

**Departamento Administrativo Nacional
de Estadística**



**Producción Estadística
PES**

Dirección de Metodología y Producción Estadística / DIMPE

**METODOLOGÍA GENERAL ÍNDICE DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES –
ICOCIV**

Mar/2021

	METODOLOGÍA GENERAL ÍNDICE DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES – ICOCIV	CÓDIGO: DSO-ICOCIV-MET-001 VERSIÓN: 1 FECHA: 1/Mar/2021
PROCESO: Producción Estadística		OPERACIÓN ESTADÍSTICA: ICOCIV - ÍNDICE DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

2.1. DISEÑO TEMÁTICO

- 2.1.1. Necesidades de Información
- 2.1.2. Formulación de objetivos
- 2.1.3. Alcance
- 2.1.4. Marco de referencia
- 2.1.5. Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos
- 2.1.6. Plan de resultados
- 2.1.7. Estándares estadísticos utilizados
- 2.1.8. Diseño del cuestionario
- 2.1.9. Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

- 2.2.1. Universo de estudio
- 2.2.2. Población objetivo
- 2.2.3. Cobertura geográfica
- 2.2.4. Desagregación geográfica
- 2.2.5. Desagregación temática
- 2.2.6. Fuentes de datos
- 2.2.7. Unidades estadísticas
- 2.2.8. Período de referencia
- 2.2.9. Período de recolección/acopio
- 2.2.10. Marco estadístico (censal o muestral)
- 2.2.11. Diseño muestral
- 2.2.12. Ajustes de cobertura (o ajuste de cobertura por no respuesta)
- 2.2.13. Especificaciones de ponderadores

2.3. DISEÑO DE LA RECOLECCIÓN/ ACOPIO

- 2.3.1. Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos
- 2.3.2. Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo
- 2.3.3. Esquema de entrenamiento de personal
- 2.3.4. Convocatoria de selección del personal
- 2.3.5. Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio
- 2.3.6. Elaboración de manuales
- 2.3.7. Diseño de las estrategias de comunicación y plan de contingencias
- 2.3.8. Diseño de la estrategia de seguimiento y control
- 2.3.9. Diseño de sistemas de captura
- 2.3.10. Transmisión de datos

2.4. DISEÑO DE PROCESAMIENTO

- 2.4.1. Consolidación de archivos de datos
- 2.4.2. Codificación
- 2.4.3. Diccionario de datos
- 2.4.4. Revisión y validación
- 2.4.5. Diseño de instrumentos de edición (validación y consistencia) e imputación de datos
- 2.4.6. Diseño para la generación de cuadros de resultados

2.5. DISEÑO DEL ANÁLISIS

- 2.5.1. Métodos de análisis
- 2.5.2. Anonimización de microdatos
- 2.5.3. Verificación de la anonimización de microdatos
- 2.5.4. Comités de expertos

2.6. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

- 2.6.1. Diseño de sistemas de salida
- 2.6.2. Diseño de productos de comunicación y difusión
- 2.6.3. Entrega de productos
- 2.6.4. Estrategia de servicio

2.7. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE LAS FASES DEL PROCESO

2.8. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y FLUJOS DE TRABAJO

3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

El Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles, ICOCIV, es una operación estadística a cargo del DANE que busca medir la variación promedio de los precios de una canasta representativa de los costos de la construcción de las obras civiles desarrollada en el país tales como: minas y plantas industriales; tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas; puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos); las construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil y carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles.

El ICOCIV, cuenta con la cobertura representativa de las obras de la construcción y por lo tanto permite contar con una herramienta mucho más precisa, completa y versátil de la evolución de los precios asociados a los insumos del sector, detallada por grupo y subclase CPC V 2 AC, tipología de obra, obra asociada a un capítulo constructivo, además de grupo de costo e insumo.

En tal sentido, el propósito general del ICOCIV es el de captar la evolución de los precios de los insumos del sector de la construcción con el mayor nivel de detalle posible. Lo anterior con la finalidad de proporcionar a los usuarios de esta operación estadística una herramienta que les permita desarrollar los estudios del sector, comprender la evolución de los precios de los insumos del sector, entender las dinámicas del sector de la construcción de obras civiles, e incluso servir de indexador o deflactor de valores monetarios relacionados, cuando así sea requerido.

El presente documento muestra la metodología del ICOCIV, el cual partirá de mostrar los antecedentes en los que se detalla el origen del índice y los cambios metodológicos que se han surtido previamente a la construcción del mismo; luego, se detallará la operación estadística del mismo en el que se explicaran los métodos y procedimientos de recolección, procesamiento y análisis requeridos para la construcción del índice; posteriormente, se ahondará en la documentación relacionada con el ICOCIV como el detalle de los cuadros de salida y mecanismos de difusión.

1. ANTECEDENTES

Los primeros ejercicios de medición del cambio en los precios de los insumos usados en la construcción de obras civiles estuvieron a cargo del entonces Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) en 1965. El indicador disponible en ese momento tenía por objetivo, usar los resultados para ajustar los precios unitarios de los contratos pactados por dicha entidad.

A partir de 1982 y en virtud de su objetivo misional, el DANE se encargó de diseñar una metodología para la generación de un índice de costos que permitía medir las variaciones promedio de precio de los insumos usados en la construcción de obras de ingeniería civil en el país. Sin embargo, debido a las carencias de información de ese momento, el índice se construyó únicamente con la información de puentes y carreteras y se denominó Índice de Costos de la Construcción Pesada, ICCP, el cual presentó resultados para cinco grupos de obra y cuatro grupos de costos. Posteriormente y como es recurrente en este tipo de operaciones, este índice presentó un ajuste metodológico en 1994, el cual implicó entre otros, la ampliación a ocho grupos de obra y cinco grupos de costos.

Para el periodo 2004-2005 atendiendo la recomendación internacional de revisar las canastas de referencia para seguimiento de precios en el caso de los índices tipo Laspeyres o de canasta fija, el DANE implementó el componente flexible del indicador.

Finalmente, y teniendo en cuenta la información disponible de parte de los constructores de obras civiles en Colombia, el desarrollo tecnológico del sector y la revisión metodológica implementada por el DANE con el fin de medir el avance físico en obras civiles, a partir de 2021 se produce el Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles, ICOCIV, un indicador que permite conocer la variación promedio de los precios de los insumos requeridos en la construcción de las obras civiles tales como: minas y plantas industriales; tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas; puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos); las construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil y carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles.

Como se puede evidenciar, el ICOCIV contempla, además de la construcción de puentes y carreteras que estaban incluidas en el ICCP, un abanico de obras mucho más completo, las obras que se publican de acuerdo con los cinco productos y 17 subclases CPC V 2.0 AC, 46 diferentes tipologías de obra, 316 desagregaciones de obra y capítulo constructivo, siete grupos de costo y 127 insumos.

2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

A continuación, se describe el diseño general del ICOCIV, incluyendo el apartado temático, estadístico, el relacionado con la producción (ejecución), el componente de sistemas y el análisis de la información, entre otros.

2.1. DISEÑO TEMÁTICO

El diseño temático incluye la descripción de las necesidades de la información, el alcance y los objetivos del ICOCIV, la definición del plan de resultados, el diseño del formulario, la descripción general de las especificaciones de validación y las nomenclaturas utilizadas, entre otras cosas.

2.1.1. Necesidades de Información

El Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV), tiene como objetivo calcular de manera mensual la variación promedio de los precios de una canasta de bienes y servicios requeridos como insumo en la construcción de la totalidad de las obras civiles del país.

El Índice presenta una cobertura mucho más amplia y detallada para medir las variaciones de precios de la canasta requerida para adelantar la construcción. Adicionalmente, este indicador permitirá deflactor el indicador nominal del Índice de Producción de Obras Civiles (IPOC) y obtener las medidas de volumen del total de las obras civiles en Colombia, de la manera más exacta posible.

El índice es utilizado por agentes públicos o privados para la actualización o indexación de los valores contractualmente pactados en el desarrollo de la obra pública o de otros contratos de obra e ingeniería civil.

2.1.2. Formulación de objetivos

A continuación, se presentan los objetivos generales y específicos del Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV).

a. Objetivo General

Calcular la variación promedio mensual de los precios de una canasta representativa de los insumos requeridos en la construcción de las obras civiles.

b. Objetivos específicos.

- Construir y actualizar la canasta de seguimiento de los insumos requeridos en la construcción de las obras civiles.
- Definir las fuentes de información para analizar el seguimiento de precios.
- Servir de deflactor de los resultados nominales del Índice de Producción de Obras Civiles –IPOC y del Subsector de Obras Civiles en las Cuentas Anuales y subanuales del Producto Interno Bruto (a cargo del DANE).
- Presentar un índice de precio de los principales costos de la construcción civil, cuyo resultado permita la indexación de los contratos de obra civil, de acuerdo con la desagregación disponible.

2.1.3. Alcance

Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV), permite medir la variación promedio de los precios de una canasta representativa de los costos de la construcción de las obras civiles; en términos generales realiza la medición sobre cinco grupos y 17 subclases CPC V2.0 AC, tipologías de obras, obras asociadas a diferentes capítulos constructivos, grupos de costos e insumos.

Su cobertura es de carácter nacional por cuanto la estructura de ponderadores que permite agregar las variaciones de precio, se obtuvo a partir del estudio de los presupuestos de obra relacionados con las construcciones adelantadas en todo el país y porque las variaciones de precio se captan en fuentes que ofertan bienes y servicios a nivel nacional.

Es importante mencionar que el actual ICOCIV contiene en su medición la canasta de costos de los insumos referentes a la construcción de vías y puentes la cual era objeto de medición del ICCP¹. Para esta ocasión, dichas obras quedan incluidas en la estructura del ICOCIV, específicamente en las subclases CPC 2.0 AC. 53211 y 53221.

El índice no tiene por objetivo calcular los niveles de precio de los insumos relacionados con la construcción o los montos de los presupuestos de obra.

2.1.4. Marco de referencia

Para este punto se presenta el marco de referencia aplicable al Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV), que incluye el marco teórico, conceptual y legal.

2.1.4.1. Marco teórico

En un marco amplio, los índices de precios realizan una medición de tipo cuantitativo respecto de los cambios en los precios en un determinado conjunto de bienes y servicios a lo largo del tiempo, cuando tales precios se refieren a los insumos que un determinado sector emplea para el desarrollo de su actividad productiva se puede asociar el índice a los costos.

Con frecuencia los índices de costos, y principalmente los de precios tienen su fundamentación teórica en las metodologías propuestas a mediados del siglo XX conocidas como Laspeyres y Paasche; las cuales intentan realizar la medición de la variación en precios con base en una canasta fija de insumos con un componente variable. En general, estas mediciones se basan en la metodología tipo Lowe, la cual establece las variaciones en el precio dada una determinada canasta.

Por lo anterior resulta necesario definir los tipos de índices citados anteriormente y que con frecuencia son usados en la construcción de índices de precios y costos.

2.1.4.1.1. Índices de Lowe

Los índices de tipo Lowe permiten medir la variación porcentual en el costo de un conjunto dado de cantidades, generalmente conocido como “canasta”, entre dos periodos de tiempo. Puntualmente se busca que la canasta a utilizar sea un conjunto de cantidades representativas según el índice a construir. Por ejemplo, para este caso sería de insumos necesarios para la construcción de obras civiles.

La construcción del índice está determinada por la siguiente ecuación:

$$I_{c,t} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n c_{i,t} q_{i,b}}{\sum_{i=1}^n c_{i,t-m} q_{i,b}}$$

Donde n es la cantidad de productos de una determinada canasta y Ci y Qi denotan los costos o precios y las cantidades de cada bien o servicio de dicha canasta, respectivamente. Por su parte b es el periodo base del índice en el cual se construye la canasta que permanece fija y t y t-m son los periodos cuya variación se intenta calcular.

Para una mayor claridad se debe tener en cuenta que b es el periodo de referencia de las cantidades y t-m es el de los precios.

¹Ver: Metodología del Índice de Costos de la Construcción Pesada ICCP; junio de 2013; DANE.

2.1.4.1.1.1. Índices de Laspeyres

Este tipo de índice, que hace parte de la familia conceptual de los de Lowe, fija una canasta básica de insumos en el periodo inicial o base del índice, y se ocupan de analizar la variación del costo de tal canasta fija a lo largo del tiempo, en tal sentido su fórmula es:

$$I_{c,i,p} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n c_{i,t} q_{i,0}}{\sum_{i=1}^n c_{i,t-1} q_{i,0}}$$

Los índices de tipo Laspeyres pueden ser expresados como el cociente de los valores de la canasta para $b=0$, valorada para los costos de los insumos en los periodos t y $t-1$, o como la media ponderada a los valores de las cantidades en el periodo base de los cocientes de los precios individuales o variaciones de los mismos, también conocidos como relativos de precios.

2.1.4.1.1.2. Índices de Paasche

Los índices de costos del tipo Paasche, que también pertenece a la familia de índices del tipo Lowe, fijan una canasta de insumos necesarios para la construcción, pero, a diferencia de los Laspeyres, esa canasta se refiere al periodo final, con lo que su diseño funcional se muestra como:

$$I_{c,i,p} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n c_{i,t} q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n c_{i,t-1} q_{i,t}}$$

2.1.4.1.2. Construcción del Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV)

Dada la ilustración de los principales índices usados, es necesario determinar que el ICOCIV será un índice de tipo Laspeyres, en el que, de acuerdo con la definición, las cantidades de insumos necesarios en las obras civiles se mantienen constantes y así se observa la variación en los precios de tal canasta de bienes. Sin embargo y con el fin de permitir la actualización rápida del indicador en términos de los nuevos productos relevantes y representativos, los índices incorporan un nivel flexible, que permite incluir estos artículos

2.1.4.2. Marco conceptual

En el diseño del Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV), se han usado los siguientes conceptos:

Costo: Corresponde al valor que se da a un consumo de factores de producción dentro de la realización de un bien o un servicio como actividad económica. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Equipo: el costo de equipo para realizar una unidad de obra es estimado con base en la tarifa hora de dicho equipo y el rendimiento. La tarifa hora es el precio calculado por la labor desarrollada de una máquina o equipo en esta unidad de tiempo, e incluye todos los gastos en que incurre el propietario de la máquina, como son el costo de propiedad, el costo de operación y el costo administrativo, todo esto debe estar reflejado en la tarifa de alquiler. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Equipos especiales para obra: Este grupo comprende todos los equipos que son comprados por el constructor con alto grado de especialización que se instalan en la obra definitivamente haciendo parte de la infraestructura del proyecto y son necesarios para el correcto funcionamiento de sus instalaciones y respectivo uso, ejemplo de estos equipos especiales de obra encontramos los ascensores, micro y macro medidores, subestaciones eléctricas, grúas de pórticos, aire acondicionado, semáforos, entre otros. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Herramienta menor: Este grupo comprende todos los insumos o elementos que son alquilados o comprados por el constructor para realizar los subprocesos productivos, en ellos encontramos herramienta de mano que emplean los trabajadores en la construcción, que son más propensas al desgaste por su respectivo uso. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Índice Laspeyres: índice de tipo Lowe con canasta o ponderaciones fijas usado para estimar la variación de precios de una determinada canasta de insumos usados en la construcción de obras civiles e ingeniería.

Precios promedios facturados: hace referencia al promedio aritmético simple del precio efectivamente facturado reportado en el sistema contable entre el 1 y el 30 (o 31 según corresponda) de cada mes, con descuentos e IVA para el mes solicitado. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Maquinaria: Este grupo comprende todos los insumos o elementos que son alquilados o comprados por el constructor para realizar los subprocesos productivos, en ellos encontramos maquinarias y equipos de grandes dimensiones, tales como la retroexcavadora, vibro compactador y demás maquinaria que por su complejidad o dimensiones necesitan un transporte especial requiriendo para este una maniobra con maquinaria, vehículos auxiliares como escoltas y camas bajas para su llegada a la obra. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Materiales de obra: Este grupo comprende todos los insumos que son comprados por el constructor para realizar los subprocesos productivos, en ellos encontramos los productos elaborados o materias primas sin transformar que se incorporan definitivamente en la obra civil en un único proceso productivo. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Mano de obra: Este gasto básico comprende al personal requerido para realizar el esfuerzo humano solicitado en las diferentes etapas para realizar los subprocesos productivos, en ellos encontramos obreros, capataces, operarios, conductores, vigilantes de obra, ingenieros, topógrafos, arquitectos, especialistas y cuadrillas de obra según la especialidad. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Número índice: cantidad que muestra los cambios de una magnitud en el tiempo o en el espacio. Las características importantes en la construcción de un número índice son su cobertura, periodo base, sistema de ponderación y el método de promedio de observaciones. (OECD, Data and Metadata Reporting, 2006)).

Obras de ingeniería civil: infraestructura y estructuras que hacen posible el aprovechamiento y control del medio físico, natural y sus recursos, así como las comunicaciones. Conceptualmente, se considera una obra civil aquellos bienes o activos, de carácter tanto público como privado, cuyo objeto es la prestación de servicios a la población. En particular, corresponden a bienes que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y/o de las condiciones en que éstos desarrollan sus actividades económicas. (DANE, 2021)

Transporte: es un costo independiente y es el que más presenta variaciones en las obras civiles dependiendo de la ubicación geográfica. Los transportes son estimados con base en las distancias recorridas, el volumen o peso transportado y la tarifa hora fijada. En algunos equipos y materiales el valor del transporte se le agrega a estos, por lo cual se denomina, "puesto en obra". Existen dos tarifas básicas para el cobro del transporte, a menos de un kilómetro, reconocido oficialmente para el transporte de escombros y materiales de excavación. (Concepto propio de la operación estadística. DANE s.f.)

Variación mensual: es el cambio porcentual del mes con respecto al mes anterior. Tales tasas se expresan como $(Mt/Mt-1)-1$ *100 (Statistical Data and Metadata Exchange (SDMX) BIS, ECB, Eurostat, IBRD, IMF, OECD and UNSD, 2006, Metadata Common Vocabulary.)

2.1.4.3. Marco legal

La producción del índice atiende las funciones asignadas al DANE y descritas en el artículo 2 del Decreto 3167 de 1998:

"j) Establecer índices de precios al nivel de productor, del distribuidor y del consumidor, de los principales bienes y servicios, realizar el levantamiento y publicar periódicamente el resumen de los resultados obtenidos"

2.1.4.4. Referencias Internacionales

Los referentes internacionales en la construcción de índices de precios y costos se refieren a los compendios publicados por entidades supranacionales y producidos por expertos en índices de precios y costos. Estos documentos son utilizados regularmente por las oficinas nacionales de estadística con el fin de implementar las mejoras prácticas en el diseño y producción de índices.

- Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica (FMI, 2006)
- Producer Price Index Manual. Theory and Practice (Practice, 2004)
- Practical Guide to Producing Consumer Price Indices (ONU, 2009)
- Consumer Price Index Manual. Concepts and Methods (OIT, 2019)

De otro lado, la experiencia internacional en la materia se encuentra en las referencias definidas en la oficina oficial de estadísticas de Noruega (Statistics Norway, 2007), Suecia (Statistics sweden, 2016)

2.1.4.5. Referencias nacionales

En el marco de las referencias nacionales se cuenta con dos principales antecedentes, que hacen referencia a índices de costos de la construcción, que por su naturaleza presentan consideraciones de diseño similares al ICOCIV.

- La primera referencia es el Índice de Costos de la Construcción Pesada (ICCP), que sin embargo se entiende como el indicador antecesor del ICOCIV. Este índice incluye únicamente la medición de las variaciones de precio para una canasta que describe los insumos representativos en la construcción de los puentes y las carreteras y solo estará disponible durante 2021.
- Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) un índice de costos relacionado. Este índice mide las variaciones de precio de una canasta representativa de los insumos requeridos en la construcción de vivienda.

