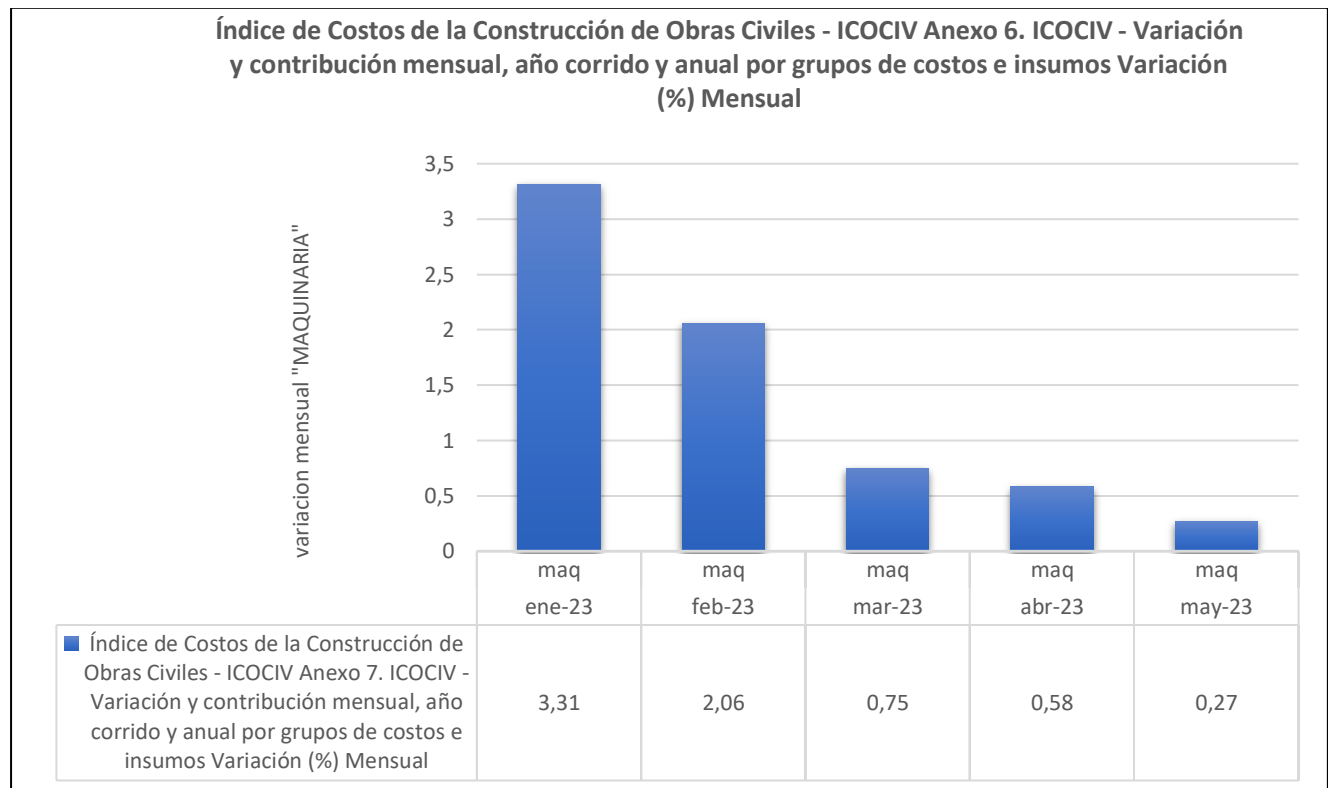
**Tabla 10**

*Variación de precios de la maquinaria mensual y año corrido del año 2023*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
Anexo 6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2023		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Maquinaria	12,71	3,31	3,31	ene-23
Maquinaria	12,71	2,06	5,43	feb-23
Maquinaria	12,71	0,75	6,22	mar-23
Maquinaria	12,71	0,58	6,84	abr-23
Maquinaria	12,71	0,27	7,13	may-23

**Gráfica 15**

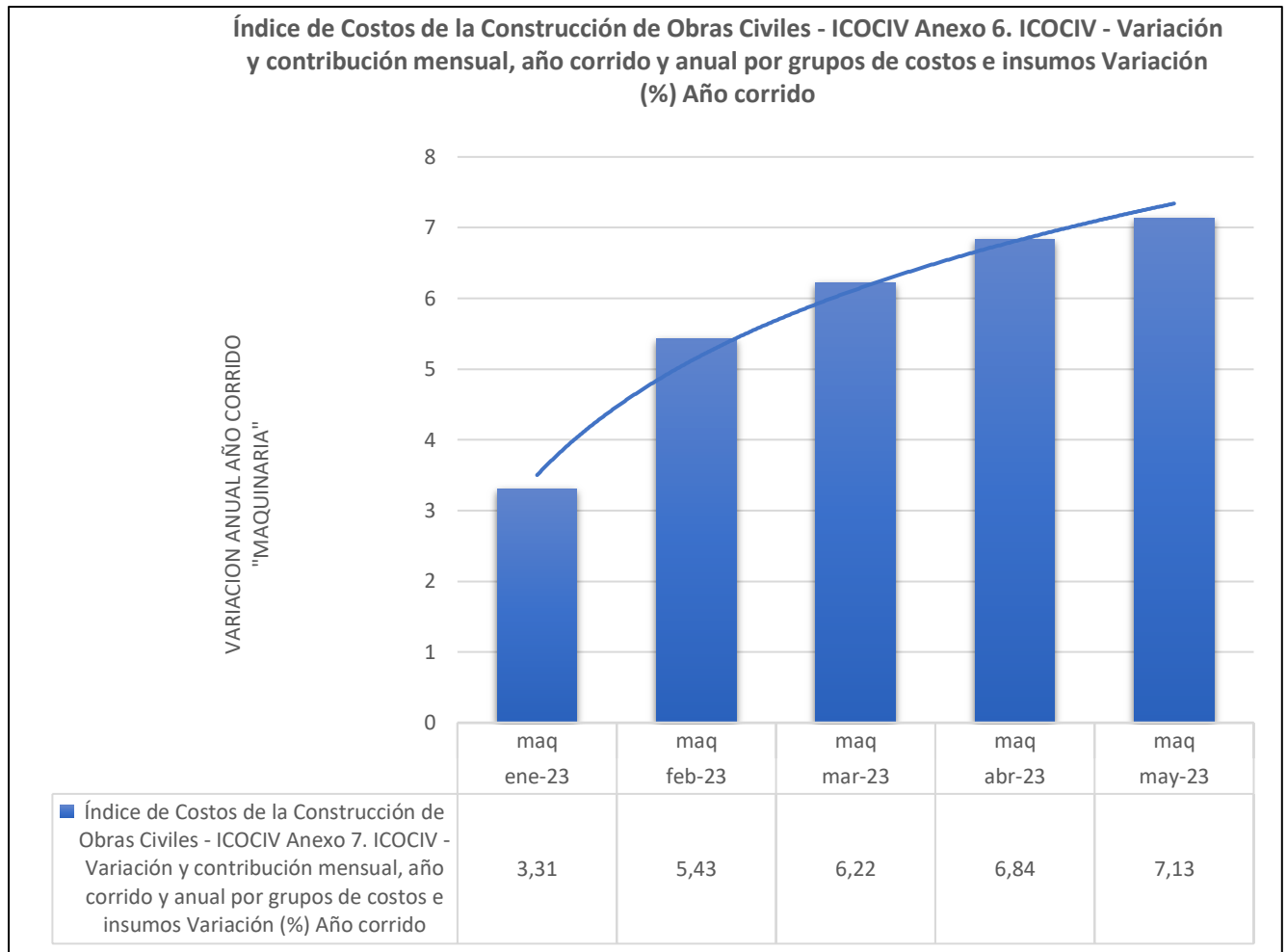
*Variación de precios mensual de la maquinaria del año 2023*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 16**

*Variación de precios año corrido de maquinaria del año 2023*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la tendencia en la variación mensual de la maquinaria en los primeros cinco meses de la vigencia 2023 es a la baja, comenzando en enero con un valor del 3.31% y disminuyendo gradualmente hasta llegar a mayo con una variación de solo 0.23%. En cuanto a la variación acumulada hasta mayo de 2023, fue del 7.13%, lo cual indica un valor por debajo de la inflación registrada en mayo (12.36%).

### 6.3 Análisis para los equipos

En las siguientes tablas se puede observar la variación de precios de equipos del año 2021 a partir del mes de agosto que inicia el contrato, hasta el mes de diciembre de 2021, de todo el año 2022 y hasta el mes de mayo de 2023 que fue el mes de terminación del contrato.

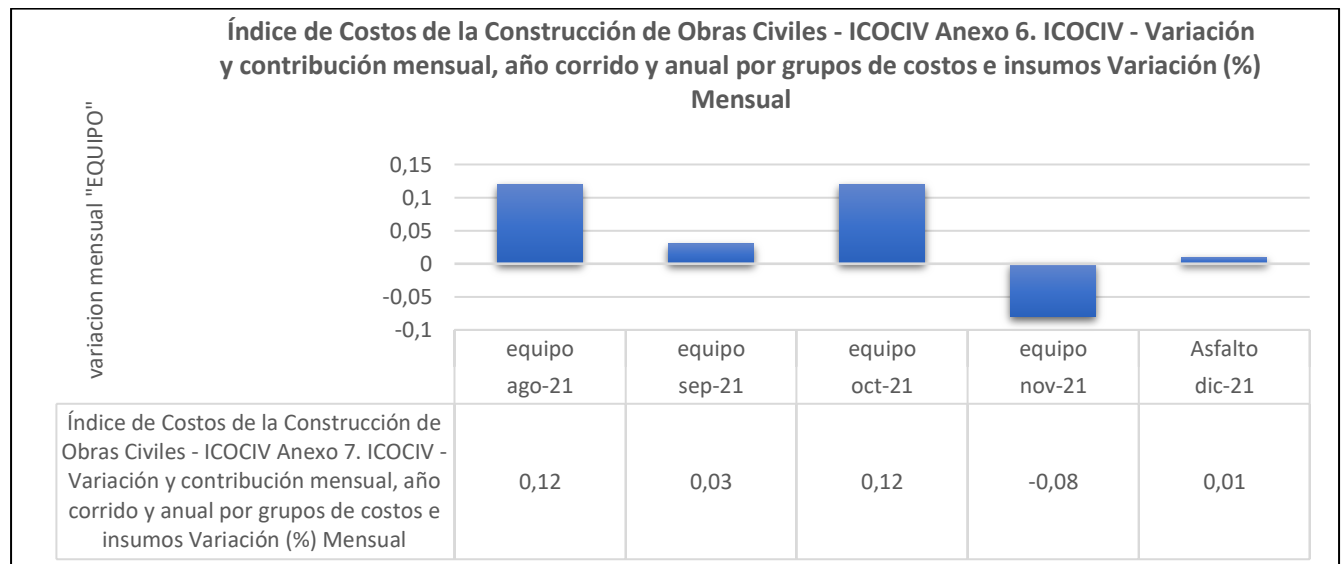
**Tabla 11**

*Variación de precios del equipo mensual y año corrido del año 2021*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
Anexo 6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2021		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Equipos	6,18	0,12	0,65	ago-21
Equipos	6,18	0,03	0,68	sep-21
Equipos	6,18	0,12	0,80	oct-21
Equipos	6,18	-0,08	0,72	nov-21
Equipos	6,18	0,01	0,73	dic-21
			0,08	

**Gráfica 17**

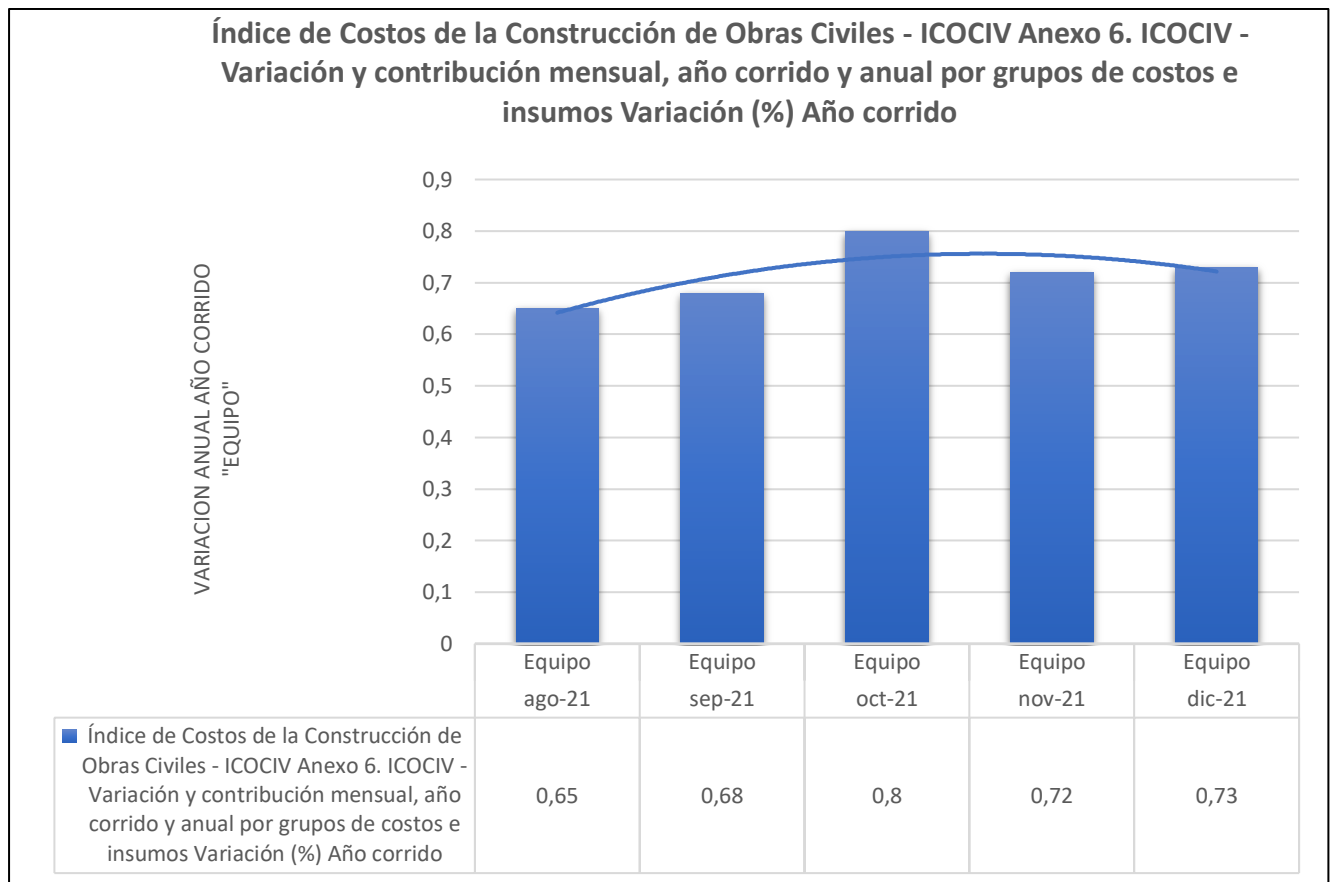
*Variación de precios mensual del equipo del año 2021*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 18**

*Variación de precios año corrido del equipo del año 2021*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios del equipo en 2021 no superó el 0.12% en ningún mes, y se presentaron variaciones muy bajas al final del año, con -0.08% en noviembre y 0.01% en diciembre. En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, la diferencia entre agosto (0.65%) y diciembre (0.73%) fue de 0.08%, lo que indica una disminución en el precio del equipo durante ese período. Es importante destacar que el año 2021 fue afectado por la pandemia del Covid-19.

