

**Departamento
Administrativo Nacional
de Estadística**



**Diseño
DSO**

Dirección de Metodología y Producción Estadística / DIMPE

METODOLOGÍA GENERAL ÍNDICE DE COSTOS DEL TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA - ICTC

Feb/2018

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

MAURICIO PERFETTI DEL CORRAL
Director

CARLOS FELIPE PRADA LOMBO
Subdirector

LUIS HUMBERTO MOLINA MORENO
Secretario General

Directores Técnicos

ANDREA CAROLINA RUBIANO FONTECHA
Metodología y Producción Estadística

GIOVANNY BUITRAGO HOYOS
Síntesis Cuentas Nacionales

EDUARDO EFRAÍN FREIRE DELGADO
Censos y Demografía

ANA PAOLA GÓMEZ ACOSTA
Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización

MIGUEL ANGEL CARDENAS CONTRERAS
Geoestadística

RAMÓN RICARDO VALENZUELA GUTIÉRREZ
Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística

Bogotá, D.C., 2016

Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE
Andrea Carolina Rubiano Fontecha

Equipo Temático¹: María Ximena Caicedo Moreno (Coordinador oficina de índices), Luz Adriana Hernández Vargas (Coordinador grupo temático de IPC e índices relacionados con transporte), Claudia Fabiola Jara Peñaloza (Secretaria Técnica), Luz Mery Huertas Romero (Temática transporte de carga), Camilo Andrés Rodríguez Fandiño (Temático transporte de carga) y Carlos Eduardo Rocha Aldana (Temático).

Equipo Logístico: Marisol Sabogal Hoyos (Coordinadora), Luz Martha Santos (apoyo logístico) y Paula Natalia Ruiz (apoyo logístico transporte).

Equipo De sistemas: Jakeline Suárez Cabezas (Ingeniero de apoyo)

Diseño y Diagramación
Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística

¹ El equipo técnico encargado de generar el diseño inicial del ICTC (2008) se compuso así: Coordinación Técnica Índices e Indicadores: María Ximena Caicedo Moreno (Coordinadora); Luz Adriana Hernández Vargas y Claudia Natalia Riaño González (Equipo de temáticas); Diseño De Sistemas: Jacqueline Suárez Cabezas (Coordinadora), Eduardo Ramírez Acosta y Enrique Londoño. Logística: Marisol Sabogal Hoyos (Coordinadora), Hugo Alberto Guayazan Sierra, Claudia Patricia Camacho Moreno y Andrés Felipe Suárez Coloma. Coordinación Técnica en Levantamiento de Información Primaria: Blanca Aurora Cruz Suarez (Coordinadora), Luz Adriana Hernández Vargas y Claudia Natalia Riaño González (Equipo de temáticas). Equipo Técnico Levantamiento de Información Primaria: Oscar Orlando Ortega Mantilla (Apoyo), Claudia Patricia Camacho Moreno, Andrés Felipe Suárez Coloma y Juan Pablo Moreno Valbuena; Asesor Internacional Louis Marc Ducharme (Jefe de División de Estadísticas de Precios y Estadísticas de Empresas de Statistics Canadá).


	METODOLOGÍA GENERAL ÍNDICE DE COSTOS DEL TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA - ICTC	CÓDIGO: DSO-ICTC-MET-001 VERSIÓN: 8 FECHA: 26/Feb/2018
PROCESO: PROCESOS MISIONALES	OPERACIÓN O INVESTIGACIÓN ESTADÍSTICA: ICTC - INDICE DE COSTOS DE TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA	