2.1.5. Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos

A continuación, se describe la información básica utilizada para la construcción del indicador.

a. Características generales de la información básica

Un índice de costos requiere dos insumos básicos para su producción: una estructura general de ponderadores, que se mantiene constante en el mediano plazo y de otro lado, las variaciones de precio observadas, acopiadas y analizadas reiteradamente (en el caso del ICOCIV mensualmente).

A continuación se presentan las condiciones generales del acopio de información que permitió el cálculo de las ponderaciones definidas en el ICOCIV.

i. Tipo de investigación

Recolección de registros administrativos (presupuestos de obra), con el fin de identificar la estructura de costos de la construcción del ICOCIV, caracterizándolos por tipo de obra y complejidad de ejecución, según el rango presupuestal.

ii. Universo de estudio

Corresponde a los bienes y servicios encontrados en los presupuesto de obra usados en la construcción de obras civiles a nivel nacional tales como carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas, túneles, minas, plantas industriales, escenarios deportivos al aire libre, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos), tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas, en el territorio nacional.

iii. Población objetivo

Corresponde a los bienes y servicios ofertados y representativos de aquellos usados en la construcción al interior del país, de obras civiles: carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas, túneles, minas, plantas industriales, escenarios deportivos al aire libre, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos), tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas, ubicadas en el área de la cobertura geográfica del índice.

iv. Marco estadístico

Proyectos de infraestructura civil, objetivo de seguimiento dentro de la investigación ICOCIV entre los años 2015 y 2018, que a su vez hacen parte del Directorio Nacional de Infraestructura.

Inicialmente, se definió una muestra de 476 presupuestos activos los cuales representan el 98% del total de obras del país a nivel presupuestal.

Tabla1. Descripción de la información recolectada que permite la generación de la estructura de ponderadores en el ICOCIV

Grupo obra civil (CPC. 2 Ac)	Descripción grupo de obra	Valor presupuesto obra (\$)	No. presupuestos
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles	26.891.101.624.982	153
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos)	3.757.460.008.815	105
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas	3.612.962.137.940	70
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	4.379.925.906.108	34
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	2.811.098.760.539	114
Total		41.452.548.438.384	476

Fuente: Elaboración propia.

b. Concepto de ponderaciones fijas y ponderaciones flexibles

I. Ponderación fija: El nivel fijo se distingue porque describe la estructura de publicación del índice a nivel de insumo. Además, dado su nivel agregativo presenta por característica principal que la estructura de ponderaciones que lo identifica se sostiene durante el mediano plazo.

II. Ponderación flexible: Corresponde a la estructura que permite agregar las variaciones de precio recolectadas en cada artículo. Además, se distingue porque la estructura permite la creación y sustitución de artículos, o permite actualizar el peso relativo a los artículos ya presentes en la canasta de seguimiento.

c. Cobertura de la estructura de ponderaciones fijas

Con el fin de reducir la muestra se estableció un muestreo no probabilístico aplicado a los proyectos de obras civiles en ejecución a nivel nacional por tipo de obra, garantizando su representatividad dentro de estos 476 presupuestos.

Para este proceso se establecieron tres criterios para la tipificación:

ALTA COMPLEJIDAD: Distinguidos porque: 1. Valores de presupuesto alto; 2. Presenta multiplicidad de grupos de obra; 3. Tienen mayor desagregación de canasta a nivel de sub-obra; 4. Toma de decisiones de acuerdo con las determinantes que generan un proyecto de esta naturaleza, y 5. Tiempo de ejecución mayor a 2 años.

MEDIA COMPLEJIDAD: Distinguidos porque: 1. Son de media inversión; 2. Su ejecución es moderado superior a 6 meses y no mayor a 2 años; y 3. Pueden presentar entre 2 máximo 3 grupos de obra.

BAJA COMPLEJIDAD: Distinguidos porque: 1. Valor de presupuesto en menor cuantía en comparación con los de alta complejidad; 2. No genera movimientos de materiales y recursos considerables; 3. Su ejecución es de menor tiempo no superior a 6 meses; y 4. El proyecto solo presenta un grupo de obra.

Con base en lo anterior se obtuvo:

Tabla1. Descripción de la información recolectada que permite la generación de la estructura de ponderadores en el ICOCIV (información efectiva)

Grupo obra civil (CPC. 2 Ac)	Descripción grupo de obra	Valor presupuesto obra	Cant. Ptos.
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles	23.367.975.122.841	71
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos)	2.842.442.171.354	52
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas	2.896.419.178.333	52
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	3.419.065.196.783	17
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	1.960.439.791.141	43
Total		34.486.341.460.452	235

Fuente: Elaboración propia.

i. Unidades estadísticas

Unidad de observación: Análisis de Precios Unitarios –APU- contenidas en los presupuestos de obras de entidades públicas o privadas que ejecutan proyectos de obras civiles en el país.

Unidad de análisis: insumos básicos consumidos durante el proceso de construcción de obras civiles en ejecución.

Unidad de muestreo: Proyectos de obras civiles en ejecución que tengan completitud de los APU dentro de sus presupuestos.

Después de realizar el proceso de recolección y verificación mínima de información por parte del equipo de profesionales, se realiza el proceso de vaciado de esta dentro de un formato estándar con el fin de homogenizar la información debido a la heterogeneidad de esta por tratarse de registros administrativos.

ii. Estandarización de la información

Se genera un formato de estandarización el cual consta de cuatro bloques básicos

Bloque A: hace referencia a la identificación del proyecto y su homologación frente al Índice de Producción de Obras Civiles (IPOC) en cuanto al proceso productivo de la obra civil teniendo como referencia obra, sub-obra, capítulo y actividad constructiva.

Bloque B: muestra la información referente al presupuesto elaborado por la entidad que realiza la obra según las fases del proceso constructivo, el cual se presenta a continuación:

Tabla 3. Definición de variables de análisis bloque A y B

Variable de análisis	Definición columna (campo o variable de análisis)
Ítem capítulo del presupuesto	Corresponde a la codificación ascendente la cual identifica el ingreso de un presupuesto de obra
Capítulo del presupuesto	Corresponde a las diferentes fases, etapas capítulos constructivos necesarios que definen la construcción o materialización de una obra de infraestructura en el tiempo. Para cada tipo de obra existe un proceso constructivo diferente de acuerdo con las características específicas de la misma.
Código actividad presupuesto	Corresponde a la codificación ascendente la cual identifica el ingreso de una actividad constructiva del presupuesto de obra
Actividad del presupuesto	Corresponde a las diferentes actividades constructivas necesarios que definen la construcción o materialización de una obra de infraestructura en el tiempo. Para cada tipo de obra existe un proceso constructivo diferente de acuerdo con las características específicas de la misma.
Unidad de medida de la actividad del presupuesto	Corresponde a la medida del tipo de actividad que se está ejecutando, esta se puede determinar en unidades de longitud, peso y volumen.
Cantidad de presupuesto	Abarca la magnitud o cantidades de obra a ejecutar durante la ejecución de la obra de cada ítem o partida del presupuesto. (Se obtiene del cálculo previo del diseñador de obra). Debe ser mayor o igual a 0 y estar expresado en las unidades de medida que se exponen. Numérico: no tiene límite de dígitos
Código grupo de costos	Corresponde a la codificación ascendente la cual identifica el ingreso de los costos directos de un presupuesto de obra (mano de obra, equipo, maquinaria, herramienta, materiales)
Grupo de costos	Para el análisis de precios unitarios se detallan en costo directo la utilización de los insumos como proporciones de gasto dentro de la actividad, separados generalmente por cuatro grupos de costos: materiales, mano de obra, transporte, equipos y herramientas.
Valor costo directo del presupuesto	Corresponde al valor total de cada actividad del presupuesto total de la obra
Valor unitario ítem presupuesto	Se refiere al costo calculado por unidad de cada ítem o partida. Incluye los materiales, equipos y la mano de obra empleada.
Valor total costo directo presupuesto	Corresponde al valor presupuestado para ejecutar el proyecto. Incluye todos los costos directos.
Valor capítulo presupuesto	Se refiere al costo total calculado por la sumatoria de cada capítulo de presupuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Bloque C: relaciona los Análisis de Precios Unitarios (APU), con el presupuesto de obra. Dentro de este bloque se establecieron los campos.

Tabla 4. Definición de variables de análisis bloque C:

Variable de análisis	Definición columna (campo o variable de análisis)
Descripción Id APU	Corresponde a la descripción del análisis de precios unitarios descrito por el proyecto.
Código APU	Corresponde a la codificación ascendente, la cual identifica el ingreso de los costos directos de un presupuesto de obra (mano de obra, equipo, maquinaria, herramienta, materiales)
Análisis de precios unitarios	APU (Análisis de Precios Unitarios): Es el elemento básico para la elaboración del presupuesto general. Su base de cálculo es la unidad de medida correspondiente a cada ítem de dicho presupuesto.
Descripción insumo APU	Corresponde a la descripción de los insumos del componente unitario de las cantidades a realizar en cada grupo de costos.
Unidad medida APU	Corresponde a la unidad de medida del tipo de insumo que se está ejecutando dentro de un ítem o partida.
Cantidad APU	Cantidad utilizada de la desagregación del grupo de costos.
Rendimiento	Hace referencia al rendimiento del grupo de costos del elemento o material por día.
Peso	Hace referencia a la unidad de medida en peso de los materiales utilizados.
Tarifa o salario día	El monto de dinero que se paga por la utilización de un servicio o contratación de una persona por día.
Prestaciones	Son los pagos adicionales al salario, que constituyen beneficios para el empleado, dichas prestaciones son una remuneración obligatoria por parte del empleador hacia los trabajadores que se encuentren vinculados a la empresa por medio de contrato de trabajo.
Valor ítem	Se refiere al costo calculado por unidad de cada Insumo. Este se calcula para cada uno de los grupos de costos.
Valor unitario	Se refiere al costo calculado por unidad de cada ítem o partida. Este se calcula para cada uno de los grupos de costos.

Fuente: Elaboración propia.

Bloque D: bloque destinado a la verificación y comprobación de la información entre la información del presupuesto y los APU reportados de la obra civil realizada. Este proceso se realiza con el fin de garantizar la coherencia y consistencia de la información.

Tabla 5. Definición de variables de análisis bloque D

Variable de análisis	Definición columna (campo o variable de análisis)
Prueba valor unitario presupuesto	Corresponde a la sumatoria de los insumos utilizados en cada APU "DESCRIPCION INSUMO APU" con el fin de obtener la totalidad del valor unitario de la actividad el cual es multiplicado por las cantidades totales utilizadas dentro del ítem del presupuesto "CANT PPTO".
Prueba valor unitario presupuesto general.	Corresponde al valor calculado de la cantidad de obra a ejecutar por el valor unitario del ítem del presupuesto.
Consistencia_1	Corresponde a la diferencia entre el "PRUEBA_VALOR_UNITARIO_PRESUPUESTO" y "PRUEBA VALOR UNITARIO PRESUPUESTO GENERAL"
V/r_unit_item_APU	Prueba valor unitario obtenido desde la agregación de los insumos de los APU frente al valor unitario referenciado en el presupuesto

Fuente: Elaboración propia.

d. Caso especial de cemento.

En el marco de las actividades de conciliación, armonización e implementación de los indicadores IPOC y el ICOCIV, se realizaron

análisis a las estructuras de costos que presentaban las obras civiles en las matrices oferta utilización en las cuentas nacionales, en donde se observó el consumo directo de cemento en la producción de las obras civiles, que en los presupuestos de obra no se evidenciaba.

La indagación mediante la encuesta de lugares de compra y análisis de los especialistas técnicos del diseño del ICOCIV se concluyó que: el cemento y otros componentes aditivos representa el 85% en la producción de concreto y aunque la mezcla de este material se produce in situ (dentro de la obra), es el proveedor (cementeras) las que realizan este proceso.

Por lo tanto, en la construcción del presupuesto de obra no se incluye la compra del cemento para la mezcla, pero si el concreto que resultado de ella; para respetar la relación insumo producto coherente con la función de producción de obras civiles, se definió un coeficiente técnico que permitió imputar del concreto adquirido, para cada actividad, en cada capítulo constructivo, en cada obra, la proporción del cemento que es necesario para la producción del concreto.

Tabla 6. Imputación de cemento en el proceso de definición de los ponderadores del ICOCIV

OBRA	COD. CAPITULO	CAPITULO	CEMENTO	CEMENTO IMPUTADO	CONCRETO	COF TECNICO
CICLORUTAS	CO1	PRELIMINARES		283.912	530.223	0,535
CICLORUTAS	CO2	EXCAVACION Y RELLENOS		337.040	629.443	0,535
CICLORUTAS	CO3	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	2.923.273	98.303.861	174.250.651	0,535
CICLORUTAS	CO4	ANDENES	3.300.990	85.841.547	160.314.325	0,535
CICLORUTAS	CO5	OBRAS DE DRENAJE		12.203.747	22.791.242	0,535
CICLORUTAS	CO6	OBRAS AMBIENTALES	37.372	740.041	1.382.072	0,535
CICLORUTAS	CO7	SEÑALIZACIÓN Y CONTROL	5.048	99.962	186.685	0,535

Fuente: Elaboración propia.

e. Cobertura de la estructura de ponderaciones.

Los presupuestos recolectados una vez estandarizados y analizados, permitieron obtener los costos en valores absolutos de cada insumo utilizado dentro del proceso constructivo por obra, dentro de sus capítulos constructivos y de esta manera poder calcular los ponderadores según se señala en el proceso indicado:

1. El nivel flexible se obtiene a partir de la identificación de los bienes y servicios en función de la importancia relativa y frecuencia dentro de los diferentes procesos constructivos.
2. El insumo se calcula mediante agregación de los flexibles y a su vez se determina la participación de cada uno dentro de su tipo de costo teniendo en cuenta obra, capítulo y tipo de costo al cual pertenece.
3. El tipo de costo se obtiene a partir de la agregación de los diferentes gastos básicos pertenecientes a este y a su vez se calcula su participación dentro de los capítulos por tipo de obra (46 tipologías de obra) al que pertenece.
4. El capítulo se determina a partir de la agregación de los diferentes tipos de costo y a su vez se calcula la participación de este dentro de la obra.
5. La obra se determina a partir de la agregación de los diferentes capítulos constructivos y a su vez se calcula la participación de estos dentro de la clasificación CPC v 2.0 A.C. a nivel subclase (este es a partir de los 235 presupuestos recolectados)

Con relación a las ponderaciones por tipología CPC V2 A.C. (17 Grupos Subclase) éstas se obtuvieron a partir de incorporación de las fuentes utilizadas desde las cuentas nacionales (estados financieros) con el fin de lograr una expansión de la cobertura de las obras civiles a nivel nacional. Por último, estas se consolidan siguiendo la nomenclatura de productos de Cuentas Nacionales en relación con la división 53 en lo referente a obras civiles de la CPC 2.0 A.C

Tabla 7. Nomenclatura grupos CPC V2 A.C. de la división 53: Construcciones

Divisiones CPC 2.0 A.C.	Descripción	Clases CPC Vers. 2 A.C.	Descripción	Subclases CPC Vers. 2.0 A.C.
67 agrupaciones		392 agrupaciones		
		530101	Edificios residenciales	53111, 53112
		530102	Edificios industriales, comerciales, otros edificios no residenciales	53121, 53122, 53129
		530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles	53211, 53212, 53213, 53221, 53222
		530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos)	53231, 53232, 53233, 53234
DIVISION 53	CONSTRUCCIONES	530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas	53241, 53242, 53251, 53252, 53253
		530204	Construcciones en minas y plantas industriales	53261, 53262, 53269
		530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	53270, 53290

Fuente: Elaboración propia, con base en CPC 2.0 A.C

f. Definición de las estructuras de obra.

En relación con la definición de las estructuras de obra, y con el fin de brindar mayor información estadística del sector de la construcción, el DANE desde 2014 diseñó el Indicador de Producción de Obras Civiles (IPOC) el cual permite realizar una medición más cercana a la evolución de las obras de infraestructura en el país, mediante la utilización de una matriz de obras y ponderaciones la cual, permite materializar una medición desde el proceso de las obras civiles, según subprocesos constructivos, dentro de diferentes tipologías

de obra. Estas estructuras se especifican de manera más detallada en el numeral i - Definición de los dominios de difusión en el ICOCIV del presente apartado de este documento.

g. Nomenclatura

La nomenclatura para el sistema de agregación utilizado dentro del Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles se basa en dos elementos básicos. El primero hace alusión a una agregación interna basándose en la obtención de niveles sencillos de la siguiente manera:

- Obtención de los diferentes tipos de obra, a partir de la agregación de los capítulos.
- Obtención de los capítulos constructivos, a partir de la agregación de clases de gasto.
- Obtención de las clases de gasto a partir de la agregación de gastos básicos.
- Obtención de los gastos básicos a partir de la agregación de artículos elementales.

Como segundo elemento y una vez agregados los productos elementales hasta obra se utiliza la Clasificación Central de Productos Versión 2 aplicado a Colombia (CPC V 2.0 A.C) tal como se muestra en la tabla 12

Tabla 8. Nomenclatura utilizada

Producto CN (CPC vers.2)	Descripción agrupación CPC V2 A.C.	Subclase CPC vers.2	Descripción subclase
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles	53211	Carreteras (excepto carreteras elevadas); calles
		53212	Ferrocarriles
		53213	Pistas de aterrizaje
		53221	Puentes y carreteras elevadas
		53222	Túneles
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos)	53231	Acueductos y otros conductos de suministro de agua, excepto gasoductos
		53232	Puertos, vías navegables e instalaciones conexas
		53233	Represas
		53234	Sistemas de riego y obras hidráulicas de control de inundaciones
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas	53241	Tuberías de larga distancia
		53242	Obras para la comunicación de larga distancia y las líneas eléctricas (cables)
		53251_D3*	Gasoductos locales, alcantarillado y plantas de tratamiento agua
		53252	Cables locales y obras conexas
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	53261	Construcciones en minas
		53262	Centrales eléctricas
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	53270	Construcciones deportivas al aire libre
		53290	Otras obras de ingeniería civil

Fuente: Elaboración propia, con base en CPC 2.0 A.C

h. Resultado de la estructura de ponderaciones.

La estructura de ponderaciones parte de cinco grupos CPC V 2.0 A.C: los cuales son: carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles; tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas; Construcciones en minas y plantas industriales, construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil; puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos).

La conformación de estos grupos parte de la división 53 de la CPC V2.0 A.C. en donde se encuentran dos grupos, las construcciones residenciales y no residenciales (01) y, por otro lado, las obras civiles (02). Puntualmente dentro de este último grupo es posible aglomerar subclases en cinco grupos homogéneos que corresponden a las evidenciadas en la tabla 9.

Partiendo de esta clasificación se desglosa a la estructura en subclase CPC V2.0 A.C. estableciendo 17 subclases que contemplan el 100% de la división 53 de la CPC V2.0 A.C. en el apartado de las obras civiles.

De la anterior clasificación por subclase CPC V2.0 A.C. se desglosa al nivel de obra, con 46 obras correspondientes a cada nivel CPC V2.0 A.C., de cada una de estas se desglosa la obra capítulo que incluye 316 combinaciones. Para cada obra capítulo se desglosan siete grupos que son: materiales, mano de obra, maquinaria, transporte, equipos, herramienta menor y equipos especiales para obra. De los cuales surge el nivel de insumo, seguido del nivel flexible que no es publicable. La ponderación de los dos niveles más agregativos, grupos y subclases CPC V2.0 A.C. se muestran en la tabla 13 y tabla 14, respectivamente.

Con el fin de ver la totalidad de las ponderaciones obtenidas a nivel de insumo, grupo de costo, obra- capítulo y obra, ver anexo 1.

Tabla 9. Ponderaciones grupos CPC V2 A.C.

Cod CPC V2.0 A.C.	Grupo CPC V2.0 A.C.	Ponderador (%)
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles	55,65
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos)	5,78
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder, tuberías y cables locales, y obras conexas	19,46
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	9,49
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	9,63

Tabla 10. Ponderaciones según subclase CPC V 2.0 A.C.