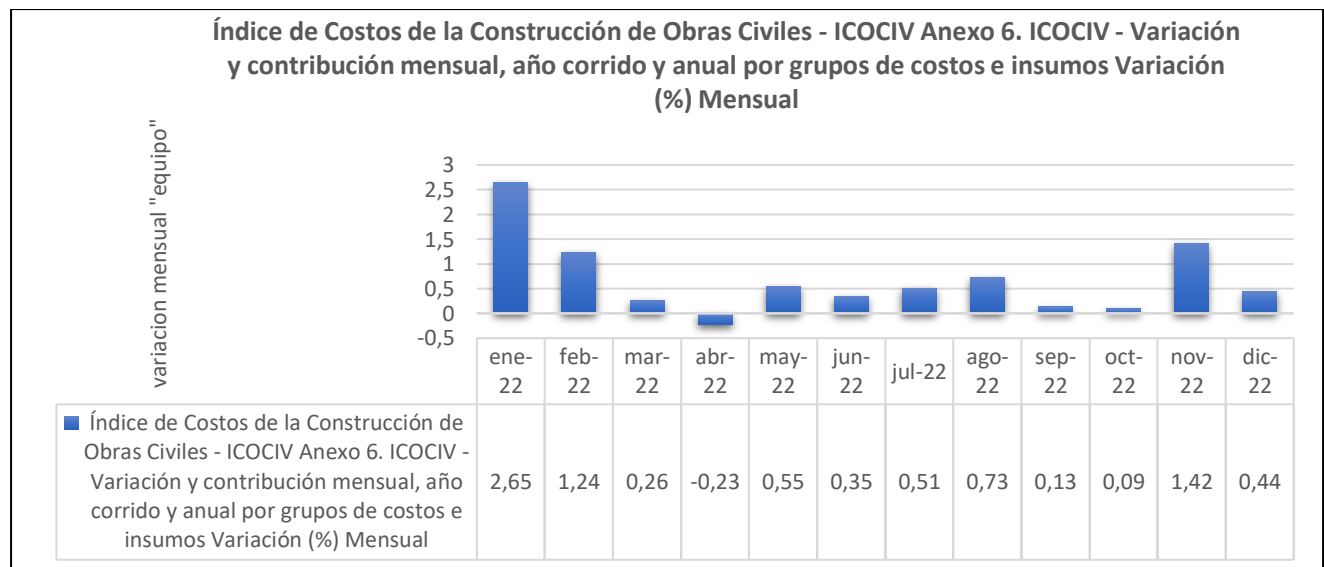
**Tabla 12**

*Variación de precios mensual y año corrido del año 2022 para el Equipo*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
A6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2022		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Equipos	6,18	2,65	2,65	ene-22
Equipos	6,18	1,24	3,93	feb-22
Equipos	6,18	0,26	1,98	mar-22
Equipos	6,18	-0,23	1,75	abr-22
Equipos	6,18	0,55	2,30	may-22
Equipos	6,18	0,35	2,65	jun-22
Equipos	6,18	0,51	3,17	jul-22
Equipos	6,18	0,73	3,92	ago-22
Equipos	6,18	0,13	4,06	sep-22
Equipos	6,18	0,09	4,15	oct-22
Equipos	6,18	1,42	5,63	nov-22
Equipos	6,18	0,44	6,09	dic-22

**Gráfica 19**

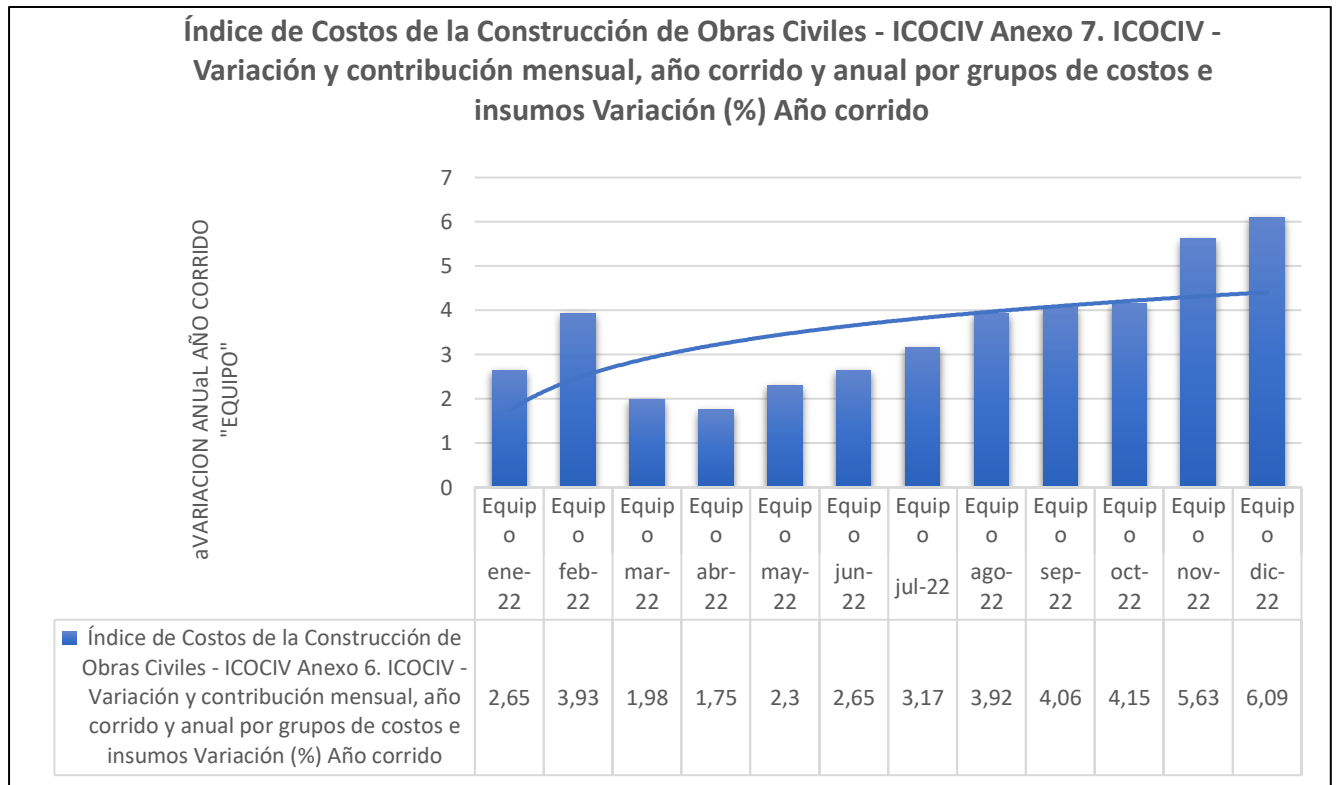
*Variación de precios mensual del equipo del año 2022*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 20**

*Variación de precios año corrido del equipo del año 2022*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios del equipo en el año 2022 fue relativamente baja, con el mes más alto siendo enero con un 2.65% y mostrando una tendencia a la baja en los demás meses, llegando a diciembre de 2022 con una variación del 0.44%. En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, fue solo del 6.09%, lo cual indica un incremento bajo en comparación con la inflación de ese año (13.12%), es decir, un 7.03% por debajo.

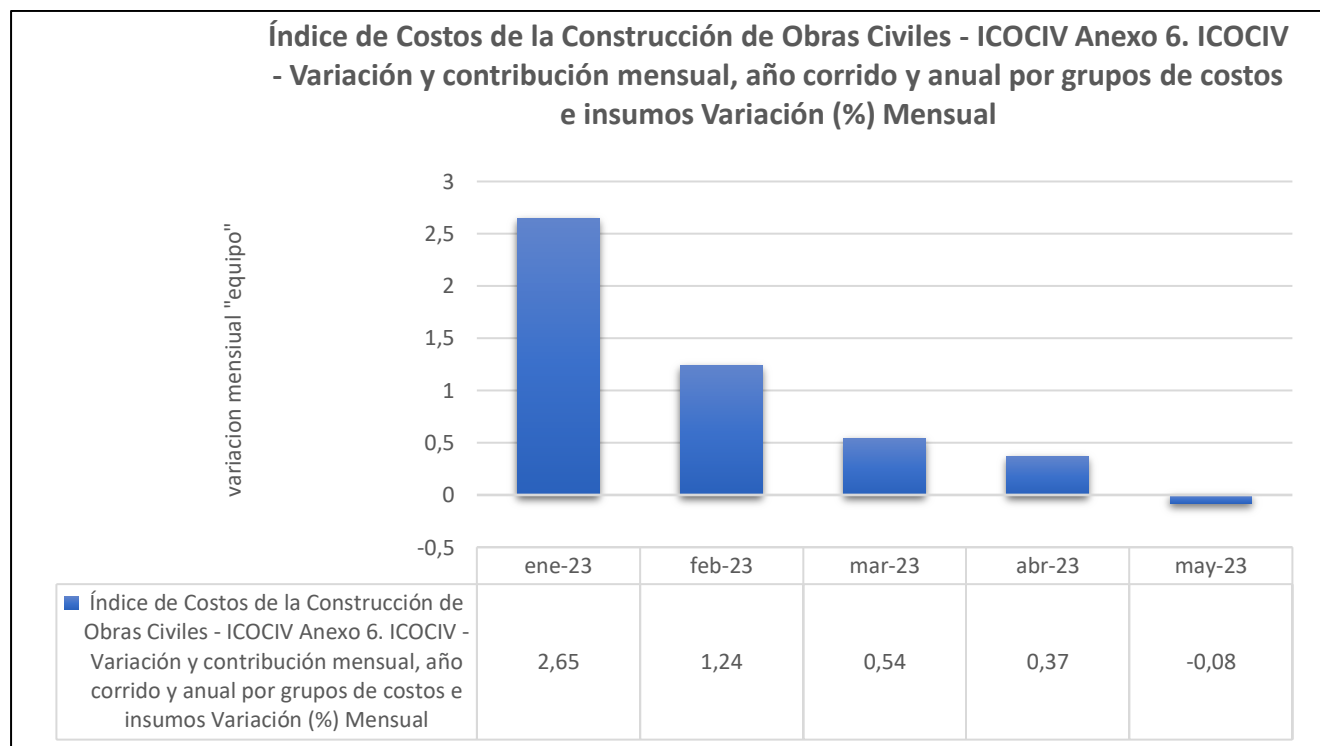
**Tabla 13**

*Variación de precios y año corrido del año 2023 para el Equipo*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
A6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2023		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	mes
Equipos	6,18	2,65	2,65	ene-23
Equipos	6,18	1,24	3,93	feb-23
Equipos	6,18	0,54	4,49	mar-23
Equipos	6,18	0,37	4,87	abr-23
Equipos	6,18	-0,08	4,79	may-23

**Gráfica 21**

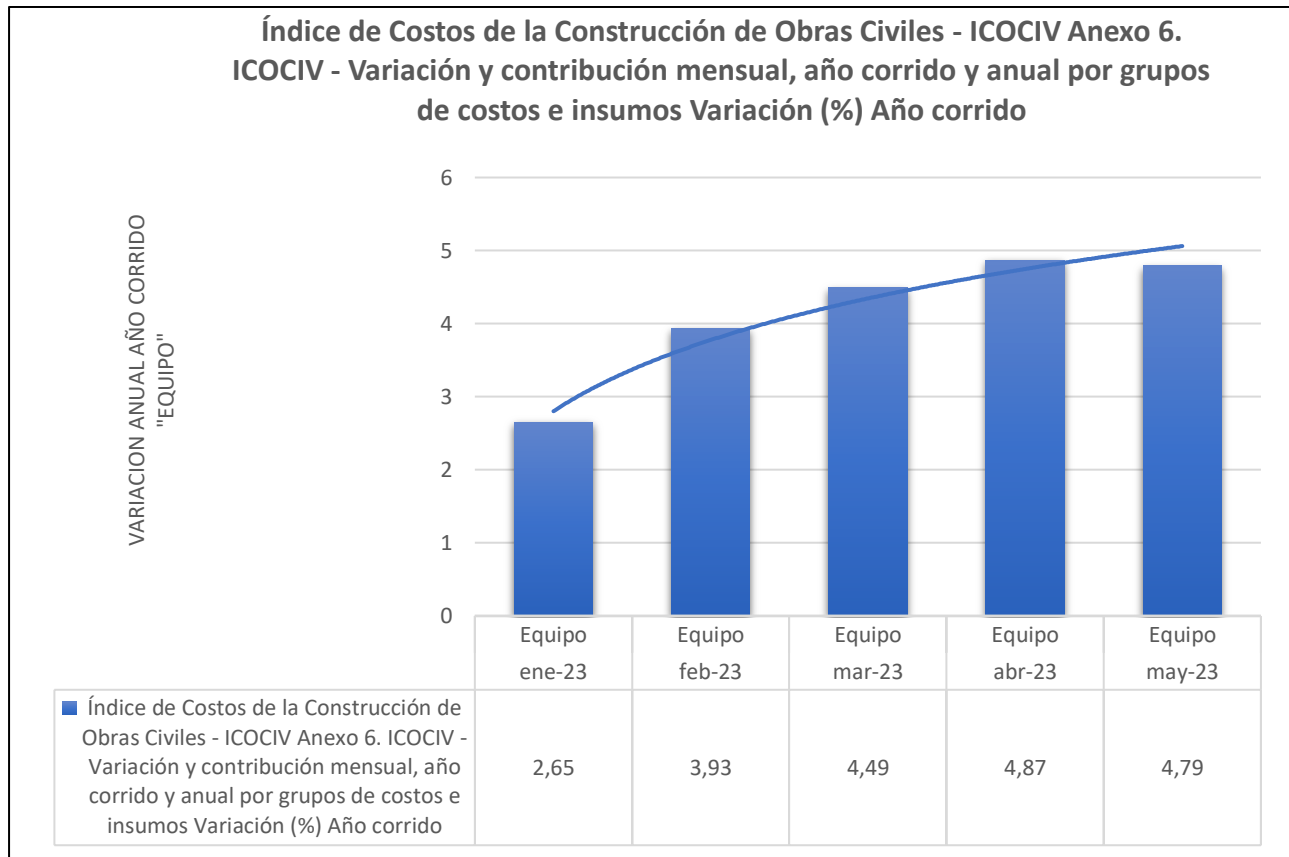
*Variación de precios mensual para el equipo del año 2023*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 22**

*Variación de precios año corrido del equipo del año 2023*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la tendencia en la variación mensual del equipo en los primeros cinco meses de 2023 es a la baja, comenzando en enero con un valor del 2.65% y disminuyendo gradualmente hasta llegar a mayo con una variación negativa de -0.08%. En cuanto a la variación acumulada hasta mayo de 2023, fue del 4.79%, lo cual indica un valor por debajo de la inflación registrada en mayo (12.36%).

