

Metodología Índice de Costos de la Construcción de Vivienda



COLECCIÓN DOCUMENTOS - ACTUALIZACIÓN 2009
Núm. 64

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

HÉCTOR MALDONADO GÓMEZ
Director

CARLOS EDUARDO SEPÚLVEDA RICO
Subdirector

ALFREDO VARGAS ABAD
Secretario General

Directores técnicos

EDUARDO EFRAÍN FREIRE DELGADO
Metodología y Producción Estadística

BERNARDO GUERRERO LOZANO
Censos y Demografía

JAVIER ALBERTO GUTIÉRREZ LÓPEZ
Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización

NELCY ARAQUE GARCÍA
Geoestadística

ANA VICTORIA VEGA ACEVEDO
Síntesis y Cuentas Nacionales

CAROLINA GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ
Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística

Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE)

Eduardo Efraín Freire Delgado.

Coordinación Técnica¹

María Ximena Caicedo Moreno (coordinadora); Clara Inés Gutiérrez Perdomo;
Martha Janneth Vargas Romero.

Equipo Técnico²: Diseño Muestral: Irma Inés Parra Ramírez (coordinadora); Óscar Andrés Bautista Alfonso, Nancy Janneth Rodríguez Rodríguez. Diseño de Sistemas: Jacqueline Suárez Cabezas (coordinadora); Eduardo E. Ramírez Acosta, Luis Eduardo Barreto, Enrique Londoño. Logística: Julio Enrique Vásquez García, Marisol Sabogal Hoyos (coordinadora).

Diseño

Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística, DANE

Diagramación e Impresión

Imprenta Nacional

ISSN 0120 - 7423

Edición 2009

¹ La Coordinación Técnica que previamente desarrolló la metodología de la investigación estuvo a cargo de María Eulalia Arteta Manrique, Jaime Obregón Puyana y José Eduardo Granados Fernández.

² El equipo técnico que previamente desarrolló la metodología de la investigación estuvo constituido por Carmela Serna Ríos, Luz Cely Sanabria Díaz, Fanny Ortiz Jiménez, Vivian Melgarejo Rey, Oswaldo Benavides Ulloa y María Teresa Rojas Linares.

Contenido

	Pág.
PRESENTACIÓN	9
INTRODUCCIÓN	11
1. ANTECEDENTES	13
2. DISEÑO	15
2.1 MARCO CONCEPTUAL	15
2.1.1 Objetivos	15
2.1.2 Marco de referencia	16
2.2 DISEÑO ESTADÍSTICO	20
2.2.1 Componentes básicos	20
2.2.2 Canasta	22
2.2.3 Diseño de instrumentos	25
2.2.4 Diseño muestral	25
2.2.5 Metodología de cálculo del índice	26
3. PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA	35
3.1 ACTIVIDADES PREPARATORIAS	35
3.1.1 Sensibilización	35
3.1.2 Capacitación y selección del personal	36
3.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	36
3.2.1 Organigrama Operativo	36
3.2.2 Esquema Operativo, método y procedimiento para la recolección	37
3.3 TRANSMISIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	38
3.3.1 Transmisión de datos a DANE Central	39
3.3.2 Procesamiento de datos	39
3.4 MÉTODOS Y MECANISMOS DE CONTROL DE LA CALIDAD	43

	Pág.
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	49
4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	49
4.2 ANÁLISIS DE CONTEXTO	50
5. DIFUSIÓN	51
5.1 ADMINISTRACIÓN DE REPOSITORIO DE DATOS	51
5.2 PRODUCTOS E INSTRUMENTOS DE DIFUSIÓN	51
6. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA	53
GLOSARIO	55
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	59

LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 1. Estructura funcional	37
Diagrama 2. Ambiente de análisis	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo A.	Clasificación del ICCV	61
Anexo B.	Formulario Único de Recolección, ICCV	62
Anexo C.	Dispositivo Móvil de Captura (DMC)	63
Anexo D.	Ejemplo - Códificación ICCV	65
Anexo E.	Cuadros de salida del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV)	66

Presentación

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en función de su papel como coordinador del Sistema Estadístico Nacional (SEN) y en el marco del proyecto de Planificación y Armonización Estadística, trabaja para el fortalecimiento y consolidación del SEN, mediante la producción de estadísticas estratégicas, la generación, adaptación, adopción y difusión de estándares; la consolidación y armonización de la información estadística; la articulación de instrumentos, actores, iniciativas y productos, para mejorar la calidad de la información estadística estratégica, su disponibilidad, oportunidad y accesibilidad, como respuesta a la demanda cada vez mayor de información estadística.

En este contexto y consciente de la necesidad y obligación de brindar a los usuarios los mejores productos, el DANE desarrolló una guía estándar para la presentación de metodologías que contribuye a visibilizar y a entender el proceso estadístico. Con este instrumento elaboró y pone a disposición de los usuarios especializados y del público en general los documentos metodológicos de sus operaciones e investigaciones estadísticas, donde se presentan, de manera estándar, completa y de fácil lectura, las principales características técnicas de los procesos y subprocesos de cada investigación, lo que permite su análisis, control, replicabilidad y evaluación.

Esta serie de documentos favorece la transparencia, confianza y credibilidad en la calidad técnica de la institución para un mejor entendimiento, comprensión y aprovechamiento

de la información estadística, producida en el contexto de los principios de coherencia, comparabilidad, integralidad y calidad de las estadísticas.

Introducción

El sector de la construcción experimenta ciclos de actividad mucho más acentuados que el promedio nacional y otras ramas productivas y se constituye en uno de los principales indicadores económicos, debido a que las fluctuaciones de este sector están muy asociadas al ciclo de la economía.

La actividad de construir un determinado tipo de vivienda supone la utilización de insumos específicos del sector, cuya evolución de precios da origen a la necesidad de la elaboración de un índice de precios específico.

Considerando los cambios tecnológicos que se presentan en la construcción de vivienda, el DANE emprende procesos investigativos periódicos tendientes a actualizar la información, de forma que refleje los cambios reales en los precios de los distintos grupos de costos que conforman las canastas, modernizando, depurando y homogeneizando variables, de manera tal que esté a la vanguardia de las nuevas tecnologías y procesos constructivos. Es así, como el Índice de Construcción de Vivienda (ICCV) ha tenido varios ajustes de tipo metodológico, de cobertura, de grupos de costo, de tipología de vivienda, etc. Su diseño y elaboración ha pasado por una transición entre 1972-2009, que se puede diferenciar claramente en cuatro etapas: La primera etapa corresponde al período enero de 1972-diciembre 1979; segunda etapa comprendida

entre diciembre 1979 – marzo 1989; tercera etapa entre marzo 1989 – diciembre 1999; la cuarta etapa desde diciembre 1999 hasta la actualidad.

El ICCV muestra el comportamiento de los costos de los principales insumos utilizados en la construcción de vivienda y además constituye un importante punto de referencia para la actualización de presupuestos, contratos y demás aspectos relacionados con la evolución de los precios de este tipo de construcción; adicionalmente, se ha convertido en una herramienta importante para entidades y gremios relacionados y en la base de estudios económicos emprendidos por la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), que busca analizar temas inherentes de la economía del país, hacer proyecciones y precisar las perspectivas de tan importante sector de la economía colombiana.

El índice, al suponer las ponderaciones de la canasta fijas durante un periodo de tiempo muy largo, tiende a quedarse rezagado de nuevos productos y cambios a nivel tecnológico y hace imperiosa la necesidad que el índice esté metodológicamente

actualizado; condición que requiere una nueva recolección de presupuestos con el propósito de actualizar las ponderaciones de los insumos que conforman la canasta.

Las últimas revisiones metodológicas y actualizaciones del índice de Costos de Construcción de Vivienda (ICCV), han permitido que el DANE haya contribuido en gran medida a precisar la medición del indicador y a obtener resultados más acordes con los requerimientos del sector de la construcción.

Este documento se constituye en la metodología que facilita la consulta de la información al brindar un panorama resumido y claro de los procesos técnicos que le dieron origen al Índice. Se compone básicamente de presentación e introducción, un primer capítulo acerca de los antecedentes, un segundo del diseño, el tercero se refiere a la producción estadística, el cuarto corresponde al análisis y calidad de los resultados, el quinto corresponde a la difusión y, por último, se encuentra la documentación relacionada, bibliografía, glosario de términos y anexos.

Antecedentes

1

En 1972, el DANE inicia la investigación Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV). Desde este año hasta la fecha, se distinguen cuatro etapas caracterizadas por la homogenización de las variables en procura de mejorar la precisión y la calidad de la medición, permitiendo la comparabilidad durante su evolución. Los ajustes metodológicos se han suscitado en aspectos relacionados con ampliación de cobertura, definición de tipologías de vivienda, clasificación por grupos, entre otros.

La primera etapa cubrió el periodo comprendido entre enero de 1972 y diciembre de 1979. La cobertura del índice era de diez ciudades: Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Manizales, Medellín, Neiva y Pasto; comprendía la vivienda unifamiliar para los estratos bajo, medio y alto, y consideraba los costos directos e indirectos. La canasta contenía 76 materiales, 3 categorías de mano de obra y 4 elementos del costo indirecto.

La segunda etapa abarcó de diciembre de 1979 a marzo de 1989. Por convenio con la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) y Centro de Estudios de la Construcción y el Desarrollo Urbano Regional (CENAC), el índice se extendió a las ciudades de Armenia, Barrancabermeja, Ibagué, Montería, Popayán, Pereira, Santa Marta, Sincelejo, Tunja, Valledupar y Villavicencio. Se incluyó

la vivienda multifamiliar para dos tipos de estructuras (hasta cinco pisos y más de cinco) y sólo cubrió los costos directos.

La tercera etapa del índice se extendió desde marzo de 1989 hasta diciembre de 1999. Tenía una cobertura de trece ciudades: Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Manizales, Medellín, Neiva, Pasto y Pereira. El índice comprendía la vivienda unifamiliar para los ingresos bajo, medio y alto, y la vivienda multifamiliar, para estructuras de hasta cinco pisos y más de cinco. La canasta, que sólo explicaba los costos directos, contenía 117 materiales, 4 categorías de mano de obra, 7 equipos y 5 herramientas menores.

La cuarta etapa del índice se inicia a partir de diciembre de 1999, con una cobertura de 15 ciudades: Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Manizales, Medellín, Neiva, Pasto, Pereira, Santa Marta y Popayán. Se involucran en la estructura de la canasta un nivel fijo y otro flexible,

en los que se trabajan subcanastas de composición variable, con el fin de ser actualizadas periódicamente. Se tiene una nueva clasificación por tipo de vivienda: Vivienda de Interés Social (VIS), vivienda unifamiliar, vivienda multifamiliar para estructuras de hasta cinco pisos y más de cinco pisos. La canasta está conformada por 216 artículos en el nivel flexible y sólo cubre los costos indirectos.

El Índice de Costos de Construcción y Vivienda (ICCV) y su evolución a través del tiempo en las etapas enunciadas han obedecido en cada caso a las necesidades particulares y a la disponibilidad de recursos, y los tratamientos metodológicos empleados han procurado siempre lograr niveles de comparabilidad entre las diferentes bases.

Los esfuerzos realizados tendientes al perfeccionamiento del índice han sido realizados por el DANE, en procura de afinar la metodología para captar de la mejor manera el comportamiento del sector de la construcción y en particular el de la vivienda.

Diseño

2

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Objetivos

Objetivo general

Medir la evolución del costo medio de la demanda de insumos para la construcción de vivienda a través de las variaciones en los precios de dichos insumos a nivel nacional, en quince ciudades investigadas por clase de costo y tipo de vivienda.

Objetivos específicos

Producir un deflactor para variables económicas tales como: valor de la producción, valor agregado, salarios.

Servir de instrumento para el reajuste de contratos de obra, ya sea entre particulares o entre estos y entidades del Estado. Estimar la evolución de los precios de los insumos básicos, lo que facilita al constructor adelantar las reservas de capital y planificar el flujo de recursos para un proyecto.

Medir variaciones estacionales en los precios y en consecuencia, prever periodos de escasez o de abundancia de los insumos de la construcción.

Orientar la toma de decisiones gubernamentales, dado que los índices dan la

pauta para establecer regulaciones de precios y hacer posible la medición del impacto que ejerce la política fiscal sobre los costos y eventualmente, sobre los precios de la vivienda.

2.1.2 Marco de referencia

Base conceptual

El Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) es un instrumento estadístico que permite conocer el cambio porcentual entre dos períodos de tiempo del costo medio de la demanda de insumos de la construcción de vivienda, debido a variaciones en los precios; se excluyen los demás elementos que influyen en su variación y los cambios en la estructura de los costos y las modificaciones en las características de los productos.

Número índice: es el valor obtenido a partir de la relación de los precios o cantidades producidas de uno o varios artículos, bienes o servicios, comparados en dos momentos del tiempo, de los cuales generalmente se toma un precio o cantidad actual y se compara con el precio o cantidad del periodo de referencia, bien sea para un artículo o una canasta.

En general, un índice resuelve el problema en la economía de estimar la variación agregada de los precios o cantidades de una serie de artículos que tienen unidades de medida diferentes.

Cuando la cifra relativa se obtiene a partir de la relación entre los precios o las cantidades de un solo bien, se le llama índice simple y generalmente se expresa en términos porcentuales. En la práctica, las proporciones del gasto dentro de la canasta representativa son diferentes, por lo cual se recomienda calcular índices ponderados.

El Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) permite establecer la variación del costo de la construcción de este tipo de obras, en dos situaciones de tiempo diferentes.

Índices ponderados: existen varias clases de índices ponderados, entre estos, el índice tipo Paasche y el índice tipo Laspeyres.

El índice tipo Paasche pretende medir el cambio en el precio de compra de una canasta entre dos periodos de tiempo, fijando los precios del periodo base, pero con las cantidades que se compran en el periodo actual. El índice tipo Paasche es útil en la medida en que representa patrones de consumo del periodo actual, pero justamente por esta razón implica una mayor dificultad a nivel operativo, ya que requiere una constante actualización de la estructura de la canasta.

El índice tipo Laspeyres está diseñado para medir el cambio en el precio de compra de una canasta entre dos periodos de tiempo, manteniendo fijas las cantidades del periodo base. Su debilidad radica en que al suponer las ponderaciones de la canasta fijas durante un periodo de tiempo muy largo, tiende a quedarse rezagado de nuevos productos y cambios en los patrones de consumo, bien sea por cambios en los hábitos o por innovaciones en procesos. Este tipo de índice es más práctico desde el punto de vista operativo, puesto que se limita a la recolección de precios y no requiere una actualización continua de las ponderaciones de la canasta.