Cod. Subclase CPC V2	Subclase CPC V2.0 A.C.	Ponderador (%)
53211	Carreteras (excepto carreteras elevadas); calles	48,71
53212	Ferrocarriles	0,58
53213	Pistas de aterrizaje	0,86
53221	Puentes y carreteras elevadas	2,40
53222	Túneles	3,09
53231	Acueductos y otros conductos de suministro de agua, excepto gasoductos	4,41
53232	Puertos, vías navegables e instalaciones conexas	0,46
53233	Represas	0,03
53234	Sistemas de riego y obras hidráulicas de control de inundaciones	0,89
53241	Tuberías de larga distancia	2,69
53242	Obras para la comunicación de larga distancia y las líneas eléctricas (cables)	4,94
53251_D	Gasoductos locales, Alcantarillado y plantas de tratamiento de agua	6,27
53252	Cables locales y obras conexas	5,56
53261	Construcciones en minas	4,91
53262	Centrales eléctricas	4,58
53270	Construcciones deportivas al aire libre	2,26
53290	Otras obras de ingeniería civil	7,36

i. Definición de los dominios de difusión en el ICOCIV

La matriz de obras y ponderaciones del Índice de Construcción de las Obras Civiles, ICOCIV, está conformado por cinco grupos de obras, los cuales corresponden a los códigos: 530201 (Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles), 530202 (Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos)), 530203 (Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas), 530204 (Construcciones en minas y plantas industriales), 530205 (Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil), 46 subgrupos de obras y 176 sub-obras.

Esta matriz fue diseñada por el equipo temático del DANE en el año 2014 a partir de la recolección de la prueba piloto de 367 proyectos en ejecución, seleccionados por muestreo no probabilístico y estratificado de elementos, a partir del directorio nacional de infraestructura.

Teniendo en cuenta el proceso de conceptualización temática, para el ICOCIV se establece un emparejamiento de la matriz de obras y ponderaciones IPOC mediante el proceso de preparación y homologación el cual se basa en tres pasos básicos, dada la naturaleza de la medición mediante el uso de registros administrativos (presupuestos de obra y Análisis de Precios Unitarios- APU), estos son:

1. Estandarización de nombres respecto a las variables del presupuesto (Ítem, descripción, unidad, cantidad, valor unitario, valor total).
2. Asignación de numeración de Ítem para capítulos y subprocesos productivos.
3. Incluir al lado izquierdo de las variables del presupuesto, nueve columnas las cuales se les asignara la homologación (ID proyecto, grupo, subgrupo orden, tipología, orden, capítulos orden, y subprocesos productivos).

Tabla 11. Preparación y alistamiento de presupuestos

Original LISTA DE ACTIVIDADES BÁSICAS, UNIDADES DE MEDIDA Y PRECIOS HELLEN SANTARBO MUNICIPIO DE PASTO						Análisis PPTO LISTA DE ACTIVIDADES BÁSICAS, UNIDADES DE MEDIDA Y PRECIOS HELLEN SANTARBO MUNICIPIO DE PASTO					
<p>Se evidencia la falta de numeración de los ítem del presupuesto por lo que se re-nombra tanto capítulos como actividades del presupuesto.</p>											
ITEM	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ITEM	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ACTIVIDADES PRELIMINARES Y OCAVACIONES						ACTIVIDADES PRELIMINARES Y OCAVACIONES					
	Replanteo y locación	m²	7,1	100.000	710.000	1	Replanteo y locación	m²	7,1	100.000	710.000
	Despeje y limpieza	m²	71.000	1.110	78.839.583	1.2	Despeje y limpieza	m²	71.000	1.110	78.839.583
	Señalización vial	S.G.	1	10.000.000	10.000.000	1.3	Señalización vial	S.G.	1	10.000.000	10.000.000
	Excavación en masa	m³	31.000	8.000	248.000.000	1.4	Excavación en masa	m³	31.000	8.000	248.000.000
	OPERA DE AGUAS SUBSUPERFICIALES					2	OPERA DE AGUAS SUBSUPERFICIALES				
	Tubo tipo I					2.4	Tubo tipo I				
	Excavación de broc	m³	5.500	11.001	60.507.710	2.1.1	Excavación de broc	m³	5.500	11.001	60.507.710
	Suministro e instala	m	7.800	12.000	93.600.000	2.1.2	Suministro e instala	m	7.800	12.000	93.600.000
	Árera	m³	2.700	30.000	81.000.000	2.1.3	Árera	m³	2.700	30.000	81.000.000
	Cascajo y arena r	m³	1.000	33.000	33.000.000	2.1.4	Cascajo y arena r	m³	1.000	33.000	33.000.000
	Cascajo de 25 a 50	m³	1.900	35.000	66.500.000	2.1.5	Cascajo de 25 a 50	m³	1.900	35.000	66.500.000
	Cantastil no tejido	m²	14.000	2.800	39.200.000	2.1.6	Cantastil no tejido	m²	14.000	2.800	39.200.000
	Tubo tipo II					2.2	Tubo tipo II				
	Excavación de broc	m³	3.400	11.001	37.404.766	2.2.1	Excavación de broc	m³	3.400	11.001	37.404.766
	Árera	m³	1.700	30.000	51.000.000	2.2.2	Árera	m³	1.700	30.000	51.000.000
	Cascajo y arena r	m³	700	33.000	23.100.000	2.2.3	Cascajo y arena r	m³	700	33.000	23.100.000
	Cascajo de 25 a 50	m³	1.000	35.000	35.000.000	2.2.4	Cascajo de 25 a 50	m³	1.000	35.000	35.000.000
	Cantastil no tejido	m²	8.700	2.800	24.360.000	2.2.5	Cantastil no tejido	m²	8.700	2.800	24.360.000

Fuente: Elaboración propia

→ Homologación de presupuestos de obra

Corresponde a la conceptualización temática de las obras que mide el Indicador de Producción de Obras Civiles por medio de la matriz de obras y ponderaciones - IPOC, emparejadas con el presupuesto de obra entregado por la fuente ejecutora del proyecto.

El emparejamiento consiste en que técnicamente el grupo, subgrupo, obra, sub-obras, capítulos y subprocesos productivos, se llaman igual o corresponden al mismo proceso de ejecución de obra, que se presenta en la matriz.

Tabla 12. Homologación de capítulos y subprocesos productivos. IPOC - ICOCIV

ID PROYECTO	GRUPO	SUBGRUPO	ORDEN	T	ORDEN	C	ORDEN	A	ID CAPITULO	CAPITULO	ITEM	DESCRIPCION	UN
									1			CAPITULO 1. REHABILITACION DE VAS	
									1	EXPLAMACION		EXPLAMACION	
303	4001	043	1	T01	1	C01	1	A01	1	EXPLAMACION	1.11	LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	5
303	4001	043	1	T01	2	C02	5	A05	1	EXPLAMACION	1.12	EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLAMACION (INCLuye RETIRO)	5
									2	DEMOLOCIONES Y REN		DEMOLOCIONES Y RENOVACIONES	
303	4001	043	1	T01	2	C02	7	A07	2	DEMOLOCIONES Y REN	12.1	DEMOLOCION DE BORDILLOS DE CONCRETO (INCLuye CARGUE Y DISPOSICION FINAL EN SITIO AUTORIZADO POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE. INCLuye TRANSPORTE)	5
303	4001	043	1	T01	2	C02	7	A07	2	DEMOLOCIONES Y REN	12.2	DEMOLOCION DE PAVIMENTO EN ASFALTO ESPESOR VARIABLE. (INCLuye CARGUE Y DISPOSICION FINAL EN SITIO AUTORIZADO POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE. INCLuye TRANSPORTE)	5
303	4001	043	1	T01	2	C02	7	A07	2	DEMOLOCIONES Y REN	12.3	DEMOLOCION DE PAVIMENTOS RIGIDOS (INCLuye CARGUE Y DISPOSICION FINAL EN SITIO AUTORIZADO POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE. INCLuye TRANSPORTE)	5
303	4001	043	1	T01	2	C02	7	A07	2	DEMOLOCIONES Y REN	12.4	FRESADO DE PAVIMENTO ASFALTICO ESPESOR VARIABLE (INCLuye CARGUE, RETIRO Y DISPOSICION)	5
									3	CONFORMACION, TEF		CONFORMACION, TERRAZEN Y BAZE GRANULAR	
303	4001	043	1	T01	3	C03	8	A08	2	CONFORMACION, TEF	13.1	RENOVACION Y COMPACTACION DE LA SUBGRANITE	5
303	4001	043	1	T01	3	C03	10	A10	3	CONFORMACION, TEF	13.3	BAZE GRANULAR IN SITU (INCLuye SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXTENDIDO, INCLAYACION, HUMEDDECIMIENTO Y PAVIMENTOS)	5

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada de homologación, tanto el ICOCIV como el IPOC, tienen la misma codificación.

j. Selección de la canasta de seguimiento de precios

Criterios de selección de los artículos de la canasta:

Para la definición de los artículos de la canasta, se tuvo como referencia todos los insumos determinados dentro de los Análisis de Precios Unitarios, por presupuesto de obra, mediante la definición de especificaciones para cada artículo y variedades, identificando sus características de diámetro, unidad de medida de mercado, resistencia, marcas y otros atributos que definen el precio, así como la estandarización de unidades de medida, análisis de frecuencias y homologación de artículos. Lo anterior permitió obtener una canasta final de 321 artículos.

Puntualmente por grupo de costos se realizó el siguiente ejercicio para seleccionar la canasta inicial: con relación a mano de obra los insumos elementales (flexibles) de esta canasta son 29 de 164, el cual representa el 16,9% dentro del valor de los siete tipos de costos recolectados en el proceso constructivo.

Tabla 13. Ejemplo de análisis de costos para el grupo de mano de obra

Tipo mano de obra	Valor (\$)	Part %	Mano de obra seleccionada
Conductor camión cisterna	123.951.739	0,36%	
Conductor camión con plataforma	196.607.114	0,58%	
Conductor de camión grúa	31.730.348.915	92,93%	*
Conductor carrotanque	3.838.560	0,01%	
Conductor de camión	934.158.045	2,74%	*
Conductor de mixer	91.477.920	0,27%	
Conductor de tractomula	480.449.473	1,41%	
Conductor de volqueta	585.131.972	1,71%	*
Total tipo	34.145.963.738	100,00%	

Fuente: Elaboración propia con base en presupuestos de obra

Con relación a la canasta definida para el tipo de costo materiales se establecieron 219 insumos y 21 equipos especiales para la obra, como insumos elementales (flexibles) de un total de 3.418 elementos analizados. Adicionalmente fue necesario analizar sus costos teniendo como referencia mayor representatividad por precio, así como representatividad por uso de acuerdo con la tipología de obra. Estos dos tipos de costo representan el 53,51% dentro del total de los costos recolectados.

Tabla 14. Ejemplo de análisis de costos para el grupo de materiales

TIPO MATERIAL	VALOR	PART %	Equipo Seleccionado
ACERO CORRUGADO	597.511.407.636	5,9%	
ACERO CORRUGADO FIGURADO 60000PSI	10.408.341.414	0,1%	*
ACERO CORRUGADO FIGURADO 6000PSI	603.329.404	0,0%	*
ACERO CORRUGADO FIGURADO N°2 - 1/4" 60000PSI	12.235.473.763	0,1%	*
ACERO CORRUGADO FIGURADO N°3 - 3/8" 60000PSI	7.405.430.871	0,1%	*
ACERO CORRUGADO FIGURADO N°4 - 1/2" 60000PSI	304.453.670	0,0%	*
ACERO CORRUGADO FIGURADO N°6 - 3/4" 60000PSI	11.474.341	0,0%	*
ACERO CORRUGADO FIGURADO N°8 - 1" 60000PSI	20.573.973	0,0%	*
ACERO CORRUGADO RECTO 60000PSI	3.480.000	0,0%	*
ACERO CORRUGADO RECTO N°2 - 1/4" 60000PSI	7.649.451	0,0%	*
ACERO CORRUGADO RECTO N°3 - 3/8" 60000PSI	15.170.056.062	0,2%	*
ACERO CORRUGADO RECTO N°4 - 1/2" 60000PSI	550.816.267.983	5,5%	*
ACERO CORRUGADO RECTO N°5 - 5/8" 60000PSI	376.828.776	0,0%	*
ACERO CORRUGADO RECTO N°8 - 1" 60000PSI	148.047.928	0,0%	*

Nota: en relación con este insumo se seleccionó en su totalidad la importancia de uso en el proceso constructivo.
Fuente: Elaboración propia con base en presupuestos de obra

Para la selección de la canasta dentro del tipo de costo equipo, se establecieron 18 insumos elementales (flexibles) de un total de 65 el cual representa el 5,89% de los 7 tipos de costos recolectados. El siguiente cuadro muestra un ejemplo del análisis realizado:

Tabla 15. Ejemplo de análisis de costos para el grupo de equipos

TIPO EQUIPO	VALOR	PART %	Equipo Seleccionado
FORMALETA Y ACCESORIOS	\$ 139.984.492.201	2,14%	
FORMALETA METÁLICA	\$ 123.369.976.361	1,89%	*
FORMALETA DE MADERA	\$ 7.674.962.927	0,12%	*
CARRO DE AVANCE DE 80TON	\$ 4.635.994.623	0,07%	
OTROS	\$ 4.303.558.290	0,07%	
EQUIPO DE SOLDADO U OXICORTE	\$ 178.666.549.127	2,73%	
EQUIPO PARA SOLDADURA	\$ 105.767.148.006	1,62%	*
EQUIPO DE OXICORTE	\$ 72.530.299.815	1,11%	*
EQUIPO DE TERMOFUSIÓN PARA TUBERÍAS	\$ 189.281.493	0,00%	
FUSIONADORA DE FIBRA OPTICA	\$ 144.966.951	0,00%	
OTROS	\$ 34.852.863	0,00%	
COMPRESOR	\$ 144.438.236.483	2,21%	
COMPRESOR DE AIRE NEUMATICO PORTATIL	\$ 55.715.915.391	0,85%	*
EQUIPO DE SANDBLASTING	\$ 44.725.576.758	0,68%	*
COMPRESOR PARA MARTILLOS	\$ 37.248.145.797	0,57%	
OTROS	\$ 6.066.677.093	0,09%	
DEMARCADOR DE TRÁFICO	\$ 458.570.170	0,01%	
HIDROLAVADORA	\$ 206.504.408	0,00%	
PEGATACHAS	\$ 16.846.865	0,00%	

Otros: hace referencia a productos aferentes al equipo principal y que por su heterogeneidad tienen un peso relativo mínimo
Fuente: Elaboración propia con base en presupuestos de obra

Para la selección de la canasta dentro del tipo de costo maquinaria, se establecieron 18 insumos elementales (flexibles) de un total de 25 los cuales representan el 12,6% dentro de los tipos de costos analizados. El siguiente cuadro muestra un ejemplo del análisis realizado:

Tabla16. Ejemplo de análisis de costos para el grupo de maquinaria

TIPO EQUIPO	VALOR	PART %	Equipo Seleccionado
GRÚA	\$ 2.403.700.127.381	36,76%	
CAMIÓN GRUA 5A 10 TON O SIMILAR	\$ 1.766.446.738.761	27,01%	*
GRÚA DE MAS DE 20TON	\$ 629.290.736.057	9,62%	*
TORRE GRUA 2.5T, 40M DE ALTURA, BRAZO 40M	\$ 2.731.445.530	0,04%	
CAMIÓN GRÚA 15TON O SIMILAR	\$ 2.587.945.523	0,04%	
VIGA DE LANZAMIENTO	\$ 1.667.214.529	0,03%	
OTROS	\$ 911.912.132	0,01%	
CAMIÓN GRUA DE 3TON O SIMILAR	\$ 64.134.849	0,00%	
MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN	\$ 650.452.104.662	9,95%	
EXCAVADORA	\$ 629.937.866.437	9,63%	*
RETROEXCAVADORA	\$ 20.514.238.225	0,31%	*

Otros: hace referencia a productos aferentes al equipo principal y que por su heterogeneidad tienen un peso relativo mínimo
Fuente: Elaboración propia con base en presupuestos de obra

En relación con el tipo de costo herramienta menor, su canasta de productos elementales (flexibles) representa el 2,08% de los costos analizados y se estableció a partir del conocimiento temático dado que la herramienta menor generalmente se representa en los análisis

de precios unitarios - APU como un porcentaje de la mano de obra que depende del contratista. En línea con lo anterior la canasta definitiva que se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 17. Ejemplo de análisis de costos para el grupo de herramienta menor

TIPO DE HERRAMIENTA
PELACABLES
CIZALLA
FLEXÓMETRO
MARTILLO
NIVEL
PALA
SERRUCHO
TALADRO PERCUTOR
NIVEL LÁSER
PULIDORA INDUSTRIAL

Fuente: Elaboración propia con base en presupuestos de obra

Como último tipo de costo se encuentra el transporte, para la definición de la canasta dentro este tipo, se establecieron 7 insumos elementales (flexibles) de un total de 17 los cuales representan el 8,96% dentro de los costos analizados.

Tabla 18. Ejemplo de análisis de costos para el grupo de transporte

TIPO EQUIPO	VALOR	PART %	Equipo Seleccionado
CAMIÓN	\$ 349.494.108.064	5,34%	
TRANSPORTE EN CAMIÓN	\$ 211.555.763.519	3,24%	*
TRANSPORTE EN CAMA ALTA / BAJA	\$ 134.316.711.476	2,05%	*
OTROS	\$ 3.621.633.069	0,06%	
VOLQUETA	\$ 959.796.590.490	14,68%	
SERVICIO DE TRANSPORTE DE MATERIAL EN VO	\$ 959.796.590.490	14,68%	*

Otros: hace referencia a productos aferentes al equipo principal y que por su heterogeneidad tienen un peso relativo mínimo.
Fuente: Elaboración propia con base en presupuestos de obra

k. Metodología de cálculo del ICOCIV

A continuación, se describe la caracterización de la metodología implementada para el cálculo del ICOCIV.

La metodología implementada para el cálculo del ICOCIV parte de la estructura de ponderadores, permitiendo la importancia relativa de cada componente del índice dentro del total y de la variación de los precios de aquellos artículos incluidos en la canasta de seguimiento que consta de 321 artículos.

Método de cálculo en el ICOCIV

El cálculo del ICOCIV se basa en los relativos de precios por variedad que permiten obtener, por medio de promedios geométricos, la variación promedio de los relativos de precios para cada artículo.

Posteriormente, se utiliza el promedio aritmético ponderado en la construcción de los niveles más agregados del índice: inicialmente para agregar los resultados por insumo y llegar a la variación promedio de cada grupo de costo, tipología de obra, obra asociada a un capítulo constructivo obra, subclase y finalmente la agregación según grupos CPC V2.0 A.C..

Procedimiento de cálculo

A continuación, se describe al procedimiento de cálculo del ICOCIV, partiendo de los niveles más simples, hasta llegar al total:

- Relativo simple: Precio actual / precio anterior

Los precios comparados en el cálculo de los relativos de precios están definidos en una misma unidad y cantidad base y corresponden a la recolección efectuada en la misma fuente.

- Relativos simples por variedad.

Corresponde al valor del relativo de precios, como la relación entre el precio actual / precio anterior para una variedad. En caso en que el artículo requiera la recolección de más de una variedad, estos datos deben ser agregados para contar con un único precio (un precio actual y un precio anterior).

- Promedio geométrico de los relativos simples por artículo.

A partir de este nivel se utilizan medias aritméticas ponderadas. Este cálculo se desarrolla en el nivel más bajo de agregación: según artículo. Corresponde a la primera agregación calculada y agrupa los relativos simples por variedad.

La media ponderada se calcula con la estructura de ponderadores flexibles del índice.

- Índice por insumo.

Este paso permite contar con un número índice a través del encadenamiento de la variación promedio de precios de los artículos por insumo, hallada en el paso anterior.