### 6.4 Análisis para la mano de obra

En las siguientes tablas se puede observar la variación de precios de la mano de obra del año 2021 a partir del mes de agosto que inicia el contrato, hasta el mes de diciembre de 2021, de todo el año 2022 y hasta el mes de mayo de 2023 que fue mes de terminación del contrato.

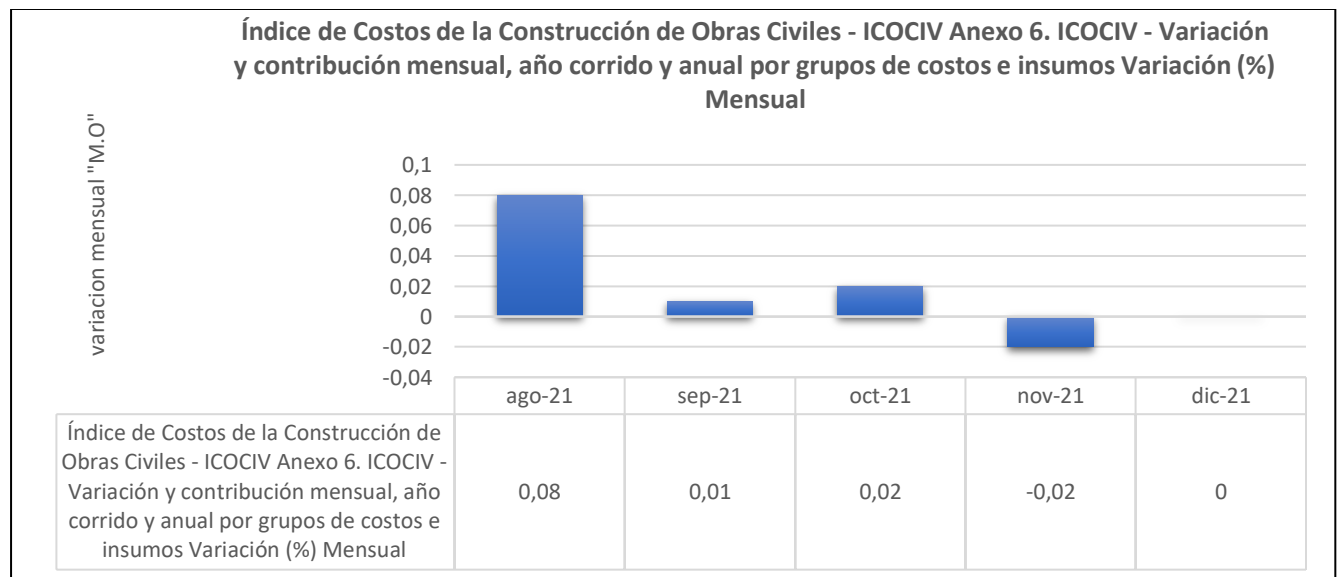
**Tabla 14**

*Variación de precios de la mano de obra mensual y año corrido del año 2021*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
A6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2021		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Mano de obra	16,89	0,08	2,28	ago-21
Mano de obra	16,89	0,01	2,30	sep-21
Mano de obra	16,89	0,02	2,31	oct-21
Mano de obra	16,89	-0,02	2,30	nov-21
Mano de obra	16,89	0,00	2,30	dic-21
			0,02	

**Gráfica 23**

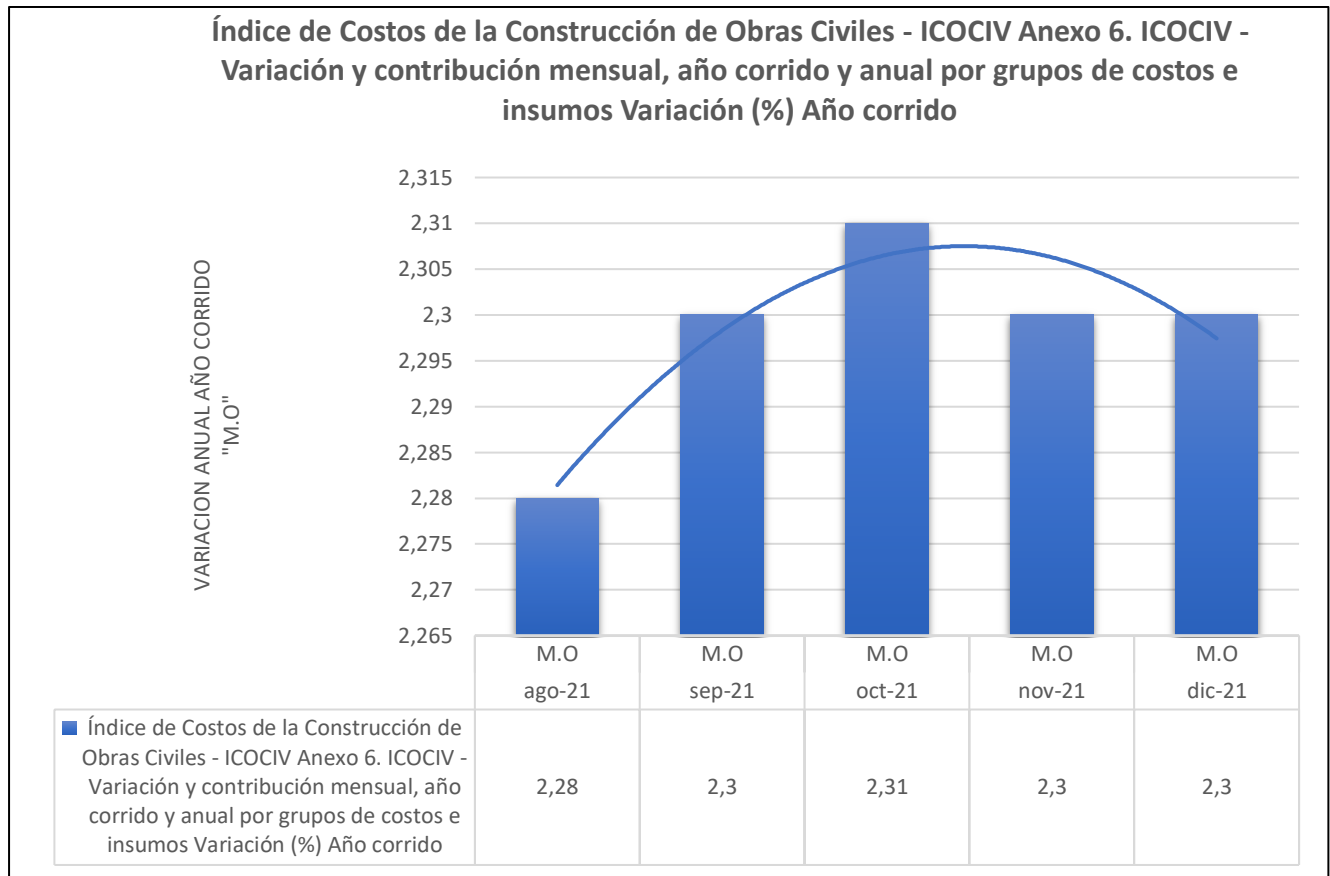
*Variación de precios mensual de la mano de obra del año 2021*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 24**

*Variación de precios año corrido de la mano de obra del año 2021*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios de la mano de obra en 2021 no superó el 0.08% en ningún mes, y se presentaron variaciones muy bajas a partir de septiembre hasta diciembre, siendo menos del 0.02%. En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, la diferencia entre agosto (2.28%) y diciembre (2.30%) fue de solo 0.02%, lo que indica una variación mínima en la mano de obra durante ese período. Es importante destacar que el año 2021 fue afectado por la pandemia del Covid-19.

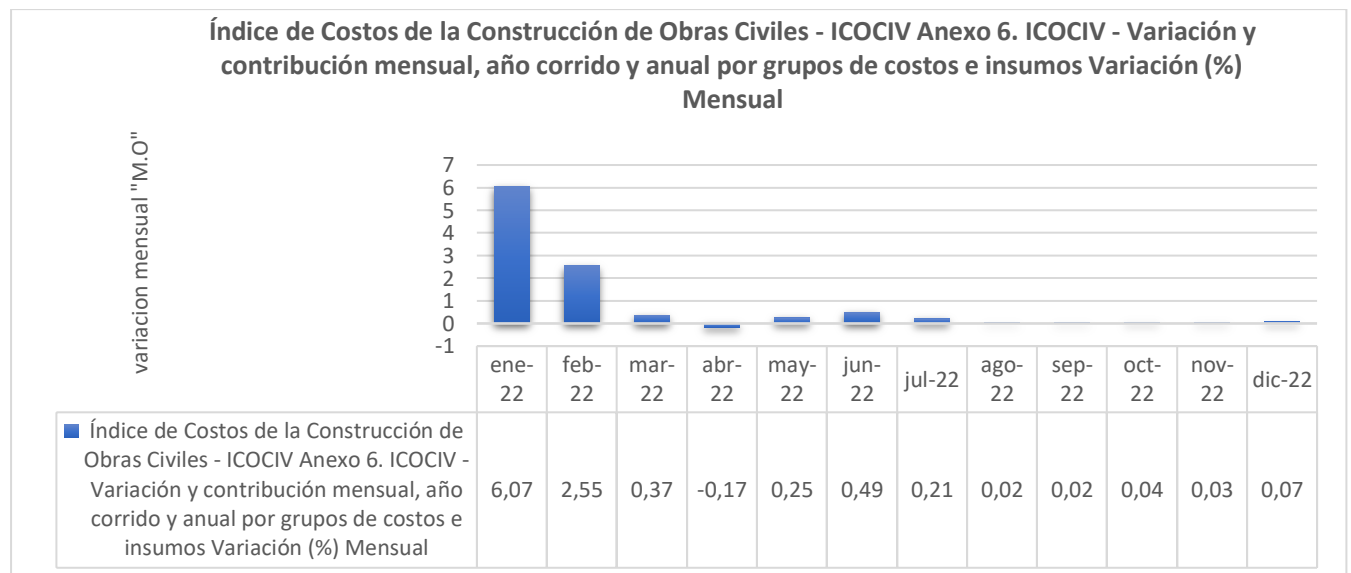
**Tabla 15**

*Variación de precios mensual y año corrido del año 2022 para La mano de obra*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
A6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2022		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Mano de obra	16,89	6,07	6,07	ene-22
Mano de obra	16,89	2,55	8,77	feb-22
Mano de obra	16,89	0,37	4,80	mar-22
Mano de obra	16,89	-0,17	4,63	abr-22
Mano de obra	16,89	0,25	4,88	may-22
Mano de obra	16,89	0,49	5,40	jun-22
Mano de obra	16,89	0,21	5,62	jul-22
Mano de obra	16,89	0,02	5,64	ago-22
Mano de obra	16,89	0,02	5,66	sep-22
Mano de obra	16,89	0,04	5,70	oct-22
Mano de obra	16,89	0,03	5,74	nov-22
Mano de obra	16,89	0,07	5,81	dic-22

**Gráfica 25**

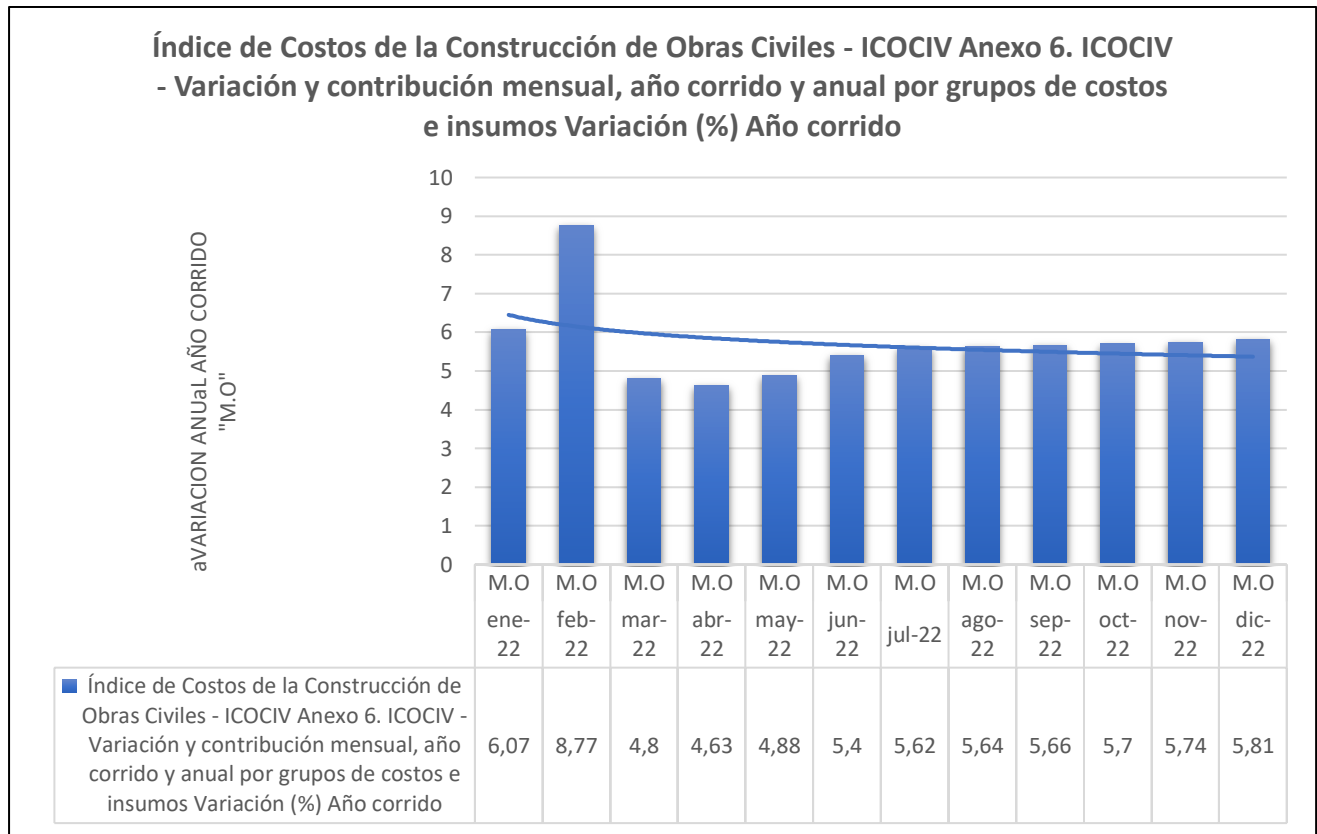
*Variación de precios mensual de la mano de obra del año 2022*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 26**