Para el caso del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) se adoptó el tipo Laspeyres, el cual se calcula como un indicador global resultado de una media ponderada de índices elementales de artículos. Dentro de la estructura de la canasta del indicador, se identifican dos componentes particulares:

un nivel fijo y otro flexible, adoptados de la metodología del nuevo IPC, donde se aprovechan las ventajas prácticas de los indicadores de base fija y al mismo tiempo, se trabajan subcanastas de composición variable, con el fin de actualizarlas periódicamente, de acuerdo con los requerimientos propios de la construcción de vivienda.

La elaboración de las canastas para el cálculo del índice es un proceso en el que se integran la ingeniería y la estadística. Son varias las etapas y actividades que se deben realizar para su obtención y definición, las cuales se resumen a continuación:

- Estudio de documentación de presupuestos de obra.
- Grabación de presupuestos de obra.
- Homologación de capítulos, análisis e insumos.
- Clasificación de presupuestos.
- Obtención del valor de los insumos.

Cada actividad se analiza y descompone en sus costos elementales, aplicando el análisis de precios unitarios a las cantidades de obra del presupuesto general.

Se definió la estructura de la canasta en cuanto a grupos, subgrupos e insumo básico, con el propósito de lograr una clasificación lógica, clara y precisa de los insumos o artículos propios de una obra de construcción de vivienda, a nivel nacional y por ciudades.

Contenido Temático

Construcción de Vivienda: es el conjunto de procedimientos y cambios a nivel tecnológico encaminados a la construcción de un espacio independiente y separado con áreas de uso exclusivo, habitado o destinado a ser habitado por una o más

personas y que en el momento de ser censada no se utiliza totalmente para otros fines.

Vivienda unifamiliar: se define como la vivienda ubicada en edificaciones no mayores de tres pisos, construida directamente sobre el lote y cuyas principales características son:

- Pueden o no ser viviendas en serie.
- Generalmente, áreas de 40 m² en adelante.
- Su distribución, número, clase y calidad de espacios dependen del diseño, del tipo de vivienda y del estrato social al cual pertenezca.

Vivienda multifamiliar: se define como la vivienda tipo apartamento ubicada en edificaciones de tres o más pisos, que comparten bienes comunes, tales como áreas de acceso, instalaciones especiales y zonas de recreación y cuyas principales características son:

- Bloques de tres pisos en adelante.
- Área aproximada por apartamento, entre 40m² y 160m².
- Consta de 2 o más alcobas, 1 o más baños, salacomedor, cocina y zona de ropas o lavado; puede tener estudio y cuarto de servicio.
- Su distribución, número, clase y calidad de espacios dependen del diseño y del estrato social al cual pertenezca.

Vivienda de interés social: corresponde a la solución de vivienda reglamentado por el Gobierno Nacional y cuyo precio de adquisición o adjudicación difiere según la ley vigente en la fecha de adquisición.

La Constitución Política dispone que el Estado debe fijar las condiciones necesa-

rias para hacer efectivo el derecho de todos los colombianos a una vivienda digna, promoviendo planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda.

La Vivienda de Interés Social (VIS) se subdivide a su vez en unifamiliar, bifamiliar y multifamiliar.

- A continuación se describen las principales características de cada uno de los tipos de Vivienda de Interés Social.

VIS – Unifamiliar:

- Viviendas individuales en serie o pareadas.
- Area aproximada entre 35m² y 57m².
- Consta de salacomedor, cocina, 1 baño, 2 ó 3 alcobas, patio de ropas y algunas con posibilidades de ampliación.

VIS – bifamiliar:

- Viviendas en pares.
- Area aproximada entre 70m² y 114m².
- Cada una de las viviendas consta de salacomedor, cocina, un baño, 2 ó 3 alcobas, patio de ropas y algunas con posibilidades de ampliación.

VIS – Multifamiliar:

- Bloques de 5 ó 6 pisos y generalmente de 4 apartamentos por piso, construidos en serie o por etapas.
- Area aproximada por apartamento entre 40m² y 57m².
- Consta de salacomedor, cocina y zona de lavado, un baño, 2 ó 3 alcobas, dependiendo del área y diseño.

Presupuesto de construcción: es el cálculo anticipado en una fecha dada del costo de una obra o parte de ella a partir de un diseño determinado y sus respectivas especificaciones de construcción. Este presupuesto es elaborado por el constructor, haciendo un seguimiento de cada una de las etapas de la obra. Consta de dos partes: presupuesto general y análisis de precios unitarios.

Presupuesto general: el Presupuesto general o valor total de la propuesta resume el costo total de una obra de ingeniería.

Para el ICCV el presupuesto general describe una serie de actividades organizadas en capítulos constructivos que tienen que realizarse para construir una obra de vivienda.

Un ejemplo de una distribución por capítulos es: 1). Preliminares, 2). Cimentación, 3). Estructura, 4). Instalaciones hidráulicas y sanitarias, 5). Aparatos sanitarios, 6). Instalaciones eléctricas y de gas, 7). Mampostería, 8). Cubiertas, pañetes y cielos rasos, 9). Enchapes, pisos y guardascobas, 10). Carpintería de madera y metálica, 11). Cerraduras y vidrios, 12). Pintura, 13). Obras exteriores, 14). Instalaciones especiales, 15) Instalaciones exteriores, 16). Equipos especiales, 17). Gastos generales y utilidades.

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.

En 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.

En el diseño de ingeniería, se han calculado previamente las cantidades de obra

que se requieren para la construcción. El cálculo del producto de las cantidades de obra por el precio unitario permite obtener el valor parcial de la actividad.

La razón de no incluir el costo del terreno ni la licencia de construcción es encontrarse por fuera del proceso constructivo y depender de la localización, además de estar generalmente a cargo del propietario y en consecuencia el constructor no recibe beneficio alguno por este concepto. No se incluyen los honorarios profesionales y los gastos de administración debido a las dificultades prácticas de obtener la información pertinente con la regularidad y confiabilidad requerida. Con relación a los costos financieros, no se consideran por depender exclusivamente de la situación económica de las empresas constructoras siendo este el factor determinante de que se financien con recursos propios o por medio de terceros. Así mismo, se considera que la utilidad se calcula como una proporción del resto y por tanto no aporta nada en el cálculo de las variaciones.

Con respecto al valor del Impuesto al Valor Agregado (IVA), se considera importante que se involucre dentro de cada uno de los insumos que conforman la canasta, pues de acuerdo a las políticas vigentes se establecen beneficios económicos para algunos insumos empleados en la construcción de vivienda de interés social, que deben verse reflejados en el índice.

Las principales aplicaciones del ICCV, son:

- Detectar variaciones estacionales en los precios y en consecuencia, prever periodos de escasez o abundancia de los insumos.
- Ser un instrumento para el reajuste de contratos de obra, ya sea entre particulares o entre estos y entidades del Estado, en virtud del Decreto ley 222 de 1983, en su artículo 86.
- Estimar la evolución de los precios de los insumos básicos, lo que facilitará al constructor adelantar las reservas de capital y planificar el flujo de recursos para un proyecto.

Detectar variables económicas, tales como valor de la producción, valor agregado, salarios.

Para orientar en la toma de decisiones gubernamentales, pues dan la pauta para establecer regulaciones de precios y hacer posible la medición del impacto que ejerce la política fiscal sobre los costos y eventualmente, sobre los precios de la vivienda.

Referentes internacionales

A nivel internacional la mayoría de índices son calculados teniendo en cuenta el marco de referencia del Manual del Índice de Precios al Consumidor dado por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y el Fondo Monetario Internacional (FMI), en el cual se hace referencia a la metodología del cálculo de un índice, usos de los mismos, conceptos y alcance, ponderaciones de gastos y fuentes, muestreo y recopilación de precios.

El FMI -Departamento de Estadística, encargado de lo referente al marco para evaluar la calidad del índice de precios al productor, que tiene que ver con los siguientes componentes: condiciones previas de la calidad, exactitud y fiabilidad, integridad, rigor metodológico y utilidad de las estadísticas para el usuario.

Algunas de las observaciones que se enuncian en el manual de Índice de Precios del Productor (IPP), son: la frecuencia de recolección de los precios en un gran número de países se hace mensualmente; el precio observado corresponde al precio de lista de venta al público, este precio incluye el del comprador más el IVA. Y las recomendaciones sugeridas en torno al índice de precios son: debe ser publicado

lo antes posible; ser ofrecido a todos los usuarios simultáneamente; deben publicarse según cronogramas anunciados con antelación y publicarse por separado de cualquier comentario gubernamental; además de presentarse en una forma conveniente para los usuarios; estar acompañado por una explicación metodológica; estar respaldado por estadísticos y economistas profesionales que puedan responder preguntas y ofrecer soluciones.

Con relación al índice Laspeyres, se tiene que a nivel internacional la mayoría de índices son calculados con este procedimiento y la recomendación es actualizar la canasta cada cinco o diez años para obviar los efectos de quedarse rezagado de nuevos productos y cambios en los patrones de consumo, bien sea por cambios en los hábitos o por innovaciones en los procesos.

2.2 DISEÑO ESTADÍSTICO

2.2.1 Componentes básicos

Tipo de operación estadística

Encuesta por muestreo no probabilística. Los criterios para la inclusión de las fuentes son: representatividad (debe ser especializada en la venta de materiales de la construcción de vivienda), variabilidad de precios entre una fuente y otra para el mismo insumo con igualdad en especificaciones, y unidad de medida y ponderación del insumo.

Universo

Está compuesto por todos los establecimientos que ofrecen información acerca de los precios de los artículos considerados en la canasta del ICCV. Se destacan las constructoras, que ofrecen información sobre la mano de obra y los proveedores o establecimientos comer-

ciales en donde las constructoras obtienen los materiales e implementos necesarios para llevar a cabo la obra de construcción.

Población objetivo

Constructoras: cuya determinación y selección tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Estar activas.
- Las construcciones que se fueran a realizar, o que se estuvieran realizando, debían estar enfocadas principalmente a edificaciones con destino habitacional (vivienda).
- El número de proyectos de construcción debía ser igual o mayor de dos.
- Para la selección final de la población objetivo se tomaron aquellas constructoras que tuvieran las mayores áreas en construcción, tanto licenciadas como en proceso.

Proveedores: en el caso de proveedores, se consideran parte de la población objetivo todos aquellos establecimientos en donde las constructoras adquieren los insumos establecidos dentro de la canasta ICCV.

Cobertura y desagregación geográfica

Cobertura nacional, con recolección de precios en las ciudades de Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Manizales, Medellín, Neiva, Pasto, Pereira, Popayán y Santa Marta. Se entregan resultados a nivel nacional y por ciudad, desagregado por tipo de vivienda y por grupos de costos.

Unidad de observación

Artículos y/o variedades de artículos que pertenecen a la canasta del ICCV y

que son cotizados por cada uno de los elementos pertenecientes a la población objetivo.

Unidad de análisis

Es el precio de cada uno de los artículos y/o variedades de artículos pertenecientes a la canasta del ICCV.

Unidad de muestreo

Establecimientos económicos: grandes y pequeños distribuidores de materiales de la construcción y empresas dedicadas a la construcción de vivienda.

Marco estadístico

Los criterios aplicados en la selección de los establecimientos para la toma de precios de los insumos son los siguientes: que la fuente sea especializada en la producción o venta de materiales para la construcción; que el artículo o los artículos sobre los cuales informa precios sea de producción o venta permanente y regular en ese establecimiento; las fuentes para mano de obra deben tomarse de las empresas constructoras de vivienda que tengan obras en construcción, es decir, deben estar activas; las fuentes para alquiler de maquinaria son establecimientos que prestan este servicio a los constructores en cada ciudad, o en ocasiones, las mismas empresas constructoras rentan los equipos; los establecimientos seleccionados pueden ser productores o distribuidores mayoristas o minoristas; que el establecimiento suministre información confiable.

De las anteriores recomendaciones se deriva la confiabilidad de los datos recolectados. Es importante que no se recolecten artículos especializados en ferreterías pequeñas, pues el comportamiento de estas es atípico y desvirtúa la calidad del Índice.

Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas

La clasificación para la canasta general del ICCV comprende tres grupos de costos, 19 subgrupos de costos, 120 insumos básicos y 274 artículos y variedades en total. Se define con el criterio de lograr una clasificación lógica clara y precisa de los ítems que entran en la construcción de vivienda. (Ver anexo A)

Los grupos de costos que conforman la canasta, y para los cuales se producen los resultados, son:

- Materiales.
- Mano de obra.
- Maquinaria y equipo.

Los subgrupos se refieren a agrupaciones homogéneas de insumos con un destino específico, relacionados con los capítulos de los presupuestos.

El insumo básico es el nivel fundamental de la estructura, corresponde también al punto más bajo para el cual se tiene ponderación fija y puede ser un artículo, un bien o un servicio.

Periodo de referencia

El periodo de referencia es el mes actual. Los precios de los diferentes artículos que componen la canasta se toman a precios nominales mensuales.

Periodo de recolección

La recolección de precios se realiza durante todo el mes, es decir, el promedio de 20 días hábiles. La recolección constituye la base del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda, ya que a partir de estos se calculan los índices elementales por artículo.

2.2.2 Canasta

Para conformar la estructura de la canasta que contiene los insumos a los cuales se les realizará el seguimiento de precios, se requiere información suministrada por las constructoras especializadas en obras de vivienda a nivel nacional. Preferiblemente se debe obtener el presupuesto final de obra de proyectos que se desarrollaron durante un período dado para las quince ciudades correspondientes a la cobertura geográfica, de forma que la canasta sea representativa para la construcción de este tipo de obras, en dicho período.

El ICCV, en la búsqueda del mejoramiento de la calidad en toda su elaboración, ha querido empezar por la base, esto es, en la obtención de la muestra que ofrece información para cada uno de los artículos que componen la canasta. Este índice se ha venido trabajando con muestras no probabilísticas y por tanto, no se puede evitar el sesgo producido por la forma como los elementos entran a ser parte de estas muestras.

Información para construir la canasta

Los presupuestos recolectados deben cumplir con los siguientes requerimientos.

- Que sean de obras de construcción de vivienda.
- Que contengan el presupuesto general por ítems y cantidades de obra.
- Que incluyan el análisis de precios unitarios discriminados por elementos del costo con unidad de medida, cantidad, valor unitario y valor total.
- Descripción detallada del proyecto que contenga los datos más relevantes del mismo, como son el área construida, si corresponde a un proyecto de vivienda multifamiliar, unifamiliar o de interés social, etc.

- Fecha de ejecución del proyecto y fecha de costos.