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

2.1. DISEÑO TEMÁTICO/METODOLÓGICO

2.1.1. Necesidades de Información

2.1.2. Objetivos

2.1.3. Alcance

2.1.4. Marco de referencia

2.1.5. Diseño de indicadores

2.1.6. Plan de resultados

2.1.6.1. Diseño de cuadros de salida o de resultados

2.1.7. Diseño del formulario o cuestionario

2.1.8. Normas, especificaciones o reglas de validación, consistencia e imputación

2.1.9. Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

2.2.1. Componentes básicos del diseño estadístico

2.2.2. Unidades estadísticas

2.2.3. Período de referencia y recolección

2.2.4. Diseño muestral (aplica en investigaciones por muestreo)

2.2.5. Ajustes Cobertura

2.3. DISEÑO DE LA EJECUCIÓN

2.3.1. Sistema de capacitación

2.3.2. Actividades preparatorias

2.3.3. Diseño de instrumentos

2.3.4. Recolección de la información

2.4. DISEÑO DE SISTEMAS

2.5. DISEÑO MÉTODOS Y MECANISMOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

2.6. DISEÑO DE PRUEBAS PILOTO

2.7. DISEÑO DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS

2.7.1. Análisis estadístico

2.7.2. Análisis del contexto

2.7.3. Comité de Personas expertas

2.8. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN

2.8.1. Administración del repositorio de datos

2.8.2. Productos e instrumentos de difusión

2.9. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN

2.10. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

3. GLOSARIO

4. BIBLIOGRAFÍA

5. ANEXOS

PRESENTACIÓN

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), como coordinador del Sistema Estadístico Nacional (SEN) y en el marco del proyecto de Planificación y Armonización Estadística, trabaja por el fortalecimiento y consolidación del SEN. Esto lo hace mediante: la producción de estadísticas estratégicas; la generación, adaptación, adopción y difusión de estándares; la consolidación y armonización de la información estadística y la articulación de instrumentos, actores, iniciativas y productos. Estas acciones tienen como fin mejorar la calidad de la información estadística estratégica, su disponibilidad, oportunidad y accesibilidad para responder a la gran demanda que se tiene de ella.

Consciente de la necesidad y obligación de brindar a los usuarios mejores productos, el DANE desarrolló una guía estándar para la presentación de metodologías que contribuye en la visualización y entendimiento del proceso estadístico. Con este instrumento la entidad elaboró los documentos metodológicos de sus operaciones e investigaciones estadísticas que quedan a disposición de los usuarios especializados y del público en general. Allí 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 favorecen la transparencia, confianza y credibilidad de la calidad técnica de la institución para un mejor entendimiento, comprensión y aprovechamiento de la información estadística. Tal información es producida bajo los principios de coherencia, comparabilidad, integralidad y calidad de las estadísticas.

INTRODUCCIÓN

El Índice de Costos del Transporte de Carga por Carretera (ICTC) es una operación estadística realizada por el DANE en el marco del CONPES 3489 de 2007, que mide las variaciones porcentuales promedio de los precios para un conjunto representativo de los bienes y servicios que garantizan la movilización de un vehículo prestador del servicio de transporte de carga por carretera. Es un indicador especializado que permite la toma de decisiones por parte de entidades del gobierno y empresas privadas del sector, solicitado específicamente por el DNP y el Ministerio de Transporte.

Como resultado del continuo monitoreo al sector realizado por el DANE que concluía la necesidad de contar con información básica actualizada, se suscribe el Convenio Interadministrativo 136 de 2015, entre el DANE y el Ministerio de Transporte, que permite contar con los recursos técnicos y financieros para realizar el levantamiento de información básica, así como la generación del componente metodológico del rediseño del ICTC.

Los propósitos de uso de la información del ICTC, permiten, entre otros:

- Actualizar la estructura de costos operativos del transporte de carga por carretera en Colombia.
- Servir de guía en el establecimiento de las condiciones económicas de los contratos celebrados en el sector.
- Medir la incidencia de la variación de precios del combustible, los insumos, los costos fijos, los peajes y las partes, las piezas, los servicios de mantenimiento y reparación, dentro de la estructura de costos operativos del transporte de carga por carretera.
- Deflactar e indexar valores monetarios relacionados con el transporte de carga por carretera en Colombia, de acuerdo a los corredores logísticos establecidos.

Dentro del proceso de construcción y rediseño del ICTC, se han incluido las recomendaciones internacionales sobre la construcción de índices de precios y costos, contenidas dentro del Manual del Índice de Precios al Consumidor y del Fondo Monetario Internacional (FMI). Igualmente, se contó con la participación permanente de actores institucionales (gremios y Ministerio de Transporte). Actualmente el indicador ICTC cuenta con información publicada en la página web del DANE a partir del primer trimestre de 2009 y desde abril de 2016 mensualmente.

Después de cincuenta años de diseño, desarrollo, revisión y aplicación de las mejores prácticas, para el rediseño y la puesta en funcionamiento de índices de precios y costos, el DANE implemente dicho conocimiento generando la metodología del ICTC.

Esta metodología constituye un documento que facilita la consulta de los usuarios de la información, al brindar un panorama resumido y claro de los procesos técnicos que le dieron origen. En los siguientes apartados se ubican: los antecedentes de la investigación; las particularidades del rediseño metodológico y estadístico; aspectos técnicos referidos al proceso de recolección, y herramientas de sistemas, así como el plan de difusión. Finalmente el lector podrá encontrar la documentación relacionada, glosario de conceptos básicos y anexos.