El cálculo de un número índice por medio del encadenamiento permite la difusión de resultados.

La generación de la totalidad de índices por subclase permite contar con los insumos necesarios para armar los grupos de obra, necesario para obtener el índice total.

- **Índice por grupo de costo**

La obtención de un número índice a nivel de grupo requiere agregar los insumos correspondientes y así formar los grupos de costo

- **Índice por obra asociada a un capítulo constructivo.**

La obtención de un número índice a nivel de obra, asociada a un capítulo requiere agregar los grupos de costos necesarios para cada capítulo constructivo de cada obra.

- **Índice por obra.**

La obtención de un número índice a nivel de capítulo requiere agregar los capítulos constructivos correspondientes de cada obra, lo cual ya tiene consigo el grupo de costo y los insumos necesarios.

- **Índice por subclase CPC V2.0 A.C.**

La obtención de un número índice a nivel de subclase CPC V2.0 A.C. requiere agregar cada obra correspondiente.

- **Índice por grupos CPC V2 A.C.**

La obtención de un número índice a nivel de grupos de CPC V2.0 A.C. requiere agregar cada subclase CPC V2.0 A.C..

- **Índice ICOCIV total nacional.**

La obtención de un número índice del ICOCIV a nivel nacional requiere agregar bien sea los cinco grupos o diecisiete subclases CPC V2.0 A.C..

2.1.6. Plan de resultados

En este apartado se describen los documentos disponibles para el público, los indicadores a difundir y el mecanismo de enlace de la serie.

a. Documentos disponibles:

Los resultados del ICOCIV se publican mensualmente a través del boletín técnico y anexos en Excel.

b. Indicadores para difusión:

A continuación, se describen los indicadores generados por el ICOCIV mensualmente.

- **Variaciones**

Variación mensual - VM: es la relación, expresada en porcentaje, del índice en el mes de referencia, con el índice del mes anterior, menos 1 por 100.

$$VM = (((\text{índice del mes de referencia}) / (\text{índice del mes anterior})) - 1) * 100$$

Por ejemplo, supóngase que la variación mensual del cemento fue de 1,01% en julio de 2021, lo que describe que la variación promedio mensual para julio de 2021, calculada para el insumo cemento a nivel nacional ascendió a 1,02%

Variación año corrido - VAC: es la relación del índice en el mes de referencia con el índice del mes de diciembre del año anterior, menos 1 por 100.

$$VAC = (((\text{índice del mes de referencia}) / (\text{índice de diciembre del año anterior})) - 1) * 100$$

Por ejemplo, supóngase que la variación año corrido del cemento fue de 2,02% en febrero de 2021, lo que describe que la variación promedio acumulada desde enero hasta julio de 2021 (los siete primeros meses del año) para el insumo cemento a nivel nacional ascendió a 2,02%

Variación anual - VAN: es la relación del índice en el mes de referencia con el índice del mismo mes del año anterior, menos 1 por 100.

$$VAN = (((\text{índice del mes de referencia}) / (\text{índice del mismo mes del año anterior})) - 1) * 100$$

Por ejemplo, supóngase que la variación anual del cemento fue de 3,03% en febrero de 2022, lo que describe que la variación promedio acumulada desde marzo de 2021 hasta febrero de 2022 (acumulado anual o registrado en los últimos doce meses), calculada para el insumo cemento a nivel nacional ascendió a 3,03%

- **Contribuciones**

La contribución permite medir el aporte en puntos porcentuales, de cada nivel publicable: según grupo y subclase CPC V2.0 A.C., obra, obra asociado a capítulo, grupo de costos e insumos, a la variación mensual, año corrido y anual del total de ICOCIV.

Contribución mensual – CM-

$$CM = (((\text{índice del nivel solicitado del mes anterior}) / (\text{índice total a explicar del mes anterior})) * y)$$

Dónde:

$y = \text{Peso del nivel solicitado} * \text{variación mensual del índice para el nivel solicitado}/100$

El nivel solicitado hace referencia al nivel de la estructura cuyo aporte en puntos porcentuales requiere ser calculada, en tanto el índice total a explicar hace referencia al nivel agregativo total en revisión.

Por ejemplo, supóngase que la variación mensual del ICOCIV fue de 1,10% en junio de 2020, y que la contribución del insumo cemento fue 0,25 puntos porcentuales. Lo anterior significa que el insumo cemento aportó 0,25 puntos porcentuales a la variación total de 1,10%. (es posible encontrar contribuciones que le restan a la variación).

En este caso el cemento se concibe como el nivel solicitado, en tanto, el total a explicar es la variación total (1,10%)

Contribución año corrido – CAC-

$CAC = (((\text{índice del nivel solicitado de diciembre del año anterior}) / (\text{índice total a explicar de diciembre del año anterior})) * y)$

Dónde:

$y = \text{Peso del nivel solicitado} * \text{variación del año corrido del índice para el nivel solicitado}/100$

Contribución anual

$CA = (((\text{índice del nivel solicitado del mes del año anterior}) / (\text{índice total a explicar del mes del año anterior})) * y)$

Dónde:

$y = \text{Peso del nivel solicitado} * \text{variación anual del índice}^1 \text{ para el nivel solicitado}/100$

¹Obsérvese que, en todos los casos, el cálculo de la contribución requiere obtener previamente la variación, este resultado hace referencia a la variación del mes de referencia.

2.1.6.1. Diseño de cuadros de salida o de resultados

Los cuadros de salida que publica el ICOCIV, corresponden a las diferentes agrupaciones posibles que determinan las obras de ingeniería civil. De manera jerárquica se encuentra las agrupaciones para cinco agrupaciones y 17 subclases CPC V 2.0 A.C., obras, obras asociadas a capítulo constructivos, grupos de costos e insumos para el total nacional y de acuerdo con el indicador requerido: número índice, variación y contribución (mensual, año corrido y anual).

Estos resultados se pueden consultar en los anexos dispuestos en la página oficial del DANE (www.dane.gov.co) con los respectivos boletines técnicos.

2.1.7. Estándares estadísticos utilizados

Nomenclatura y clasificaciones utilizadas.

a. Nomenclatura y estructura del ICOCIV.

La construcción del índice se realiza a partir de la generación de seis (6) niveles de agregación, los cuales obedecen a la utilización de nomenclaturas internacionales como la Clasificación Central de Productos – CPC versión dos (V2) aplicado a Colombia, así como el sistema de agregación interno, basándose en la identificación de cada uno de los insumos que resultan en la descomposición de los grupos de costos elementales (materiales, equipos, mano de obra, equipos especiales para la obra, herramienta menor, materiales y transporte), dentro de cada obra y capítulo constructivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, como primer nivel se tiene el total nacional, el cual representa la agregación grupos y subclases CPC V 2.0 A.C, teniendo como referencia la división 53.

Tabla 20. Conformación de grupos por subclase CPC V 2.0 A.C

Grupo CPC V 2.0	Grupo CPC V. 2.0	Subclase CPC vers.2	Descripción subclase
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles	53211	Carreteras (excepto carreteras elevadas), calles
		53212	Ferrocarriles
		53213	Pistas de aterrizaje
		53221	Puentes y carreteras elevadas
		53222	Túneles
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos)	53231	Acueductos y otros conductos de suministro de agua, excepto gasoductos
		53232	Puertos, vías navegables e instalaciones conexas
		53233	Represas
		53234	Sistemas de riego y obras hidráulicas de control de inundaciones
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder, tuberías y cables locales, y obras conexas	53241	Tuberías de larga distancia
		53242	Obras para la comunicación de larga distancia y las líneas eléctricas (cables)
		53251_D3*	Gasoductos locales, alcantarillado y plantas de tratamiento agua
		53252	Cables locales y obras conexas
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	53261	Construcciones en minas
		53262	Centrales eléctricas
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	53270	Construcciones deportivas al aire libre
		53290	Otras obras de ingeniería civil

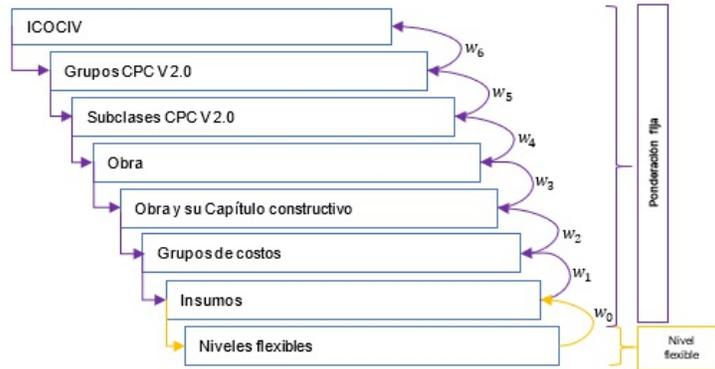
*Hace referencia a la unión de las subclases 53251 y 53253, dado la afinidad en la naturaleza constructiva de estas subclases dentro de la medición del ICOCIV

Fuente: Elaboración propia

El tercer nivel relaciona las 46 tipologías de obras clasificadas dentro de cada una de las diecisiete (17) subclases CPC V2.0 A.C., las cuales son objeto desde la medición del ICOCIV (ver tabla 24). Como cuarto nivel de agregación se encuentran las obras civiles (46 tipologías) las cuales están conformadas por cada capítulo constructivo (capítulos como bases en concreto, preliminares, drenajes, estructuras hidráulicas, entre otros), dependiendo de la naturaleza constructiva de cada obra. En total se incluyen 316 capítulos constructivos que corresponden a las obras investigadas.

En relación con el quinto nivel de agregación, se observan los grupos de costos asociados a cada capítulo constructivo (materiales, equipos, mano de obra, equipos especiales para la obra, herramienta menor, materiales y transporte). Finalmente se encuentra cada insumo. La ilustración 5 muestra la estructura del índice:

Ilustración 5. Estructura general del ICOCIV



Fuente: Elaboración propia

b. Caracterización de las fuentes del ICOCIV.

Para fines de control operativo, por ejemplo, identificar que las cotizaciones de los artículos se estén tomando de manera acertada entre los oferentes, el ICOCIV clasifica sus fuentes teniendo en cuenta sus características

En la tabla 25 se describen las clases de fuentes posibles en el ICOCIV y el código utilizado por la operación para definirlos.

Tabla 21. Caracterización de las fuentes

código	Caracterización fuentes ICOCIV
1.	Importador Directo.
2.	Productor extranjero
3.	Productor nacional con canal de distribución propio
4.	Distribuidor mayorista
5.	Local, almacén o punto de venta al público en general, ubicado zonas cercanas a la localización física de la obra
6.	Otra empresa cuya actividad principal es la relacionada con la construcción
7.	Proveedor dedicado a la renta de maquinaria especializada
8.	Contratación de personal o del servicio de transporte con personas naturales
9.	Contratación de personal o servicios de transporte con empresas dedicadas a proveer personal especializado o los servicios de transporte especializado

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la información provista por los constructores, fue posible determinar el tipo de proveedor promedio requerido para la compra de los bienes y servicios incluidos en la canasta del índice. A partir de esos resultados, fue posible delimitar las fuentes informantes en el ICOCIV. Así las cosas la construcción de obras civiles, por ejemplo, prefiere realizar la compra de cementos a los productores nacionales que cuentan con canal de distribución propio. El índice recoge esta situación y la variación de precios es recolectada enteramente en este tipo de fuentes

c. Codificación usada para definir novedades de campo

El ICOCIV utiliza una codificación para describir las novedades de campo que definen la situación de los artículos en recolección. A continuación, se describen las características de cada novedad y su implicación de la asignación en el cálculo del ICOCIV.

Asignación de novedades de campo

El ICOCIV permite asignar novedades de campo a los artículos por recolectar, es decir, no cuenta con novedades para definir la situación general de una fuente (esta situación se define a partir del uso de las novedades asociadas a cada artículo).

La información asociada a una variedad requiere, además de la obtención del precio para el análisis de variaciones, la recolección de la misma variedad en el tiempo, es decir, la verificación de las especificaciones e información de los cambios observados en ellas.

De igual manera y en el caso en que no sea posible ubicar la información del artículo, se le solicita a la fuente la razón.

- Informa normalmente: Cuando la recolección permite la información para la variedad en seguimiento, se entiende que no existe ninguna novedad, es decir, la fuente informa normalmente. Para este caso no se utiliza ningún código de novedad.
- Periodo de espera: Utilizada cuando se presenta una ausencia temporal de la variedad en la fuente; para el caso de los artículos con precio promedio se puede presentar cuando no exista facturación efectiva de la variedad, aunque se encuentre en stock. Para este caso se utiliza como código las siglas PE.
- Sustitución inmediata: Utilizada cuando es posible localizar la variedad de seguimiento en la fuente informante, pero se presentan pequeños cambios en las características secundarias del bien o servicio. En este caso se dice que, aunque la variedad en recolección no es exactamente igual a la identificada en campo, es una sustituta perfecta.

La asignación de esta novedad exige que el personal de campo verifique la disponibilidad de la variedad en seguimiento que mantenga las mismas características a través del tiempo. Se privilegia la recolección de las mismas variedades en el tiempo, sin embargo, en el evento que no sea posible, la recolección de la variedad sustituta es una alternativa válida. Para este caso se utiliza como código las siglas SI.

- Cambio de referencia: Se utiliza cuando el análisis de los cambios en las especificaciones evidencia que la variedad recolectada durante el periodo no es la misma durante el tiempo, es decir, el cambio en las características define un cambio tan importante que no se puede afirmar que la nueva variedad, con las nuevas especificaciones sea un sustituto inmediato.

Cuando esto sucede, la recolección procede a diligenciar las nuevas especificaciones y marcar la novedad. Para este caso se utiliza como código las siglas CR. (No se calculan variaciones de precio).

- Insumo sale: Esta novedad se utiliza cuando en el trabajo de campo se evidencia que el artículo en seguimiento no será ofertado por la fuente. En este caso conviene recordar que el artículo hace referencia al bien o servicio incluido en la canasta de seguimiento y se diferencia de la variedad porque ésta hace referencia al diligenciamiento que caracteriza cada marca, referencia, empaque o especificación posible.

Cuando la fuente anuncie que la variedad en seguimiento no seguirá siendo ofertada, el proceso de recolección debe iniciar con la toma de la nueva variedad y la asignación de la novedad cambio de referencia –CR- o sustitución inmediata –SI- (de acuerdo con el resultado del análisis de las especificaciones del artículo). Sin embargo, cuando es el artículo el que no se ofertará, la novedad asignada debe ser Insumo sale. Para este caso se utiliza como código las siglas IS.

Por ejemplo, una fuente puede afirmar que no continuará ofreciendo el cemento gris marca "sigma" por diversos motivos, sin embargo, lo reemplazará por la marca "beta". En este caso la recolección utiliza la novedad CR e inicia la toma de la nueva variedad según sus características.

No obstante, en otra fuente la persona encargada informa que venía ofertando el cemento gris "sigma", pero no volverá a ofrecer cemento gris de ninguna marca. En este caso la recolección debe asignar la novedad IS y buscar la fuente que está absorbiendo la demanda de cemento que cubría la primera.

- Insumo nuevo: Esta novedad se utiliza cuando el trabajo de campo ubica una fuente para un artículo en seguimiento. De manera análoga con la definición de la novedad Insumo sale, conviene aclarar que el insumo nuevo solo se aplica con la llegada de una nueva toma de precios para un artículo. Las variedades en seguimiento que sufren cambios en sus características requieren la asignación de las novedades SI o CR, según sea el caso. Esta novedad utiliza como código las siglas IN.

Implicación de la asignación de novedades en el cálculo del ICOCIV

Debido a que la recolección de información en el ICOCIV requiere definir el estado de la toma durante el periodo de recolección efectiva para todas las variedades esperadas, los registros en campo deben contar con la asignación de cualquiera de las novedades especificadas o, por el contrario, la recolección normal de cantidades y precios.

- La novedad SI permite el cálculo de los relativos de precios, es decir, las variedades que presentan esas novedades aportan al cálculo mensual del índice.

- Por su parte la novedad PE, requiere el cálculo de la imputación de precio actual a partir de la recolección efectiva de las variedades del mismo artículo. (Ver apartado sobre imputaciones en este mismo documento).

- La novedad CR impacta el índice en términos de la continuidad del análisis de variaciones de precio. El hecho que no sea posible contar con una variedad comparable en términos de calidad, hace que las variaciones del periodo de recolección y siguiente sean inviables, sin embargo, su adecuada asignación permite aislar las variaciones puras de precio de aquellas que describen variaciones en la calidad.

Los registros con novedad CR no aportan información de relativos de precio –no afectan el ICOCIV- durante el periodo de recolección y el siguiente. Finalmente, las novedades IS e IN no afectan los resultados del índice durante el periodo de recolección, porque no cuentan con el precio actual y anterior, respectivamente.

2.1.8. Diseño del cuestionario

La recolección de precios de los artículos incluidos en la canasta del ICOCIV se realiza de dos maneras de acuerdo con el tipo de artículo.

En principio la mayoría de los artículos (86%) se recolectan de manera presencial* por medio del diligenciamiento de un formulario desplegado en Dispositivos Móviles de Captura (DMC); este instrumento permite recolectar información de uno o varios artículos que existan en determinada fuente, los cuales pueden tener diferentes especificaciones.

Este operativo se realiza entre el 1 y el 28 de cada mes y el precio recolectado es el precio de venta al público de los artículos, con IVA.

Los precios pueden ser obtenidos mediante la visita a empresas importadoras; productores extranjeros; productores nacionales con canal de distribución propio; distribuidores mayoristas; locales, almacenes o puntos de venta al público en general, ubicados en zonas cercanas a la localización física de obras de ingeniería civil; empresas relacionadas con la construcción; personas naturales que presentan algún servicios de mano de obra o transporte o empresas dedicadas a contratar personal especializado o servicios de transporte especializado.

Para el caso de los artículos denominados con precio promedio facturado, definidos anteriormente, el precio se recolecta de las unidades efectivamente facturadas entre el 1 y 30 (31 según corresponda) de cada mes. Las fuentes que brindan esta información son las más representativas del sector y se obtienen de las Encuestas Manufactureras y del Indicador de Producción de Obras Civiles (IPOC).

La recolección y diligenciamiento de esta información se realiza entre el 1 y 15 del mes siguiente al de referencia, por ejemplo, si el mes de referencia es enero, los precios promedio de enero se recolectan entre el 1 y el 15 de febrero. Esto es así debido a que el precio solicitado se obtiene una vez cerrado el periodo contable de cada una de las fuentes.