Criterios para seleccionar la canasta

Dentro de cada proyecto se escogen los insumos más representativos, para ello se seleccionan dentro del grupo de artículos más costosos, aquellos que representen el 95% de la inversión total del proyecto en costos directos, descartando de tal forma aquellos que no tienen un peso representativo, dentro del 5% restante se dejarán solo aquellos artículos que presenten una frecuencia observada de adquisición del 30% dentro del total de los presupuestos.

Luego los artículos escogidos se agrupan a nivel de subgrupos, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: cada artículo debe tener una evolución de precios similar al de los demás artículos del subgrupo, ya sea por poseer un mismo origen o ser realizados con la misma materia prima, o emplearse para usos similares; deben ser utilizados habitualmente en la construcción de vivienda; ofrecer garantía razonable de permanencia en el mercado; que sean fácilmente observables y que tengan posibilidad práctica de realizar la observación de precios.

Estructura de la canasta

La elaboración de las canastas para el cálculo de los índices de costos de la construcción de vivienda es un proceso donde se integran las técnicas, la ingeniería, la arquitectura y la estadística. Son varias las etapas y actividades que se deben realizar para su obtención y definición, las cuales se resumen en las siguientes:

Estudio de la documentación de cada presupuesto

En esta etapa se determina si la información recolectada cumple con los parámetros establecidos.

Grabación de los presupuestos de obra

Se hace la captura en una sola base de datos, del presupuesto general de obra y de los análisis de precios unitarios para cada uno de los proyectos seleccionados, luego se confronta que la información de los análisis de precios unitarios coincida con el presupuesto general de obra, con el fin de omitir posibles errores de transcripción al momento de digitar los datos; analizar la consistencia de correspondencia de insumos por grupos de costo.

Homologación y clasificación de insumos

Cada actividad es analizada y se descompone en sus costos elementales, aplicando el análisis de precios unitarios a las cantidades de obra del presupuesto general. De aquí se obtiene el valor de los materiales, mano de obra, maquinaria y equipo y costos indirectos.

El procedimiento para homologar y clasificar los insumos que conformarán la canasta del ICCV, en los diferentes grupos de costos, subgrupos e insumos básicos, es el siguiente: clasificar las actividades por subgrupo; analizar cada actividad y descomponer en costos elementales; actualizar los precios a valor presente, con el fin de lograr la comparabilidad de los datos; homologar los artículos que conforman la canasta a nivel de insumos básicos, pues la denominación de los artículos puede ser diferente aunque en realidad signifiquen lo mismo; homologar las unidades de medida con el fin de unificar criterios al momento de la recolección.

Componentes de la estructura

Los grupos de costos que conforman la canasta y para los cuales se producen resultados, son: materiales, mano de obra, maquinaria y equipo.

Los subgrupos se refieren a agrupaciones homogéneas con un destino específico, relacionados con los capítulos de los presupuestos. (Ver anexo A)

El insumo básico, es el nivel fundamental de la estructura; corresponde también al punto más bajo para el cual se tiene ponderación fija.

Dentro de la estructura de la canasta se identifican dos componentes particulares: un nivel fijo y otro flexible.

Nivel fijo

Es la parte de la estructura que tiene asociada una ponderación de gasto fijo derivada de los presupuestos. Sólo puede ser actualizada a partir de la aplicación y procesamiento de una nueva recolección de presupuestos.

Nivel flexible

Posee además una estructura de carácter flexible, susceptible de ser modificada con base en un análisis económico y estadístico especializado, que detecte cambios en los patrones que sirven para el seguimiento de precios en el ejercicio; este nivel resulta de una innovación o variante en el marco de construcción mencionada. La flexibilidad permite cotizar precios sobre una gama más amplia de bienes, capturando la heterogeneidad y una mayor rapidez en la actualización del patrón para el seguimiento de precios.

La estructura de la canasta del ICCV contiene grupos de costo, subgrupos de costo, insumo básico y nivel flexible. Este último nivel está por debajo del insumo básico, permitiendo captar la heterogeneidad y robustecer la canasta para seguimiento de precios, a la vez que minimiza el sesgo en la medición que puede surgir al trabajar con estructuras de ponderaciones muy rígidas como las de tipo Laspeyres

y sometidas a periodos de actualización muy extensos.

Ponderaciones de la canasta

Una vez se cuente con toda la información procesada y estructurada, se calculan las participaciones de los componentes de la canasta a nivel de grupos de costos, subgrupos e insumos, lo que implica el conocimiento de las actividades con mayor relevancia dentro del contexto general de la obra. A continuación se describe el procedimiento:

Cálculo de ponderaciones preliminares

Se halla una participación promedio ponderada para cada grupo, subgrupo e insumo básico. La ponderación se obtiene del cálculo de la participación relativa de cada insumo dividiendo el costo unitario total en cada capítulo y el capítulo en el total del presupuesto.

Estructuras Resultantes

Las canastas resultantes se derivan de los presupuestos analizados. Se consideran tres tipos de vivienda, unifamiliar, multifamiliar y vivienda de interés social, para canasta general con los grupos de costo: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo, para quince ciudades y total nacional.

Aspectos generales

- La participación de los materiales para cimentación y estructuras, presentan en general un comportamiento similar en los tipos de vivienda estudiados. Sin embargo, la mayor ponderación la presenta la vivienda multifamiliar y la menor, la vivienda unifamiliar.
- El subgrupo de materiales para mampostería, presenta la mayor ponderación en la vivienda unifamiliar.

- La Vivienda de Interés Social (VIS) presenta las ponderaciones más altas en el subgrupo de materiales para instalaciones sanitarias, en el de mano de obra y en el de maquinaria y equipos. En contraste, las ponderaciones más bajas se presentan en los materiales relacionados con los acabados de las edificaciones.

Sistema de Ponderaciones Complementario

Considerando que la recolección de presupuestos, si bien es cierto es suficiente en términos de cobertura geográfica, no es representativa de la actividad edificadora en cada uno de los tipos de vivienda investigados en las ciudades de la cobertura, por lo que se identificó dentro del acervo estadístico existente, otras estadísticas que permitieran las agregaciones por tipo de vivienda y la estimación del índice total. Para este desarrollo se analizan todas las posibilidades existentes hasta determinar la más apropiada.

Ponderación por ciudades en la vivienda total, en la vivienda unifamiliar y multifamiliar

En el proceso investigativo se verifica la vigencia de la clasificación de vivienda en unifamiliar y multifamiliar, para garantizar la adecuada agregación de la información. Las ponderaciones se obtienen con base en la serie de metros cuadrados licenciados para la vivienda unifamiliar y multifamiliar, en el período histórico 1986–1996. No se incluyen las estadísticas posteriores a ese año, porque en el rediseño que se efectuó a esta investigación no se consideró la desagregación de la vivienda multifamiliar por pisos.

Ponderación Vivienda de Interés Social

Como sistema de ponderaciones para la agregación de la canasta general de la vivienda de interés social, se tiene en

cuenta la serie de “número de viviendas de interés social” entregadas por el sistema financiero colombiano, para el período 1996 – 1999.

Sistema Integral de Ponderaciones

La combinación de los sistemas de ponderaciones, simples y complementarios, posibilitan la obtención de un sistema integral que permite el cálculo de los índices a todos los niveles de agregación. Se introduce el cálculo de índices totales para todos los rubros de la canasta y para los grupos y subgrupos de costos.

2.2.3 Diseño de instrumentos

Para la recolección de los precios de la canasta se diseñó el aplicativo móvil de captura en (DMC) Dispositivo Móvil de Captura de la canasta unificada de los índices. Este instrumento permite recolectar información de uno o varios artículos que existan en determinada fuente, los cuales pueden tener diferentes especificaciones para cada una de las ciudades.

El DMC entró a remplazar el Formulario Único de Recolección (FUR), lo que trajo grandes bondades a la investigación al facilitar en gran medida la labor de recolección, consulta, análisis y verificación de la consistencia de la información y se ha constituido en la herramienta fundamental de enlace entre el DANE con las fuentes informantes con mejoras sustanciales en la confiabilidad y calidad de los datos. Permite visualizar de manera rápida y oportuna los artículos disponibles en cada fuente, agregar nuevas fuentes, ampliar el número de cotizaciones, y como otra de las grandes ventajas se tiene la posibilidad de crear copias de seguridad de forma automática.

Entre los principales campos o módulos en que se distribuye un DMC se tienen:

nombre de la ciudad y código; módulo de consulta de fuentes (datos básicos y otros datos: departamento, municipio, grupo fuente, clase, estrato, nombre y/o razón social, dirección, informante, la opción otros datos, permite visualizar información adicional de la fuente (teléfono, fax, e-mail); periodo: año y mes (registra el año y mes actual de proceso); módulo de asignación de artículos (el objetivo principal es registrar los posibles artículos para ser recolectados por una fuente); módulo de recolección (fuente, código, nombre del insumo, especificaciones, unidad base, cantidad actual, precio actual, novedades); observaciones para el artículo recolectado y supervisado; módulo de copias de seguridad y restauración de datos. (Anexos B-C).

2.2.4 Diseño muestral

A pesar que el diseño de muestra para el cálculo de índices es no probabilístico; es posible controlar un tamaño de muestra que permite garantizar un mínimo de fuentes por artículo dada la variación de los precios.

Este proceso de controlar el tamaño de muestra, se realiza mensualmente para los precios de cada artículo con información de fuente y ciudad.

El procedimiento puntual para cada ciudad y mes, es el siguiente: se toma cada artículo y se calcula el promedio geométrico de la variación entre el precio del mes actual y el del anterior, luego con el promedio geométrico se obtiene la varianza de los índices relativos de precios de los artículos y por último se calcula el cociente entre la raíz cuadrada de la varianza y el valor estimado del precio (error relativo). Partiendo del hecho de que existe estacionalidad en los precios de los artículos, los anteriores pasos se realizan para cada uno de los meses del año, obteniendo 12

errores relativos de precio por artículo, así: se identifica el registro con el máximo error relativo para cada artículo; de ese registro se toma la información de varianza e índice relativo de precios; finalmente se calcula el tamaño de muestra con la varianza y el índice relativo de precios (5), teniendo en cuenta un error de muestreo del 5%.

Por otro lado, para la generación de errores que puedan ser evaluados, relevantes, se establece que el artículo analizado debe tener como mínimo 10 fuentes.

El tamaño de muestra se calcula con la fórmula correspondiente a un muestreo aleatorio simple.

$$n_g = \frac{[V(PG_g)]^2}{(Esrel_g * PG_g)^2}$$

n_g = Tamaño de muestra para el g -ésimo gasto básico.

PG_g = Promedio geométrico del relativo de precios del g -ésimo gasto básico.

$V(PG_g)$ Varianza del g -ésimo gasto básico.

$Esrel$: Error relativo del 5%.

Precisión de los resultados

Se establece un error relativo del 5% en el nivel máximo de desagregación.

Estimadores y factores de expansión

El parámetro principal por estudiar en cuanto a artículo o variedad es el promedio geométrico de las variaciones de precios.

Promedio geométrico

$$PG = \left(\prod_{k=1}^n IR_k \right)^{1/n}$$

donde los relativos de precios son:

$$IR = \frac{p_i^t}{p_i^{t-1}}$$

p_j^t = Precio del j -ésimo artículo en el tiempo t .

p_j^{t-1} = Precio del j -ésimo artículo en el tiempo $t-1$.

Errores de muestreo

Se calculan los errores muestrales a través del coeficiente de variación estimado cuya fórmula es:

$$cve = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{P}G_g)}}{\hat{P}G_g} * 100$$

$\hat{V}(\hat{P}G_g)$ = Varianza estimada del promedio geométrico estimado

$\hat{P}G_g$ Promedio geométrico estimado

2.2.5 Metodología de cálculo del índice

Estructura Flexible

La información básica para la construcción del indicador de precios de construcción de vivienda a partir de las cotizaciones de precios por artículo y especificación, resulta en forma general como un relativo de precios entre el período actual y el período anterior.

Sea:

Pa_{11} , precio del artículo a en la fuente 1 del período 1.

Pa_{21} , precio del artículo a en la fuente 2 del período 1.

Pa_{12} , precio del artículo a en la fuente 1 del período 2.

Pa_{22} , precio del artículo a en la fuente 2 del período 2.

Variación de promedios

Promedio geométrico período 1

$$= \sqrt{Pa_{11} * Pa_{21}}$$

Promedio geométrico período 2

$$= \sqrt{Pa_{12} * Pa_{22}}$$

Variación de promedios geométricos

$$= \sqrt{Pa_{12} * Pa_{22}} / \sqrt{Pa_{11} * Pa_{21}}$$

Variación de promedios geométricos

$$= \sqrt{\frac{Pa_{12} * Pa_{22}}{Pa_{11} * Pa_{21}}}$$

Promedio de variaciones

$$\text{Variación fuente 1} = \frac{Pa_{12}}{Pa_{11}}$$

$$\text{Variación fuente 2} = \frac{Pa_{22}}{Pa_{21}}$$

Promedio geométrico de variaciones

$$= \sqrt{\frac{Pa_{12}}{Pa_{11}} * \frac{Pa_{22}}{Pa_{21}}}$$

De donde

Variación de promedios geométricos = Promedio geométrico de variaciones

$$\sqrt{\frac{Pa_{12} * Pa_{22}}{Pa_{11} * Pa_{21}}} = \sqrt{\frac{Pa_{12}}{Pa_{11}} * \frac{Pa_{22}}{Pa_{21}}}$$

Cálculo de las variaciones porcentuales en el nivel flexible del ICCV

El cálculo del índice de construcción de vivienda se efectúa desde el nivel más bajo, en la estructura flexible del ICCV, es decir, el insumo y

especificación. A partir de ese cálculo básico, el resto de la estructura se obtiene por agregaciones sucesivas, hasta llegar al grupo de gasto y posteriormente al total ICCV, que es la información que se difunde para conocimiento de la comunidad en general.

La construcción del precio básico, para el nivel flexible, parte de la cotización de precios de una especificación de gasto.

Se deben conservar las especificaciones asociadas y se cotiza en las mismas fuentes, en cada período, para de esta manera capturar, en la variación de precios, sólo cambios puros de precios y aislar los cambios de precios relacionados con los cambios de calidad.

El procedimiento consiste en calcular para cada fuente informante, la variación de precios de bien o servicio, en primera instancia:

Fuente 1- Precio Tf1 / Precio T-1f1

Fuente 2- Precio Tf2 / Precio T-1f2

Fuente 3- Precio Tf3 / Precio T-1f3

La variación que se utiliza como base, resulta del promedio geométrico de las anteriores variaciones o relativos:

$$\text{Variación promedio} = \sqrt{\frac{P_{tf1}}{P_{t-1f1}} * \frac{P_{tf2}}{P_{t-1f2}} * \frac{P_{tf3}}{P_{t-1f3}}}$$

donde n es el número de fuentes que reportan precio.