1. ANTECEDENTES

En agosto de 2007 el DANE inició el estudio de la temática relacionada con el transporte de carga por carretera en Colombia, con el fin de estructurar y generar un índice que sirviera de herramienta en la toma de decisiones, tarea que se concreta con la expedición del CONPES 3489 del 1º de octubre de 2007, en el que se propone que: "el DANE en coordinación con el Ministerio de Transporte, adelante el diseño del Índice de Precios del Transporte (IPT), dicho índice tendría que estar fundamentado en una metodología que refleje la realidad del mercado, que contenga una estructura de costos de operación eficiente y que sirva de base para formular parámetros de regulación y formulas tarifarias"². Como resultado de esta actividad, desde 2009 se produce y publica el ICTC.

En 2015 el DANE y el Ministerio de Transporte suscribieron el convenio interadministrativo número 136, cuyo objeto es aunar esfuerzos para el diseño y la implementación de la encuesta básica de transporte de carga, y de transporte de pasajeros a las empresas, así como para realizar el rediseño del ICTC y el diseño del Índice de Costos del Transporte Intermunicipal de Pasajeros (ICTIP).

Dicho convenio se suscribió en el marco del continuo monitoreo al sector de la carga por carretera realizado en cada ejercicio de producción del ICTC, y que refirió la necesidad de actualizar la estructura de ponderaciones del índice. El rediseño³ subsecuente permitió la generación de información para el ICTC a partir de 2016 y se desarrolló cubriendo las actividades de: revisión y estudio de antecedentes, generación de estructura de ponderaciones y elaboración del sistema de cálculo:

a. Revisión y estudio de antecedentes de la investigación

Los antecedentes más cercanos al ICTC son el Índice de Costos de Transporte (ICT) de Chile⁴ que mide la variación de los precios de una canasta de bienes y servicios fija, consumida por una empresa del sector del transporte de carga por carretera dentro de las fronteras del país. El ICT se comenzó a publicar a partir de febrero de 2009.

El segundo referente es el Índice de Precios del Sector Servicios, calculado por el Instituto Nacional de Estadística de España. La investigación mide la evolución trimestral de los precios, desde el lado de la oferta, de los servicios suministrados a empresas (segmento de negocios) por las empresas que operan en los sectores incluidos en el Reglamento (CE) nº 1158/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio del 2005 sobre estadísticas coyunturales⁵.

El tercer referente es el *Cost Index for road goods transport*⁶, calculado por el Instituto Nacional de Estadística de Noruega, se trata de un índice publicado para un total nacional, y que mide la evolución de los costos vinculados a la realización de la tarea de los vehículos implicados en el transporte de mercancías por carretera. La estructura de publicación refiere resultados para las siguientes agrupaciones de costo, y tipologías de vehículo y la información base para la construcción de las ponderaciones se obtiene de una encuesta aplicada a las empresas dedicadas al transporte de carga.

Agrupaciones de costo (Cost Index for road goods transport)

- Salarios y costos sociales.
- Servicios de reparación.
- Combustible.
- Llantas.
- Costos de administración.
- Costos de aseguramiento.
- Peajes.
- Costos de capital.

Tipologías de vehículo (Cost Index for road goods transport)

- El transporte de madera, vehículo de 3 ejes con remolque.
- Tractores de carretera para semirremolques, vehículos de 3 ejes con remolque.
- Camión tanque, vehículo 3 axiales sin remolque.
- Camión tanque, vehículo de 3 ejes con remolque.
- Los colectores de basura, 2 axiales de vehículos.
- Transporte de corta distancia, vehículo 2-axiales.
- Coche de la grúa, 3 axiales vehículo.
- Construcción vehículos de 3 ejes remolque.
- Construcción vehículos de 3 ejes con remolque.
- Transporte de larga distancia, vehículos de 3 ejes con remolque.

Adicionalmente, dentro de esta revisión se encontraron: los resultados presentados por el observatorio de costos del transporte de mercancías por carretera de España; el estudio de integración regional en el transporte de carga de Mercosur; el Índice del transporte terrestre de carga de la Cámara Nacional de Comercio y Servicios del Paraguay, y los ejercicios nacionales del Ministerio de Transporte (2007), la Federación Colombiana de Transportadores de Carga por Carretera (COLFECAR), la Asociación de Transportadores de Carga (ATC) y el diseño del ICTC aplicado para generar información oficial desde el primer trimestre de 2009 y hasta el cuarto de 2015 a cargo del DANE.

b. Cálculo de ponderaciones a través de la construcción de la estructura de costos operativos

El cálculo del ICTC requiere dos insumos básicos: una estructura de ponderaciones y una base que permita determinar las variaciones de precio en su nivel más básico. El primer insumo se mantiene fijo durante la vigencia del diseño del índice y depende en buena medida de los resultados obtenidos en la Encuesta Básica de la Caracterización del transporte de carga. El segundo insumo es recolectado cada mes.