A continuación, se señalan los artículos a los que se le recolectará el precio promedio facturado (Tabla 23):

Tabla 19. Artículos con recolección con precio promedio facturado

Nombre	
PP_ACERO CORRUGADO RECTO 60000PSI	PP_CONCRETO ARQUITECTONICO COLOR 3500PSI
PP_CEMENTO GRIS USO GENERAL	PP_CONCRETO COMUN 6000PSI
PP_MEZCLA DENSA ASFALTICA MDC-1	PP_CONCRETO COMUN TIPO C: ACELERANTE 4000PSI
PP_MEZCLA DENSA ASFALTICA MDC-2	PP_CONCRETO LANZADO 3000PSI
PP_CONCRETO COMUN 3000PSI	PP_CONCRETO PAVIMENTOS MR-35 3.4MPA PREMEZCLADO
PP_CONCRETO SIMPLE 2500PSI	PP_CONCRETO PAVIMENTOS MR-45 4.4MPA
PP_AGREGADO	PP_CONCRETO PERMEABLE 3500PSI
PP_CONCRETO COMUN 5000PSI	PP_CONCRETO SIMPLE 2000PSI TIPO F: SUPERPLASTIFICANTE
PP_GRAVA COMUN	PP_CONCRETO TREMIE 3000PSI
PP_TUBERIA PVC SANITARIA 4"	PP_CONCRETO TREMIE 4000PSI
PP_CEMENTO BLANCO USO GENERAL	PP_FIBRA DE ACERO
PP_GRAVILLA	PP_GRAVA DE RIO
PP_ACERO CORRUGADO FIGURADO 6000PSI	PP_MEZCLA DENSA ASFALTICA MDC-10
PP_ACERO CORRUGADO FIGURADO 60000PSI	PP_MEZCLA DENSA ASFALTICA MSC-19
PP_ACERO ESTRUCTURAL VIGA IPE 80	PP_MEZCLA DENSA ASFALTICA MSC-25
PP_BLOQUE DE CONCRETO ESTRUCTURAL USO 12X19X39	PP_PERNO DE ANCLAJE TIPO CAMISA 5/8"X6"
PP_CABLE AISLADO THHN /THWN2 #2	PP_REDUCCION GRP DL600 DS400MM
PP_CABLE DE GUARDA OPGW	PP_RIEGO DE LIGA CRR-1
PP_CEMENTO GRIS USO ESTRUCTURAL	PP_TUBERIA ACERO AL CARBON 10"
PP_CODO GRP 30-45° 500 MM	PP_TUBERIA GRP
PP_CODO GRP 45°-60° 500MM	PP_TUBERIA PRESION PVC 2"
PP_CODO GRP 60° 2000MM	PP_UNION DE GRP 20° 500MM

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan los campos del formulario de recolección de precios promedio facturado (ilustración 1):

Ilustración 1. FUR para la recolección de artículos con precio promedio facturado

Fuente: Elaboración propia

Primera parte del formulario

Dentro de la primera parte del formulario se incluye entre otros, las instrucciones de diligenciamiento del formulario para la operación estadística del ICOCIV.

Segunda parte de formulario

En este apartado se centra en la identificación de fuente, incluye en primera instancia el nombre de la ciudad y el código, según la División Político-Administrativa- DIVIPOLA; adicionalmente se señala el periodo de referencia para la toma de la información, el identificador único de la fuente, el nombre o razón social, el número de artículos que debe reportar la fuente. Finalmente, hay unos campos de validación de la información como lo son, verificación del nombre por parte de la fuente y la auto - caracterización de la fuente.

Cuerpo del formulario

El cuerpo del formulario de recolección de artículos promedio se encuentra dividido en 3 módulos: la identificación del artículo a diligenciar, las especificaciones solicitadas y la información de la cantidad y precio.

Primer módulo. Identificación del artículo a diligenciar:

En este módulo se identifica el artículo con su código único, su nombre y su unidad base para dar los primeros lineamientos del artículo solicitado. Acto seguido se le solicita a la fuente caracterizar una transacción tipo para el artículo con el fin de identificar la facturación más común y de mayor representatividad.

La transacción tipo se considera como aquellas realizadas frecuentemente durante la mayoría de los meses del año y consideran un volumen relevante en el porcentaje de ventas de la fuente. Para identificar puntualmente esta transacción se le solicita a la fuente responder tres preguntas sobre la frecuencia, la representatividad de los principales clientes y si las transacciones de cada uno de los artículos incluyen anticipos.

Ilustración 2. Primer módulo FUR. Identificación de la fuente

Fuente: Elaboración propia

Segundo módulo. Especificaciones del artículo:

En este módulo se le realiza una especificación puntual de cada uno de los artículos solicitados. El formulario llega a la fuente con las especificaciones pre diligenciadas tales como marca, alto, ancho, calibre, dimensión, modelo, peso, voltaje, entre otros, según corresponda para cada uno de los artículos. Adicionalmente se solicita a la fuente que registre cualquier cambio en el valor de la especificación si el artículo tal cual como es solicitado llega a tener algún cambio o deja de ser representativo.

Ilustración 3. Segundo módulo FUR. Especificaciones del artículo

Especificaciones de seguimiento		
Nombre especificación	Valor especificación	Cambio valor especificación

Fuente: Elaboración propia

Tercer módulo. Información de cantidad y precio:

En este módulo la fuente registra la cantidad y el precio del artículo que se solicita y se especifica en los módulos anteriores. El precio diligenciado corresponde al precio facturado promedio de cada una de las transacciones que cumplan con la transacción tipo identificada en el módulo 1.

Adicionalmente en este módulo incluye un espacio de observaciones con el fin de que se registre, por parte de la fuente, comentarios que ayuden a entender el comportamiento del precio de cada artículo.

Ilustración 4. Tercer módulo FUR. Información de cantidad y precio

Cantidad recolectada	Precio facturado promedio

Observaciones

Fuente: Elaboración propia

2.1.9. Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos

A continuación, se presentan las normas de validación y consistencia aplicadas al formulario de recolección del ICOCIV, así como el desarrollo del proceso de imputación.

2.1.8.1. Reglas de validación y consistencia

La consistencia y validación básica de la información es realizada por el Dispositivo Móvil de Captura – DMC de acuerdo con los requerimientos incorporados en las especificaciones de validación y consistencia.

Información como la identificación de la ciudad, código y nombre de la fuente, debe estar dentro del formulario. Siempre es posible que los campos usados para definir las novedades técnicas no se encuentren marcados (cuando no se detecte ninguna situación que amerite la ubicación de una novedad).

En las especificaciones de validación y consistencia se detalla el nombre de la variable, su descripción, el valor que puede tomar y la observación respecto de su diligenciamiento.

2.1.8.2. Proceso de imputación

En este apartado se presenta los conceptos de “variación pura de precios” y “ausencia temporal de la variedad”, el diseño del proceso de imputación y el alcance de las imputaciones aplicadas en el índice, para terminar con el método de cálculo aplicado a los registros imputados.

a. Variación pura de precios

El cálculo de los relativos simples por variedad, es decir la variación entre el precio actual y el precio anterior, requiere que cada especificación recolectada sea mantenida en el tiempo, es decir se trate de variedades comparables.

En este contexto las especificaciones corresponden a las características que permiten identificar las variedades y que cambian de acuerdo con cada artículo incluido en la canasta.

Por ejemplo, para el caso de la recolección de un artículo como “cemento gris”, se hace relevante conocer la marca y el peso de una variedad para definir si los precios recolectados en los dos meses son comparables. Cambios en peso, por ejemplo, al pasar de 50 kg a 80 Kg, evidencian que no se trata del mismo bien.

El cálculo de la variación pura en el precio se presenta cuando el relativo de precios (relativos simples por variedad) se obtiene al comparar los precios de las variedades que mantienen las características básicas que las identifican. Por el contrario, cuando las variedades recolectadas en los dos periodos a comparar presentan diferencias en las características básicas que las identifican, no es posible obtener el cambio puro en los precios, y por lo tanto se excluyen del conjunto de información que permite el cálculo del ICOCIV.

b. Diseño del proceso de imputación

El proceso de imputación diseñado en el índice pretende captar el efecto precio (variación) que debe reflejar el indicador cuando el proceso de recolección se enfrenta a la ausencia temporal de una variedad o en el caso de los artículos que se recolectan bajo la modalidad de precio promedio facturado, cuando no hubo transacciones efectivas de este.

Se observa entonces que, ante la ausencia temporal de una variedad, se esperaría que la variación de precios que no fue posible calcular para la fuente específica, debe estar en el mismo rango de las variaciones observadas para variedades similares, agregadas en el artículo y recolectado en otras fuentes.

De otro lado, se observa que la ausencia temporal de una variedad afecta la capacidad del índice para el cálculo de relativos de precios para el periodo en que se encontró dicha ausencia, pero también para el próximo periodo, dado que el precio que se debería recolectar se ubica como precio actual y anterior en cada uno de los periodos.

Con el fin de limitar este efecto, los precios base de los registros identificados con la novedad técnica periodo en espera (PE), son imputados durante el periodo en que se encontró la ausencia temporal. El próximo periodo, no se presentará ausencia y será posible recolectar un precio efectivo, permitiendo mantener la serie de precios y limitando el efecto de esta situación en el índice.

c. Método de cálculo de la imputación

El método de imputación se resume en:

- I. Se agregan los relativos simples por variedad, según artículo, mediante la media geométrica.
- II. Para todas aquellas variedades que presenten la novedad periodo en espera, se calcula el valor a reflejar en la variable Precio imputado, como el producto entre el precio base anterior recolectado y el valor de la variación obtenida en el paso anterior.
- III. El cálculo de la variación de precios para los registros imputados se realiza usando la variable "precio imputado", en tanto el precio base y precio recolectado no presentan dato.

El mecanismo de imputación no altera la variación promedio calculada inicialmente debido a que el módulo de la media geométrica es su resultado. La imputación es inocua para efectos del cálculo de la variación de precios en el mes en que se realiza el procedimiento, pero permite mantener la continuidad de la serie de datos para el registro de información en los periodos siguientes.

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

En este aparte se describirá la formación del marco estadístico, el universo de observación del ICOCIV y su población, unidades estadísticas que se pretenden observar, periodos, entre otros factores relevantes en la realización del índice.

2.2.1. Componentes básicos del diseño estadístico

En este apartado se describen el universo, la población objetivo, el marco, las variables consideradas en el ICOCIV, fuentes de información y discriminación de resultados

2.2.1. Universo de estudio

Corresponde a los bienes y servicios usados en la construcción de obras civiles de carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas, túneles, minas, plantas industriales, escenarios deportivos al aire libre, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos), tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas, en el territorio nacional

2.2.2. Población objetivo

Corresponde a los bienes y servicios ofertados y representativos de aquellos usados en la construcción al interior del país, de obras civiles: carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas, túneles, minas, plantas industriales, escenarios deportivos al aire libre, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos), tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas, ubicadas en el área de la cobertura geográfica del índice.

Marco estadístico

Para el caso de los artículos cuya variación de precios se analiza en función del comportamiento de los precios facturados promedio del mes, las fuentes seleccionadas corresponden a las descritas por los constructores incluidos en Directorio Nacional de Infraestructura -DNI-

2.2.3. Cobertura geográfica

La cobertura geográfica del ICOCIV es nacional, con lo que el mismo se expresará como un índice que mida el cambio en los precios de la canasta de costos de insumos en que incurren los constructores de obras civiles en Colombia

2.2.4. Desagregación geográfica

El ICOCIV se calcula para el total nacional.

2.2.5. Desagregación temática

El ICOCIV genera resultados desagregados en seis (6) niveles partiendo por cinco (5) grupos CPC V 2.0 A.C., de allí se desprenden las subclases CPC V2.0 A.C. en donde están organizadas las tipologías de obra y para cada una su respectivo capítulo constructivo (obra capítulo). Acto seguido la desagregación va en tomo al grupo de costos e insumo que serían los niveles publicables. Para más información dirijase al apartado 2.1.9 literal a "Nomenclatura y estructura del ICOCIV", donde se explica a detalle la desagregación.

2.2.6. Fuentes de datos

La recolección de precios de los insumos necesarios para la construcción del ICOCIV, tanto los precios de referencia como los precios facturados, se realizan en personas naturales o jurídicas especializados en comercialización de los bienes y servicios, requeridos en la construcción de obras civiles al interior del país.

Las fuentes informantes seleccionadas de los artículos del ICOCIV son primarias y se seleccionan con un muestreo no probabilístico.

Definición de variables

A continuación, se presenta las variables de clasificación, de análisis y las calculadas para ICOCIV.

Variables de clasificación

Cinco grupos y 17 Subclases CPC V2 AC relacionados con la construcción de obras civiles, según 46 tipologías de obra, para 316 capítulos constructivos asociados a la obra, siete grupos de costos y 127 insumos.

Variables de análisis

Variación de precios de los artículos incluidos en la canasta de seguimiento del índice, aun cuando la publicación requiere la agregación de artículos en la construcción del primer nivel fijo: insumo.

Variables calculadas

Las variables calculadas en el índice corresponden al promedio geométrico de los relativos de precios y el promedio aritmético ponderado de números índices

- Promedio geométrico de los relativos de precios: calculado como

$$PG_j = \prod_{i=1}^n (R_{ij})^{1/n}$$

Donde n es igual al número de variedades del artículo j y R_{ij} es el cociente de precios de la variedad i del artículo j. Además,

$$R_{ij} = \frac{P_{ij}^t}{P_{ij}^{t-1}}$$

- Promedio aritmético ponderado de números índices: calculado como

$$\frac{\sum_{j=1}^m w_j PG_{kj}}{\sum_{j=1}^m w_j}$$

Donde m es igual al número de artículos en el insumo k, y w representa la ponderación con relación a ese insumo. Esta operación se realiza para nivel agregativo.

2.2.7. Unidades estadísticas

A continuación, se describen las unidades estadísticas del ICOCIV

a. Unidad de observación

Artículos incluidos en la canasta de seguimiento del índice.

b. Unidad de análisis

Agregaciones de las variaciones de precios de los artículos incluidos en la canasta de seguimiento, para el total y de acuerdo con las variables de clasificación.

c. Unidad de muestreo

Empresas que ofertan los bienes y servicios requeridos en la construcción de obras civiles

2.2.8. Período de referencia

A continuación, se describen los periodos de referencia y de recolección del ICOCIV

La operación estadística tiene como periodo de referencia el mes de proceso

2.2.9. Periodo de recolección/acopio

El índice tiene dos periodos distintos de recolección según el tipo de artículo. En el caso de una fracción de la canasta el periodo de recolección va abarca las tres primeras semanas del mes de referencia. En el caso de los artículos para los cuales existen indicios de cambios de precios al interior de los días del mes se recolecta el precio promedio facturado entre el día 1 y el día 15 siguientes al mes de referencia.

2.2.10. Marco estadístico (censal o muestral)

No aplica. Es una operación con muestreo no probabilístico.

2.2.11. Diseño muestral

Luego de un análisis de los 235 presupuestos de obra, se estableció una primera canasta de 561 artículos para el indicador del ICOCIV. Sin embargo, la recolección de prueba efectuada entre julio y octubre de 2020 permitió identificar que algunos de estos artículos se podían sintetizar teniendo en cuenta las variedades en los productos por uso, el proceso productivo y la homogeneidad de precios entre ellos.

Para realizar el proceso primero se tuvo en cuenta el significado de un insumo, que es un término que permite denominar a un bien que se emplea en la producción de otros bienes. De acuerdo con el contexto, este término puede utilizarse como sinónimo de materia prima o factor de producción. Según

sus propias características o particularidades, los insumos suelen perder sus propiedades para transformarse y ser parte del producto final.

Con lo anterior se puede entender que un insumo es aquel que se utiliza en el proceso productivo para la elaboración de un bien, por lo tanto, se utiliza en una actividad o subproceso productivo que tiene como objetivo la obtención de un bien más complejo o diferente, tras haber sido sometido a una serie de métodos y procesos.

Para llegar a la canasta de artículos definitiva de ICOCIV, se realizó un trabajo transversal entre diferentes áreas encargadas al interior del DANE, donde se identificaron varios lineamientos para analizar cada artículo, teniendo en cuenta los conceptos técnicos, la caracterización del indicador y los resultados de la prueba piloto. Los lineamientos fueron los siguientes:

1. Evaluar la ausencia de información en la prueba piloto de recolección de precios (no se encontró el artículo).
2. Ponderaciones y número de cotizaciones a la fecha, donde por medio de análisis por artículo se identificará el comportamiento y la heterogeneidad de los precios entre artículos del nivel flexible, dentro del insumo básico.
3. Analizar los precios de los artículos de nivel flexible en periodos consecutivos y determinar si hay homogeneidad en las variaciones de precios entre ellos, según sus componentes o proceso constructivo similar y así realizar las respectivas síntesis en las variedades de productos correspondientes por artículos.
4. El peso relativo de cada artículo flexible, en el insumo básico. Así mismo el peso que tiene cada artículo nivel flexible en cada sub-obra a 18 grupos de la CPC V2.0 A.C..

Teniendo ya estos lineamientos, se procedió a construir una base en Excel con la información necesaria para identificar cada artículo dentro del indicador como en la recolección de precios y así realizar la síntesis de los artículos, los criterios dentro de la base en Excel fueron los siguientes:

Representativo a nivel de insumo: Se identificó y analizó el peso relativo del artículo dentro de los demás artículos del gasto básico y su representatividad por frecuencia y uso.

Representativo a nivel obra / sub-obra: Se identificó y analizó el peso relativo del artículo dentro de las tipologías de obra o sub-obra y su respectivo uso dentro de ellas.

Es esencial: Se identificó y analizó si el artículo es esencial dentro el proceso productivo de la fase o etapa constructiva.

Es característico: Se identificó y analizó si el artículo es característico dentro del proceso productivo de la fase o etapa constructiva.

Permanencia en el mercado: Se identificó y analizó si el artículo tiene o no permanencia en el mercado.

Número de cotizaciones por mes: Se analizó la cantidad de cotizaciones obtenidas en la prueba piloto durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y corte al 24 de noviembre del 2020 identificando así los artículos con ausencia de cotizaciones y reforzamiento en la fase de recolección de precios para el mes de noviembre y diciembre de 2020.

Valor promedio de las cotizaciones por mes: Se identificó el valor promedio del total de las cotizaciones recolectadas por mes. Homogeneidad en las variaciones de precios: Se analizó el comportamiento de las variaciones de precios promedio recolectados mensualmente con el fin de identificar movimientos de precios similares entre artículos.

Síntesis: De acuerdo con los criterios mencionados anteriormente, las especificaciones y calidades de cada artículo, se identificó si se le realizaba o no el proceso de síntesis

Observaciones: Se realizaron comentarios identificando el motivo por el cual se está realizando la síntesis del artículo.

Nuevo nombre: Luego de identificar y realizar la síntesis del artículo de acuerdo con los criterios mencionados anteriormente se identifica el nuevo nombre del artículo, teniendo en cuenta las especificaciones, referencias, dimensiones y calidades de cada artículo sin perder su esencia original. ("Primera canasta de 561 artículos de los insumos del ICOCIV").

Cabe resaltar que, para el grupo de gasto básico de mano de obra, existieron casos particulares de exclusión de artículos, fueron los siguientes:

- Operador Canguro Vibro compactador
- Operador Compresor.
- Operador De Camión Grúa.
- Operador Equipo De Bombeo.
- Operador Rana Vibro compactador.
- Operador Bomba De Concreto.
- Operador De Cargador Y Retrocargador.
- Operador Excavadora.
- Operador Grúas Pesadas.
- Operador Piloteadora.
- Operador Vibro compactador.

Los anteriores artículos se excluyeron de la canasta con el fin de evitar la doble contabilidad debido a que, en el grupo de costo de equipos, estos están siendo cotizados con su respectivo operario. Adicionalmente en la naturaleza de estos equipos son de alquiler y la mayoría de las empresas que brindan este servicio solo la alquilan con su operario a cargo para el cuidado y mantenimiento de este.

El proceso anteriormente descrito se aplicó a la canasta inicial de 561 artículos del ICOCIV.

Resultados obtenidos

Luego de consolidar el proceso de síntesis de las variedades de los artículos dentro de todos los gastos básicos de equipos, maquinaria, herramienta menor, transporte, materiales, equipos especiales para obra y mano de obra; se obtiene la canasta definitiva del Índice de Construcción de las Obras Civiles (ICOCIV).

Esta canasta definitiva consta de 321 artículos distribuidos de la siguiente manera: 18 artículos para equipos, 16 artículos para maquinaria, 10 artículos para herramienta menor, 8 artículos para transporte, 219 artículos para materiales, 21 artículos para equipos especiales para obra y 29 artículos para mano de obra.