Con esta variación de precios, se indexa o actualiza el valor del índice del insumo del período anterior, que parte de 100 en el período base del índice, en el caso del nuevo ICCV, diciembre de 1999 =100.

Estructura Fija

Corresponde a los niveles en el Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) insumo básico, subgrupo de costo

y grupo de costo. La característica más importante es su permanencia a lo largo de toda la vida de la revisión, únicamente se cambia a través de la recolección de presupuestos de obra.

Fórmulas de cálculo de los índices

Para el cálculo de los índices se utiliza la fórmula de laspeyres que pondera los precios de los artículos por las cantidades del año base.

$$I. \quad I_t = \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_o Q_o} \times 100$$

En la práctica suele utilizarse una variación de la fórmula general con eslabones relativos.

$$II. \quad I_t = I_{t-1} \times \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_{t-1} Q_o} \quad (1)$$

donde

I_t = Índice en un período t

I_{t-1} = Índice en un período anterior

P_t = Precio en el período t

P_{t-1} = Precio en el período anterior

Q_o = Ponderación por artículo en el período base.

(1). A su vez una expresión que puede considerarse una variación de la fórmula II debido a que conecta directamente el índice (no el precio) de cada artículo con su respectiva ponderación en el cálculo de los índices de cada subgrupo o grupo, es empleada por tener mayor operatividad.

$$III. \quad I_t = I_{t-1} \times \frac{\sum Q_o I_t}{\sum Q_o I_{t-1}} \quad (2)$$

donde

I_t = Índice para un subgrupo o un grupo en un período t

I_{t-1} = Índice para un subgrupo o grupo en el período anterior

I'_t = Índice para el artículo en un período en un período t

I'_{t-1} = Índice por artículo en el período anterior

Q_o = Ponderación por artículo en el período base.

(1). Si se considera I_{t-1} como el índice del período 1 con respecto al período base, este se puede definir como

$$I_{t-1} = \frac{\sum P_{t-1} Q_o}{\sum P_o Q_o} \quad \text{en I. Ahora, reemplazando en II}$$

$$I_t = \frac{\sum P_{t-1} Q_o}{\sum P_o Q_o} \times \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_{t-1} Q_o} = \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_o Q_o} \quad \text{tal como en 1}$$

(2). En la fórmula III el cálculo de $I_t - I_{t-1}$ se definen en la siguiente forma:

$$I_t = I_{t-1} \frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{P_{t-1}}{P_o} \times \frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{P_t}{P_o}$$

$$I_{t-1} = I_{t-2} \frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} = \frac{P_{t-2}}{P_o} \times \frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} = \frac{P_{t-1}}{P_o}$$

reemplazando los valores de I'_t e I'_{t-1} en la fórmula III se tiene:

$$I_t = I_{t-1} \frac{\sum Q_o I_t}{\sum Q_o I_{t-1}} = I_{t-1} \frac{\sum Q_o \frac{P_t}{P_o}}{\sum Q_o \frac{P_{t-1}}{P_o}} = I_t = I_{t-1} \frac{\sum Q_o P_t}{\sum Q_o P_{t-1}}$$

Mediante la fórmula III se efectúa el cálculo de los índices.

Demostrada la equivalencia entre III y II, así como su relación con I o fórmula general, se verá en la práctica cómo son calculados los índices en sus distintos niveles de agregación.

Índice del insumo básico

La fórmula que se aplica es la siguiente:

$$I_t = I_{t-1} \times R_t$$

donde

I_t = Índice del artículo en el mes de referencia

I_{t-1} = Índice del artículo en el mes anterior al de referencia, corresponde a diciembre de 1999 que es el de período base $I_{t-1}=100.00$

R_t = Variación del promedio de los precios por fuente.

$$I_t = I_{t-1} \times R_t$$

$$I_t = 100.00 \times 1.03404 = 103.41$$

Índice de un subgrupo

El cálculo del índice del subgrupo para la canasta general y tipos de vivienda es una media ponderada, con ponderaciones fijas, de los índices de los artículos que lo componen.

Para calcular el índice de un subgrupo, se procede así:

- Se multiplica el índice de cada artículo por el factor de ponderación del artículo en el período base, en el período t-1 y t

$$I_{iqi}$$

$$I_{t-1} \cdot Q_0; I_t \cdot Q_t$$

- La sumatoria del producto da el ponderado del subgrupo,

$$X_i = \sum I_i \cdot q_i$$

donde

I_i = Índice del artículo

q_i = Ponderación del artículo

- Cambio porcentual del ponderado del subgrupo (relativo ponderado)

$$R_{st} = \frac{X_t}{X_{t-1}} = \frac{\sum I_t Q_t}{\sum I_{t-1} Q_0}$$

R_{st} = Cambio porcentual del ponderado del subgrupo.

X_t = Ponderado total del subgrupo en el mes de referencia.

X_{t-1} = Ponderado total del subgrupo en el mes anterior al de referencia.

- Índice del subgrupo en el mes de referencia:

Se obtiene multiplicando el índice del subgrupo del mes anterior al mes de referencia por el cambio porcentual del mes de referencia.

$$I_{st} = I_{st-1} \cdot R_{st}$$

donde

I_{st} = Índice del subgrupo en el mes de referencia.

I_{st-1} = Índice del subgrupo en el mes anterior al de referencia.

R_{st} = Cambio porcentual del ponderado del subgrupo en el mes de referencia.

$$I_{st} = I_{st-1} \times R_{st}$$

Índice total del grupo

El cálculo del índice para la canasta general y tipos de vivienda es una media ponderada, con ponderaciones fijas, de los índices de los subgrupos que lo componen.

Se procede así:

- Se multiplica cada índice de los subgrupos por su respectivo factor de ponderación.

- Se obtiene una suma total de ponderados de los diferentes subgrupos.

- Se calcula el cambio porcentual del ponderado para el grupo en el mes de referencia.

$$I_{gt} = I_{gt-1} \times R_{gt}$$

donde

I_{gt} = Índice del grupo de costos en el mes de referencia

I_{gt-1} = Índice del grupo de costos en el mes anterior al de referencia.

R_{gt} = Cambio porcentual del ponderado del grupo de costos en el mes de referencia

$$R_{gt} = \frac{X_{gt}}{X_{gt-1}}$$

Índice por tipo de vivienda según estructuras

Conocidos los índices de los grupos que componen el índice según los tipos de estructuras (hasta cinco pisos y más de cinco), se calculó el índice total según el siguiente procedimiento:

- Se multiplica cada índice de los dos tipos de estructuras por su respectivo factor de ponderación.
- Se obtiene una suma total de ponderados de los dos tipos de estructuras de costos.
- Se calcula el cambio porcentual de la suma de los ponderados en el mes de referencia y la suma de los ponderados en el período anterior.

$$I_{to} = I_{to-1} \times R_{to}$$

donde

I_{to} = Índice del tipo de vivienda en el mes de referencia

I_{to-1} = Índice del tipo de vivienda en el mes anterior al de referencia

R_{to} = Cambio porcentual del ponderado del tipo de vivienda en el mes de referencia

$$R_{to} = \frac{X_{to}}{X_{to-1}}$$

Índice total por tipo de vivienda

Se obtiene multiplicando el índice total por tipo de vivienda, del mes anterior al mes de referencia por el cambio porcentual de los tipos de vivienda del mes de referencia.

$$I_{vut} = I_{vut(t-1)} \cdot R_{vut}$$

$$I_{vmt} = I_{vmt(t-1)} \cdot R_{vmt}$$

donde

I_{vut} = Índice de vivienda unifamiliar en el período t.

I_{vmt} = Índice de vivienda multifamiliar en el período t.

Índice total de vivienda por ciudad

Existen dos métodos para calcular el índice total por ciudad: por la canasta general y por los tipos de vivienda.

Por canasta general (total)

Se obtiene mediante ponderaciones de los índices de los grupos de costos de: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo.

$$I_{ct} = I_{ct-1} \times R_{ct}$$

donde

I_{Tc} = Índice total ciudad en el período de referencia t.

I_{Tc-1} = Índice total ciudad en el período inmediatamente anterior al de referencia.

R_{Tc} = Cambio porcentual del ponderado del total ciudad en el mes de referencia.

$$R_{Tc} = \frac{\sum Q_O I_{CT}}{\sum Q_O I_{C(T-1)}}$$

Q_O = Factor de ponderación según grupos de costo a nivel de ciudad.

Por tipos de vivienda

Mediante el conocimiento de los índices por tipo de vivienda unifamiliar y multifamiliar, se procede a calcular el índice total de vivienda por ciudad, así:

Se multiplica el índice de cada tipo de vivienda por su respectiva ponderación.

Son obtenidas las sumatorias de estos productos.

Se calcula el cambio porcentual entre las sumatorias.

$$R_{ct} = \frac{X_{ct}}{X_{c(t-1)}} = \frac{\sum Q_O I_{CT}}{\sum Q_O I_{C(T-1)}}$$

R_{ct} = Cambio porcentual del ponderado para el total de la ciudad.

X_{ct} = Ponderados por clase de vivienda en el período de referencia, en la ciudad.

$X_{c(t-1)}$ = Ponderados por clase de vivienda en el período anterior al de referencia en la ciudad.

Es empleada la siguiente fórmula:

$$I_{ct} = I_{c(t-1)} * R_{ct}$$

Se multiplica el índice total de la ciudad en el mes anterior al de referencia por la razón de cambio R_{ct} .

Índice nacional por tipo de vivienda*Índice nacional de vivienda unifamiliar*

Existen dos métodos para calcular el índice total nacional unifamiliar: por la canasta general y por agregación de las ciudades de la vivienda unifamiliar.

a) Por canasta general (total)

Se obtiene mediante ponderaciones de los índices de los grupos de costos de: materiales, mano de obra y maquinaria

y equipo, teniendo en cuenta el factor de ponderación de cada ciudad.

$$I_{nt} = I_{nt-1} \times R_{nt}$$

donde

I_{TN} = Índice total nacional unifamiliar en el período de referencia t.

I_{TN-1} = Índice total nacional unifamiliar en el período inmediatamente anterior al de referencia.

R_{TN} = Cambio porcentual del ponderado del total nacional unifamiliar en el mes de referencia.

$$R_{TN} = \frac{\sum Q_O I_{NT}}{\sum Q_O I_{N(T-1)}}$$

Q_O = Factor de ponderación según grupos de costo a nivel nacional.

b) Por agregación de ciudades

Con los índices de ciudad de vivienda unifamiliar y las ponderaciones o las participaciones de cada ciudad en este tipo de vivienda se llega al índice total nacional de esta clase de vivienda, Se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_{unt} = I_{unt-1} * R_{unt}$$

donde

I_{unt} = Índice nacional de vivienda unifamiliar en el período de referencia

I_{unt-1} = Índice nacional de vivienda unifamiliar en el período inmediatamente anterior.

$$R_{unt} = \frac{\sum Q_{uq} I_{ucqt}}{\sum Q_{up} I_{ucq(t-1)}}$$

Q_{unt} = Factor de ponderación de la vivienda unifamiliar para la ciudad q

Índice nacional de vivienda multifamiliar

Existen dos métodos para calcular el índice total nacional multifamiliar: por la

canasta general y por agregación de las ciudades de la vivienda multifamiliar.

a) Por Canasta general (total)

Se obtiene mediante ponderaciones de los índices de los grupos de costos de: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo, teniendo en cuenta el factor de ponderación de cada ciudad.

$$I_{nt} = I_{nt-1} \times R_{nt}$$

donde

I_{TN} = Índice total nacional multifamiliar en el período de referencia t.

I_{TN-1} = Índice total nacional multifamiliar en el período inmediatamente anterior al de referencia.

R_{TN} = Cambio porcentual del ponderado del total nacional multifamiliar en el mes de referencia.

$$R_{TN} = \frac{\sum Q_O I_{NT}}{\sum Q_O I_{N(T-1)}}$$

Q_O = Factor de ponderación según grupos de costo a nivel nacional.

b) Por agregación de ciudades

Este indicador resulta, como el caso anterior, mediante ponderaciones del índice multifamiliar de cada ciudad. Es básicamente la misma simbología anterior.

$$I_{mnt} = I_{mnt-1} * R_{mnt}$$

donde

I_{mnt} = Índice nacional de vivienda multifamiliar en el período de referencia t.

$I_{mn(t-1)}$ = Índice nacional de vivienda multifamiliar en el período inmediatamente anterior.

$$R_{mnt} = \frac{\sum Q_{mq} I_{mcqt}}{\sum Q_{mp} I_{mcq(t-1)}}$$

Q_{mnt} = Factor de ponderación de la vivienda multifamiliar para la ciudad q.

Índice total nacional

Existen dos métodos para calcular el índice total nacional: por la canasta general y por tipos de vivienda.

a) Por la canasta general (total)

Se obtiene mediante ponderaciones de los índices de los grupos de costos de: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo, teniendo en cuenta el factor de ponderación de cada ciudad.

$$I_{nt} = I_{nt-1} \times R_{nt}$$

donde

I_{TN} = Índice total nacional en el período de referencia t.

I_{TN-1} = Índice total nacional en el período inmediatamente anterior al de referencia.

R_{TN} = Cambio porcentual del ponderado del total nacional en el mes de referencia.

$$R_{TN} = \frac{\sum Q_O I_{NT}}{\sum Q_O I_{N(T-1)}}$$

Q_O = Factor de ponderación según grupos de costo a nivel nacional.

b) Por tipos de vivienda

Se obtiene mediante ponderaciones de los índices nacionales de vivienda unifamiliar y multifamiliar.

La fórmula aplicada es la siguiente:

$$I_{nt} = I_{nt-1} \times R_{nt}$$

donde

I_{nt} = Índice total nacional en el período de referencia t.

I_{nt-1} = Índice total nacional en el período inmediatamente anterior al de referencia.

$$R_{nt} = \frac{\sum Q_o I_{nt}}{\sum Q_o I_{n(t-1)}}$$

Q_o = Factor de ponderación según tipo de vivienda a nivel nacional (unifamiliar o multifamiliar)

Índice total nacional de la Vivienda de Interés Social (VIS)

Se obtiene mediante ponderaciones de los índices de los grupos de costos de: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo, teniendo en cuenta el factor de ponderación de cada ciudad.

$$I_{nvist} = I_{nvist-1} \times R_{nvist}$$

donde

I_{TNvis} = Índice total nacional VIS en el período de referencia t.