Para definir las ponderaciones es necesario construir la estructura de costos operativos del transporte de carga. El insumo básico de este ejercicio es la Encuesta Básica, aunque también se utiliza información oficial de organismos como el Ministerio de Transporte.

La estructura de costos operativos del transporte de carga por carretera incluye exclusivamente todos aquellos costos en los que incurre el propietario del vehículo para mantenerlo en capacidad de ofrecer su servicio de transporte de carga en el territorio colombiano. La construcción de la estructura refiere el total nacional, según la configuración vehicular por número de ejes (para dos, tres, cuatro, cinco y seis ejes), y por modelo en tres categorías (vehículos de más de 19 años de servicio, vehículos entre 19 y 10 años de servicio y vehículos de menos de 10 años de servicio), así como la discriminación geográfica establecida en 8 corredores:

- Corredor 1: Bogotá-Cali.
- Corredor 2: Medellín-Cali.
- Corredor 3: Bogotá-Barranquilla.
- Corredor 4: Bogotá-Bucaramanga.
- Corredor 5: Medellín-Bucaramanga.
- Corredor 6: Bogotá-Villavicencio.
- Corredor 7: Bogotá-Yopal.
- Corredor 8: Otros.

c. Elaboración del sistema de cálculo del ICTC

A partir de la estructura de publicación definida se construyó el sistema de cálculo para el índice teniendo en cuenta dos niveles: fijo y flexible. El algoritmo usado en toda la estructura fija es la media aritmética ponderada, mientras que en el nivel flexible se utiliza la media aritmética ponderada (agregación de artículos para llegar al primer nivel fijo) y media geométrica equiponderada (agregación de variaciones por fuente para un mismo artículo). Las variaciones de precio recolectadas cada mes son ponderadas de acuerdo al mecanismo definido, y se agregan para constituir índices de costos.

El desarrollo del rediseño incluyó la realización de mesas de trabajo continuas con el Ministerio de Transporte, así como la socialización con los gremios relacionados con la temática, entre los que se destacan:

- Federación Colombiana de Transportadores de Carga por Carretera (COLFECAR).
- Asociación Nacional de Empresas Transportadoras de Carga por Carretera (ASERCARGA).
- Asociación Colombiana de Camioneros (ACC).
- Asociación de Transportadores de Carga (ATC).
- Fomento y Seguridad de Distribución Física (DEFENCARGA).
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI).

ICTC-08

El resultado obtenido al generar el ICTC con base diciembre de 2008, denominado en adelante como ICTC-08, tiene por periodo de vigencia desde el primer trimestre de 2009 hasta el cuarto de 2015.

La información base que permite definir la estructura y ponderaciones del índice es la Encuesta de caracterización del parque automotor de carga por carretera de 2007-2008, realizada por el DANE, así como los requerimientos definidos en las mesas técnicas adelantadas en el proceso de diseño, de parte del Ministerio de Transporte y diferentes gremios del sector.

Cobertura del índice

a) *Geográfica*: hace referencia a la información recolectada para los vehículos (propietarios / conductores) ubicados en las cinco principales ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga), pero que transitan por la totalidad de las carreteras nacionales.

b) *Temática*: se ofrece información para los vehículos de acuerdo a su número de ejes y grupo de edad (modelo).

El ICTC-08 retoma las mejoras metodológicas aplicadas en IPC – 98 y referentes al uso de un nivel fijo y otro flexible (para combustibles), que posibilita la actualización más rápida de la canasta para seguimiento: de precios, el uso de la media geométrica como logaritmo de agregación básico, y la aplicación de las novedades técnicas para afrontar cambios de calidad.

ICTC-15

El resultado obtenido al generar el ICTC con base diciembre de 2015, denominado en adelante como ICTC-15, es el índice vigente desde enero de 2016, hasta la fecha. La información base que permite definir la estructura y ponderaciones del índice es la Encuesta de caracterización del parque automotor de carga por carretera de 2015 realizada por el DANE.