A continuación, dos ejemplos de cómo se realizó el proceso de síntesis de productos:

Ejemplo de NO Síntesis de productos

Grupo de Costo: Equipos Especiales para Obra

Insumo Básico: Equipo Especial Suministro Eléctrico

Nombre_Cálculo	ES REPRESENTATIVO A NIVEL GRUPO DE GASTO BÁSICO	ES REPRESENTATIVO A NIVEL DE OBRA/SUBOBRA	ESENCIAL	CARACTERÍSTICO	SÍNTESIS
PLANTA DE EMERGENCIA	7.15%	ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA 1.6%	PARA LA TRANSFORMACION DE ENERGIA DE ALTA A MEDIO Y BAJA TENSION	EN INSTALACIONES ELECTRICAS DE SUMINISTRO ELECTRICO	NO
TRANSFORMADOR TIPO SUBESTACION CLASE F	7.05%	ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA 1.6%	PARA LA TRANSFORMACION DE ENERGIA DE ALTA A MEDIO Y BAJA TENSION	EN INSTALACIONES ELECTRICAS DE SUMINISTRO ELECTRICO	NO
TRANSFORMADOR TIPO SUBESTACION	7.06%	ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA 1.6%	PARA LA TRANSFORMACION DE ENERGIA DE ALTA A MEDIO Y BAJA TENSION	EN INSTALACIONES ELECTRICAS DE SUMINISTRO ELECTRICO	NO
TRANSFORMADOR TRIFASICO CONVENCIONAL	81.09%	ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA 1.6% OTRAS OBRAS DE INGENIERIA CIVIL 2.4%	PARA LA TRANSFORMACION DE ENERGIA DE ALTA A MEDIO Y BAJA TENSION	EN INSTALACIONES ELECTRICAS DE SUMINISTRO ELECTRICO	NO
UPS ONLINE	18.92%	ALCANTARILLADO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA 1.1% OTRAS OBRAS DE INGENIERIA CIVIL 3.2%	PARA LA PROTECCION DE APARATOS O MAQUINARIAS ELECTRICAS	PROTECCION SOBRE CAIDAS DE TENSION O VOLTAJES ELECTRICOS	NO

Ejemplo de NO Síntesis de productos

Grupo de Costo: Materiales

Insumo Básico: Asfalto

Nombre_Cálculo	ES REPRESENTATIVO A NIVEL GRUPO DE GASTO BÁSICO	ES REPRESENTATIVO A NIVEL DE OBRA/SUBOBRA	ESENCIAL	CARACTERÍSTICO	SÍNTESIS
MEZCLA DENSA ASFALTICA MED-10	11.94%	NO	EN PAVIMENTOS TRAFICO BAJO	CAPAS DE RODADURA EN VÍAS CON TRAFICO BAJO, CICLO-PUTAS Y CANCHAS DEPORTIVAS	NO
MEZCLA SEMIDENSA ASFALTICA MED-19	19.41%	PISTAS DE ATERRIZAJE 0.9% CARRETERAS (EXCEPTO CARRETERAS ELEVADAS); CALLES 0.8%	EN PAVIMENTOS TRAFICO MEDIO ALTO	CAPAS DE RODADURA EN VÍAS CON TRAFICO MEDIO Y ALTO. LA CARACTERÍSTICA SERVICIO LE DA A LA CAPA DE RODADURA UNA TEXTURA MÁS FUGOSA	NO
MEZCLA SEMIDENSA ASFALTICA MED-25	10.58%	NO	EN PAVIMENTOS TRAFICO MEDIO ALTO	CAPAS INTERMEDIAS Y CAPAS DE BASE EN VÍAS CON TRAFICO MEDIO Y ALTO	NO
MEZCLA DENSA ASFALTICA MED-1	24.99%	PISTAS DE ATERRIZAJE 1.1% CARRETERAS (EXCEPTO CARRETERAS ELEVADAS); CALLES 1.1%	EN PAVIMENTOS TRAFICO MEDIO ALTO	PARA CONTAR CON UNA BUENA CAPACIDAD ESTRUCTURAL	NO
MEZCLA DENSA ASFALTICA MED-2	15.05%	NO	EN PAVIMENTOS TRAFICO MEDIO ALTO	ALTA DURABILIDAD AL DESGASTE Y RESISTENCIA AL PULVIMENTO ACCELERADO	NO

A continuación, dos ejemplos de cómo se realizó el proceso de síntesis de productos y se unieron características o especificaciones según el artículo:

Ejemplo de Síntesis de productos

Grupo de Costo: Materiales

Insumo Básico: Piedra

Nombre_Cálculo	ES REPRESENTATIVO A NIVEL GRUPO DE GASTO BÁSICO	ES REPRESENTATIVO A NIVEL DE OBRA/SUBOBRA	ESENCIAL	CARACTERÍSTICO	SÍNTESIS
PIEDRA BANCADORA	10.23%	NO	PARA ACABADOS EN VÍAS PEATONALES O VEHICULARES	ES UN ENCHAFE DE VÍAS PEATONALES O VEHICULARES	SI
PIEDRA CANCHADADA	10.53%	NO	PARA ACABADOS, FILTROS Y AGREGADOS	EN LA CONSTRUCCION DE FILTROS DE AGUA PARA DRENALES Y FABRICACION DE CONCRETO	NO
PIEDRA LOCAL 0.9%	10.05%	NO	PARA ACABADOS EN VÍAS PEATONALES O VEHICULARES	ES UN ENCHAFE DE VÍAS PEATONALES O VEHICULARES	SI
PIEDRA MEDIA DENSA	58.23%	GAUDUCTOS LOCALES 3.8% CARRETERAS (EXCEPTO CARRETERAS ELEVADAS); CALLES 1.9%	PARA BASES EN CIMENTACIONES O GAVIONES	DE MUROS DE CONTENCIÓN Y CIMENTACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO	NO
PIEDRA LOCAL	10.98%	NO	PARA ACABADOS EN VÍAS PEATONALES O VEHICULARES	ES UN ENCHAFE DE VÍAS PEATONALES O VEHICULARES	NO

SE AGREGA ARTICULO CON MAYOR % DE PONDERACION DENTRO DEL INSUMO BASICO DE USO SIMILAR.

Nombre_Cálculo	ES REPRESENTATIVO A NIVEL GRUPO DE GASTO BÁSICO	ES REPRESENTATIVO A NIVEL DE OBRA/SUBOBRA	ESENCIAL	CARACTERÍSTICO	SÍNTESIS
PIEDRA CANCHADADA	10.53%	NO	PARA ACABADOS, FILTROS Y AGREGADOS	EN LA CONSTRUCCION DE FILTROS DE AGUA PARA DRENALES Y FABRICACION DE CONCRETO	NO
PIEDRA MEDIA DENSA	58.23%	GAUDUCTOS LOCALES 3.8% CARRETERAS (EXCEPTO CARRETERAS ELEVADAS); CALLES 1.9%	PARA BASES EN CIMENTACIONES O GAVIONES	DE MUROS DE CONTENCIÓN Y CIMENTACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO	NO
PIEDRA BANCADORA	31.71%	NO	PARA ACABADOS EN VÍAS PEATONALES O VEHICULARES	ES UN ENCHAFE DE VÍAS PEATONALES O VEHICULARES	AGREGADO

CAMBIA DE NOMBRE - SE UNEN ESPECIFICACIONES DE LOS ARTICULOS EN EL PROCESO DE SÍNTESIS.

Grupo de Costo: Materiales

Insumo Básico: Concreto Común

Nombre_Cálculo	ES REPRESENTATIVO A NIVEL GRUPO DE GASTO BÁSICO	ES REPRESENTATIVO A NIVEL DE OBRA/SUBOBRA	ESENCIAL	CARACTERÍSTICO	SÍNTESIS
CONCRETO COMÚN 3000PSI	20.14%	REPESAS 3.1% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 5.1%	POR SU RESISTENCIA	PRODUCTO PRINCIPAL BASE SIN ADITIVOS - FUNDACIONES	NO
CONCRETO COMÚN 5000PSI	12.34%	REPESAS 3.1% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 3.1%	POR SU RESISTENCIA	PRODUCTO PRINCIPAL BASE SIN ADITIVOS - FUNDACIONES	NO
CONCRETO COMÚN 6000PSI	8.33%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	PRODUCTO PRINCIPAL BASE SIN ADITIVOS - FUNDACIONES	NO
CONCRETO COMÚN TIPO A PLASTIFICANTE 4000PSI	8.28%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	ES EL PRODUCTO PRINCIPAL CON ADITIVOS - FUNDACIONES	SI
CONCRETO COMÚN TIPO C ACELERANTE 4000PSI	8.81%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	ES EL PRODUCTO PRINCIPAL CON ADITIVOS - FUNDACIONES	SI
CONCRETO COMÚN TIPO C ACELERANTE 4000PSI	8.02%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	ES EL PRODUCTO PRINCIPAL CON ADITIVOS - FUNDACIONES	NO
CONCRETO COMÚN TIPO C ACELERANTE 4000PSI FREMEZCLADO	8.68%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	ES EL PRODUCTO PRINCIPAL CON ADITIVOS - FUNDACIONES	SI
CONCRETO COMÚN TIPO C ACELERANTE 5000PSI	8.24%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	ES EL PRODUCTO PRINCIPAL CON ADITIVOS - FUNDACIONES	SI
CONCRETO COMÚN TIPO D PLASTIFICANTE 4000PSI	8.40%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	ES EL PRODUCTO PRINCIPAL CON ADITIVOS - FUNDACIONES	SI
CONCRETO COMÚN TIPO E PLASTIFICANTE ACELERANTE 3000PSI	8.02%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	ES EL PRODUCTO PRINCIPAL CON ADITIVOS - FUNDACIONES	SI

SE REALIZA SÍNTESIS DE ARTICULO A SU MATERIAL BASE POR SUS CARACTERÍSTICAS Y USOS.

Nombre_Cálculo	ES REPRESENTATIVO A NIVEL GRUPO DE GASTO BÁSICO	ES REPRESENTATIVO A NIVEL DE OBRA/SUBOBRA	ESENCIAL	CARACTERÍSTICO	SÍNTESIS
CONCRETO COMÚN 3000PSI	38.40%	REPESAS 3.1% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 5.1%	POR SU RESISTENCIA	PRODUCTO PRINCIPAL BASE SIN ADITIVOS - FUNDACIONES	AGREGADO
CONCRETO COMÚN 5000PSI	38.40%	REPESAS 3.1% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 3.1%	POR SU RESISTENCIA	PRODUCTO PRINCIPAL BASE SIN ADITIVOS - FUNDACIONES	AGREGADO
CONCRETO COMÚN 6000PSI	38.20%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	PRODUCTO PRINCIPAL BASE SIN ADITIVOS - FUNDACIONES	AGREGADO
CONCRETO COMÚN TIPO C ACELERANTE 4000PSI	38.70%	REPESAS 1.2% PUENTES Y CARRETERAS ELEVADAS 2.9%	POR SU RESISTENCIA	ES EL PRODUCTO PRINCIPAL CON ADITIVOS - FUNDACIONES	AGREGADO

SE UNEN ESPECIFICACIONES DE LOS ARTICULOS EN EL PROCESO DE SÍNTESIS.

2.2.12. Ajustes de cobertura (o ajuste de cobertura por no respuesta)

Dadas las condiciones de su diseño, el ICOCIV imputa las variaciones de precio de los registros que no fueron recolectados pero que tienen posibilidades reales de regresar al mercado.

2.2.13. Especificaciones de ponderadores

Tal como se menciona en el apartado 2.1.5 H. se establece la estructura de ponderaciones.

h. Resultado de la estructura de ponderaciones.

La estructura de ponderaciones parte de cinco grupos CPC V 2.0 A.C.: los cuales son: carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles; tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas; Construcciones en minas y plantas industriales, construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil; puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos).

La conformación de estos grupos parte de la división 53 de la CPC V2.0 A.C. en donde se encuentran dos grupos, las construcciones residenciales y no residenciales (01) y, por otro lado, las obras civiles (02). Puntualmente dentro de este último grupo es posible aglomerar subclases en cinco grupos homogéneos que corresponden a las evidenciadas en la tabla 9.

Partiendo de esta clasificación se desglosa a la estructura en subclase CPC V2.0 A.C. estableciendo 17 subclases que contemplan el 100% de la división 53 de la CPC V2.0 A.C. en el apartado de las obras civiles.

De la anterior clasificación por subclase CPC V2.0 A.C. se desglosa al nivel de obra, con 46 obras correspondientes a cada nivel CPC V2.0 A.C., de cada una de estas se desglosa la obra capítulo que incluye 316 combinaciones. Para cada obra capítulo se desglosan siete grupos que son: materiales, mano de obra, maquinaria, transporte, equipos, herramienta menor y equipos especiales para obra. De los cuales surge el nivel de insumo, seguido del nivel flexible que no es publicable. La ponderación de los dos niveles más agregativos, grupos y subclases CPC V2.0 A.C. se muestran en la tabla 13 y tabla 14, respectivamente.

Con el fin de ver la totalidad de las ponderaciones obtenidas a nivel de insumo, grupo de costo, obra- capítulo y obra, ver anexo 1.

Tabla 9. Ponderaciones grupos CPC V2 A.C.

Cod CPC V2.0 A.C.	Grupo CPC V2.0 A.C.	Ponderador (%)
530201	Carreteras, calles, vías férreas y pistas de aterrizaje, puentes, carreteras elevadas y túneles	55,65
530202	Puertos, canales, presas, sistemas de riego y otras obras hidráulicas (acueductos)	5,78
530203	Tuberías para la conducción de gas a larga distancia, líneas de comunicación y cables de poder; tuberías y cables locales, y obras conexas	19,46
530204	Construcciones en minas y plantas industriales	9,49
530205	Construcciones deportivas al aire libre y otras obras de ingeniería civil	9,63

Tabla 10. Ponderaciones según subclase CPC V 2.0 A.C.

Cod. Subclase CPC V2	Subclase CPC V2.0 A.C.	Ponderador (%)
53211	Carreteras (excepto carreteras elevadas); calles	48,71
53212	Ferrocarriles	0,58
53213	Pistas de aterrizaje	0,86
53221	Puentes y carreteras elevadas	2,40
53222	Túneles	3,09
53231	Acueductos y otros conductos de suministro de agua, excepto gasoductos	4,41
53232	Puertos, vías navegables e instalaciones conexas	0,46
53233	Represas	0,03
53234	Sistemas de riego y obras hidráulicas de control de inundaciones	0,89
53241	Tuberías de larga distancia	2,69
53242	Obras para la comunicación de larga distancia y las líneas eléctricas (cables)	4,94
53251_D	Gasoductos locales, Alcantarillado y plantas de tratamiento de agua	6,27
53252	Cables locales y obras conexas	5,56
53261	Construcciones en minas	4,91
53262	Centrales eléctricas	4,58
53270	Construcciones deportivas al aire libre	2,26
53290	Otras obras de ingeniería civil	7,36

2.3. DISEÑO DE LA RECOLECCIÓN/ ACOPIO

A continuación, se describen los aspectos relacionados con la ejecución de la recolección y análisis de la variación de precios en el ICOCIV. En este apartado se destacan los contenidos incluidos en el sistema de capacitación, las actividades preparatorias, el diseño de instrumentos y la recolección de información, que a su vez presenta las consideraciones sobre los precios recolectados para el análisis de variaciones.

2.3.1. Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos

Dentro de este apartado se presentan los procesos de recolección, análisis y supervisión de la información, así como los controles implementados, el esquema operativo, el proceso de transmisión de datos, la definición del precio a recolectar para el cálculo y análisis de las variaciones de precio, finalizando con su afectación en la recolección de información.

a. Recolección de la información

La recolección de información del ICOCIV se basa en el diligenciamiento del formulario, mediante la visita a la fuente con entrevista o levantamiento de información en góndola, o recolección a través de páginas WEB y correo electrónico.

El trabajo de campo requiere hacer la distribución de la carga, una tarea que inicia con la generación de la programación de la recolección a efectuarse durante el mes según la zona asignada al personal a cargo.

La distribución debe generarse de forma equitativa para toda la canasta de seguimiento, de manera tal que se garantice la recolección durante todos los días hábiles del mes.

Para el evento en que la recolección se desarrolle en papel, la digitación de la información debe ejecutarse en las oficinas del DANE usando los DMC y como máximo, tres días calendario después de realizar la recolección.

Para los artículos que se recolectan bajo la modalidad de precio promedio facturado, se realiza un proceso de sensibilización previo a la fuente para recordarle los artículos a recolectar y el tiempo máximo de entrega de la información luego de haber hecho cierres contables. Cabe aclarar que esta información se recolecta durante los 15 días siguientes a finalizar el mes de referencia con un FUR distinto. (Para más información diríjase numeral 2.1.7. del presente documento).

b. Análisis local de la información

El análisis de la información recolectada para el índice se realiza en dos niveles, el local y el central. El análisis realizado por cada una de las ciudades en donde se recolectó la información se denomina el nivel local, en tanto que el análisis central de información permite contar con el agregado de todas las ciudades.

El análisis local de la información permite contar con los elementos de contexto particular de cada ciudad y fuente y se desarrolla para la totalidad de la recolección efectuada. El análisis centralizado por otra parte obliga la revisión y verificación de una parte de los registros recolectados.

Las tareas básicas que se desarrollan en la fase de análisis local implican la revisión del histórico del comportamiento de precios con el fin de validar situaciones como promociones, la revisión de las especificaciones de seguimiento y la aplicación de las novedades técnicas, así como las observaciones.

De otro lado, el análisis también debe utilizar los cuadros que describen los resultados parciales obtenidos para la recolección efectuada hasta el día del análisis: precios de referencia, variaciones de referencia (mínimos, máximos y promedio) y el resumen del comportamiento total de la recolección (pendientes y recolectados), entre otros.

El analista debe conocer las características que describen cada uno de los artículos incluidos en la canasta, así como las unidades y cantidades que definen el precio base.

El proceso de análisis debe realizarse diariamente, e implica descargar la información recolectada el día anterior y cargar el dispositivo con las fuentes y variedades a recolectar el siguiente. De esta forma, se controla que la programación se esté cumpliendo de acuerdo con lo establecido previamente.

c. Supervisión

El proceso de supervisión inicia cuando el análisis local determina la necesidad de hacer una revisita a la fuente, que permita contar con elementos o más información que posibilite la toma de decisiones respecto de una variedad.

Objetivos del proceso de supervisión

El objetivo del proceso de supervisión consiste en verificar la calidad de la información recolectada (de ninguna manera reemplaza la recolección), en general el proceso permite detectar situaciones atípicas de las fuentes y comportamientos especiales de los precios recolectados, verificar la veracidad de los datos recolectados, la adecuada selección de las fuentes y la recolección de las especificaciones de seguimiento.

Teniendo en cuenta que la supervisión tiene un carácter de control de proceso, los errores de recolección detectados en medio de la revisita deben ser evidenciados con los cambios agregados en el aplicativo, así como las observaciones necesarias y los soportes pertinentes.

El proceso de supervisión debe revisar dos aspectos primordiales de la recolección referentes a las fuentes y a las variedades recolectadas.

Por un lado, con las fuentes con el fin de verificar la información que permite determinar si cumplen los criterios de inclusión en el índice; mientras que por el lado de las variedades con el fin de asegurar que cada variedad recolectada sea la misma solicitada y cuente con la formación requerida para el análisis y definida según el formulario de recolección, así como la calidad de las observaciones.

Es importante considerar y describir como un resultado del proceso de supervisión los casos en que los datos suministrados por la fuente sean inconsistentes respecto de los obtenidos en el proceso de recolección, cuando la persona entrevistada en el proceso de supervisión es la misma que informó al recolector.

d. Control de calidad (coordinadores locales)

El control requerido para las actividades de análisis y supervisión recae en el proceso de coordinación local. Dicho control implica, entre otros:

- Constatar la existencia de la fuente informante.
- Verificar la cobertura y calidad de la información
- Verificar la comunicación (cantidad y calidad) entre el personal de campo y la fuente (comunicación al interior del equipo local, entre su equipo y el DANE Central y con las fuentes).
- Verificar el proceso de sensibilización de la fuente para la recolección de artículos con precio promedio

e. Transmisión de datos

El proceso de recolección, análisis y cálculo del ICOCIV se ejecuta en un sistema de gestión de base de datos, que permite el acceso en tiempo real a la información recolectada en las ciudades según los controles establecidos en el nivel central. La información recolectada y analizada en los diferentes niveles fluye a través de estados, de acuerdo al proceso en que se encuentren.