$I_{TNvis-1}$ = Índice total nacional VIS en el período inmediatamente anterior al de referencia.

R_{TNvis} = Cambio porcentual del ponderado del total nacional VIS en el mes de referencia.

$$R_{TNvis} = \frac{\sum Q_o I_{NvisT}}{\sum Q_o I_{Nvis(T-1)}}$$

Q_o = Factor de ponderación según grupos de costo a nivel nacional.

Obtención de otros indicadores

Variación mensual: es la relación del índice en el mes de referencia ($I_{i,t}$) con el índice del mes anterior ($I_{i,t-1}$), menos 1, por 100:

$$VM = \left(\frac{\text{Índice mes referencia}}{\text{Índice mes anterior}} - 1 \right) * 100$$

Variación año corrido: es la relación del índice en el mes de referencia ($I_{i,t}$) con el índice del mes de diciembre del año anterior ($I_{d,t-1}$), menos 1, por 100:

$$VAC = \left(\frac{\text{Índice mes referencia}}{\text{Índice mes diciembre año anterior}} - 1 \right) * 100$$

Variación doce meses: es la relación del índice en el mes de referencia ($I_{i,t}$) con el índice del mismo mes del año anterior ($I_{i,t-1}$), menos 1, por 100:

$$V12M = \left(\frac{\text{Índice mes referencia}}{\text{Índice mismo mes año anterior}} - 1 \right) * 100$$

Contribución: permite medir el aporte en puntos porcentuales de cada insumo a la variación mensual, año corrido y doce meses del total del índice de costos de la construcción de vivienda.

Contribución mensual por insumo:

$$CM = \left(\frac{I_{in \text{ mes anterior}}}{I_{indice \text{ TN mes anterior}}} \right) * PIn * VMIn / 100$$

Contribución año corrido:

$$CAC = \left(\frac{I_{in \text{ diciembre año anterior}}}{I_{indice \text{ TN diciembre anterior}}} \right) * PIn * VACIn / 100$$

Contribución doce meses:

$$C12M = \left(\frac{I_{in \text{ mismo mes año anterior}}}{I_{indice \text{ TN mismo mes año anterior}}} \right) * PIn * V12MIn / 100$$

Participación: es el porcentaje de explicación de la contribución de cada insumo, subgrupo y grupo de costo en la variación del índice total.

Participación mensual:

$$PM = \left(\frac{CM \text{ insumo, grupo, subgrupo}}{\text{Variación mensual}} \right) * 100$$

Participación año corrido:

$$PAC = \left(\frac{CAC \text{ insumo, grupo, subgrupo}}{\text{Variación año corrido}} \right) * 100$$

Participación doce meses:

$$P12M = \left(\frac{C12M \text{ insumo, grupo, subgrupo}}{\text{Variación doce meses}} \right) * 100$$

In = Insumo.

IIn = Índice del Insumo.

TN = Total Nacional.

PIn = Ponderación del insumo.

VMIn = Variación mensual del insumo.

VACIn = Variación año corrido del insumo.

V12MIn = Variación doce meses del insumo

Producción estadística

3

La producción estadística se desarrolla en cada una de las seis Direcciones Territoriales (Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Manizales), con las que cuenta la entidad para adelantar los procesos establecidos en la investigación. A nivel territorial, cada sede y subsele del DANE debe organizar, preparar, recolectar, realizar, supervisar y hacer la captura en el DMC de la información relacionada con la investigación del ICCV. Para el éxito de estas actividades cada Dirección Territorial es responsable de la calidad estadística generada en los procedimientos mensuales de recolección y crítica; por esta razón debe exigir el cumplimiento veraz y eficaz en las diferentes etapas al personal encargado de coordinar y vigilar dicho proceso. En el DANE Central la producción estadística está relacionada con la logística de campo en actividades que van desde la producción hasta el análisis de los resultados.

3.1 ACTIVIDADES PREPARATORIAS

3.1.1 Sensibilización

La sensibilización la lleva a cabo el recolector en el momento en que visita las diferentes fuentes, comunicándole al informante cuáles son los objetivos, fines y beneficios que se obtienen a través de la

información que le brinda al DANE; así se crea conciencia estadística en cada informador. De igual manera, en el momento de la visita, el recolector entrega un folleto con la información completa relativa a la investigación.

3.1.2 Capacitación y selección del personal

Para la selección del personal, se tienen en cuenta factores personales (presentación personal, capacidad de convencimiento, organización de trabajo de campo, capacidad de trabajo en grupo) y factores técnicos (aprehensión de los conocimientos vistos, conocimientos de las variables a tener en cuenta en el establecimiento, habilidad de realizar sondeos cuando se requieran, captura completa en el Dispositivo Móvil de Captura (DMC), manejo adecuado de mapa cartográfico, interés por la calidad de la información capturada).

Una vez contratado el personal, se imparte una capacitación en grupo utilizando herramientas como video beam, folletos y guías. Se brinda información general de la investigación haciendo referencia a aspectos como el número de rediseños, cobertura, objetivos, importancia y metodología. Esta actividad se realiza regularmente, haciendo énfasis en cada grupo de trabajo de acuerdo con cargo: grupo de recolectores, supervisores analistas y apoyo, dando a conocer todos los procesos para que el personal maneje información del total de la investigación y pueda hacer su aporte en un momento determinado. Se lleva a cabo un taller práctico con casos que se presentan en campo y su respectiva solución, con el propósito de afianzar más los conocimientos del personal sobre la investigación.

Una vez DANE Central envía la lista con los diferentes perfiles por cargos que requiere la investigación, se procede a solicitar las hojas de vida de cada una de las personas que cumplen con los requisitos y luego se revisan y se entregan a la persona o departamento pertinente para la valoración de perfiles, antecedentes y selección de los candidatos más idóneos.

3.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.2.1 Organigrama Operativo

A nivel central, la estructura funcional de la coordinación de Índices está conformada por un coordinador técnico encargado de los aspectos técnicos y metodológicos; un coordinador del equipo de logística, un apoyo para los índices de construcción y siete profesionales que se encargan de analizar, validar, depurar, corregir y dar consistencia a la información reportada por cada una de las sedes y subsedes que conforman la cobertura geográfica de la investigación.

A nivel territorial, la estructura funcional cuenta con un coordinador operativo, un asistente técnico, un apoyo para la investigación y un analista (sólo para la ciudad de Bogotá), un crítico-supervisor y de acuerdo con el número de cotizaciones a las que se hace seguimiento en cada ciudad, entre uno (1) y tres (3) encuestadores.

Este grupo de personas trabajan conjuntamente para varias investigaciones, entre la que se encuentra el ICCV.

La estructura funcional de la investigación está conformada de la siguiente manera:

Diagrama 1. Estructura funcional

Fuente: DANE

La coordinación operativa es la responsable de la investigación dentro de la dirección territorial; el asistente técnico es el responsable del proceso operativo y su buen funcionamiento; el apoyo técnico es el encargado de dirigir el personal de la investigación, capacitar, dar a conocer la metodología, llevar a cabo las instrucciones y demás tareas asignadas por el DANE Central o por el asistente técnico; el analista tiene a su cargo analizar y depurar toda la información recolectada, de tal manera que sea de óptima calidad al momento de realizar los envíos al DANE Central según el cronograma establecido; los supervisores se encargan de validar la información recolectada en campo y realizar los cambios necesarios, de tal forma que la información sea confiable y de calidad; los recolectores son los encargados de visitar todas las fuentes que hacen parte de la muestra de la investigación, se encargan de recolectar la información y realizar el proceso de sensibilización con cada uno de los informantes.

3.2.2 Esquema operativo, método y procedimiento para la recolección

La recolección de precios se hace mediante visita personal por parte de los

funcionarios del DANE, a las fuentes y captura de manera inteligente a través del DMC. Al igual que en todas las investigaciones de carácter estadístico, el recolector es una persona fundamental y de la forma como se realice la entrevista y la aplicación de los criterios metodológicos y operativos, depende la calidad de la información obtenida.

El recolector debe visitar personalmente a los informantes y obtener directamente los precios de venta al público. En ningún caso puede delegar en otra persona la realización de la entrevista, ni mostrar la información capturada a terceras personas. Cuando el informante está muy ocupado se debe concertar con él la hora que mejor le convenga para hacer otra visita. También se puede acordar una hora para realizar la visita habitualmente.

Las siguientes son las normas básicas que deben ser aplicadas por el recolector: ir bien presentado; saludar cordialmente al informante, ser amable y cortés a través de toda la entrevista; no discutir, ni comentar cuestiones políticas, religiosas o aspectos íntimos personales o familiares; no mostrar sorpresa o desagrado ante las respuestas, pero sí indagar por las razones de los cambios de precios; nunca debe perder la calma.

Si algún informante se niega a rendir información o la suministra errada, debe dar a conocer al informante que la información es confidencial por ley, es decir, que en ningún caso se darán a conocer datos a nivel individual y que las cifras que publica el DANE son globales. Si una vez agotados todos los medios para persuadir al informante continua renuente, se le debe comunicar que la ley obliga a toda persona colombiana o extranjera que viva en el país, a proporcionar información de carácter estadístico, según la Ley 79 de 1993. Si a pesar de lo anterior no es posible obtener la información el recolector debe comunicarle esta situación a su jefe inmediato.

Para poder llevar a cabo el proceso de recolección la ciudad está dividida en varias zonas, las cuales son asignadas a cada recolector, este debe dirigirse a cada fuente para tomar la información directamente en los DMC. De igual forma se asigna un supervisor por agrupamiento de zonas. El analista se encarga de revisar y analizar la información de las zonas establecidas para la ciudad, además de evaluar los informes de los supervisores y, finalmente, genera los envíos pertinentes al DANE Central.

Los precios se obtienen mediante visita directa a los fabricantes, distribuidores, firmas dedicadas al alquiler de maquinaria y equipo, empresas de servicios públicos y empresas constructoras en lo referente a mano de obra.

El precio que figure en el DMC debe corresponder a la marca, referencia, especificación, unidad base y unidad de medida de cada ítem establecido para cada fuente de acuerdo con la recolección del mes inmediatamente anterior. Cuando se trate de una fuente nueva se debe crear un registro nuevo.

El crítico-supervisor verifica la información recolectada y la utilización de los aplicativos de la canasta unificada. Algunas de las actividades asignadas a su cargo son: recibir capacitación sobre metodología de la investigación y normas para la revisión y crítica de la información recolectada; verificar la identificación de las fuentes, exigiendo completarla cuando así se requiera; revisar la clase de fuente, el consecutivo, el nombre de la fuente, la dirección, el teléfono, etc.; verificar que la información que contiene el registro recolectado, corresponde a la naturaleza de la fuente identificada; verificar que en el aplicativo de análisis de cada especificación, contenida en el registro de la base de datos, esté el código del insumo y especificaciones completas, con el propósito de que el recolector identifique perfectamente el insumo que

sirvió de base para la recolección en el período anterior; verificar la existencia del precio anterior y unidad de medida recolectada anterior o en su defecto la marcación de una novedad técnica, que explique la ausencia de información o cambio de información en las especificaciones del insumo; verificar la unidad recolectada y su perfecta definición; verificar que el precio actual, corresponda con la unidad recolectada; verificar que la asignación de número a las observaciones sea consistente en su consecutivo, que el contenido de las mismas explique claramente cualquier comportamiento de precios, alzas o bajas; verificar la fecha de recolección; comunicar los problemas que se detecten en la crítica a los recolectores y al coordinador del grupo operativo.

Clasificación y ordenamiento de encuestas o registros

Una vez recolectada la información se sincroniza cada uno de los DMC con el computador y se realiza la carga y descarga de información del formulario digital en forma automática.

A diario se lleva a cabo un *back-up* de la información recolectada descargada al aplicativo en el servidor y se pasa una copia de seguridad en otro equipo.

3.3 TRANSMISIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

El análisis de la información se realiza con base en los criterios expuestos en los diferentes manuales y según las pautas establecidas metodológicamente. Para llevar a cabo este proceso el profesional analista cuenta con el módulo de análisis desarrollado por el área de Sistemas en lenguaje Visual FoxPro versión 7.0.

Por medio de este aplicativo se puede realizar un análisis completo de toda la información de variables objeto de la

investigación: registros históricos, precios, especificaciones, unidad base, unidad recolectada, novedades técnicas, observaciones y controles de supervisión, analistas ciudad y DANE Central.

Primero se hace un análisis por artículo tomando todas las zonas y se verifican los cambios en los precios de cada insumo, en el mercado; luego se analiza por fuente y se corrobora el cumplimiento de la ruta establecida y el comportamiento de todos los insumos en cada fuente.

3.3.1 Transmisión de datos a DANE Central

Los datos se consolidan con la descarga de la información de los DMC al aplicativo; así se alimenta la base de datos de la investigación.

Consolidación de archivos

En el cronograma anual se establece la clase de envío (magnético o físico) y se determinan las fechas programadas para la recepción y consolidación de los archivos por parte del DANE Central. De acuerdo con el cronograma, la sede o la subsele debe generar un archivo magnético por cada envío programado en el mes, a través del módulo descentralizado.

Estos archivos se remiten por correo electrónico al DANE Central. Se divide el total de la muestra proporcionalmente en tres (3) envíos magnéticos, distribuidos durante todo el mes; que se cargan directamente en el aplicativo centralizado desarrollado para esta investigación.

En el proceso de cargue (recepción y consolidación) el sistema puede identificar archivos que presentan inconsistencias, las cuales deben ser subsanadas por la ciudad, previo análisis del área de Sistemas sobre la posible inconsistencia generada en el archivo.

Una vez se realiza la recepción y consolidación de cada envío de las 15 ciudades sigue el proceso de análisis por parte del DANE Central; se asignan las cargas de trabajo a cada uno de los profesionales que conforman el equipo de producción de logística, con el fin de efectuar el análisis, la validación de la información, la correcta aplicación de las novedades técnicas, el análisis de los precios promedios, comprobar las calidades y las especificaciones de cada insumo, detectar inconsistencias y hacer la solicitud de novedades por supervisar, para corregir las inconsistencias encontradas en el desarrollo de este proceso de análisis.

3.3.2 Procesamiento de datos

El DMC permite recolectar información de una manera ágil y eficiente de uno o varios artículos que existan en determinada fuente y pueden tener diferentes especificaciones para cada una de las ciudades. Además de consultar, analizar y verificar la consistencia de la información. También permite visualizar rápidamente los artículos disponibles en cada fuente, agregar nuevas fuentes, ampliar el número de cotizaciones y crear copias de seguridad automáticamente.