Cobertura del índice

c) *Geográfica*: hace referencia a la información recolectada para los vehículos ubicados en el territorio nacional y recolectado en las seis sedes territoriales del DANE.

d) *Temática*: se ofrece información para los vehículos de acuerdo a su número de ejes y grupo de edad (modelo); y corredores.

Los detalles técnicos de rediseño constituyen el cuerpo fundamental de la metodología que se presenta en adelante.

2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

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

2.1. DISEÑO TEMÁTICO/METODOLÓGICO

El diseño temático incluye la descripción de las necesidades de información, alcance y objetivos del ICTC; la definición del plan de resultados, el diseño del formulario, la descripción general de las especificaciones de validación y nomenclaturas utilizadas, entre otros.

2.1.1. Necesidades de Información

El ICTC tiene como objetivo establecer la variación promedio de los precios de una canasta representativa de los bienes y servicios requeridos para garantizar la movilización de un vehículo prestador del servicio del transporte de carga por carretera en el país, lo que permite analizar el contexto económico directamente relacionado con esta actividad productiva, constituyéndose como un indicador de gran utilidad en la toma de decisiones del Gobierno y entes privados.

En este sentido, el ICTC puede ser usado como factor de ajuste en los sistemas de información de los organismos encargados de la regulación del mercado y, directamente relacionados con los precios del transporte de carga (tarifas negociadas entre el generador de la carga, la empresa de transporte y el propietario del vehículo), así como para indexar valores monetarios relacionados con la temática y el análisis económico relacionado.

2.1.2. Objetivos

A continuación se presentan los objetivos generales y específicos del ICTC.

a. Objetivo general

Medir la variación promedio de los precios de una canasta representativa de los bienes y los servicios requeridos para garantizar la movilización de un vehículo prestador del servicio del transporte de carga por carretera en el país.

b. Objetivos específicos

- Determinar las fuentes informantes de precios para realizar el seguimiento a las variaciones.
- Construir la canasta de seguimiento de los bienes y servicios representativos del ICTC.
- Realizar el seguimiento de precios a los bienes y los servicios que conforman la canasta de costos.
- Medir la variación porcentual promedio de los precios para una selección de bienes y servicios requeridos por los vehículos de carga, que sirva para el análisis de coyuntura económica y la toma de decisiones.

² CONPES 3489/07, p 18.

³ Realizado a partir del análisis de la información producida por la encuesta Básica de Caracterización del Transporte de Carga (DANE,2015)

⁴ Para mayor información consultar: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_precios/costo_transporte/series_estadisticas/series_estadisticas.php

⁵ Para mayor información consultar: (<http://www.ine.es/dynt3/metadatos/es/RespuestaDatos.htm?oe=30182;2016>)

⁶ Para mayor información consultar: <https://www.ssb.no/en/transport-og-reiseliv/statistikker/kilt/maaned/2016-05-13?fane=om#content>

2.1.3. Alcance

El ICTC mide la variación promedio de los precios de una canasta representativa de los bienes y servicios requeridos para garantizar la movlización de un vehículo prestador del servicio del transporte de carga por carretera en el país, por lo que incluye los costos directamente relacionados con el vehículo.

Excluye los costos y gastos asumidos por las empresas de transporte, debido a que no es posible asignar un costo (gasto) específico al vehículo. La exclusión se establece con el fin de depurar los resultados obtenidos, enfocándose en los determinados para el vehículo específicamente. De otro lado, se excluyen los vehículos con capacidad de carga inferior a 3,5 toneladas, dado que el servicio prestado por este tipo de automotores típicamente no se configura como carga pesada⁷.

Igualmente es excluido el servicio de transporte de carga de carácter privado y los vehículos tipo volqueta, dado que estos automotores no fueron incluidos en la medición de la Encuesta básica de Caracterización 2015.

2.1.4. Marco de referencia

A continuación se presenta el marco de referencia aplicable al ICTC.

a. Marco teórico⁸

Dadas las necesidades de información establecidas, el tipo de investigación a desarrollar se enmarca como un índice de precios⁹. Conceptualmente, la construcción de un indicador de este tipo debe decidir entre: la construcción de un índice tipo Laspeyres, Paasche o Fischer, entre otros.

Índice tipo Laspeyres

Desde el punto de vista del productor, se cuenta con una frontera de posibilidades de producción (conjunto de cantidades producidas que se pueden obtener dada una tecnología de producción y de unos insumos), de modo que dados los precios de los insumos a los que se enfrenta, la tecnología y los insumos mismos, el productor puede producir una combinación de cantidades que le generen el máximo beneficio, por lo que la inflación desde la oferta se puede medir suponiendo que el productor es un sujeto maximizador de beneficios y que posee una restricción tecnológica.