*Variación de precios año corrido de la mano de obra del año 2022*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios de la mano de obra en el año 2022 fue relativamente baja, con el mes más alto siendo enero con un 6.07% y mostrando una tendencia a la baja en los demás meses, llegando a diciembre de 2022 con una variación del 0.07%. En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, fue solo del 5.81%, lo cual indica un incremento bajo en comparación con la inflación de ese año (13.12%), es decir, un 6.09% por debajo

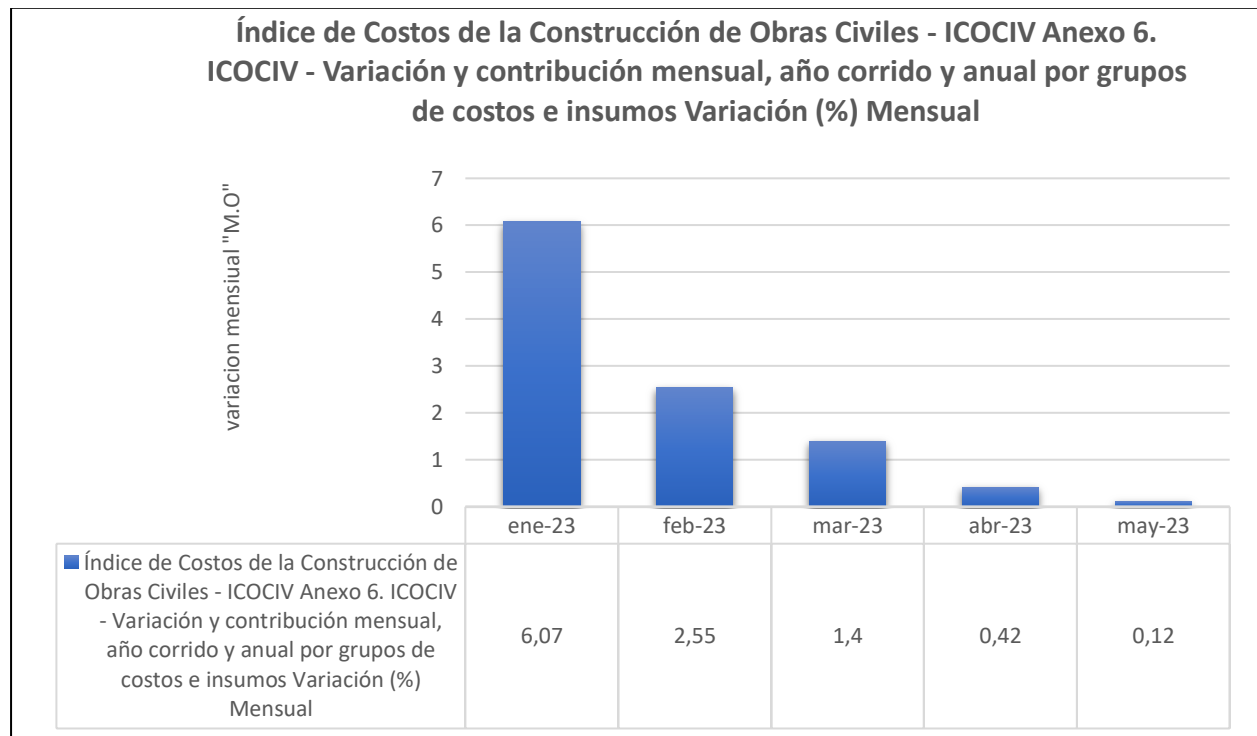
**Tabla 16**

*Variación de precios y año corrido del año 2023 para la mano de obra*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
A6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2023		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Mano de obra	16,89	6,07	6,07	ene-23
Mano de obra	16,89	2,55	8,77	feb-23
Mano de obra	16,89	1,40	10,30	mar-23
Mano de obra	16,89	0,42	10,76	abr-23
Mano de obra	16,89	0,12	10,89	may-23

**Gráfica 27**

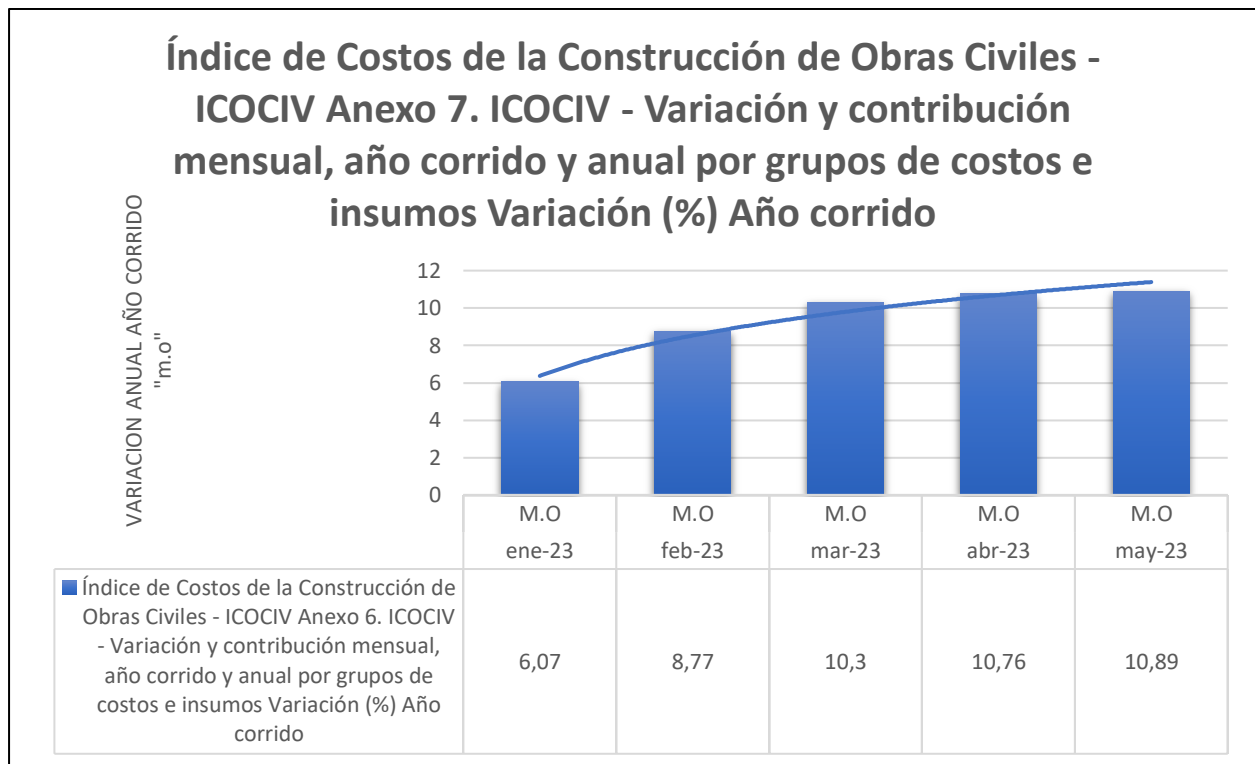
*Variación de precios mensual para la mano de obra del año 2023*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 28**

*Variación de precios año corrido de la Mano de Obra del año 2023*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de la mano de obra en los primeros cinco meses de 2023 muestra una tendencia a la baja, comenzando en enero con un valor del 6.07% y disminuyendo gradualmente hasta llegar a mayo con una variación muy baja del 0.12%. En cuanto a la variación acumulada hasta mayo de 2023, fue del 10.89%, lo cual indica un valor en concordancia con la inflación registrada en mayo (12.36%).

### 6.5 Análisis para el transporte

En las siguientes tablas se puede observar la variación de precios del transporte del año 2021 a partir del mes de agosto que inicia el contrato, hasta el mes de diciembre de 2021, de todo el año 2022 y hasta el mes de mayo de 2023 que fue mes de terminación del contrato.

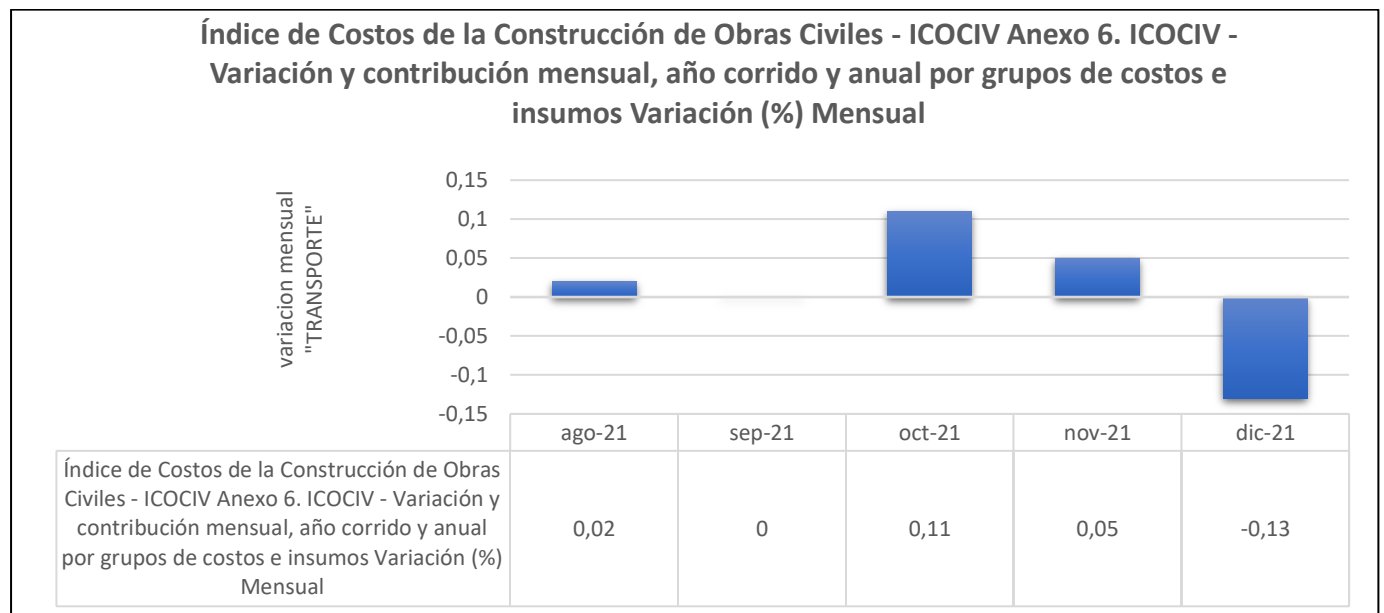
**Tabla 17**

*Variación de precios del transporte mensual y año corrido del año 2021*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
A6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2021		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Transporte	8,89	0,02	0,53	ago-21
Transporte	8,89	0,00	0,53	sep-21
Transporte	8,89	0,11	0,64	oct-21
Transporte	8,89	0,05	0,69	nov-21
Transporte	8,89	-0,13	0,56	dic-21
			0,03	

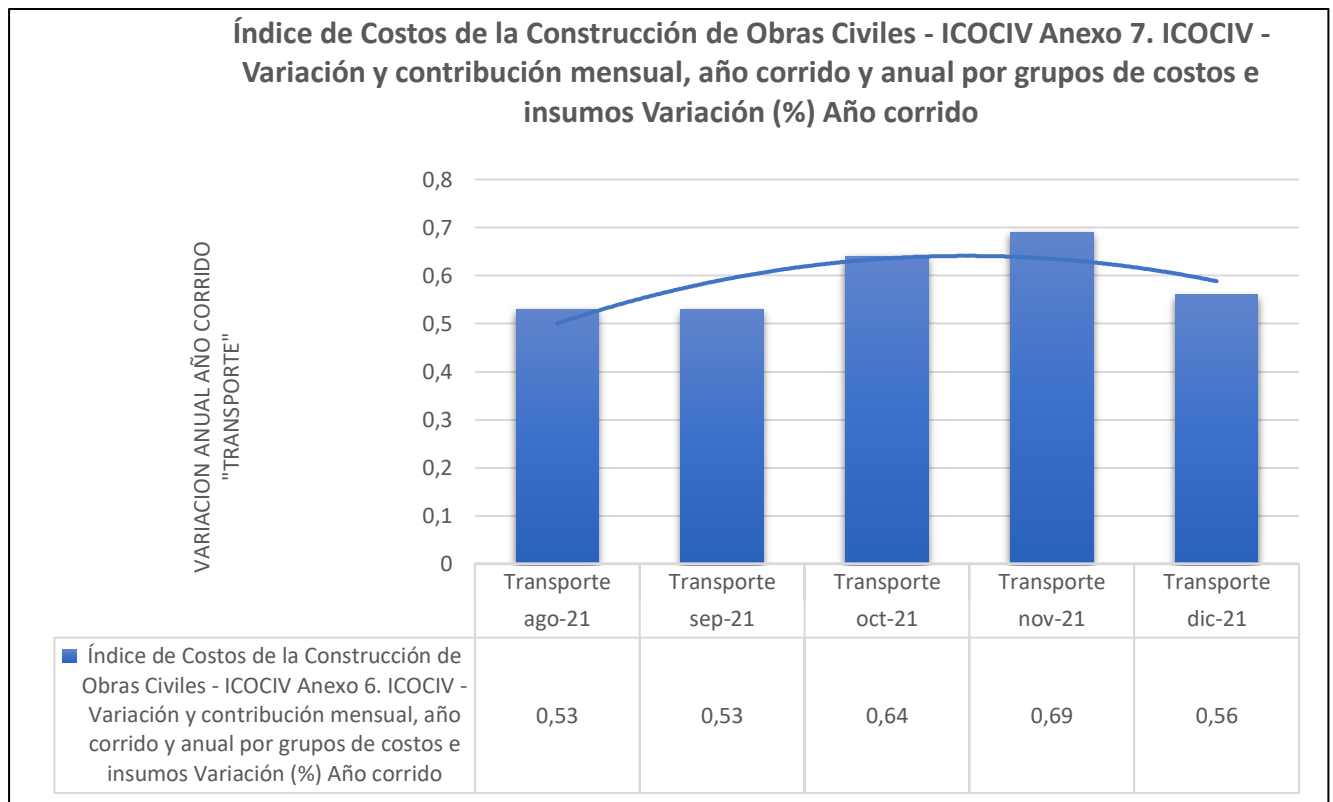
**Gráfica 29**

*Variación de precios mensual del transporte del año 2021*



**Gráfica 30**

*Variación de precios año corrido del transporte del año 2021*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios del transporte en 2021 no superó el 0.11% en ningún mes, y se presentaron variaciones muy bajas durante todo el período, llegando a diciembre con una variación negativa de menos del -0.13%. En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, la diferencia entre agosto (0.53%) y diciembre (0.53%) fue de solo 0.03%, lo que indica una variación mínima en el transporte durante ese período. Es importante destacar que el año 2021 fue afectado por la pandemia del Covid-19.