Forma de codificar

En la codificación unificada se muestra la asignación de los códigos unificados para la identificación del nivel flexible de los insumos. Un código consta de siete dígitos y su interpretación es como sigue:

El primero de la izquierda representa el grupo de costos (**1**: Materiales; **2**: Mano de Obra; **3**: Maquinaria y equipo)

Los dos siguientes, el código del subgrupo (**101**: Materiales para cimentación y estructuras; **102**: Aparatos sanitarios; **103** Materiales para instalaciones hidráulicas y sanitarias; **104**: Materiales para instalaciones eléctricas y de gas; **105** Materiales

para mampostería; **106** Materiales para cubiertas; **107**: Materiales para pisos y enchapes; **108**: Materiales para carpintería de madera; **109**: Materiales para carpintería metálica; **110**: Materiales para cerraduras, vidrios, espejos y herrajes; **111**: Materiales para pintura; **112**: Materiales para obras exteriores; **113**: Materiales varios; **114**: Instalaciones especiales; **201**: Maestro general; **202**: Oficial; **203**: Ayudante; **301**: Maquinaria y equipos de construcción; **302**: Equipo de transporte.

Los siguientes tres dígitos el consecutivo del insumo básico: Ejemplo (Anexo D)

La codificación de las fuentes es un consecutivo por ciudad, que está conformada de la siguiente manera: departamento + municipio + sector + sección + manzana + clase fuente + código de la fuente. Ejemplo: **Codfite: 05001160301061200123** donde Departamento: **05** Antioquia; Municipio: Medellín; Sector: **1603**; Sección: **01**; Manzana: **06**; Clasefuente: **12** Distribuidores especializados; Código de la fuente: **00123**

También se ha creado un código para identificar las novedades técnicas que se apliquen así:

1: informa normalmente; **2**: se aplica un periodo de espera; **4**: insumo sale; **5**: insumo nuevo; **6**: cambio de especificación. Adecuación de archivos

Las variables de captura, procesamiento y salida casi siempre hacen referencia a fuentes, artículos, precios, novedades técnicas, observaciones, especificaciones, índices, variaciones de precios y variaciones de índices. Cada una de ellas presenta valores mes a mes, que se actualizan en forma ordenada de acuerdo con los diferentes procesos en que intervienen. Cada una conlleva su propia historia dentro de una base de datos que se va incrementando con el tiempo.

La base de datos está implementada en Visual FoxPro. Cada ciudad tiene su base de datos, y en el DANE Central, semanalmente, se consolidan los archivos de envíos mediante una aplicación en Visual FoxPro.

Edición de datos

Para la edición de datos el analista de información cuenta con un ambiente de análisis en el que se indican los campos asignados a cada variable y los datos contenidos para cada uno de los registros de los insumos que se quieren analizar.

Diagrama 2. Ambiente de análisis

ANÁLISIS														
INDICE DE COSTOS DE CONSTRUCCION DE VIVIENDA Ambiente de Análisis														
CIUDADES			ARTICULOS			Común		Unidad base		% Variación o Novedades:				
[99] TOTAL NACIONAL			[1010102] TRITURADO			X		1 M3						
Auto	Env.	Fuente	Nombre Fuente	Precio Actual	T.M.	Precio Anterior	TN antes	Can.Rec.	Prec. Racol.	Variación	DBS	As	Sup	Anal
05	1	00005	ACERADOS GARANTIZADOS DEL	27,866.00	1	27,866.00	1	1.000	27,866.00	0.00				
05	1	00053	MATERIALES SU CONSTRUCCION A	50,000.00	1	50,000.00	1	1.000	50,000.00	0.00				
05	1	00097	MATERIALES AMERICA	47,000.00	1	47,000.00	1	1.000	47,000.00	0.00				
05	1	00103	MATERIALES Y CERAMICAS JEA SA	64,000.00	1	64,000.00	1	1.000	64,000.00	0.00				
05	1	00116	SU CONSTRUCTOR	55,000.00	1	55,000.00	1	1.000	55,000.00	0.00				
05	1	00273	DEPÓSITO SANTA ISABEL # 2	60,000.00	1	60,000.00	1	3.000	180,000.00	0.00				
05	1	00302	HOME CENTER-SAN JUAN	48,000.00	1	48,000.00	1	1.000	48,000.00	0.00				
05	1	00376	DEPÓSITO BRASIL	50,000.00	1	50,000.00	1	1.000	50,000.00	0.00				
08	1	00097	MULTIMATERIALES	60,000.00	1	60,000.00	1	1.000	60,000.00	0.00				
08	1	00125	BLOQUERA SUM CO	46,134.00	1	43,086.00	1	1.000	46,134.00	7.07				
11	1	00037	CIRCULO COMERCIAL LTDA. (DEPO	120,000.00	1	120,000.00	1	1.000	120,000.00	0.00				
11	1	00075	DEPOSITO SOCIAL ESPINOSA MENE	78,333.33	1	78,333.33	1	3.000	235,000.00	0.00				
17	1	00044	TODO ARCILLAS Y ACABADOS	60,000.00	1	60,000.00	1	1.000	60,000.00	0.00				
Total Cotizaciones				PE	CR	NUEVOS								
N.T.				95	0	0								
				Mínimo	Prom. Act	Máximo	Prom. Ant							
Precio				20,416	49,756	120,000	49,719							
Variación				-11.11	0.14	10.20								

Fuente: DANE

Directamente, en el ambiente de análisis, la persona de apoyo verifica a través de un links o botones del sistema los siguientes procesos “Informes”: 1. Información analizada por profesional o analista, 2. Relación de informes a supervisar, 3. Variaciones máximas y mínimas, 4. Generación de informes a supervisar que se envían a las ciudades, 5. Verificación de las novedades reportadas por las ciudades (proceso de imputación).

Imputación y/o ajustes de cobertura

En el aplicativo de sistemas para el cálculo se ha programado el método de imputación de precios para los registros de precios que presentan la novedad Periodo de Espera (PE), es decir, aquel período de recolección en el cual no es posible recolectar el precio del artículo en la fuente y se presenta cuando temporalmente no se encuentra el producto en el establecimiento; cuando temporalmente el establecimiento se encuentra cerrado por inventario o vacaciones o cuando después de tres visitas no se encuentra el informante adecuado para registrar la información.

El procedimiento de imputación utiliza los datos “correctos” de la misma encuesta, procediendo a estimar un parámetro como la media o la moda, cuyo valor sirva para imputar la variable con datos faltantes. El sistema procede a calcular el promedio geométrico de los relativos por fuentes de cada artículo o insumo, según la fórmula general de imputación, controlando por grupo fuente:

Para variables cuantitativas continuas se reemplaza el valor faltante, por el promedio de la variable a imputar. Para variables cuantitativas discretas el valor a imputar se reemplaza por la moda.

El procedimiento de imputación se inicia con la detección en terreno, subproceso de recolección, de la ausencia temporal de la especificación en la fuente que se está visitando.

Métodos de imputación

Los problemas que se presentan en los Índices ocurren principalmente en la etapa de recolección de los precios. Estos se refieren a cambios en las especificaciones definidas inicialmente, lo cual implica: sustitución de artículos, desaparición de una fuente de información y búsqueda de fuentes que la remplacen, variaciones en los precios por cambios en la calidad o en la unidad de medida.

Para solucionar estas situaciones la metodología de cálculo del Índice de un artículo ha sido dotada de distintas alternativas que facilitan la obtención de los índices y evitan alteraciones bruscas. En efecto, hay definidos cuatro grupos de Novedades Técnicas (NT), es decir, situaciones que pueden ocurrir y que no obedecen a una recolección normal de precios cuando este se refiere al artículo cuyas especificaciones han sido definidas (marcas, unidad de medida, etc.). Para suplir la falta de precios se usa en las siguientes situaciones:

Cuando la fuente no rinde información del precio actual para un artículo se registra un Período de Espera (PE), se imputa el precio actual con la variación promedio geométrico de las fuentes que informaron el precio actual y entra en el cálculo del indicador.

Cambio de Especificaciones (CE) quiere decir que las referencias, marcas, unidades de medida o calidades originalmente determinadas para un artículo han cambiado por avances de la tecnología u otras causas. El artículo es sustituido por otro que cumple exactamente las mismas funciones que el anterior. La primera vez que se recoge el precio del artículo (IN) no se imputa, porque no hay precios para comparar y por ende no entra en el cálculo del indicador.

Cuando el artículo no se comercializa más en la fuente se elimina de la fuente Insumo Sale (IS) y se sustituye en otra fuente.

Sólo existe un método de imputación y se aplica únicamente para el caso de la novedad técnica PE; el cual se emplea en ausencia temporal del precio para el mes de recolección.

El aplicativo de cálculo del Índice utiliza mensualmente la fórmula para determinar un precio imputado. Con este precio imputado se determina la variación para el próximo mes en el que ya habrá información. Si no llega la información, la novedad técnica aplicada será Insumo y el aplicativo arroja el mensaje IS.

El sistema procede a calcular el promedio geométrico de los relativos por fuentes de cada artículo o insumo, según la siguiente fórmula general, controlando por grupo fuente:

$$PGR = \sqrt[n]{P_t / P_{t-1} * \dots * P_t / P_{t-1}}$$

El sistema procede a la aplicación de este promedio geométrico de relativos al precio anterior del artículo o variedad que tiene marcado el periodo de espera:

$$PA = PANT * PGR$$

Con este procedimiento no se altera la variación observada efectivamente en las fuentes, donde estaba disponible el artículo o insumo y se registra un cambio de precios.

Ponderadores y/o factores de expansión y ajustes

Para hallar el sistema de ponderaciones simples y complementarios que sirve como soporte para la conformación de la canasta, se reúnen los presupuestos analizados y se determina una participación promedio ponderada para cada grupo, subgrupo e insumo básico. La ponderación se obtiene del cálculo de la participación relativa de cada insumo dividiendo el costo unitario total en cada capítulo y el capítulo en el total del presupuesto.

La combinación de las ponderaciones simples permite el cálculo de los índices a todos los niveles de agregación. Este sistema de ponderaciones se cambia sólo en un rediseño de canasta, puesto que se afecta directamente la estructura fija del Índice. Cuando se determina el inicio de una nueva serie, los valores de ponderaciones se actualizan en el sistema una sola vez, pues en adelante se convierten en valores constantes para el cálculo.

Las ponderaciones de la estructura flexible de la canasta son variables pero se actualizan con baja frecuencia; cuando después de un estudio a nivel de las ciudades se determine cambios importantes en las condiciones de mercado. Consiste en transcribir el nuevo valor a la base de datos para que sea constante durante otro lapso de tiempo y hasta cuando sea necesario un nuevo cambio autorizado por temática.

Integración de datos

Para llegar a utilizar el microdato se hacen varios procesos previos:

1. Captura en terreno o captura del formulario de la oficina del DANE.
2. Sincronización de esta captura móvil mediante el aplicativo de sincronización en cada una de las ciudades del Índice. Cada ciudad lo hace por separado.
3. A nivel descentralizado o ciudad, cada una debe revisar sus datos (analizarlos y supervisarlos de ser necesario).
4. La ciudad envía semanalmente al DANE Central la información en archivos comprimidos a través del correo electrónico, los cuales genera con la aplicación.
5. El DANE Central, a través de su aplicación, recibe y consolida los archivos de envío.

6. Aquí ya se tiene el microdato para proceder al análisis central.

7. Se muestran las pantallas.

3.4 MÉTODOS Y MECANISMOS DE CONTROL DE LA CALIDAD

Normas de validación y consistencia

Es el conjunto de normas que permiten tener parámetros claros para poder evaluar y validar la consistencia de la información recolectada en el DMC.

Instrumentos de Control para la supervisión

El procedimiento de supervisión implica una serie de actividades encaminadas al control de la calidad de la información recolectada, a detectar situaciones particulares con las fuentes informantes y comportamientos especiales o atípicos de los precios obtenidos en la recolección.

Las actividades del supervisor se inician con la entrega del listado de fuentes por recolectar mensualmente. Para verificar que este listado corresponda a las fuentes por visitar en el periodo correspondiente, se clasifican las fuentes por zona de recolección y las entrega al recolector asignado, en medio físico o magnético.

Una vez ha sido recolectada la información, de acuerdo con el informe de análisis y la selección de rutas por supervisar diariamente según los parámetros establecidos por el coordinador local, (en cuanto representatividad de las fuentes, supervisión selectiva, alzas, bajas, novedades técnicas) se procede a visitar la(s) fuente(s) y se establece la veracidad de la información aplicando las pautas indicadas en el manual. Los artículos (códigos) supervisados deben ser registrados en la planilla de supervisión.

En cuanto a las inconsistencias encontradas en la supervisión, se realizan las correcciones, se anotan las observaciones pertinentes y se devuelve la información al analista.

El coordinador local, conjuntamente con el asistente profesional, definirán mensualmente el número de fuentes que se debe supervisar, contemplando las diversas zonas y los diferentes recolectores, y consignando en un informe la programación y los resultados de la supervisión.

En la supervisión es importante tener presente dos aspectos primordiales: los datos de la fuente y los datos de los artículos o variedades:

Datos de la fuente: respecto a la fuente, se debe verificar la información en terreno teniendo en cuenta lo siguiente: nombre; dirección y teléfono; periodo de recolección; grupo y clase.

Al constatar los datos o rectificarlos de acuerdo con la situación presentada, se debe informar cualquier novedad encontrada.

Se debe verificar la correcta clasificación de grupo y clase de fuente, en una nueva fuente.

Datos de los artículos o variedades: en este aspecto se debe revisar que la información de cada artículo se encuentre completa y contenga las especificaciones mínimas: marca o variedad; unidad base; unidad anterior y precio anterior; unidad recolectada y precio actual; novedades técnicas, si se requieren observaciones, si se requieren.

Después de revisar la información de la fuente, se procede a revisar la información de los insumos. De acuerdo con esto se debe constatar que los artículos objeto de supervisión posean las especificaciones mínimas para identificar el artículo.

El supervisor debe realizar el cálculo de variaciones de precios teniendo en cuenta la unidad recolectada, el precio actual y las observaciones del periodo recolectado en relación con el periodo anterior. Para cada diferencia de información (ausencia o cambio) entre los dos periodos comparados, debe existir una novedad técnica aplicada que la explique.

Se aclaran las dudas u omisiones y se corrigen las inconsistencias encontradas en el procedimiento interactuando con los recolectores; estas quedan consignadas en la planilla de supervisión, o si son objeto de conciliación se discuten con todo el grupo operativo para aplicar la novedad que más se ajuste según la metodología del ICCV.