Los estados del sistema son:

- En recolección: En este estado se encuentran los registros programados que ya fueron descargados en el DMC para su recolección.
- Recolectado: En este estado quedan los registros provenientes de los DMC que fueron incluidos en el proceso de recolección para la captura de información. Los registros en este estado solo pueden ser actualizados desde la pantalla de análisis, dentro del proceso de análisis local.
- Supervisado: En este estado se ubican los registros provenientes de los DMC que fueron incluidos en el proceso de supervisión para la captura de las verificaciones realizadas. Los registros en este estado solo pueden ser actualizados en el proceso de análisis local.
- Analizado local: El estado representa el visto bueno del proceso de análisis local al proceso de recolección y/o supervisión. También corresponde al visto bueno del proceso de coordinación local. Los registros en este estado se visualizan en la pantalla de análisis, pero solo pueden ser modificados por los coordinadores locales.
- Control de calidad local: a este estado pasan todos los registros seleccionados en una muestra que le permite al proceso de coordinación local, verificar la calidad de los procesos previos de recolección, supervisión y análisis local. En este punto los registros seleccionados al azar son verificados, al finalizar esta tarea el sistema envía al DANE Central la totalidad de registros ubicados en el estado "Analizado local".
- Para verificar, nivel central: Este estado permite que la información sea validada por el nivel central. El estado contiene los registros que obligatoriamente deben ser verificados uno a uno, dado que cumplen con los requisitos para ser revisados en el nivel central. Los registros en este estado se visualizan por la pantalla de análisis y solo pueden ser modificados por los analistas centrales.
- Disponible para nivel central: En este estado, la información queda disponible para ser actualizada por el nivel central. Los registros son visualizados, pero no son de obligatoria revisión a nivel de microdato, debido a que no cumplen los requisitos para tener que ser analizados desde el nivel central.
- Analizado central: El estado representa el visto bueno del proceso de análisis central. Los registros en este estado se visualizan en la pantalla de análisis, pero solo pueden ser modificados por los coordinadores centrales o el secretario técnico.
- Revisado central: El estado agrega todos los registros que han sido validados uno por uno en el nivel central, o que no cumplen los criterios para que tengan que ser revisados a nivel de microdato desde este nivel. Los registros en este estado se visualizan en la pantalla de análisis, pero solo pueden ser modificados por los coordinadores centrales o el secretario técnico.
- Disponible para cálculo: El estado corresponde al último del ciclo, y contiene los registros que se deben tomar para efectuar el cálculo del ICOCIV

f. Definición del precio recolectado para el análisis de variaciones

El análisis de la variación del precio en el ICOCIV se realiza a partir del precio final al público de los bienes y servicios incluidos en la canasta, lo que implica que el cálculo de la variación utiliza el precio incluyendo el Impuesto al Valor Agregado -IVA-, en el caso de los bienes y servicios que lo agreguen en el precio final, de acuerdo a lo reportado en desarrollo del proceso de recolección.

Para el caso de los artículos con recolección de precio promedio facturado, el precio recolectado es aquel con el que efectivamente se les facturó a los clientes por parte de la fuente. Esto porque el mercado al que recurren los constructores de obra civil puede verse influido por las cantidades adquiridas, los anticipos y la forma de negociación de los artículos.

Para el resto de los artículos también se tiene en cuenta los descuentos incluidos siempre y cuando estos descuentos sean de forma generalizada para todos los clientes de esa fuente.

g. Selección de la variedad(es) más vendida

De otro lado, el trabajo de campo de los artículos cuyas variedades dependen de la realidad local captada por los funcionarios del DANE localizados en las ciudades principales, requiere la identificación de la(s) variedad(es) más vendida(s) de manera periódica. Este trabajo permite captar los cambios en los gustos y preferencias de las empresas constructoras (por ejemplo, al pasar a preferir una marca en particular).

h. Generalidades del trabajo de campo

A continuación, se describen ciertas generalidades relacionadas con los procesos de recolección, análisis local, supervisión y verificación por control de calidad, desarrollados en las ciudades con cobertura para el índice:

- El trabajo de campo asegura la inclusión de fuentes nuevas, siempre y cuando cumplan con los criterios de inclusión específicos por artículos. Para el caso de los artículos cuya recolección se realiza para el precio promedio facturado, el directorio se define en el DANE Central en función de la información remitida por los constructores e información conexas.
- El proceso de recolección tiene dos fases la primera en donde se recolecta la mayor cantidad de artículos y se hace durante el periodo de referencia y otra que son los artículos con precio promedio que se empiezan a recolectar desde el día siguiente al cierre del mes de referencia hasta el día quince.
- Debido a que la variable precio es la que permite el análisis de su variación, la obtención de los precios del periodo anterior debe hacerse en su periodo de referencia. En ninguna circunstancia es permitido que el trabajo de campo recolecte los precios actuales y anteriores el mismo periodo de toma de información, para el análisis de variaciones de precio en dicho periodo.
- Hace parte del trabajo de campo, la revisión general del estado de la cobertura teniendo en cuenta sus diferentes aristas: recolección adecuadamente distribuida durante los días de recolección, supervisión ejecutada con no más de tres días hábiles de rezago respecto del día de la recolección y el análisis local realizado a medida que se hace la recolección y supervisión. El control de cobertura hace referencia al análisis de las visitas realizadas a las fuentes, la verificación de las variedades en seguimiento y el análisis de la realidad local respecto de los artículos incluidos en la canasta.

2.3.2. Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo

Esquema operativo

Los equipos de trabajo del nivel local están conformados por personas encargadas del proceso de recolección, acompañados del equipo de supervisión quien ejecuta las revisitas o re entrevistas en caso de ser necesario. Los analistas por su parte, se encargan de verificar el comportamiento de la información recolectada y determinar si los registros pueden avanzar en el flujo, o si por el contrario se requiere complementar.

El coordinador local o quien haga sus veces, es la persona que centraliza las comunicaciones entre el DANE Central y su equipo de trabajo

2.3.3. Esquema de entrenamiento de personal

Teniendo en cuenta las actividades de campo, se recomienda desarrollar entrenamiento constante del personal encargado, cubriendo al menos, los siguientes aspectos:

- Marco conceptual general (¿qué es el ICOCIC?).
- Cobertura geográfica.
- Población de referencia (¿en dónde puedo recolectar y por qué?).
- Canasta para seguimiento (cantidades y unidades de recolección y base, y especificaciones de seguimiento a incluir en cada artículo de la canasta).
- Clasificación de la estructura de la canasta (¿en dónde se ubica cada artículo del ICOCIV?).
- Definición del precio a recolectar y análisis de variación de precios. Manejo de los descuentos y economías a escala. Precio base y precio recolectado.
- Cálculo de variaciones de precios entre dos periodos.
- Geo-referenciación y cartografía.
- Clasificación posible de fuentes.
- Selección de fuentes (inclusión y reemplazo).
- Recolección de arrendamientos, cuota de administración y servicio doméstico.
- Novedades técnicas: definición, aplicación y ejercicios prácticos.
- Consideraciones sobre el trabajo de campo.
- Formulario y uso en del DMC.

2.3.4. Convocatoria de selección del personal

Una vez que el DANE Central remite los insumos básicos para adelantar la contratación, los niveles locales buscan los candidatos que cumplan los requisitos y las normativas vigentes.

En general, las tareas desarrolladas desde el nivel local son:

Recolección: en donde se recopila la información relacionada con el IPC.

Análisis: en donde se revisa la calidad de la totalidad de registros y la cobertura lograda.

Supervisión: en donde se valida la información remitida durante las tareas de recolección por medio de revisitas.

2.3.5. Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio

La sensibilización debe realizarse durante la recolección de información (y de ser necesario, durante las tareas de supervisión por zona). Se debe desarrollar en el momento en que se visita las fuentes, comunicándole al informante el quehacer estadístico del DANE, los objetivos de la visita y del IPC, así como los usos del índice.

El objeto de las tareas de sensibilización es mejorar la comunicación del personal encargado de las actividades de campo con la fuente, de manera tal que ésta acceda a suministrar la información requerida, en las condiciones solicitadas.

2.3.6. Elaboración de manuales

Los manuales de elaboración para el ICOCIV son:

- Manuales de recolección
- Manual de crítica
- Manual de diligenciamiento
- Manual de la DMC
- Manual para manejo del dispositivo móvil de captura

2.3.7. Diseño de las estrategias de comunicación y plan de contingencias

La investigación hace parte del Git de precios que cuenta con una coordinación que a su vez se encuentra dentro de la Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE) perteneciente a la subdirección del departamento.

2.3.8. Diseño de la estrategia de seguimiento y control

La producción del ICOCIV se desarrolla en dos niveles, el local y el central. En el nivel local se ubican las direcciones territoriales de las cinco ciudades principales de Colombia con las que cuenta la entidad para adelantar los procesos establecidos en el modelo funcional.

Por otra parte, el nivel central o DANE Central hace referencia a los procesos de la producción estadística que tienen lugar en las oficinas principales de la entidad en la ciudad de Bogotá.

Análisis de información

A continuación, se describen los mecanismos de análisis de información disponibles para el ICOCIV, así como el detalle del índice de calidad aplicable al proceso de cada análisis.

El análisis de información requiere el uso del módulo –apartado- de análisis, cuyo objetivo primordial es permitir la evaluación de la consistencia de la información recolectada, detectando registros con posibles errores, que, a su vez, deben ser evaluados por el personal a cargo para la corrección o visto bueno.

En cualquier caso, el análisis de información requiere el uso integral de las herramientas disponibles de manera tal que el comportamiento de precios registre la realidad de cada artículo a nivel nacional. Por ese motivo, el análisis no se supedita al comportamiento observado en el mes de proceso, sino que debe incluir la revisión del histórico y coherencia económica tanto nacional como internacional.

Las técnicas dispuestas, que permiten la detección de registros con posibles errores son:

Análisis puntual de trabajo de campo realizado en el mes de proceso

Se entiende como la primera tarea posible de análisis y tiene por fin verificar que se cuenta con la información suficiente para entender el comportamiento del registro e iniciar con la evaluación del registro.

Incluye la lectura y análisis de las especificaciones de seguimiento para observar si la variedad incluida cumple con los parámetros que permiten definirla dentro del artículo recolectado y el análisis de los cambios entre las especificaciones anteriores y vigentes, que posibilitarían la comparación de precios. (La ausencia del diligenciamiento completo y claro de las especificaciones, es razón para solicitar el reproceso de registro mediante la supervisión).

El procedimiento continúa con el análisis de las unidades y cantidades recolectadas y su relación con las unidades y cantidades base, así como las dispuestas para el artículo a recolectar. En este punto resulta relevante el análisis de las economías a escala. Finalmente se revisan las observaciones agregadas a la recolección, con el fin de definir si son suficientes y coherentes con el comportamiento observado.

b. Análisis horizontal

Esta técnica se desarrolla mediante la evaluación de las variaciones históricas de precios y la asignación de novedades técnicas aplicadas en períodos anteriores. Mediante este análisis es posible reconocer el comportamiento de las variaciones soportadas en promociones o del tipo estacional.

c. Análisis vertical

Esta técnica permite evaluar el comportamiento de las variaciones de precios en el mismo mes de proceso, respecto del promedio local o nacional. Con el fin de ofrecer una herramienta de análisis, se incluye la verificación de los precios en su nivel con el fin de detectar cualquier comportamiento atípico que requiera una revisita.

d. Herramientas de análisis

A continuación, se describen las herramientas de análisis disponibles para el índice: cuadros auxiliares calculados desde la plataforma (disponible de acuerdo a los perfiles de usuario asignados), contexto noticioso (aplicado tanto a nivel local, regional e internacional) resultados del IPP – Índice de Precios del Productor- y del ICCV – índice de Costos de Construcción de Vivienda- para revisar la coherencia de los resultados.

Cuadros auxiliares

La plataforma Oracle dispone de unos cuadros de análisis, que permiten la puesta en práctica de las técnicas de análisis descritas anteriormente. Es importante mencionar que los cuadros describen el comportamiento observado en el mes, acumulando los registros de acuerdo al momento del mes, es decir, tiene en cuenta toda la información de los registros que entren al sistema y depende de todos los filtros aplicados, exceptuando el estado.

Los cuadros auxiliares incluyen:

- Cuadros de referencia para precios y variaciones, que calculan los precios y variaciones: máximo, promedio y mínimo para el mes, año corrido y anual del mes de referencia.

- Cuadro de precios y variaciones mínimas, máximas y promedio, que calculan los precios y variaciones de los registros efectivos del mes.
- Cuadro resumen de cotizaciones y novedades técnicas, que permite determinar el total de cotizaciones que deben llegar al finalizar el mes de proceso, las recolectadas y las novedades técnicas aplicadas.
- Cuadro de rangos de precios y variaciones que permite analizar la distribución de la muestra de acuerdo con la clase de la fuente.

Contexto noticioso

Todos los funcionarios a cargo de los procesos en el ICOCIV tienen en cuenta el comportamiento del mercado, difundido a través de los medios de comunicación, (noticieros, periódicos, consultas a internet y revistas), gremios y canales especializados, de forma tal que se cuente con los insumos básicos para la toma de decisiones adecuadas, en función de los objetivos y el alcance del índice.

Aunque la información publicada por los medios de comunicación no es usada como fuente para la operación estadística, el conocimiento del contexto tanto local como internacional permite el análisis adecuado del comportamiento de precios.

Resultados del IPP y del ICCV

Dentro del análisis agregado total del ICOCIV y para algunos artículos, se utilizan los resultados disponibles del IPP y del ICCV.

A pesar de las diferencias metodológicas presenten es las diferentes operaciones estadísticas, los resultados disponibles de estas dos investigaciones arrojan información de contexto relevante a la hora de analizar los resultados totales del ICOCIV.

Análisis general de resultados.

Inmediatamente después de efectuado el cálculo, el temático encargado del índice y coordinador temático, verifican y analizan los resultados obtenidos.

La tarea implica el análisis de las contribuciones más relevantes por nivel de publicación y las variaciones históricas, así como la comparación de los resultados respecto de los análisis de contexto previamente establecidos para determinar la coherencia de los resultados.

Indicadores de calidad

El porcentaje de cobertura es un instrumento que permite hacer un seguimiento al desarrollo de la recolección de los registros reportados por las fuentes en la operación estadística. Para el Índice el mecanismo es denominado "Indicador de seguimiento y cobertura del ICOCIV" y se desarrolla como un visor que permite identificar el número de cotizaciones efectivas del mes de referencia frente al promedio histórico de recolección de cada uno de los artículos.

Este indicador establece umbrales mínimos de recolección efectiva por artículo de acuerdo con el promedio de los últimos meses recolectados. Además, tiene en cuenta la estructura de ponderadores a nivel flexible, es decir para cada uno de los artículos de la canasta de seguimiento.

La fórmula para el cálculo de cobertura está dada por:

$$\sum_{Si} \begin{cases} (\text{número de cotizaciones efectivas})_i \geq (\text{umbral de cotizaciones})_i \Rightarrow \% \text{ cobertura} = \text{ponderador}_i \\ (\text{número de cotizaciones efectivas})_i < (\text{umbral de cotizaciones})_i \Rightarrow \% \text{ cobertura} = \left(\frac{\text{número de cotizaciones efectivas}}{\text{umbral de cotizaciones}} \right)_i \cdot \text{ponderador}_i \end{cases}$$

Para todo i = artículos de la canasta de seguimiento

2.3.9. Diseño de sistemas de captura

tal como se menciona en el apartado 2.1.8 se establecen los sistemas de captura

La recolección de precios de los artículos incluidos en la canasta del ICOCIV se realiza de dos maneras de acuerdo con el tipo de artículo.

En principio la mayoría de los artículos (86%) se recolectan de manera presencial* por medio del diligenciamiento de un formulario desplegado en Dispositivos Móviles de Captura (DMC); este instrumento permite recolectar información de uno o varios artículos que existan en determinada fuente, los cuales pueden tener diferentes especificaciones.

Este operativo se realiza entre el 1 y el 28 de cada mes y el precio recolectado es el precio de venta al público de los artículos, con IVA.

Los precios pueden ser obtenidos mediante la visita a empresas importadoras; productores extranjeros; productores nacionales con canal de distribución propio; distribuidores mayoristas; locales, almacenes o puntos de venta al público en general, ubicados en zonas cercanas a la localización física de obras de ingeniería civil; empresas relacionadas con la construcción; personas naturales que presentan algún servicios de mano de obra o transporte o empresas dedicadas a contratar personal especializado o servicios de transporte especializado.

Para el caso de los artículos denominados con precio promedio facturado, definidos anteriormente, el precio se recolecta de las unidades efectivamente facturadas entre el 1 y 30 (31 según corresponda) de cada mes. Las fuentes que brindan esta información son las más representativas del sector y se obtienen de las Encuestas Manufactureras y del Indicador de Producción de Obras Civiles (IPOC).

La recolección y diligenciamiento de esta información se realiza entre el 1 y 15 del mes siguiente al de referencia, por ejemplo, si el mes de referencia es enero, los precios promedio de enero se recolectan entre el 1 y el 15 de febrero. Esto es así debido a que el precio solicitado se obtiene una vez cerrado el periodo contable de cada una de las fuentes.

2.3.10. Transmisión de datos

El proceso de recolección, análisis y cálculo del ICOCIV se ejecuta en un sistema de gestión de base de datos, que permite el acceso en tiempo real a la información recolectada en las ciudades según los controles establecidos en el nivel central. La información recolectada y analizada en los diferentes niveles fluye a través de estados, de acuerdo al proceso en que se encuentren.

Los estados del sistema son:

- En recolección: En este estado se encuentran los registros programados que ya fueron descargados en el DMC para su recolección.

- **Recolectado:** En este estado quedan los registros provenientes de los DMC que fueron incluidos en el proceso de recolección para la captura de información. Los registros en este estado solo pueden ser actualizados desde la pantalla de análisis, dentro del proceso de análisis local.
- **Supervisado:** En este estado se ubican los registros provenientes de los DMC que fueron incluidos en el proceso de supervisión para la captura de las verificaciones realizadas. Los registros en este estado solo pueden ser actualizados en el proceso de análisis local.
- **Analizado local:** El estado representa el visto bueno del proceso de análisis local al proceso de recolección y/o supervisión. También corresponde al visto bueno del proceso de coordinación local. Los registros en este estado se visualizan en la pantalla de análisis, pero solo pueden ser modificados por los coordinadores locales.
- **Control de calidad local:** a este estado pasan todos los registros seleccionados en una muestra que le permite al proceso de coordinación local, verificar la calidad de los procesos previos de recolección, supervisión y análisis local. En este punto los registros seleccionados al azar son verificados, al finalizar esta tarea el sistema envía al DANE Central la totalidad de registros ubicados en el estado "Analizado local".
- **Para verificar, nivel central:** Este estado permite que la información sea validada por el nivel central. El estado contiene los registros que obligatoriamente deben ser verificados uno a uno, dado que cumplen con los requisitos para ser revisados en el nivel central. Los registros en este estado se visualizan por la pantalla de análisis y solo pueden ser modificados por los analistas centrales.
- **Disponible para nivel central:** En este estado, la información queda disponible para ser actualizada por el nivel central. Los registros son visualizados, pero no son de obligatoria revisión a nivel de microdato, debido a que no cumplen los requisitos para tener que ser analizados desde el nivel central.
- **Analizado central:** El estado representa el visto bueno del proceso de análisis central. Los registros en este estado se visualizan en la pantalla de análisis, pero solo pueden ser modificados por los coordinadores centrales o el secretario técnico.
- **Revisado central:** El estado agrega todos los registros que han sido validados uno por uno en el nivel central, o que no cumplen los criterios para que tengan que ser revisados a nivel de microdato desde este nivel. Los registros en este estado se visualizan en la pantalla de análisis, pero solo pueden ser modificados por los coordinadores centrales o el secretario técnico.
- **Disponible para cálculo:** El estado corresponde al último del ciclo, y contiene los registros que se deben tomar para efectuar el cálculo del ICOCIV

2.4. DISEÑO DE PROCESAMIENTO

Los procesos de recolección, análisis, supervisión y cálculo del ICOCIV se ejecutan en un sistema de gestión de base de datos, que sirve para su administración y gestión de información.