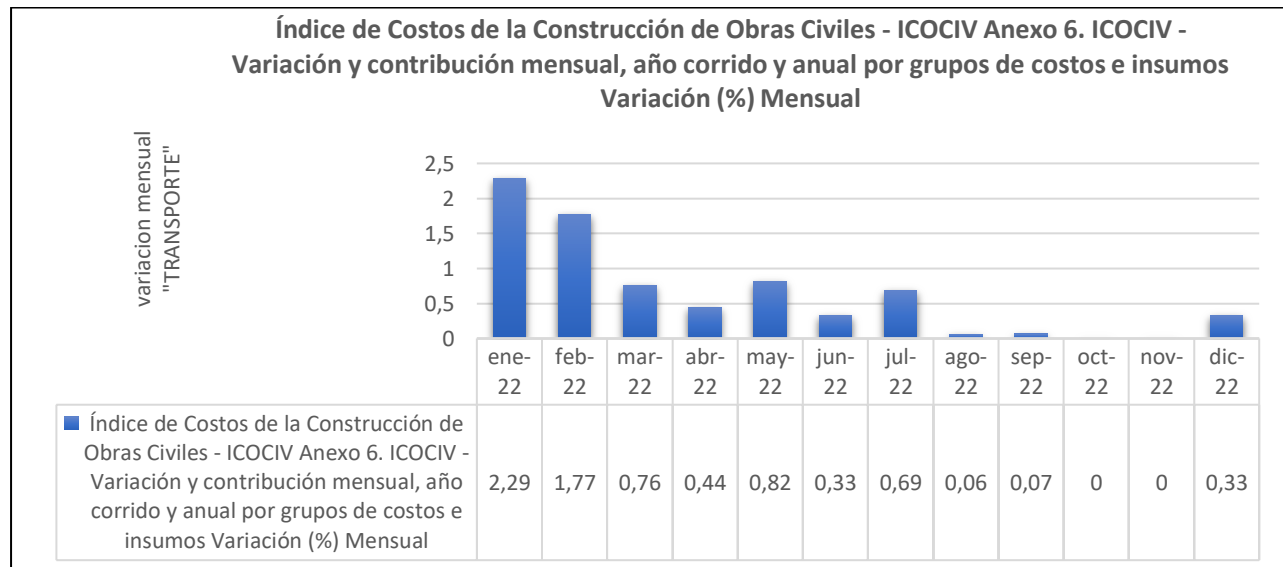
**Tabla 18**

*Variación de precios mensual y año corrido del año 2022 para el transporte*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
A6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2022		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Transporte	8,89	2,29	2,29	ene-22
Transporte	8,89	1,77	4,10	feb-22
Transporte	8,89	0,76	2,02	mar-22
Transporte	8,89	0,44	2,46	abr-22
Transporte	8,89	0,82	3,30	may-22
Transporte	8,89	0,33	3,64	jun-22
Transporte	8,89	0,69	4,36	jul-22
Transporte	8,89	0,06	4,42	ago-22
Transporte	8,89	0,07	4,49	sep-22
Transporte	8,89	0,00	4,49	oct-22
Transporte	8,89	0,00	4,49	nov-22
Transporte	8,89	0,33	4,83	dic-22

**Gráfica 31**

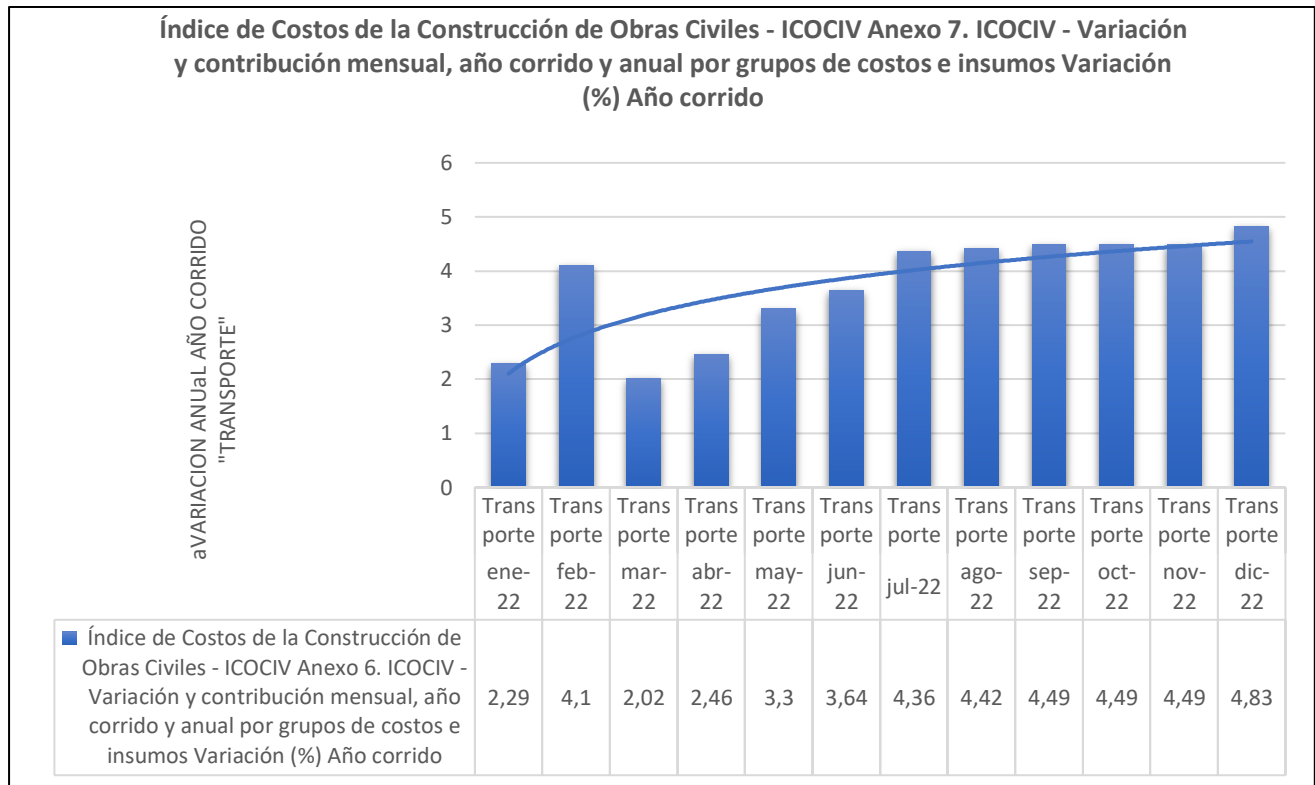
*Variación de precios mensual del transporte del año 2022*



Nota: fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 32**

*Variación de precios año corrido del transporte del año 2022*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

Se puede observar que la variación mensual de precios del transporte en el año 2022 fue relativamente baja, con el mes más alto siendo enero con un 2.29% y mostrando una tendencia a la baja en los demás meses, llegando a diciembre de 2022 con una variación del 0.33%. En cuanto a la variación acumulada durante todo el año, fue solo del 4.83%, lo cual indica un incremento bajo en comparación con la inflación de ese año (13.12%), es decir, un 7.03% por debajo.

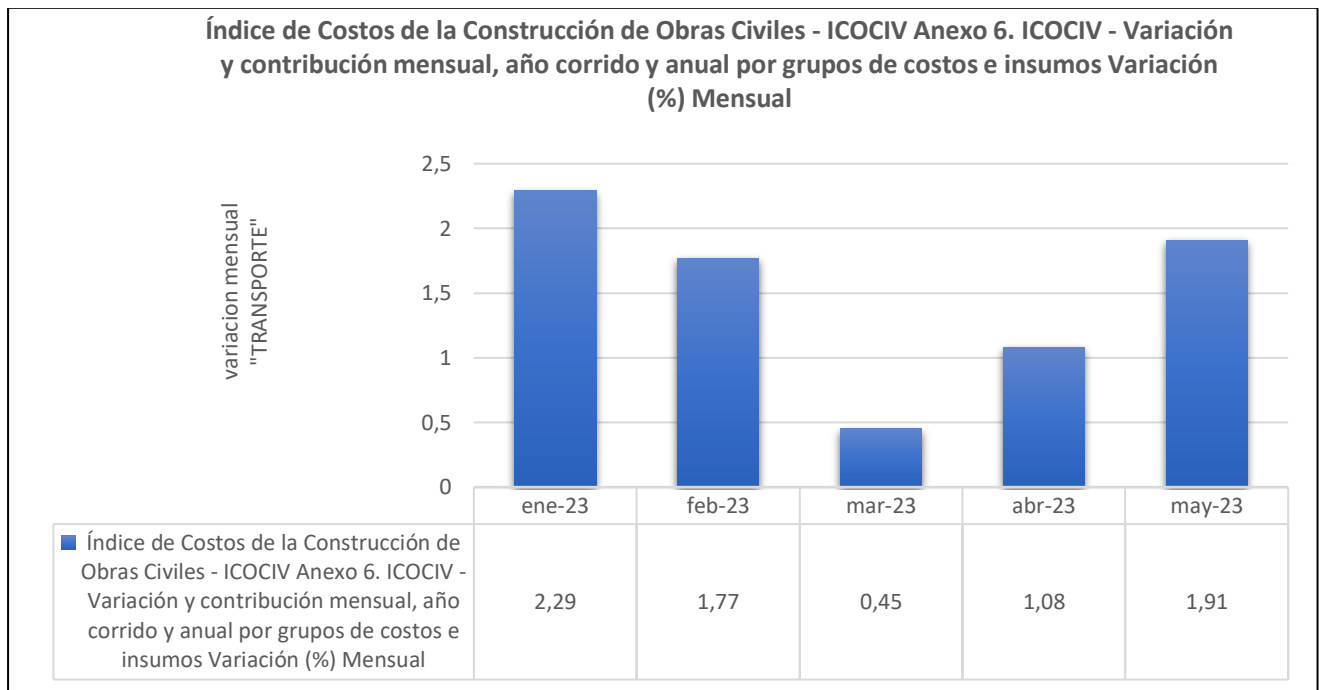
**Tabla 19**

*Variación de precios y año corrido del año 2023 para el transporte*

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles - ICOCIV				
A6. ICOCIV - Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupos de costos				
2023		Variación (%)		
Grupos de costos	Ponderación	Mensual	Año corrido	Mes
Transporte	8,89	2,29	2,29	ene-23
Transporte	8,89	1,77	4,10	feb-23
Transporte	8,89	0,45	4,57	mar-23
Transporte	8,89	1,08	5,71	abr-23
Transporte	8,89	1,91	7,73	may-23

**Gráfica 33**

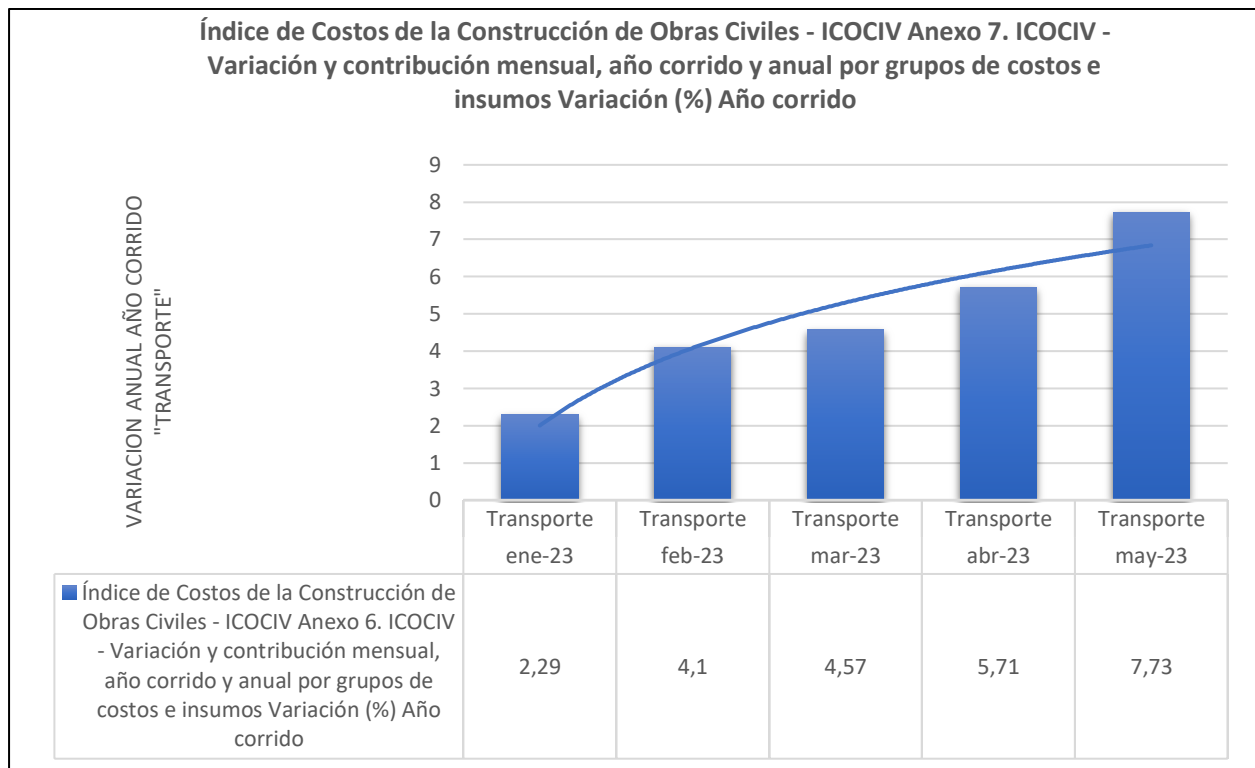
*Variación de precios mensual para el transporte del año 2023*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