Un índice de precios de producto que usa la tecnología e insumos de un periodo base, permite evolucionar los precios a los que se enfrenta el productor en dos periodos de tiempo.

Desde el punto de vista del *consumidor*, el enfoque Laspeyres busca evidenciar el cambio (entre dos periodos de tiempo) del gasto mínimo que es necesario para adquirir una canasta de bienes y servicios manteniendo constante el nivel de utilidad que el consumidor obtiene. Para su desarrollo se requiere conocer el nivel de utilidad o bienestar asumido por el consumidor como unidad y como agregado. En la práctica, a partir de los instrumentos estadísticos típicos (encuestas) se dificulta la construcción de estas dos funciones de utilidad.

La construcción de un índice de precios (Índices de canasta fija) establece la utilidad implícita formada en una estructura de preferencias, que se mantiene fija en el mediano plazo. (En el caso de productor, se refiere a las condiciones fijas de tecnología e insumos). Dadas las dificultades asociadas a la construcción de un índice de utilidad fija, los índices de precios de canasta fija resultan ser una alternativa en la medición de la evolución de los precios y costos. En el desarrollo de un índice de canasta fija el problema de construcción de un indicador de la evolución de los precios, se reduce a la medición de cantidades y precios.

La estructura de preferencias utilizada corresponde a la observada en la estructura de costos y gastos de los agentes, para un determinado periodo de tiempo (se puede escoger entre un periodo base o corriente). De hecho, dentro de la bibliografía se conocen los índices del tipo Lowe, definidos como "un cambio porcentual en el costo total de adquirir un conjunto dado de cantidades generalmente llamado canasta, entre los periodos comparados"¹⁰.

Índice tipo Paasche

Desde el punto de vista del consumidor este enfoque responde a la pregunta: ¿en cuánto aumenta o disminuye el valor de compra de una canasta de bienes y servicios si se pudiera comprar la cantidad que se compra actualmente manteniendo los precios del periodo inicial? Desde el punto de vista del productor, este enfoque refiere al uso de la tecnología e insumos disponibles en los periodos subsiguientes a los de la base.

En los índices de ponderaciones variables la estructura de ponderaciones y consecuentemente, la de preferencias de los agentes corresponde a la del periodo corriente. En este sentido es posible asociar los cambios en el valor de la canasta a variaciones efectivas de precios.

En la teoría de índices se considera que los índices tipo Paasche pueden presentar, contrario a lo que ocurre con los índices de ponderaciones fijas, un sesgo de sustitución a la baja pues el punto de referencia para el cálculo de la variación es la estructura de consumo del periodo corriente, y dado que esta estructura refleja las condiciones de precio del periodo actual y no la estructura de consumo de periodo anterior, las variaciones de precios observadas pueden ser menores.

Índice Superlativo o Ideal de Fisher

Estos surgen como una alternativa de solución a los sesgos de sustitución que se pueden presentar en los índices tipo Laspeyres y Paasche. En este sentido también constituyen una aproximación a los índices de utilidad constante. Así, con un índice ideal de Fisher se busca incorporar los cambios de precio que se reflejan adecuadamente en un índice tipo Laspeyres y los cambios en estructura de preferencias o patrones de costos y gastos que se incorporan en un índice Paasche. Debido a que con un índice tipo Fisher se resuelven los sesgos de sustitución al alza y a la baja mencionados anteriormente, es que se conocen también como índices superlativos o ideales de Fisher.

En la práctica, para la construcción del índice superlativo los requerimientos de información resultan mayores que en el caso individual de los otros índices; pues es necesaria la previa construcción de ellos, tanto Paasche como Laspeyres.

El ICTC desarrolla un índice de precios tipo Laspeyres en consideración a que la estructura de costos de los vehículos dedicados a la carga (en adelante denominados como vehículos) se mantiene en el corto plazo y a la dificultad operativa de actualizar mensualmente dichas estructuras. Además, se entiende como un instrumento estadístico que mide la variación de precios de un conjunto de bienes y servicios representativos de los costos asumidos por los propietarios de los vehículos, que transitan dentro del territorio nacional, y ejecutados por medio de un gasto monetario.