La recolección de los artículos por precio promedio, que se toman una vez finalice el periodo de referencia, son capturados por un formato en Excel y posteriormente incluidos en el sistema de gestión de datos con el resto de los artículos

Principales módulos del sistema

A continuación, se describen los módulos funcionales más relevantes dentro del diseño del sistema, que incluyen: parametrizador, control de calidad, recolección (que abarca el componente de análisis), módulo de cálculo, generación de reportes y opciones asociadas al usuario.

- **Parametrizador:** este módulo permite al usuario designado, incluir las personas definidas en los perfiles: recolector, supervisor, analista local, coordinador local, analista central, coordinador central y secretario técnico.

Igualmente, la definición de las ciudades en donde se ejecuta el trabajo de campo y la canasta (artículos) de seguimiento, designando las características asociadas a la misma, tales como: especificaciones de seguimiento definidas para cada uno, unidades de medida, periodicidades de recolección, etc.

De la misma forma, este módulo permite designar las fuentes, abrir un periodo operativo (cada inicio del mes) y determinar cómo impacta la recolección de precios para aquellos artículos con recolección por medio de precios promedio facturado.

- **Control de calidad:** este módulo permite definir cargas de trabajo en la recolección, análisis y supervisión.
- **Recolección:** este módulo permite programar la recolección local, hacer el análisis de la información y programar la supervisión. En el apartado de análisis, es posible revisar la información a partir de indicadores tales como: el promedio de los precios y variaciones, valor mínimo y máximo analizado; variaciones promedio calculadas por artículo, entre otros.
- **Cálculo:** este módulo permite realizar el cierre central (envío de los registros al estado disponible para cálculo) y la ejecución del cálculo.
- **Reportes:** este módulo permite la generación de reportes para el control de la operación, entre los que se incluye el proceso de recolección y programación, supervisión, caracterización de la muestra, verificación de la base al finalizar el mes y procedimiento de cálculo, entre otros.
- **Usuario:** este módulo permite actualizar la clave de acceso del usuario. Cada uno de los módulos cuenta con acceso restringido de acuerdo con el perfil asignado por usuario, por ejemplo, los funcionarios del nivel local tienen acceso a la información de su ciudad y zona(s) asignada(s), en tanto que el nivel central tiene mayores permisos para acceder a los datos.

2.4.1. Consolidación de archivos de datos

La información recolectada y analizada se ubica en una única base de datos centralizada, la cual permite su verificación en tiempo real. Los datos recolectados son digitalizados usando el DMC y se ingresan a la base de datos del ICOCIV en el estado "recolectado"; a medida que se desarrollan los procesos de revisión en cada ciudad y a nivel central, los registros cambian su estado, de acuerdo con el avance de la revisión.

Los permisos de edición de la información se establecen a partir del proceso ejecutado: si la verificación de la información se encuentra a cargo de la ciudad, los perfiles locales pueden modificar la información; de otro lado, si el análisis está a cargo del nivel central, los perfiles asociados tienen permiso de edición. Sin embargo, el sistema guarda cada una de las modificaciones realizadas, fecha del cambio y el perfil del usuario que realizó el proceso. El ingreso a la plataforma solo es permitido a través de un usuario y contraseña, controlados por el nivel central.

2.4.2. Codificación

El ICOCIV siguiendo lineamientos internacionales, esta basado en la división 53 de la CPC y sobre esta se hacen las desagregaciones.

2.4.3. Diccionario de datos

El diccionario de datos del ICOCIV contiene descripción y las características de 37 variables

CÓDIGO DE LA VARIABLE	NOMBRE	TIPO	DESCRIPCION	VALORES VALIDOS	CAMPO OBLIGATORIO	EXTENSION O LONGITUD
ICOCIV01	Número	Numérico	Página	Número	SI	22
ICOCIV02	Número	Numérico	De	Número	SI	22
ICOCIV03	Número	Numérico	Ciudad	Número	SI	22
ICOCIV04	Ciudad	Texto	Identificación de la ciudad	Medellin, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali.	SI	22
ICOCIV05	Clase fuente	Numérico	Clase fuente	Listado del 1 al 8	SI	3
ICOCIV06	Fuente	Numérico	Consecutivo asignado a la fuente	Numérico	SI	22
ICOCIV07	Zona	Numérico	Zona	Numérico	SI	2
ICOCIV08	Sector	Numérico	Sector	Numérico	SI	4
ICOCIV09	Nombre	Texto	Nombre de la fuente	Texto	SI	100
ICOCIV10	Informante	Texto	Nombre del informante	Texto	NO	100
ICOCIV11	Dirección	Alfanumérico	Dirección de la fuente	AlfaNumérico	SI	100
ICOCIV12	Teléfono	Numérico	Teléfono de la fuente	Número	NO	50
ICOCIV13	FAX	Numérico	Fax de la fuente	Número	NO	50
ICOCIV14	E_mail	Alfanumérico	Mail de la fuente	Texto	NO	100
ICOCIV15	Artículos prediligenciados	Numérico	Artículos prediligenciados	Numérico	NO	
ICOCIV16	Código	Numérico	Código del artículo	Codificación interna	SI	50
ICOCIV17	Nombre-especificaciones	Texto	Nombre-especificaciones	Especificaciones de seguimiento	SI	22
ICOCIV18	Cantidad base	Numérico	Cantidad base para cálculo de precios	Numérico	SI	22
	Unidad base	Alfanumérico	Unidad base	AlfaNumérico	SI	50
ICOCIV19	Unidad anterior	Numérico	Unidad anterior	Numérico	SI	
ICOCIV20	Precio anterior	Numérico	Precio recolectado en el precio	Número	SI	
ICOCIV21	Novedad anterior	Texto	Novedad recolectada	Texto	SI	2
ICOCIV22	LN.	Lógico	Insumo Nuevo	Blanco o X	NO	2
ICOCIV23	P.E.	Lógico	Periodo de espera	Blanco o X	NO	2
ICOCIV24	S.I.	Lógico	Sustitución inmediata	Blanco o X	NO	2
ICOCIV25	C.R.	Lógico	Cambio de referencia	Blanco o X	NO	2
ICOCIV26	I.S.	Lógico	Insumo sale	Blanco o X	NO	2
ICOCIV27	Cantidad recolectada	Numérico	Cantidad recolectada actual	Número	SI	22
ICOCIV28	Precio actual	Numérico	Precio recolectado actual	Número	SI	22
ICOCIV29	Observación	Numérico	Enumeración para observaciones	Número	NO	1000
ICOCIV30	Fecha de recolección	Fecha	Año, mes y día de recolección	Fecha	SI	7
ICOCIV31	Fecha de supervisión	Fecha	Año, mes y día de supervisión	Fecha	SI	7
ICOCIV32	Firma del recolector	Texto	Firma del recolector	Rubrica	SI	
ICOCIV33	Nombre, dirección, telefono	Alfanumérico	Nombre y usuario	AlfaNumérico	SI, en la base de datos	
ICOCIV34	Firma del supervisor	Texto	Firma del supervisor	Rubrica	SI (FUR físico) si el registro fue enviado a supervisor	
ICOCIV35	Nombre, dirección, telefono	Alfanumérico	Nombre y usuario	AlfaNumérico	SI, en la base de datos	
ICOCIV36	Firma del informante	Texto	Firma del informante	Rubrica o sello	SI	
ICOCIV37	Respaldo del FUR Físico	Texto	Campo para observaciones	Texto	SI	

2.4.4. Revisión y validación

La depuración de la base de datos se realiza en el marco de las tareas de supervisión y análisis local y central. Todos los cambios realizados por los diferentes perfiles (locales y centrales), se registran en la base, lo que garantiza la trazabilidad de las modificaciones.

Los estados listados en el contenido "transmisión de datos" de este documento, describen los estados más relevantes en los que es posible localizar un registro en la base, por lo tanto, el sistema se describe como un flujo constante de información que le permite el registro de su navegación, pasando por los controles de calidad requeridos y finalizando en el estado "disponible para cálculo".

2.4.5. Diseño de instrumentos de edición (validación y consistencia) e imputación de datos

La consistencia de la información es determinada por los controles ubicados en las ciudades y nivel central, quienes tienen por objetivo determinar la coherencia de las variaciones de precio respecto de la realidad local y nacional.

A nivel agregado, y después de realizar el cierre del mes, la coherencia es determinada en función de los reportes generados por el sistema, que permiten obtener las variaciones promedio para ciertos agregados. Con este reporte, es posible determinar cualquier registro atípico para solicitar su verificación antes de la producción y difusión del índice.

Los resultados publicados del ICOCIV son de carácter definitivo.

2.4.6. Diseño para la generación de cuadros de resultados

La producción y difusión de resultados se realiza mensualmente los últimos días del mes siguiente al de referencia. La fecha está estipulada de acuerdo con el cierre del periodo de recolección de los artículos con el precio promedio facturado que se recolecta hasta el día 15 del mes siguiente al de referencia.

El cálculo es desarrollado desde el programa estadístico SAS, así como la generación de los documentos de difusión en Excel. La generación de todos los productos de difusión se ejecuta de manera automática, por lo que el personal a cargo debe revisar los resultados, validar y verificar los documentos para realizar los ajustes correspondientes.

2.5. DISEÑO DEL ANÁLISIS

El análisis descriptivo de datos en el ICOCIV se concentra en la validación de la variación de precios de los artículos de la canasta de referencia, entre los periodos de tiempo, con el fin de identificar la variación pura en los precios (aquella que no depende de los cambios en la calidad de la variedad recolectada).

Dicha validación comprende el análisis de la información disponible con el fin de identificar posibles errores y determinar el soporte económico que requiere cualquier comportamiento atípico.

2.5.1. Métodos de análisis

Los datos recolectados y analizados en el ICOCIV solo pueden ser revisados y modificados por el personal logístico y temático directamente involucrado con la operación estadística. La estructura de la base contiene toda la información necesaria para que el proceso mensual sea realizado directamente por los usuarios sin intervención del equipo de sistemas.

No se realizan tratamientos específicos a los datos, con la excepción del cálculo de la variación para el caso de los registros marcados con la novedad técnica "periodo en espera" y los artículos que se recolectan con el precio promedio facturado debido a que su periodo de recolección se realiza cuando ya se cerró el periodo de referencia.

2.5.2. Anonimización de microdatos

No aplica, no se entregan microdatos

2.5.3. Verificación de la anonimización de microdatos

No aplica, no se entregan microdatos

Se realizó un análisis de los datos de la base de datos del ICOCIV, con el fin de identificar la variación pura en los precios (aquella que no depende de los cambios en la calidad de la variedad recolectada). Dicha validación comprende el análisis de la información disponible con el fin de identificar posibles errores y determinar el soporte económico que requiere cualquier comportamiento atípico. Los datos recolectados y analizados en el ICOCIV solo pueden ser revisados y modificados por el personal logístico y temático directamente involucrado con la operación estadística. La estructura de la base contiene toda la información necesaria para que el proceso mensual sea realizado directamente por los usuarios sin intervención del equipo de sistemas. No se realizan tratamientos específicos a los datos, con la excepción del cálculo de la variación para el caso de los registros marcados con la novedad técnica "periodo en espera" y los artículos que se recolectan con el precio promedio facturado debido a que su periodo de recolección se realiza cuando ya se cerró el periodo de referencia.

Las variables sujetas a difusión corresponden al número índice, variaciones y contribuciones de carácter mensual, año corrido y anual.

La información es publicada por medio de la página web del DANE (www.dane.gov.co) y se la última semana de cada mes, específicamente entre el 26 y 29 de cada mes, según corresponda

Administración del repositorio de datos

La base de datos consolidada se mantiene dentro de un servidor exclusivo para índices en el DANE Central. De esta base de datos se generan las consultas y los productos necesarios para la difusión mediante aplicaciones generadoras del boletín de prensa

2.6.1. Diseño de sistemas de salida

El procesamiento de información de la EAM desde el DANE central, permite identificar la secuencia desde la consolidación de las bases desde el aplicativo hasta la ubicación en el servidor de sistemas, para su posterior análisis y publicación de resultados.

la generación de la base de datos se realiza desde el componente logístico en la recolección de precios en donde cada fuente y cada artículo tiene un identificador único.

La información se encuentra grabada en el sistema Oracle para la revisión y consulta del área temática y logística.

En el momento en que ya la información se encuentra analizada y revisada se procede a guardar la información en un servidor del DANE para luego ser importada a SAS para el procesamiento

2.6.2. Diseño de productos de comunicación y difusión

Entre los productos resultado de la operación estadística se encuentran: el boletín técnico, y anexos con las variaciones y contribuciones mensuales, año corrido y anuales

2.6.3. Entrega de productos

La entrega de los productos se hace por página web, anexos y boletín.

2.6.4. Estrategia de servicio

El DANE dispone de diferentes herramientas y mecanismos que propician, brindan soporte, orientación y respuesta oportuna a los usuarios a través de canales virtuales, presenciales o telefónicos, tiene interacción con los usuarios por el correo contacto@dane.gov.co, y por la plataforma web.

El DANE cuenta actualmente con una herramienta para la medición de la satisfacción llamada SIAC Sistema de Información de Atención a la Ciudadanía, la cual se implementó en el año 2017, permite ingresar información de los usuarios que consultan la información estadística, donde se obtienen la medición y los indicadores de servicio al ciudadano.

2.7. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE LAS FASES DEL PROCESO

Cumplir con los estándares de calidad es fundamental en el proceso de producción de las estadísticas, en este sentido el diseño de la evaluación del ICOCIV se constituye en un mecanismo importante para dar un tratamiento adecuado a esta información.

La evaluación realizada a la operación estadística del índice es un proceso que se realiza de manera continua, en varias etapas desde el diseño hasta el proceso de producción y difusión del mismo. Incluye entre otros:

- Encuesta de satisfacción al cliente: es una herramienta para conocer las necesidades de los clientes y se trabaja en conjunto con el Banco de Datos de la entidad, que es el primer canal de contacto con los usuarios.
- Comités de personas expertas (internos y externos): corresponde a reuniones mensuales, que se realizan con el fin de analizar los resultados de la operación estadística en un contexto de coyuntura económica y permiten informar a los usuarios sobre los resultados del ICOCIV de manera explícita y confidencial.

Estos dos comités se realizan después de la publicación de los resultados y permiten recibir sugerencias y recomendaciones de usuarios y asesores.

2.8. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y FLUJOS DE TRABAJO

Este subproceso documenta la arquitectura, los procesos y los subprocesos de la operación estadística, sus interrelaciones, los equipos de trabajo que intervienen, los productos intermedios y finales que se generan, y los riesgos asociados al desarrollo de las diferentes fases.

Desde la recolección de los precios intervienen el área de logística y el área de temática para su análisis y solución de dudas. Para el caso de los artículos con recolección precio promedio facturado interviene el área de deflatores con el finalidad de entregar un concepto técnico del lugar de adquisición de algunos materiales tomando como base las obras monitoreadas en el IPOC.

La recolección de precios solo se realiza desde el área logística y el área temática es la encargada de la análisis.

GLOSARIO

Artículo: corresponde al ítem al cual se le hace el seguimiento de precios mensualmente para poder realizar el cálculo del índice.

Precios Promedios Facturados: hace referencia al promedio aritmético simple del precio efectivamente facturado reportado en el sistema contable entre el 1 y el 30 (o 31 según corresponda) de cada mes, con descuentos e IVA para el mes solicitado.

Cobertura geográfica: corresponde al grupo de ciudades que reportan información y alimentan el índice mensualmente.

Canasta por seguimiento de precios: conjunto de insumos o artículos representativos de la construcción de carreteras y puentes, cuya variación de precios alimenta el cálculo del índice.

BIBLIOGRAFÍA

- DANE. (2020). Metodología General del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda
- DANE. (2020). Metodología General del Índice de Costos de la Construcción Pesada
- FMI. (2006). Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica.
- FMI. (2018). Consumer Price Index (CPI) Manual. (Capítulos 1 al 14). Recuperado el 23 de agosto de 2018 de <https://www.imf.org/en/Data/Statistics/cpi-manual>
- OECD. (2003). SOURCES AND METHODS CONSTRUCTION PRICE INDICES.
- OECD. (2006). Metadata Common Vocabulary.
- ONU. (2009). Practical Guide to Producing Consumer Price Indices.

ANEXOS

Cod. Obra	Descripción	Ponderador (%)
53211_01	Caminos Vecinales	0,37
53211_02	Ciclorutas	0,06
53211_03	Espacio Público	3,21
53211_04	Sistemas De Contención	0,64
53211_05	Transporte Masivo	5,14
53211_06	Vías Interurbanas	18,92
53211_07	Vías Urbanas	20,38
53212_08	Transporte Elevado	0,48
53212_09	Vías Férreas	0,10
53213_10	Infraestructura Aeroportuaria	0,86
53221_11	Puentes	2,40
53222_12	Túneles	3,09
53231_13	Sistemas De Acueducto	4,25
53231_14	Sistemas De Micro medición	0,15
53232_15	Dragados	0,00
53232_16	Infraestructura transporte Fluvial	0,01
53232_17	Puertos Marítimos	0,45
53233_18	Embalses	0,03
53234_19	Sistemas De Riego	0,89
53241_20	Construcción De Oleoductos, Gasoductos Y Poliductos	2,69
53242_21	Construcción De Líneas De Alta Tensión	0,22
53242_22	Fibra Óptica	0,02
53242_23	Infraestructura De Comunicaciones	0,08
53242_24	Infraestructura De Telecomunicaciones	4,52
53242_25	Telefonía Fija	0,10
53242_26	Telefonía Móvil	0,00
53251_D3_27	Plantas De Tratamiento Agua Potable	1,04
53251_D3_28	Plantas De Tratamiento Agua Residual	0,15
53251_D3_29	Proyectos De Recuperación Y Saneamiento De Cuencas Hidrográficas - Control De Inundaciones - Control De Erosión Y/O Control De Ruido	4,36
53251_D3_30	Redes Urbanas De Gas	0,09
53251_D3_31	Sistema De Alcantarillado	0,63
53252_32	Construcción De Líneas De Media Y Baja Tensión	4,39
53252_33	Construcción De Redes Eléctricas	1,11
53252_34	Semaforización Electrónica	0,06
53261_35	Construcción Exploración Y Explotación De Gas	0,04
53261_36	Construcción Obras De Exploración Petrolífera	0,25
53261_37	Construcción Obras De Exploración Y Explotación Minera - Carbón	0,63
53261_38	Construcción Obras De Exploración Y Explotación Minera - Ferro-Níquel	1,89
53261_39	Construcción Obras De Exploración Y Explotación Minera - Oro	0,03
53261_40	Construcción Obras De Producción Petrolífera	2,06
53262_41	Construcción De Centrales Generadoras Eléctricas - Hidroeléctrica	4,31
53262_42	Subestaciones Eléctricas	0,27
53270_43	Parques Y Escenarios Deportivos	2,26
53290_44	Infraestructura Militar	6,82
53290_45	Obras Ambientales	0,10
53290_46	Piazas De Mercado Y Ferias	0,44

VERSIÓN	FECHA	RAZÓN DE LA ACTUALIZACIÓN
1	26/Feb/2021	Creación del documento adaptado al modelo GSBPM y a la NTC PE 1000:2020

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Nombre: Cesar David Rojas Ortiz Cargo: Contratista Fecha: 26/Feb/2021	Nombre: Luz Adriana Hernandez Vargas Cargo: Profesional Especializado Fecha: 26/Feb/2021 Nombre: Horacio Coral Diaz Cargo: Director Técnico Fecha: 26/Feb/2021	Nombre: Ricardo Valencia Ramirez Cargo: Subdirector del Departamento Fecha: 01/Mar/2021