Si los datos suministrados por la fuente son inconsistentes respecto de los obtenidos por el recolector, es importante que se comunique esta novedad para determinar si el informante es el mismo o no, y en caso positivo verificar en conjunto, supervisor-recolector, la información que suministró la fuente. De esta forma se detectan posibles sesgos en la información suministrada o de los informantes si fueron diferentes en cada visita realizada, y se mejora la calidad en los datos obtenidos.

El supervisor debe programar dentro de cada ruta de trabajo acompañamiento a cada encuestador para evaluar la presentación, identificación, expresión, técnica de entrevista (acceso a la información), técnica de sondeo (completar o aclarar respuestas) y otras que garanticen la calidad en la información tomada en terreno.

Mensualmente la recolección de precios tendrá una supervisión dirigida por el coordinador local con el propósito de constatar hechos como: existencia de la fuente informante; volumen y calidad de la información recolectada verificando la fecha de la recolección; tratamiento que

da el recolector al informante y viceversa; otros aspectos de recolección.

Indicadores para el control de calidad de los procesos de la investigación

Los indicadores señalan o cuantifican el grado en que las actividades de un proceso logran un objetivo. Para determinar la calidad de los procesos, se analizan los siguientes indicadores de calidad.

Indicador de cobertura

Permite medir la eficacia en el procedimiento de recolección en cuanto a la cobertura de artículos recolectados.

Cobertura fuentes

Es la relación entre el número de fuentes visitadas y el número de fuentes que se esperaban visitar mensualmente. Las fuentes visitadas son aquellas en las que el recolector se presenta, independientemente de que la fuente no brinde la información, se encuentre en procesos de liquidación o en cierres temporales.

Cobertura registros

Es la relación entre el número de registros o variables recolectados con información efectiva y el número de registros o variables que se esperaban recolectar mensualmente según prediligenciamiento.

Los registros efectivos son aquellos en los cuales no se usan novedades técnicas que provoquen ausencia de información -CR. Incluye los ceros como respuesta para registros efectivos y se deben contabilizar las novedades que generan imputación (PE) o variaciones efectivas (SI) como registros efectivos.

Indicadores de calidad

Indicador de la calidad de los procesos de la cadena que permite producir la

investigación, generado mediante la verificación de la calidad del trabajo en cada etapa de la misma: recolección y análisis. Calculado a partir de la detección de los errores u omisiones y penalizándolos al nivel de la mínima unidad de información que es objeto de medición (fuentes o registros), pero, también, considerando el volumen de trabajo bien hecho al mismo nivel de medición.

Indicador de calidad de recolección

Establece el porcentaje de calidad de la información recolectada por artículo, por recolector, por ciudad, por dirección territorial y a nivel nacional, con el propósito de realizar un seguimiento a las inconsistencias que se presentan, y así tomar las medidas preventivas y correctivas pertinentes.

Indicador de calidad de crítica y supervisión

Determina el porcentaje de calidad de la información criticada por artículo, por FUR dentro del DMC, por crítico-supervisor, por ciudad y a nivel nacional, con el propósito de realizar un seguimiento a las inconsistencias que se presentan, y así tomar las medidas preventivas y correctivas pertinentes.

Indicador de no imputación

Diferencia entre el número total de registros y el número de los marcados con una novedad técnica, marca o situación, que determine un proceso de imputación o estimación de algún tipo y su relación con el total de registros esperados por mes.

Indicadores de confiabilidad

El indicador de confiabilidad es el promedio simple de todos los indicadores de la calidad de los procesos de la cadena que permite

producir la investigación, desde los calculados en el nivel local y Dirección Territorial hasta los cálculos en el nivel central.

El objetivo de este indicador es determinar el nivel de calidad de los procesos productivos de la investigación, como la diferencia entre el promedio de los índices calculados y el nivel de referencia determinado.

Fórmulas de Cálculo Indicadores Indicador de cobertura:

Cobertura Fuentes

Forma de cálculo

$$\text{ITRF} = (\text{Fuentes visitadas por envío} / \text{Fuentes esperadas por envío}) * 100$$

Cobertura Registros

Forma de cálculo

$$\text{ITRR} = (\text{Registros efectivos} / \text{Registros esperados}) * 100$$

$$\text{ITRR} = (\text{RES} - \text{NT} / \text{RES}) * 100$$

$$\text{ITRR} = (\text{RE} / \text{RES}) * 100$$

RE=Registros efectivos=información sin novedades técnicas que generen ausencia de información (CR)

RES = Registros esperados = número de artículos prediligenciados para recolección.

NT = Novedades técnicas (CR)

Indicadores de calidad:

Indicadores de calidad de la información del ICCV (Recolección)

I_A = indicador por artículo o insumo

I_r = indicador por recolector

I_C = indicador por ciudad

I_R = indicador por Dirección Territorial

I_N = indicador nacional

• Indicador por recolector

$$I_r = I_r = \Sigma I_A / \Sigma \theta$$

donde

ΣI_A es la sumatoria del indicador por artículo o insumo.

$\Sigma\theta$ es la sumatoria del peso o ponderación

• *Indicador por ciudad.*

$$IC = Ir1 + Ir2 + Ir3 + \dots + Irn / n$$

donde

Ir es el indicador por recolector.

n es el número de recolectores en la ciudad.

• *Indicador por Dirección Territorial*

$$I_R = \Sigma I_C \alpha$$

donde

I_C es el indicador por ciudad.

α es el peso de la ciudad en la Dirección Territorial.

• *Indicador nacional*

$$I_N = \Sigma I_C \beta$$

donde

I_C es el índice por ciudad.

β es el peso de la ciudad en el país.

Indicador de calidad de la información del ICCV (Crítica-Supervisión)

I_A = indicador por artículo.

I_{CS} = indicador por crítico-supervisor.

I_C = indicador por ciudad.

I_R = indicador por Dirección Territorial.

I_N = indicador nacional.

Forma de cálculo

• *Indicador por artículo*

$$I_A = (100 - P_1 - P_2 - P_3 - P_4 - P_5 - P_6 - P_7) * \theta$$

donde

P es el valor de penalización asignado a cada inconsistencia.

θ es el peso o ponderación del insumo básico donde está ubicado el artículo. (Sistema fijo, según ciudad).

$$P_1 = UMR = 18$$

$$P_2 = PMR = 18$$

$$P_3 = IAPPE = 18$$

$$P_4 = ACE = 18$$

$$P_5 = AIN = 11$$

$$P_6 = OB = 11$$

$$P_7 = AE = 6$$

• *Indicador por crítico-supervisor*

$$I_{CS} = \Sigma I_F / K$$

donde

ΣI_F es la sumatoria del indicador por FUR.

k es el número de FUR a los cuales se les realizó el control de calidad.

• *Indicador por ciudad*

$$I_C = I_{CS1} + I_{CS2} + I_{CS3} + \dots + I_{CSn} / n$$

donde

I_{CS} es el indicador por crítico-supervisor.

n es el número de críticos-supervisores en la ciudad

• *Indicador por Dirección Territorial*

$$I_R = \Sigma I_C \alpha$$

donde

I_C es el indicador por ciudad.

α es el peso de la ciudad en la Dirección Territorial.

• *Indicador nacional*

$$I_N = \Sigma I_C \beta$$

donde

I_c es el índice por ciudad.

β es el peso de la ciudad en el país.

Indicador de no imputación

En el caso del ICCV, las novedades técnicas de imputación son PE.

$INIL = ((RES - \text{Registros para imputación o estimación}) / RES) * 100$

Índice de no imputación o estimación central (INIC)

$INIC = ((RES - \text{Registros para imputación o estimación}) / RES) * 100$

Índice de confiabilidad (ICFA)

Forma de cálculo

$ICFA = (ITRF + ITRR + INIL + INIC + IDCL1 + IDCL2) / 6$

Análisis y discusión de resultados

4

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez que se ha cumplido con el proceso de recepción y consolidación de la información que envían las ciudades, cada analista se responsabiliza de efectuar el análisis de la información de las ciudades asignadas.

El ambiente de análisis del ICCV cuenta con un módulo de análisis cuyo objetivo primordial es evaluar la consistencia de la información recolectada en cada ciudad, con el fin de detectar errores y corregir precios y/o novedades de cada envío, que tuvieran lugar durante la confirmación con las ciudades.

Este proceso de análisis tiene en cuenta la valoración de los datos consignados para el periodo de referencia para cada uno de los insumos que componen la canasta de construcción de vivienda, valoración que hace necesario realizar varios tipos de análisis para dar validez y consistencia final a los datos recolectados.

Mediante el análisis horizontal se evalúan los registros históricos de precios y las novedades técnicas aplicadas en periodos anteriores, y se comprueba que las especificaciones de cada insumo se ajusten a los parámetros establecidos en los manuales de la investigación. Se analizan

los precios absolutos, anterior y actual, se verifica que la cantidad recolectada anterior y actual guarde relación o equivalencia con la unidad base indicada para cada insumo (unidad de medida), se estudian las variaciones registradas y se validan las observaciones que consignan los recolectores y supervisores para justificar el comportamiento de las variaciones en los precios y costos de cada insumo de acuerdo con la indagación adelantada con cada fuente.

Con el análisis vertical se evalúan los precios y las variaciones mínimas y máximas, se realiza un análisis del comportamiento de los precios y variaciones a nivel local y nacional, y se evalúan los precios y las variaciones promedio anterior y actual.

4.2 ANÁLISIS DE CONTEXTO

El análisis de los resultados se hace comparando las variaciones a nivel mensual, año corrido y doce meses con el mismo periodo del año anterior; se utilizan como herramientas el análisis temático de la evolución y el comportamiento significativo de los precios (alzas y bajas), a nivel local. También se tiene en cuenta el contexto noticioso, en relación con el comportamiento del mercado, emitido por los medios de comunicación (noticieros, periódicos, consultas Internet y revistas).

Se realiza un informe de análisis de contexto en el que se explica el comportamiento de los insumos que presentaron mayores y menores variaciones y se verifica la consistencia de la información con otras investigaciones del DANE que guardan alguna relación con el índice, como son Índice de Construcción Pesada (ICCP), Índice de Precios al Productor (IPP), Licencias de Construcción, entre otras.

Adicionalmente, el proceso de análisis de contexto se complementa con la realización de comités internos en los que se evalúan los casos especiales semanalmente. Y en los casos en que haya lugar se realizan comités externos con los usuarios de la investigación. Se revisa y analiza en cada uno de los tabulados ICCV (cuadros de salida y variaciones del índice) lo más relevante ocurrido en el mes a nivel nacional, grupos, subgrupos e insumos y grupos de obra; información referente a variaciones mensuales, año corrido y doce meses, variaciones atípicas, contribuciones y participaciones y unidades de medida del ICCV, para detectar posibles inconsistencias o establecer la conformidad de los resultados. Finalmente, los resultados se comparan con el análisis de contexto que refleja la evolución de los precios en el mes a nivel local e, igualmente, se tiene como marco de referencia el análisis de contexto consolidado de las ciudades.

Difusión

5

5.1 ADMINISTRACIÓN DE REPOSITORIO DE DATOS

La base de datos consolidada se mantiene dentro de un servidor exclusivo para índices en la sede principal del 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. Actualmente estas aplicaciones están en Visual FoxPro.

La aplicación para el manejo central de esta base de datos es administrada por un usuario cuyo perfil es el de coordinador de producción, y con apoyo de la oficina de sistemas se mantiene y revisa que la generación de back-ups mediante este aplicativo esté quedando de manera coherente.

5.2 PRODUCTOS INSTRUMENTOS DE DIFUSIÓN

Finalizado el procedimiento de análisis y producción del índice, se generan los tabulados ICCV (Cuadros de salida del índice – Anexo E), se revisa y analiza lo más relevante ocurrido en el mes a nivel nacional, grupos, subgrupos e insumos y tipos de vivienda. Igualmente, se

tiene en cuenta el Indicador de Calidad y Confiabilidad que ya ha sido previamente calculado. Se elaboran informes, boletines y archivos que son utilizados para dar a conocer de manera oficial los resultados del índice y gráficas y cuadros comparativos referentes a las variaciones porcentuales del Índice de Costos de Construcción de Vivienda.

Para la generación de los distintos informes y boletines se tiene en cuenta la información suministrada por el analista de Información Producción, quien la realiza en forma impresa y en medio magnético. Los informes que se elaboran son los siguientes:

Boletín de prensa

Hace un análisis descriptivo del comportamiento de los grupos de costos y tipo de vivienda a nivel de variaciones y contribuciones mes, año corrido y doce meses, por medio de un informe acompañado de tablas, gráficos y anexos. Este informe se publica en la página web con una periodicidad mensual y va dirigido a todo el público en general.

Blackberry

Es un resumen ejecutivo que sirve para describir de manera muy concisa la información generada durante un mes a nivel de variaciones y contribuciones mes, año corrido y doce meses. Se genera un archivo plano que es publicado en una plataforma que pueden usar los usuarios desde su móvil – blackberry; a través de la página www.dane.gov.co/móvil.

Comunicado de Prensa

Es un documento publicado en la página web, que da una visión general del comportamiento a nivel de grupos de costos y por tipo de vivienda de una manera resumida, vistosa y agradable que informa al público en general las principales variaciones y contribuciones mes, año corrido y doce meses.

Cuadros resumen (Anexos)

Son cuadros que resumen las principales variaciones mensuales, año corrido y doce meses por grupos de costo, por insumos, por tipo de vivienda, por ciudades e históricamente. Se actualizan mensualmente en la página web para consulta del público.

Boletín de estadística

En él se encuentra consolidada toda la información del mes de referencia.

La información mencionada anteriormente es publicada en la página web se pone a disposición de usuarios internos y externos del DANE, a través de la Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística, que hace posible la accesibilidad de la información. Para aquellos clientes que requieren información adicional puede adquirir una suscripción mensual con el Banco de Datos (departamento del DANE donde reposa toda la información generada a nivel de cada investigación) de forma tal que tengan acceso a información más discriminada o especializada.

La publicación oficial se realiza la segunda semana del mes siguiente al mes de referencia del índice.

Documentación relacionada

6

DISEÑO TEMÁTICO

- **Metodología de diseño temático:** se constituye en un documento que presenta de forma clara el proceso para la conformación de la canasta, la estructura de las ponderaciones, la cobertura del índice, procesos metodológicos para el cálculo de la mano de obra, empalme de las series y estructuras resultantes del Índice. Adicionalmente describe el método de cálculo del índice y los cuadros de salida de la investigación.
- **Especificaciones de consistencia:** contiene las normas que permiten evaluar la consistencia de la información en el DMC.
- **Especificaciones de validación:** contempla las normas que permiten validar la información en el DMC.
- **Especificaciones cuadros de salida:** muestra la estructura de los cuadros de salida de la investigación, donde se visualizan las variables y estructura del índice.
- **Ficha metodológica:** resume los datos y variables más importantes de la investigación como son antecedentes, objetivos, cobertura, variables e indicadores, universo, población objetivo, desagregación de resultados, métodos de recolección, entre otros.