De otro lado, el ICTC es considerado un índice de costos porque mide la evolución de los precios de la compra de los bienes y servicios requeridos por los vehículos para garantizar su movilidad. A partir de lo anterior, se determina que dichas erogaciones se realizan con el único fin de contar con los artículos necesarios para realizar la actividad económica del vehículo. Es pertinente aclarar que el alcance temático implica calcular la variación de los precios de compra final al que se someten los propietarios para contar con dichos bienes (por ejemplo, si se incluyen los costos por combustibles, la construcción metodológica del ICTC implica tener en cuenta los precios finales al público de dichos bienes, incluyendo impuestos al valor agregado).

⁷Regularmente se trata de cargas realizadas por camionetas, jeeps y similares.

b. Marco conceptual

El ICTC utiliza el marco conceptual determinado para los índices de precios y costos generados por el DANE y que resultan ser homogéneos para términos como: variación y contribución.

Artículo o variedad: bien o servicio individual de la muestra de productos seleccionados para cotizar. (Organización Internacional del Trabajo / Fondo Monetario Internacional / Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos / Oficina Estadística de las Comunidades Europeas / Naciones Unidas / Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial Pág. 447. Manual de Índice de Precios al Consumidor: Teoría y Práctica- ISBN 92-2-113699-X Copyright © 2006).

Año del modelo: año que asigna el fabricante o ensamblador al modelo del vehículo, de acuerdo con la declaración de despacho para consumo. Para efectos de este documento se denomina el año del modelo como "modelo" (Ley 769 de 2002).

Canasta básica: conjunto representativo de bienes y servicios a los que se les realiza seguimiento de precios. Esta canasta se conforma tomando como referencia un año base (Organización Internacional del trabajo OIT, Glosario de términos principales para la formulación del Índice de Precios al Consumidor IPC).

Contribución porcentual: aporte en puntos porcentuales de las variaciones individuales a la variación de un agregado (FMI; 2006) ¹¹.

Corredores logísticos: para los efectos señalados en el artículo 69 de la ley 1682 de 2013, son corredores logísticos de importancia estratégica aquellos medios físicos que facilitan el intercambio y el desarrollo del comercio en general, por los cuales se moviliza la carga tanto de comercio exterior como del comercio interno, permitiendo la vinculación entre los nodos de producción y consumo junto con sus áreas de influencia, sea en tramos urbanos, suburbanos y rurales, así como los medios físicos que los conectan con las infraestructuras de servicios regionales, nacionales e internacionales. Un corredor logístico articula de manera integral, como una unidad, uno o varios orígenes y destinos en aspectos físicos y funcionales como la infraestructura de transporte, los flujos de información y comunicaciones, las prácticas comerciales y todas aquellas actividades orientadas a la facilitación del comercio ¹².

Eje: sistema que transmite el peso de un vehículo a la vía, conformado por un conjunto de llantas que giran alrededor de un elemento que les permite la rotación (Código Nacional de Tránsito; Ley 53 de 1989)¹³.

Índice de Laspeyres: índice de precios definidos como de canasta fija o de ponderaciones fijas, este índice usa la canasta de bienes y servicios del periodo base. El periodo base se refiere tanto al periodo de referencia de las ponderaciones como al periodo de referencia de los precios (Organización Internacional del Trabajo / Fondo Monetario Internacional / Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos / Oficina Estadística de las Comunidades Europeas / Naciones Unidas / Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial Manual de Índice de Precios al Consumidor: Teoría y Práctica- ISBN 92-2-113699-X Copyright © 2006 Pág. 517).

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

Variación: cambio porcentual calculado para una variable en un período dado con relación a otro. (Task force on data and metadata presentation for the OECD Short-term Economic Statistics Working Party (STESWP), Paris, 2004 [quoted in Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), "Data and Metadata Reporting and Presentation Handbook", OECD, Paris, 2007]) ¹⁴.

c. Marco legal

Por medio del Decreto 3167 del 26 de diciembre de 1968, se estableció como función del DANE producir los índices de precios y costos: "Establecer índices de precios al nivel de productor, del distribuidor y del consumidor, de los principales bienes y servicios, realizar el levantamiento y publicar periódicamente el resumen de los resultados obtenidos".

De otro lado, además de la reglamentación que define como función la generación de índices de precios, la producción y difusión del ICTC por parte del DANE tiene como soporte legal para el diseño el documento CONPES 3489 de 2007 "Política Nacional de Transporte Público Automotor de Carga".