**Gráfica 34**

*Variación de precios año corrido del transporte del año 2023*



*Nota:* fuente, Adaptación / Del DANE

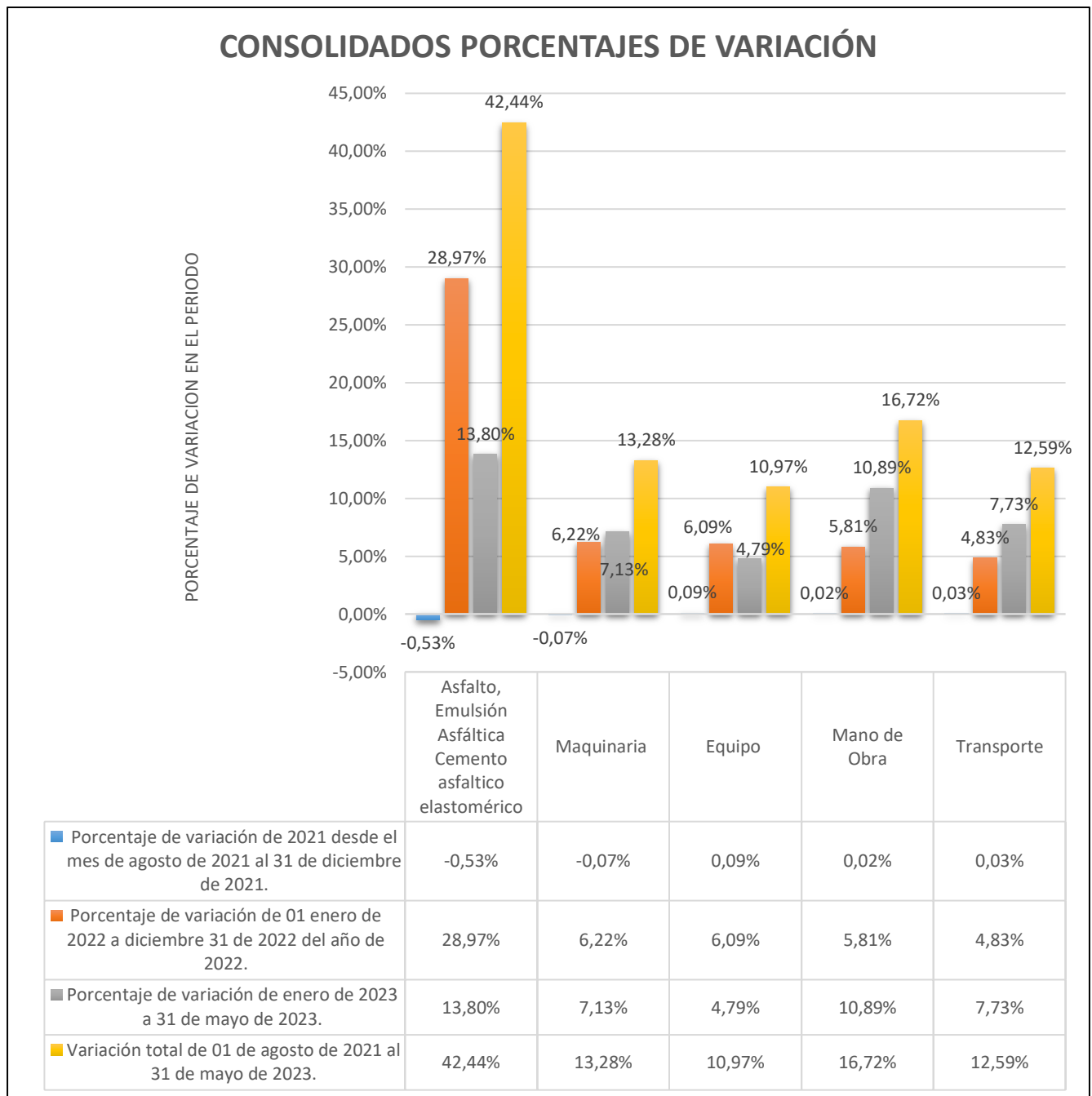
Se puede observar que la variación mensual del transporte en los primeros cinco meses de 2023 muestra una tendencia a la baja, comenzando en enero con un valor del 2.29% y disminuyendo gradualmente hasta llegar a marzo con un 0.45%. Luego, vuelve a aumentar en mayo con una variación moderada del 1.91%. En cuanto a la variación acumulada hasta mayo de 2023, fue del 7.73%, lo cual es menor en comparación con la inflación registrada en mayo (12.36%).

**Tabla 20***Resumen porcentaje de variación reajustes vigencias 2021, 2022 y 2023*

Descripción	Porcentaje de variación de 2021 desde el mes de agosto de 2021 al 31 de diciembre de 2021	Porcentaje de variación de 01 enero de 2022 a diciembre 31 de 2022 del año de 2022	Porcentaje de variación de enero de 2023 a 31 de mayo de 2023	Variación total de 01 de agosto de 2021 al 31 de mayo de 2023
Asfalto, Emulsión Asfáltica Cemento asfáltico elastomérico	-0.53%	28.97%	13.80%	42.44%
Maquinaria	-0.07%	6.22%	7.13%	13.28%
Equipo	0.09%	6.09%	4.79%	10.97%
Mano de obra	0.02%	5.81%	10.89%	16.72%
Transporte	0.03%	4.83%	7.73%	12.59%

**Gráfica 35**

*Consolidado porcentaje de variación en el período*



*Nota:* fuente, Elaboración propia / De los autores

En conclusión, se observa que el Asfalto tuvo una variación del 42.44% a lo largo del contrato, superando los estimativos de inflación para el año 2022 (13.12%). Sin embargo, los



**Tabla 22***Porcentaje de incremento al final del contrato*

Componente	Valor del Apu	Porcentaje de incremento al final del contrato (mayo 31 de 2023)	Valor a reajustar	Valor del Apu ajustado
Equipo y maquinaria	209.764,80	$(13.28+10.97)/2=12.13\%$	25.444,47	235.209,27
Materiales "Asfalto"	665.755,00	42.44%	282.546,42	948.301,42
Transporte	55.575,00	12.59%	6.996,89	62.571,89
Mano de obra	33.905,26	16.72%	5.668,96	39.574,22
Total	965.000,00		320.656,74	1.285.656,74

En conclusión, con las variaciones de los diferentes componentes del APU el precio del Asfalto de la propuesta paso de \$965.000 en julio de 2021 a \$1.285.656,74 al final de contrato en mayo 31 de 2023, es decir un valor ponderado de todos los componentes del 33.22%.

## 7 Metodología

### 7.1 Formula de reajustes usada en este contrato

Los porcentajes de reajustes generados en el desarrollo del contrato están relacionados en la tabla N° 24. Por tratarse de un proyecto a mediano plazo durante las vigencias fiscales de los años 2022 y 2023, el contrato de obra contemplará la siguiente formula de reajuste: (Agencia Nacional de Contratación Pública, 2023)

$$Pr = PO \left( 0,08 \frac{MTr}{MT_o} + 0,03 \frac{AFr}{AF_o} + 0,48 \frac{PAr}{PA_o} + 0,08 \frac{IHSr}{IHS_o} + 0,11 \frac{PIr}{PI_o} + 0,18 \frac{ACCr}{ACC_o} + 0,04 \frac{CO_r}{CO_o} \right)$$

En donde:

Pr: Valor ajustado del acta parcial de obra entregada por el contratista.

PO: Valor neto del acta parcial antes señalada y liquidada según precios unitarios y/o globales del contrato.

R: Índice del mes en el cual se entrega el material.

O: Índice del mes de presentación de la licitación.

MT: Movimiento de tierra.

AF: Afirmados – Base granular.

PA: Pavimento asfáltico.

IHS: Mantenimiento Instalaciones Hidráulica Sanitaria.

PI: Pinturas.

ACC: Andenes, cunetas y cordones.

CO: Concreto.

Los valores utilizados son tomados de Camacol de los índices de cotos de la construcción para los diferentes tipos de vivienda.

La fórmula es una ponderación de 7 capítulos que corresponden a Movimiento de tierra(MT), Afirmados Base granular (AF), Pavimento Asfaltico(PA), Mantenimiento instalación

hidráulica(IHS), Andenes cunetas y cordones(ACC) y concreto (CO) que al sumarlos se obtiene el índice que se multiplica por el costo directo de acta sujeta a reajuste. Se tiene en cuenta el análisis para el reajuste del acta 17 del 01 de junio de 2023.

**Tabla 23**

*Cálculo porcentaje de reajuste mes de mayo 2023*

Mes a reajustar:		mayo de 2023				
Concepto Índices Camacol		Código	Coefficiente fórmula	Índice mes presentación licitación (junio 2021)	Índice mes pago de reajuste (mayo 2023)	Subtotal
			$\sum C_{xi}$	$(I_{x0})$	$(I_{xi})$	$C_{xi} \cdot \frac{I_{xi}}{I_{x0}}$
1	Movimiento de tierra	MT	8,00%	2.675,12	3.356,49	0,100376506
2	Afirmados - base granular	AF	3,00%	3.266,86	3.827,49	0,035148338
3	Pavimento asfáltico	PA	48,00%	4.140,17	6.117,17	0,709207979
4	Materiales instalaciones hidráulica sanitaria	IHS	8,00%	4.134,95	5.004,88	0,096830772
5	Pinturas	PI	11,00%	1.577,18	2.028,40	0,141470219
6	Andenes, cunetas y cordones	ACC	18,00%	1.166,69	1.579,47	0,243684783
7	Concreto premezclado	CO	4,00%	2.785,99	3.297,81	0,047348483
<b>TOTAL</b>			<b>100,00%</b>			<b>1,374067081</b>

Esta es la hoja de cálculo utilizada para valorar el índice de reajuste a finales de mes de mayo de 2023. En la columna "Concepto índices Camacol" se encuentran los capítulos de la fórmula, en la casilla "Códigos" se relacionan los códigos de cada capítulo, en la casilla "Coeficiente de fórmula" se muestra la incidencia del capítulo en el valor total del contrato en costo directo, en la casilla "Índices mes de presentación de la licitación" se encuentran los valores de los índices de Camacol para el mes de julio, que es la fecha de la licitación del contrato. La columna "Índice mes de pago de reajustes" corresponde al índice dado por Camacol para el mes en que se ejecutaron las obras. La casilla "Subtotal" muestra la relación entre el índice mes de pago y el índice del mes de presentación de la licitación multiplicado por el coeficiente de fórmula. La sumatoria de cada capítulo da como resultado el índice por el que se multiplica el valor del costo directo del acta generada para obtener así el costo reajustado del mes en que se ejecutaron las obras.

Para este caso en específico la sumatoria dio como resultado 1.374, queriendo decir que el acta 17 del 01 de junio de 2023 tuvo un reajuste del 37.41%.

En la tabla siguiente se relacionan los porcentajes reajustados de las actas sujetas a reajuste en el contrato. En rojo se encuentra el reajuste de mayo de 2023 que se toma para fines explicativos.

**Tabla 24**

*Resumen actas de pago del contrato*

Descripción	Fecha del acta	% reajustado
Acta de pago No. 5	30/01/2022	10,96%
Acta de pago No. 6	28/02/2022	11,68%
Acta de pago No. 7	31/05/2022	15,22%
Acta de pago No. 9	30/07/2022	20,115
Acta de pago No. 10	30/09/2022	22,52%
Acta de pago No. 13	28/02/2023	37,85%
Acta de pago No. 16	23/05/2023	37,39%
Acta de pago No. 17	1/06/2023	37,41%

Como conclusión con las tablas del DANE se obtuvo una variación del precio del ítem de pavimento desde el inicio del contrato agosto de 2021 hasta su culminación 31 de mayo de 2023 de 33.22%, mientras que con los índices de Camacol este llegó al 37.41%.

## **7.2 Herramienta propuesta para proyección de los reajustes en la etapa Precontractual**

La Ley 80 de 1993, específicamente en su Artículo 25 numeral 14, establece la obligación para las entidades públicas de destinar una partida en sus presupuestos anuales para cubrir los costos imprevistos generados por retrasos en los pagos o cambios en las condiciones iniciales de los contratos. Sin embargo, esta ley no proporciona una fórmula para proyectar dichos costos.

Esta falta de claridad y especificidad en la ley puede generar dificultades a la hora de calcular y prever los reajustes necesarios en contratos de grandes cuantías que requieren de una o más vigencias en su ejecución. La ausencia de una herramienta precontractual que garantice un cálculo aproximado de estos reajustes puede resultar en un riesgo de desfinanciación e incumplimiento del objeto contractual durante la fase de ejecución. Esto se debe a que las reservas presupuestales destinadas a cubrir estos costos imprevistos suelen ser insuficientes, ya que no se cuenta con una herramienta adecuada para realizar su cálculo.

En este sentido, es importante destacar el análisis desarrollado en el ámbito del pavimento asfáltico, donde se ha evidenciado la incidencia de variables externas impredecibles y variables internas predecibles. Estas variables pueden tener un impacto significativo en los costos y requerimientos del proyecto. Por lo tanto, resulta fundamental desarrollar una herramienta que permita proyectar con mayor aproximación la incidencia de los reajustes en todos los análisis de precios unitarios para cada componente del proyecto, es decir, para materiales, maquinaria y equipo, transporte y mano de obra.

Para el desarrollo de esta herramienta, se propone utilizar datos históricos de los últimos tres años incluyendo el 2023 (2021, 2022 y 2023) que corresponde a la información disponible en la página del DANE. Estos datos servirán como base para realizar un análisis detallado y calcular los reajustes necesarios en función de las fluctuaciones y tendencias observadas en esos periodos. Al contar con una herramienta que utilice información actualizada y precisa, se podrá garantizar de manera más efectiva el cálculo de los recursos necesarios para cubrir los costos imprevistos en los contratos de grandes cuantías.

En resumen, la falta de una fórmula definida en la ley para proyectar los costos imprevistos en contratos públicos puede generar riesgos financieros y obstáculos en la ejecución de los proyectos. Mediante el desarrollo de una herramienta basada en datos históricos, se busca brindar

mayor aproximación en el cálculo de los reajustes necesarios para garantizar la viabilidad financiera y el cumplimiento exitoso de los contratos.

Para el análisis se hace referencia a los capítulos que hacen parte de un proyecto de mantenimiento vial:

### 7.2.1 Capítulos y Actividades

1. Preliminares, retiros, demoliciones y excavaciones
2. Obras de drenaje para vías
3. Conformación de bases y llenos
4. Pavimentos
5. Realces elementos de redes
6. Señalización vial horizontal, vertical y complementarias
7. Obras de concreto, prefabricados y urbanismo
8. Estructuras de contención y metálicas.
9. Vegetación y grama
10. Redes de acueducto, alcantarillado y gas
11. Redes eléctricas y semaforización

Se Realiza el ejercicio para dos ítems de los capítulos 1 y 4. Los datos de los cuadros siguientes son extraídos del DANE de las tablas de Índices de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV) Información Histórica, relacionadas anteriormente.