DISEÑO ESTADÍSTICO

- Consideraciones metodológicas para el proceso de imputación en el ICCV.

DISEÑO MUESTRAL

- **Metodología de diseño muestral:** se describe el universo, la población objetivo y las unidades estadísticas de la investigación. Se menciona la medida de dispersión para los índices que se calculan con el fin de realizar comparaciones entre los artículos y saber cuáles de ellos tienen mayor variabilidad. Se hace un seguimiento de la medida de dispersión por artículo, de manera que se tenga control sobre la cantidad de fuentes por artículo, y de esta manera realizar el mantenimiento de muestra.
- **Especificaciones estimación:** el objetivo del documento es describir el promedio geométrico de los relativos de precios de los artículos que conforman la canasta.

DISEÑO DE INDICADORES

- **Metodología diseño de indicadores:** define las principales consideraciones metodológicas para la construcción de indicadores y resume de forma concisa los principales indicadores de la investigación.

DISEÑO DE SISTEMAS

- **Metodología diseño de sistemas:** define el diseño lógico, funcional de la plataforma del sistema, en los procesos de captura, depuración, análisis, prediligenciamiento y cálculo de la cifra final.
- **Especificaciones de sistemas:** resume los procesos fundamentales que se ejecutan para la producción y generación del índice del ICCV son los que se detallan en el siguiente orden jerárquico.

OTROS

- **Levantamiento de procesos:** es una guía que muestra los subprocesos de la investigación, a través de los diagramas de niveles.
- **Procedimientos:** documentación de las actividades que están dentro de la organización y preparación de la investigación previo al desarrollo del operativo.
- **Manual de especificaciones técnicas:** guía para la recolección de los diferentes insumos en el que se visualizan las principales características, la unidad de medida, el grupo al cual pertenece, marcas, referencias, entre otros.
- **Glosario:** define los principales conceptos de la investigación.

Glosario

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.

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

Canasta de referencia: conformada por los artículos representativos del consumo de un agente económico. Para el caso de construcción de vivienda, se considera el conjunto de insumos necesarios para la construcción de este tipo de obras.

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

Capturar: digitar la información resultante de la actividad de crítica, usando los programas y procedimientos indicados.

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

Contribución: permite medir el aporte, en puntos porcentuales, de cada insumo

a la variación mensual, año corrido y doce meses, del total del ICCV.

Crítica-supervisión: identificar, corregir y supervisar las inconsistencias presentadas en la información recolectada.

ICCV: instrumento estadístico que permite conocer el cambio porcentual promedio de los precios en dos periodos de tiempo de los principales insumos requeridos para la construcción de vivienda.

Insumo: nivel fijo de la canasta para el cálculo del índice, tomando la clasificación general por grupos de los materiales, según su uso dentro del proceso constructivo de vivienda.

Participación: porcentaje de explicación de la contribución de cada insumo, subgrupo y grupo de costo en la variación del índice total.

Población objetivo: establecimientos económicos especializados en la venta y

prestación de servicio de alquiler de equipos y suministro de salarios de mano de obra para la construcción de vivienda, ubicados en las quince ciudades.

Vivienda de interés social: corresponde a la solución de vivienda reglamentada por el Gobierno Nacional y cuyo precio de adquisición o adjudicación difiere según la ley, vigente en la fecha de adquisición.

Vivienda multifamiliar: vivienda tipo apartamento ubicada en edificaciones de tres o más pisos, que comparten bienes comunes tales como áreas de acceso, instalaciones especiales y zonas de recreación, principalmente.

Vivienda unifamiliar: se define como la vivienda ubicada en edificaciones no mayores de tres pisos, construidas directamente sobre el lote, separada de las demás con salida independiente. En esta categoría se incluye la vivienda unifamiliar de dos pisos con altillo y la bifamiliar, disponga o no de lote propio.

Bibliografía

Banco Central de Venezuela (1997). *Gerencia de estadísticas económicas - Metodología de cálculo del índice de precios del sector construcción ISC*. Venezuela.

DANE., (2001). *Metodología del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda*.

----- (1989). *Metodología del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda*. Rediseño.

----- (2001). *Indicadores de calidad de los procesos operativos del Índice de Precios al Consumidor*.

----- (2000). *Especificaciones para la construcción de indicadores en el IPC*.

----- (2007). *Manual de crítica y supervisión canasta unificada ICCP-ICCV*.

----- (2007). *Manual de diligenciamiento canasta unificada ICCP-ICCV*.

Freire, E. (2002). *Metodología IPC – 98*.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INDEC (1993). *Índice del costo de la construcción en el Gran Buenos Aires. Metodología 9 base 1993*. Argentina.

Instituto Nacional de Estadística, INE (1987). *Metodología del Índice de Costo de la Construcción*. España.

Instituto Nacional de Estadística de Chile, INACER (2007). Mejora metodológica del sector de la construcción en los INACER.

----- (1993). Revisión 1992 IPC. España.

----- (1990). Indicadores de costos de la construcción. España

Lora, E. (2005). Técnicas de medición económica - Metodología y aplicaciones en Colombia. Tercera edición. Bogotá, D. C.: Editorial Alfaomega Colombiana S.A.

Anexos

Anexo A.
Clasificación del ICCV

CÓDIGO	GRUPO	SUBGRUPO
1	Materiales	
01		Materiales Para Cimentación y Estructuras
02		Aparatos Sanitarios
03		Materiales Para instalaciones Hidráulicas y Sanitarias
04		Materiales Para instalaciones Eléctricas y de Gas
05		Materiales Para Mampostería
06		Materiales Para Cubierta
07		Materiales Para Pisos y Enchapes
08		Materiales Para Carpintería de Madera
09		Materiales Para Carpintería Metálica
		Materiales Para Cerraduras, Vidrios, Espejos y
10		Herraje
11		Materiales Para Pintura
12		Materiales Para Obras Exteriores
13		Materiales Varios
14		Instalaciones Especiales
2	Mano de obra	
01		Maestro General
02		Oficial
03		Ayudante
3	Maquinaria y equipo	

Fuente: DANE

Anexo B. Formulario Único de Recolección, ICCV

DANE		DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA		ÍNDICE DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA - ICCV Formulario Único de Recolección				C. DOMICILIO: _____ Pág. 1 de 1		IMPORTANTE Los datos que el DANE solicita en este formulario, son de carácter confidencial y en ningún caso deben ser usados para fines ajenos a los que están destinados.			
C. CIUDAD: _____		C. FUENTE: _____		Código: _____		Nombre: _____		Teléfono: _____		Fax: _____		Página: _____	
C. PERÍODO: _____		C. DIRECCIÓN: _____		C. DIRECCIÓN: _____		C. DIRECCIÓN: _____		C. DIRECCIÓN: _____		C. DIRECCIÓN: _____		C. DIRECCIÓN: _____	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
CÓDIGO	UNIDAD BASE	UNIDAD ANTERIOR	PRECIO ANTERIOR	PE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE
OBSERVACIONES:													
NOVEDADES:													
CORRECCIONES:													
FOLIO DE REGISTRO:													

Fuente: DANE

Anexo C. Dispositivo Móvil de Captura (DMC)

Acerca de ... 6:40

INDICES

Sistemas de captura en terreno

Producto: Indices
Versión: 1.2.0.
Creación: 01/06/2006
Modificación: 26/09/2007
Directivas: Dane - Indices
 Intechsys Ltda.

Aceptar

INTECHSYS
 Sistemas Integrales en Tecnología
 frodriguez@intechsyscol.com

DANE

Datos de la fuente 8:03

Datos básicos **Otros datos** **Grabar** **Salir**

Departamento:- NARIÑO
 Municipio:- PASTO
 Grupo fuente:- TODOS LOS ESTRATOS
 Clase:- PRODUCTORES O FABRICANTES

Estrato:- 1 Sector: 000
 Sección: 00 Manzana: 00

Nombre:- ALUMINIO ARQUITECTONICO

Dirección:- CL 12 # 20-02

Informante:- CARMEN ERAZO

Fuente : 00118 9:43

Nombre

E Nombre

E	ACRILUX
I	ALFAGRES S.A.
I	ALMACEN EL FERRETERO
I	ALUMINIO ARQUITECTONICO VIDRIO
I	ALUMINIOS
I	CANTERA SAN JAVIER
I	CASA ANDINA
I	CASA ELECTRICA
I	CENTRAL DE VIDRIOS Y MOLDURAS

Completas: 0 Total: 73
Incompletas: 8 Pendientes: 65

Nuevo Editar Seleccionar

Utilidades

Consulta de captura 9:45

Fuente: ALFAGRES S.A.

Artículo

Salir

E	Artículo	P.Actual	P.Ant...
P.	ALFOMBRAS		21643,00

Capturados: 1

Nuevo Editar

Datos del artículo 12:21

Fuente: ALMACEN EL FERRETERO

Código: 1209004 » **Consultar** **Salir**

ADITIVO ACELERANTE

Especificaciones **U. Base: 1 KG**

[MARCA : SIKA -]
[PRESENTACION : 5 KG/GLN -]
[REFERENCIA : NO 3 PARA MORTERO -]

	Anterior	Actual
Cantid.:	5,000	
Precio:	26100,00	

Novedades

☐ APE ☐ IS ☐ Observaciones ☐ SP
☐ PE ☐ FC ☐ CR

Consulta de observ 11:53

Descripción **Todos** **Otros** **Salir**

Observaciones

P.E. PORQUE LA FUENTE NO SE ENCUENTRA
P.E. DESPUES DE VARIAS VISITAS NO SE P
P.E. PORQUE LA FUENTE ESTA CERRADA PO
P.E. POR AUSENCIA TEMPORAL DEL ARTIC

P.E. PORQUE LA FUENTE NO SE
ENCUENTRA EN ACTIVIDAD EN ESTE

« » **Seleccionar**

Anexo D. Ejemplo - Codificación ICCV

1	GRUPO DE COSTOS
101	SUBGRUPO DE COSTOS
10101	GASTO BÁSICO
10101-01	INSUMO

1	MATERIALES
101	MATERIALES PARA CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
10101	GRAVAS
10101-01	GRAVILLA
10101-02	TRITURADO
10102	PIEDRA
10102-01	PIEDRA MEDIA ZONGA
10102-02	PIEDRA DE RÍO
10103	RECEBO COMÚN
10103-01	RECEBO COMÚN
10104	CASETÓN
10104-01	CASETÓN GUADUA
10104-02	CASETÓN SINTÉTICO
10105	CONCRETOS
10105-01	CONCRETO 1500 PSI
10105-02	CONCRETO 2000 PSI
10105-03	CONCRETO 2500 PSI
10105-04	CONCRETO 3000 PSI
10106	ADITIVOS
10106-01	ADITIVO ACELERANTE
10106-02	ADITIVO RETARDANTE
10107	HIERROS Y ACEROS
10107-01	ACERO GRADO 37
10107-02	ACERO GRADO 60
10107-03	ACERO ESTRUCTURAL
10108	MALLAS
10108-01	MALLA CON VENA
10108-02	MALLA ELECTROSOLDADA
10108-03	MALLA GALLINERO
10109	ALAMBRES
10109-01	ALAMBRE GALVANIZADO
10109-02	ALAMBRE NEGRO
10110	MADERAS DE CONSTRUCCIÓN
10110-01	TABLA BURRA
10110-02	TABLA CHAPA
10110-03	CERCOS
10110-04	REPISA
10110-05	DURMIENTE
10110-06	PLANCHÓN

Anexo E. Cuadros de salida del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV)

En la siguiente lista se encuentran los principales cuadros de salida del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV):

Cuadro 1. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos, subgrupos y total canasta nacional.

Cuadro 1a Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos de costos por ciudades y nacional.

Cuadro 2. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) canasta general por insumos nacional.

Cuadro 3. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) Vivienda de interés social, grupos, subgrupos y total a nivel nacional.

Cuadro 4. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) Vivienda de interés social canasta general por insumos nacional.

Cuadro 5. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos, subgrupos y total unifamiliar nacional.

Cuadro 6. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos, subgrupos y total multifamiliar nacional.

Cuadro 7. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) totales por ciudad y nacional.

Cuadro 8. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por ciudades y nacional según tipo de vivienda.

Cuadro 9. Índice de costos de la construcción de vivienda (ICCV) por ciudades, grupos de costos y total para el tipo de vivienda unifamiliar.

Cuadro 10. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por ciudades, grupos y tipo de vivienda multifamiliar según clase de estructura.

Cuadro 11. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por ciudades, grupos de costos y total para los tipos de vivienda unifamiliar y multifamiliar.

Cuadro 12. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por ciudades, grupos, subgrupos y tipo de vivienda multifamiliar según clase de estructura.

Cuadro 13. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por subgrupos y tipo de vivienda unifamiliar ciudad.

Cuadro 14. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) canasta general por insumos ciudad.

Cuadro 1a-1 Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos de costos, por ciudades y nacional.

Cuadro 15-1. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por ciudades, variación, contribución y participación mensual para los tipos de vivienda unifamiliar, multifamiliar y total.

Cuadro 15B-1. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por ciudades, variación, contribución y participación año corrido para los tipos de vivienda unifamiliar, multifamiliar y total.

Cuadro 15C-1. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por ciudades, variación, contribución y participación doce meses para los tipos de vivienda unifamiliar, multifamiliar y total.

Cuadros de salida del Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV)

Cuadro 15A. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos, subgrupos de costos e insumos básicos, variación, contribución y participación mensual para los tipos de vivienda unifamiliar, multifamiliar y total.

Cuadro 15B. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos, subgrupos de costos e insumos básicos, variación, contribución y participación año corrido para los tipos de vivienda unifamiliar, multifamiliar y total.

Cuadro 15C. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos, subgrupos de costos e insumos básicos, variación, contribución y participación

doce meses para los tipos de vivienda unifamiliar, multifamiliar y total.

Cuadro 16. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por grupos, subgrupos de costos e insumos básicos, variación, contribución y participación vivienda de interés social canasta nacional

Cuadro 17. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) por ciudades, variación, contribución y participación mensual, año corrido y doce meses.

Cuadro 19. Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV) unifamiliar, multifamiliar y total, variación, contribución y participación.

Diagramación e Impresión
Imprenta Nacional de Colombia

Bogotá, D. C., 2009