Las fórmulas para estos cálculos son las siguientes:

$$\text{fórmula 1: } PCR P = SubCom * (1 + VPM * N)$$

$$\text{fórmula 2: } APURP = PCR P (mat) + PCR P (mye) + PCR P (m.o) + PCR P (Tte)$$

En Donde:

**PCR P** = Precio componente reajustado proyectado.

**SubCom** = Subtotal del componente del APU, sea materiales, maquinaria y equipo, mano de obra o transporte.

**VPM** = Corresponde a la variación del grupo del costo promedio mensual de los últimos 3 años reportados por el DANE.

**N**: Numero de Meses (mes en que se proyecta se causara la factura de acuerdo a flujo de fondos proyectado).

**APURP** = APU reajustado proyectado.

**PCRP(mat)**: Precio componente reajustado proyectado para materiales.

**PCRP(mye)**; Precio componente reajustado proyectado para maquinaria y equipo.

**PCRP(m.o)**: Precio componente reajustado proyectado para mano de obra.

**PCRP(Tte)**: Precio componente reajustado proyectado para transporte.

En los ítems cuyas fluctuaciones de precios corresponden a variables internas afectadas por la inflación se utilizará el anexo 6 del DANE de los índices de costos de la construcción de Obras Civiles (ICOVIC), para calcular la variación de todos los componentes del APU, es decir, para los materiales, la maquinaria y equipos, la mano de obra y el transporte. En este caso se aplicarían a los capítulos 1 de preliminares, retiros, demoliciones y excavaciones, el capítulo 2. Obras de drenaje para vías, el capítulo 3. Conformación de bases y llenos, el capítulo 5. Realces elementos de redes, el capítulo 7. Obras de concreto, prefabricados y urbanismo, el capítulo 8. Estructuras de contención y metálicas, el capítulo 9. Vegetación y grama, algunos ítems del capítulo 10. Redes de acueducto, alcantarillado y gas.

Para los ítems cuyas fluctuaciones de precios corresponden a variables externas afectadas por la el precio del dólar y/o del petróleo se utilizará el anexo 6 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.), para los componentes del APU, que corresponde a maquinaria y equipos, mano de obra y el transporte. Para el componente de materiales se utilizará el anexo 7 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.). Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupo de costos e insumos, que permite tener la variación particular del material. En este caso se ajustarán los capítulos 4 de pavimentos, 6 de señalización, 11 Redes eléctricas y semaforización y en particular el ítem de aceros, algunos ítems del capítulo 10. Redes de acueducto, alcantarillado y gas.

Para comprender lo descrito se utilizarán dos ejemplos, un APU donde sus componentes tengan variaciones internas y otro APU que tenga variaciones tanto internas como externas.

Ambos ejemplos para un proyecto de mantenimiento vial que proyecta iniciarse el 01 mayo de 2024 y terminarse 12 meses después, es decir en el 01 de junio de 2025, donde se generará facturación mensual de acuerdo al flujo de fondos proyectado. Cabe destacar que los reajustes se causan a partir del año siguiente en que inician las obras, pues es a partir del cambio de vigencia que estos se generan.

**Ejemplo N° 1.** Para el ítem de Demoliciones que se encuentra en el Capítulo 1 de Preliminares retiros, demoliciones y excavaciones:

El ejercicio se realiza en los APU de demoliciones, utilizando la fórmula planteada en los componentes y los datos estadísticos disponibles de los años 2021, 2022 y 2023 para realizar la proyección.

Este ejemplo se aplica en los ítems cuyas fluctuaciones de precios corresponden a variables internas afectadas por la inflación, donde se utilizará el anexo 6 de (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.), para calcular la variación de todos los componentes del APU, es decir, para los materiales, la maquinaria y equipos, la mano de obra y el transporte.

Este ejemplo es aplicable a todos los ítems del capítulos 1 de preliminares, retiros, demoliciones y excavaciones, del capítulo 2. Obras de drenaje para vías, del capítulo 3. Conformación de bases y llenos, del capítulo 5 Realces elementos de redes, del capítulo 7. Obras de concreto, prefabricados y urbanismo, del capítulo 8. Estructuras de contención y metálicas, del capítulo 9. Vegetación y grama y algunos ítems del capítulo 10. Redes de acueducto, alcantarillado y gas.

De acuerdo al DANE el promedio de variación anual del Anexo 6 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.). de los diferentes componentes es el siguiente:

**Tabla 25***Variación mensual promedio materiales para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)*

Año	Componente	Variación anual	Variación promedio mensual
2021	Materiales	8.64%	0.72%
2022	Materiales	12.41%	1.03%
2023	Materiales	10.93%	0.91%
Variación Mensual Promedio para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)			0.89%

**Tabla 26***Variación mensual promedio maquinaria y equipo para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)*

Año	Componente	Variación anual	Variación promedio mensual
2021	Maquinaria y Equipo	$(2.47+0.73)/2=1.60\%$	0.13%
2022	Maquinaria y Equipo	$(6.22+6.09)/2=6.16\%$	0.51%
2023	Maquinaria y Equipo	$(9.29+7.66)/2=8.47\%$	0.71%
Variación Mensual Promedio para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)			0.45%

**Tabla 27***Variación mensual promedio mano de obra para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)*

Año	Componente	Variación anual	Variación promedio mensual
2021	Mano de obra	2.30%	0.19%
2022	Mano de obra	5.81%	0.48%
2023	Mano de obra	11.41%	0.95%
Variación Promedio Mensual para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)			0.54%

**Tabla 28***Variación mensual promedio transporte para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)*

Año	Componente	Variación anual	Variación promedio mensual
2021	Transporte	0.56%	0.05%
2022	Transporte	4.83%	0.40%
2023	Transporte	10.34%	0.86%
Variación Promedio Mensual para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)			0.44%

Para calcular los precios de los componentes reajustados del ítem de demoliciones se toma como ejemplo el siguiente APU :

<b>Ítem: XXX</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Demolición andenes o piso duros incluyendo cordones en concreto		

**I. EQUIPO**

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
Herramienta menor (5%mo)				\$612,19	
Compresor 125 pies3 con martillo		\$54.830	1,08	\$50.669,41	
Retrocargador CAT 510		\$149.542	2,16	\$69.097,25	
Cortadora de pavimento de disco		\$16.215	1,08	\$14.984,58	
<b>Sub-Total</b>					\$135.363,43

**II. MATERIALES EN OBRA**

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
<b>Sub-Total</b>					\$0,00

**III. TRANSPORTES**

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M <sup>3</sup> -Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Material de demolición	1,30	24,0	31,2	\$1.425	\$44.460,00	
Botadero	1,30			\$3.250	\$4.225,00	
<b>Sub-Total</b>						\$48.685,00

**IV. MANO DE OBRA**

Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones (%)	Jornal total	Rendimiento	Valor-Unit.	
Obreros	2	30.284	175%	\$105.994	8,66	\$12.243,87	
<b>Sub-Total</b>							\$12.243,87

**Total Costo Directo**

**\$196.292,00**

**Aplicando la fórmula 1.**

$$PCR P = SubCom * (1 + VPM * N)$$

Facturas de cobro de actas de avance que se generen el 01 de feb 2025.

- Para el componente de Materiales:

SubCom= \$ 0

VPM = 0.89%

N: 9 meses (En la facturación a 01 feb de 2025 la diferencia de meses del 01 de mayo de 2024 al 31 de enero 2025 sería de 9 meses)

PCR P= \$0 (1+0.89%\*9)= \$ 0

- Para el componente de Maquinaria y Equipos:

SubCom= \$ 135.363,43

VPM = 0.45%

N: 10 meses (En la facturación a 01 feb de 2025 la diferencia de meses del 01 de mayo de 2024 al 31 de enero 2025 sería de 9 meses)

PCR P= \$135.363,46(1+0.45%\*9)= \$ 141.454,79

- Para el componente de Mano de Obra:

SubCom= \$ 12.243,87

VPM = 0.54%

N: 10 meses (En la facturación a 01 feb de 2025 la diferencia de meses del 01 de mayo de 2024 al 31 de enero 2025 sería de 9 meses)

PCR P= \$12.243,87 (1+0.54%\*9)= \$ 12.905,04

- Para el componente de Transporte:

SubCom= \$ 48.685,00

$$\text{VPM} = 0.44\%$$

N: 10 meses (En la facturación a 01 feb de 2025 la diferencia de meses del 01 de mayo de 2024 al 31 de enero 2025 sería de 9 meses)

$$\text{PCRP} = \$48.685,00(1+0.44\%*9) = \$ 50.827,14$$

### Aplicando la fórmula 2.

$$\text{APURP} = \text{PCRP} (\text{mat}) + \text{PCRP} (\text{mye}) + \text{PCRP} (\text{m.o}) + \text{PCRP} (\text{Tte})$$

Se calcula el reajuste proyectado del ítem al 01 de feb de 2025:

$$\text{APURP (a 01 feb de 2025)} = \$ 0 + 141.454,79 + 12.905,04 + 50.827,14 = \$ 205.186.97$$

Tabulando la información para los meses de 01 febrero, 01 marzo, 01 abril, 01 mayo y 01 de junio de 2025, el resultado sería :

### Tabla 29

Total APURP al 01 febrero 2025

Componente	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Materiales	\$0	0,89%	9	\$0,00
Maquinaria y equipos	\$135.363,43	0,45%	9	\$140.845,65
Mano de Obra	\$12.243,87	0,54%	9	\$12.838,93
Transporte	\$48.685,00	0,44%	9	\$50.612,93
<b>Total APURP al 01 febrero 2025</b>				<b>\$204.297,50</b>

**Tabla 30***Total APURP al 01 marzo 2025*

Componente	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Materiales	\$0,00	0,89%	10	\$0,00
Maquinaria y equipos	\$135.363,43	0,45%	10	\$141.454,79
Mano de Obra	\$12.243,87	0,54%	10	\$12.905,04
Transporte	48.685,00	0,44%	10	50.827,14
<b>Total APURP al 01 marzo 2025</b>				<b>205.186,97</b>

**Tabla 31***Total APURP al 01 abril 2025*

Componente	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Materiales	\$0,00	0,89%	11	\$0,00
Maquinaria y equipos	\$135.363,43	0,45%	11	\$142.063,92
Mano de Obra	\$12.243,87	0,54%	11	\$12.971,16
Transporte	\$48.685,00	0,44%	11	\$51.041,35
<b>Total APURP al 01 abril 2025</b>				<b>\$206.076,44</b>

**Tabla 32***Total APURP al 01 mayo 2025*

Componente	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Materiales	\$0,00	0,89%	12	\$0,00
Maquinaria y equipos	\$135.363,43	0,45%	12	\$142.673,06
Mano de Obra	\$12.243,87	0,54%	12	\$13.037,28
Transporte	\$48.685,00	0,44%	13	\$51.469,78
<b>Total APURP al 01 mayo 2025</b>				<b>\$207.180,12</b>

**Tabla 33***Total APURP al 01 junio 2025*

Componente	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Materiales	\$0,00	0,89%	14	\$0,00
Maquinaria y equipos	\$135.363,43	0,45%	14	\$143.891,33
Mano de Obra	\$12.243,87	0,54%	14	\$13.169,51
Transporte	\$48.685,00	0,44%	14	\$51.684,00
<b>Total APURP al 01 junio 2025</b>				<b>\$208.744,84</b>

**Ejemplo N° 2.**

El ejemplo se realiza en los APU de mezcla asfáltica, utilizando la formula planteada para los componentes de los ítems y realizar la proyección utilizando los datos estadísticos disponibles de los años 2021, 2023 y 2023.

En los ítems cuyas fluctuaciones de precios corresponden a variables externas afectadas por el precio del dólar y/o del petróleo se utilizará el anexo 6. (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.). en los componentes del APU de maquinaria y equipos, mano de obra y el transporte, Para el componente de materiales se utilizará el anexo 7 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.) Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupo de costos e insumos en el componente de materiales, que nos permite tener la variación particular del material. En este caso se deben ajustar los capítulos de 4 de pavimentos, 6 de señalización, 11 Redes eléctricas y semaforización y en particular el ítem de aceros, algunos ítems del capítulo 10. Redes de acueducto, alcantarillado y gas.

Para calcular los precios de los componentes reajustados proyectados del ítem de mezcla asfáltica tomando como ejemplo el siguiente APU :

Ítem XXX	<b>UNIDAD</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Suministro, transporte y colocación de mezcla asfáltica en caliente para pavimento MGC-38.		

**I. EQUIPO**

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
Herramienta menor (5%mo)				\$1.612,96	
Terminadora de asfalto		\$267.750	2,875	\$93.130,43	
Compactador de rodillo 8 ton		\$160.650	2,875	\$55.878,26	
Compactador neumático		\$136.850	2,875	\$47.600,00	
Cama baja		\$185.298	11,500	\$16.112,87	
<b>Sub-Total</b>					<b>\$214.334,52</b>

**II. MATERIALES EN OBRA**

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Mezcla MGC 38	m <sup>3</sup>	\$464.609	1,300	\$603.991,7	
<b>Sub-Total</b>					<b>\$603.991,7</b>

**III. TRANSPORTES**

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Mezcla MGC 38	1,3	30,0	39,0	\$1.480	\$57.720,00	
<b>Sub-Total</b>						<b>57.720,00</b>

**IV. MANO DE OBRA**

Trabajador	Cantidad	Jornal	Prestaciones (%)	Jornal total	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial	1	\$60.568	175%	\$105.994	23,00	\$4.608,43	
Obreros	8	\$30.284	175%	\$423.976	23,00	\$18.433,74	
Rastrillero	2	\$60.568	175%	\$211.989	23,00	\$9.216,93	
<b>Sub-Total</b>							<b>\$32.259,10</b>

**Total Costo Directo****\$908.305,32**

De acuerdo al DANE el promedio de variación anual del Anexo 7 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.). Que mide la variación del insumo asfalto se obtiene:

**Tabla 34***Variación Mensual Promedio mezcla asfáltica para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)*

Año	Insumos	Variación anual	Variación promedio mensual
2021	Mezcla Asfáltica	7.05%	0.59%
2022	Mezcla Asfáltica	28.97%	2.41%
2023	Mezcla Asfáltica	17.32%	1.44%
Variación Mensual Promedio para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)			1.48 %

Para los demás componentes se toma promedio de variación anual del Anexo 6 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.). de los diferentes componentes es así :

**Tabla 35***Variación Mensual Promedio maquinaria y equipo para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)*

Año	Componente	Variación anual	Variación promedio mensual
2021	Maquinaria y Equipo	$(2.47+0.73)/2=1.60\%$	0.13%
2022	Maquinaria y Equipo	$(6.22+6.09)/2=6.16\%$	0.51%
2023	Maquinaria y Equipo	$(9.29+7.66)/2=8.47\%$	0.71%
Variación Mensual Promedio para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)			0.45%

**Tabla 36***Variación Promedio Mensual mano de obra para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)*

Año	Componente	Variación anual	Variación promedio mensual
2021	Mano de obra	2.30%	0.19%
2022	Mano de obra	5.81%	0.48%
2023	Mano de obra	11.41%	0.95%
Variación Promedio Mensual para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)			0.54%

**Tabla 37***Variación Promedio Mensual transporte para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)*

Año	Componente	Variación anual	Variación promedio mensual
2021	Transporte	0.56%	0.05%
2022	Transporte	4.83%	0.40%
2023	Transporte	10.34%	0.86%
Variación Promedio Mensual para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)			0.44%

Para este caso que cuenta con variaciones impredecibles por fluctuaciones en el precio del dólar y el petróleo. El componente de materiales “Asfalto” se analiza de manera particular con datos del anexo 7 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.) de Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupo de costos e insumos. Los componentes se Maquinaria y equipo, mano de obra y transporte se analizan con los datos del anexo 6 que ofrece datos por grupos de componentes.

**Tabla 38***Total APURP al 01 febrero 2025*

Componente y/o Insumo	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Asfalto	\$603.991,70	1,48%	9	\$684.443,39
Maquinaria y equipos	\$214.334,52	0,45%	9	\$223.015,07
Mano de Obra	\$32.259,10	0,54%	9	\$33.826,90
Transporte	\$57.720,00	0,44%	9	\$60.005,71
<b>Total APURP al 01 febrero 2025</b>				<b>\$1.001.291,07</b>

**Tabla 39***Total APURP al 01 marzo 2025*

Componente y/o Insumo	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Asfalto	\$603.991,70	1,48%	10	\$693.382,47
Maquinaria y equipos	\$214.334,52	0,45%	10	\$223.979,57
Mano de Obra	\$32.259,10	0,54%	10	\$34.001,10
Transporte	\$57.720,00	0,44%	10	\$60.259,68
<b>Total APURP al 01 marzo 2025</b>				<b>\$1.011.622,82</b>

**Tabla 40***Total APURP al 01 abril 2025*

Componente y/o Insumo	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Asfalto	\$603.991,70	1,48%	11	\$702.321,55
Maquinaria y equipos	\$214.334,52	0,45%	11	\$224.944,08
Mano de Obra	\$32.259,10	0,54%	11	\$34.175,30
Transporte	\$57.720,00	0,44%	11	\$60.513,65
<b>Total APURP al 01 abril 2025</b>				<b>\$1.021.954,57</b>

**Tabla 41***Total APURP al 01 mayo 2025*

Componente y/o Insumo	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Asfalto	\$603.991,70	1,48%	12	\$711.260,63
Maquinaria y equipos	\$214.334,52	0,45%	12	\$225.908,58
Mano de Obra	\$32.259,10	0,54%	12	\$34.349,49
Transporte	\$57.720,00	0,44%	12	\$60.767,62
<b>Total APURP al 01 mayo 2025</b>				<b>\$1.032.286,32</b>

**Tabla 42***Total APURP al 01 junio 2025*

Componente y/o Insumo	Subtotal Componente (Subcom)	Variación	N: # meses	Precio componente reajustado
		promedio mensual VPM (2021,2022 y 2023)	Mes Inicio – mes de cobro	PCR
Asfalto	\$603.991,70	1,48%	13	\$720.199,70
Maquinaria y equipos	\$214.334,52	0,45%	13	\$226.873,09
Mano de Obra	\$32.259,10	0,54%	13	\$34.523,69
Transporte	\$57.720,00	0,44%	13	\$61.021,58
<b>Total APURP al 01 junio 2025</b>				<b>\$1.042.618,07</b>

## 8 Resultados

De acuerdo a las tablas N° 44 y N° 45, en cuanto a las variables predecibles, es notable que solo en el año 2023, las variaciones anuales en los componentes de mano de obra y transporte superarán la barrera de la inflación, con una diferencia menor del 2.36% para mano de obra y del 1.29% para el transporte. En los años 2021 y 2022, ningún componente superó la barrera inflacionaria.

**Tabla 43**

*Variaciones anuales maquinaria y equipo*

Año	Componente	Variación anual	Inflación
2021	Maquinaria y Equipo	1.60%	5.62%
2022	Maquinaria y Equipo	6.16%	13.12%
2023	Maquinaria y Equipo	8.47%	9.05% Proyectada

**Tabla 44**

*Variaciones anuales mano de obra*

Año	Componente	Variación anual	Inflación
2021	Mano de obra	2.30%	5.62%
2022	Mano de obra	5.81%	13.12%
2023	Mano de obra	11.41%	9.05% Proyectada

**Tabla 45**

*Variaciones anuales transporte*

Año	Componente	Variación anual	Inflación
2021	Transporte	0.56%	5.62%
2022	Transporte	4.83%	13.12%
2023	Transporte	10.34%	9.05% Proyectada

Según la tabla N° 46, en relación a las variables imprevisibles y en este caso para el suministro de asfalto se puede destacar que para todos los años (2021,2022 y 2023) se superó por amplio margen la barrera inflacionaria.

Los datos de los algunos insumos que, como el asfalto, el acero, algunas tuberías, elementos eléctricos están sujetos a variables externas impredecibles que se deben analizar de manera individual para realizar una proyección de variación más aproximada.

**Tabla 46***Variaciones anuales mezcla asfáltica*

<b>Año</b>	<b>Insumos</b>	<b>Variación anual</b>	<b>Inflación</b>
2021	Mezcla Asfáltica	7.05%	5.62%
2022	Mezcla Asfáltica	28.97%	13.12%
2023	Mezcla Asfáltica	17.32%	9.05% Proyectada

Según la tabla N° 47, la variación promedio mensual calculada para el asfalto, considerando los datos de 2021, 2022 y 2023, fue de 1.48%. Comparado con el valor de 0.59% en 2021, el promedio es significativamente mayor pero menor que el 2.41% en 2022. En cuanto a 2023, es de 1.44%, este amplio rango de valores permite hacer aproximaciones hasta 3 años en el futuro.

**Tabla 47***Variación promedio mensual mezcla asfáltica*

<b>Año</b>	<b>Insumos</b>	<b>Variación anual</b>	<b>Variación promedio mensual</b>
2021	Mezcla Asfáltica	7.05%	0.59%
2022	Mezcla Asfáltica	28.97%	2.41%
2023	Mezcla Asfáltica	17.32%	1.44%
<b>Variación Mensual Promedio para los años 2021, 2022 y 2023 (VPM)</b>			<b>1.48 %</b>

El ejercicio se realizó con el APU de demolición, utilizando la fórmula planteada en los componentes y los datos estadísticos disponibles de los años 2021, 2022 y 2023 para realizar la proyección.

Este ejemplo se aplicó en los ítems cuyas fluctuaciones de precios corresponden a variables internas afectadas por la inflación, donde se utilizará el anexo 6 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.), para calcular la variación de todos los componentes del APU, es decir, para los materiales, la maquinaria y equipos, la mano de obra y el transporte.

El ejemplo es aplicable a todos los ítems del capítulo 1 de preliminares, retiros, demoliciones y excavaciones, del capítulo 2. Obras de drenaje para vías, del capítulo 3. Conformación de bases y llenos, del capítulo 5 Realces elementos de redes, del capítulo 7. Obras de concreto, prefabricados y urbanismo, del capítulo 8. Estructuras de contención y metálicas, del capítulo 9. Vegetación y grama y algunos ítems del capítulo 10. Redes de acueducto, alcantarillado y gas.

La herramienta arrojó el valor del Análisis de precios unitarios reajustado proyectando (APURP) para demoliciones en el mes que se cause la facturación así:

El ítem de demolición pasa de costar APU \$196.292,00 (mayo 2024) a costar APURP \$204.297,50 el 01 de febrero 2025, APURP \$205.186,97 el 01 de marzo de 2025, APURP \$206.076,44 el 01 de abril de 2025, APURP \$207.180,12 el 01 de mayo de 2025 y APURP \$208.744,84 en 01 de mayo de 2025.

En cuanto al ejercicio 2 de mezcla asfáltica, se utilizó la fórmula planteada para los componentes del APU y se realizó la proyección utilizando también con los datos estadísticos disponibles de los años 2021, 2023 y 2023.

En los ítems cuyas fluctuaciones de precios corresponden a variables externas afectadas por el precio del dólar y/o del petróleo se utilizó el anexo 6 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.) en los componentes del APU de maquinaria y equipos, mano de obra y el transporte, Para el componente de materiales se utilizó el anexo 7 (Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], s.f.). Variación y contribución mensual, año corrido y anual por grupo de costos e insumos en el componente de materiales, que nos permitió tener la variación particular del material. En ejercicio es aplicable para calcular los

---

reajustes proyectados de los capítulos de 4 de pavimentos, 6 de señalización, 11 Redes eléctricas y semaforización y en particular el ítem de aceros, algunos ítems del capítulo 10. Redes de acueducto, alcantarillado y gas.

La herramienta arrojó el valor del ítem proyectando ajustado de mezcla asfáltica (**APUR**), al mes que se facture. En este caso se obtiene el valor del ítem de mezcla asfáltica que pasó de costar **APU** \$908.305,32 (mayo 2024) a costar **APUR** \$1.001.291,07 el 01 de febrero 2025, **APUR** \$1.011.622,82 el 01 de marzo de 2025, **APUR** \$1.021.954,57 el 01 de abril de 2025, **APUR** \$1.032.286,32 el 01 de mayo de 2025 y **APUR** \$1.042.618,07 el 01 de mayo de 2025.

---

## 9 Conclusiones

Se puede concluir que las variaciones en los costos de los contratos de obra están influenciadas por variables internas como la inflación y externas, como el precio del petróleo y la fluctuación del dólar.

Las variables internas y externas tienen un impacto significativo en los costos de los contratos de obra, especialmente en proyectos de infraestructura vial que involucran componentes como materiales, maquinaria, equipo y mano de obra.

La falta de proyección adecuada de estas variaciones en los presupuestos puede generar un aumento inesperado de los costos y poner en riesgo la ejecución de los proyectos.

La falta de una herramienta adecuada en la etapa precontractual para calcular y presupuestar las variaciones económicas puede llevar a una desfinanciación e incumplimiento del contrato durante la ejecución del proyecto.

Es necesario considerar tanto variables internas predecibles (como la inflación) como variables externas impredecibles (como el precio del dólar y el petróleo) al realizar los análisis de precios unitarios y sus proyecciones presupuestarias.

La herramienta desarrollada en la etapa precontractual permite reducir los riesgos contractuales al calcular las reservas presupuestales necesarias y garantizar la disponibilidad de recursos para el desarrollo exitoso de los proyectos.

El análisis realizado al APU de pavimento asfáltico destaca la importancia de comprender y gestionar las variables internas y externas que afectan los costos de los contratos.

La utilización de datos históricos y anexos específicos del DANE facilita el cálculo y la proyección de las variaciones en diferentes capítulos del Análisis de Precios Unitarios (APU).

En general, se enfatiza la necesidad de considerar y anticipar adecuadamente las fluctuaciones económicas en los presupuestos de los contratos, a fin de evitar problemas financieros y asegurar la ejecución exitosa de los proyectos.

---

## 10 Recomendaciones

Se recomienda a las entidades estatales, como las secretarías de hacienda, planeación e infraestructura, incluir en los contratos de obras que requieren más de una vigencia la elaboración del presupuesto reajustado proyectado de obra en la etapa precontractual. Esto se debe hacer calculando los tiempos de ejecución mediante el análisis y elaboración del cronograma de obra y el flujo de fondos. Además, se pueden realizar proyecciones de reajustes utilizando las fórmulas planteadas y los análisis de precios unitarios correspondientes a los meses de ejecución según el flujo de fondos, para determinar el valor a reajustar cada mes en el que se proyecta la facturación de las actas de avance. Es importante clasificar las variables internas y externas de cada caso. Al sumar los reajustes de cada mes, se obtendrá un valor total de reajuste para el proyecto con la precisión estadística obtenida a partir de los datos históricos proporcionados por el DANE en los últimos tres años.

Establecer reservas presupuestales adecuadas para cubrir posibles variaciones económicas durante la ejecución del proyecto, garantizando así la disponibilidad de recursos y evitando problemas de desfinanciación e incumplimiento contractual utilizando la herramienta propuesta.

Capacitar al personal encargado de la gestión de contratos en la comprensión y gestión de las variables internas y externas que afectan los costos, especialmente en los ítem que tiene variaciones externas impredecibles como el caso del pavimento asfáltico donde se ha realizado un análisis previo para calcular a través de la herramienta las proyecciones de los contratos en los ítems más susceptibles.

Mantener actualizados los registros y bases de datos de datos históricos relevantes, como los proporcionados por el DANE, para facilitar el cálculo y la proyección de las variaciones en los diferentes capítulos del Análisis de Precios Unitarios (APU).

### Referencias

- Agencia Nacional de Contratación Pública . (20 de 9 de 2023). *Contrato N° 054 de 2021*. Obtenido de Agencia Nacional de Contratación Pública : <https://goo.su/VLvCbp>
- Agencia Nacional de Contratación Pública. (15 de 09 de 2023). Recuperado el 2 de 11 de 2023, de Agencia Nacional de Contratación Pública: <https://www.colombiacompra.gov.co/secop-ii>
- Agencia Nacional de Contratación Pública. (20 de 9 de 2023). *Contrato N° 039 de 2021*. Obtenido de Agencia Nacional de Contratación Pública: <https://goo.su/v7cRyzD>
- Agencia Nacional de Contratación Pública. (20 de 9 de 2023). *Contrato N° 058 de 2021*. Obtenido de Agencia Nacional de Contratación Pública: <https://goo.su/1joU22>
- Colombia, Congreso de la República. (1966). *La ley 36 de 1966 en el artículo 4: Por la cual se adopta el estatuto nacional de transporte*. Diario Oficial.
- Colombia, Congreso de la República. (1982). *La Ley 19 de 1982, en sus artículos 6 y 8: Por la cual se definen nuevos principios de los Contratos administrativos y se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para reformar el régimen de contratación administrativa previsto en*. Diario Oficial.
- Colombia, Congreso de la República. (1993). *La ley 80 de 1994: Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública*. Diario Oficial.
- Colombia. Congreso de la República. (1964). *La ley 4 de 1964, en su artículo 11: Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria de la construcción, concursos y contratos*. Diario Oficial. Obtenido de <https://goo.su/NRLAKNx>
- Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (s.f.). *Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV) Información Histórica*. Obtenido de DANE: <https://rb.gy/hpaulj>
- Colombia. Presidencia de la República. (1976). *Decreto ley 150 de 1976, Artículo 74: Por el cual se dictan normas para la celebración de contratos por parte de la Nación y sus entidades descentralizadas*. Diario Oficial.
- Corfi Colombiana. (11 de 12 de 2022). *Precios del petróleo en 2023: ¿Cómo reaccionarían a una recesión global?* Obtenido de Corfi Colombiana: <https://goo.su/4Uziwk>
- Galeano Balaguera, P. (30 de enero de 2023). *Los mas costosos: insumos de construcción que más han subido de precio*. Obtenido de Portafolio: <https://goo.su/ZlzWO>