Igualmente, el ICTC se encuentra listada dentro de las operaciones estadísticas definidas según el Plan Estadístico Nacional PEN (2017 – 2022).

d. Referentes internacionales

En el diseño y ejecución del ICTC se adoptan las recomendaciones del Manual del Índice de Precios al consumidor publicado en 2006 por la Oficina Internacional del Trabajo, Fondo Monetario Internacional, Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, Oficina Estadística de las Comunidades Europeas, Organización de las Naciones Unidas y Banco Mundial ¹⁵.

e. Referentes nacionales

Dentro de los referentes nacionales de la investigación se encuentra el anteriormente mencionado IPC. Es a partir de la configuración de dos niveles de cálculo en el IPC (nivel fijo y flexible), que el ICTC implementa el mismo tipo de estructura, lo que le permite mantener un nivel de publicación durante el mediano plazo (nivel fijo), al tiempo que la actualización constante de los bienes y servicios seleccionados para el seguimiento efectivo del precio (nivel flexible).

De la misma forma, el ICTC adopta los protocolos de recolección y análisis utilizados en el índice de precios al consumidor, al utilizar sus novedades técnicas para tratar los cambios de calidad observados en campo y el mismo formulario de recolección.

⁸El marco teórico descrito a continuación se soporta en el documento del FMI (índices de calidad constante y canastas fijas e índice de Fischer): Manual del Índice de Precios al Consumidor Teoría y Práctica; 2006 y el Manual del Índice de Precios al Productor producido por el FMI en 2004.

⁹En general, un índice resuelve el problema de estimar la variación agregada de los precios o cantidades de una serie de artículos. Genéricamente se denomina índice de precios al indicador que permite medir la evolución de los valores monetarios, en tanto que los índices de cantidades dan cuenta de la variación de los volúmenes. Dentro de esta denominación se incluyen los índices de precios (como el IPC) y los índices de costos (como el ICTC).

¹⁰ El marco teórico descrito a continuación se soporta en el documento del FMI (índices de calidad constante y canastas fijas e índice de Fischer): Manual del Índice de Precios al Consumidor Teoría y Práctica; 2006

¹¹ Manual del IPC (OIT; FMI; OECD; EUROSTAT; ONU; BM; 2006); ver en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/cpi_sp.pdf

¹² Decreto 1478 de 2014. Artículo primero.

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2014/Documents/AGOSTO/05/DECRETO%201478%20DEL%205%20DE%20AGOSTO%20DE%202014.pdf>

¹³ Para mayor información acceder al documento en el enlace:

<http://cundinamarca.datatools.com.co/documentos/normatividad/CodigoNacionalTransito.pdf>

¹⁴ Data and Metadata Reportin and Presentation Handbook

<https://www.oecd.org/std/37671574.pdf>

¹⁵ Para acceder al documento, ver: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/cpi_sp.pdf

2.1.5. Diseño de indicadores

¹⁶ A continuación se describen los aspectos más relevantes tenidos en cuenta en la construcción de las ponderaciones y selección de canasta del ICTC.

a. Información básica para la construcción de ponderaciones

La información básica para construir las ponderaciones del ICTC se obtiene a partir de una encuesta especializada aplicada por el DANE: Encuesta de Básica de caracterización de los vehículos de carga_15 (de ahora en adelante denominada Encuesta básica) e información del Ministerio de Transporte.

La Encuesta de Básica fue aplicada por el DANE en 2015 y permitió la construcción del patrón de costos de los vehículos de carga del país, ya que indagó sobre los costos asumidos por el propietario. Capturó información de los vehículos de propiedad de empresas de transporte y pequeños propietarios (que no se configuran como empresas de transporte), recolectando datos sobre la frecuencia y valor del consumo realizado en el 2014. Incluyó los costos asociados a combustibles, insumos: filtros, lubricantes, llantas; costos fijos: parqueaderos, seguros, costo del vehículo, impuestos y mano de obra, entre otros. Los resultados permitieron calcular las ponderaciones del ICTC.

Los resultados incluyeron exclusivamente todos los costos en los que incurre el propietario del vehículo para mantenerlo en capacidad de ofrecer su servicio y diferir de acuerdo a las características del vehículo (Número de ejes y rango de modelo), y el corredor. A continuación se describen los elementos metodológicos considerados en el rediseño de la estructura que permitieron calcular las ponderaciones:

Estado de la red

El estado de la red por la que los vehículos de transporte transitan es una variable implícitamente incorporada a la estructura de costos, ya que las respuestas de los propietarios a las preguntas de la encuesta básica, están directamente relacionados con el estado de la red vial y el régimen de funcionamiento propio del vehículo.

Lo anterior determina que la estructura no requiere la inclusión de variables explícitas que definan el estado de la red vial. Sin embargo, implica que se requiere una actualización en el momento en que el estado de la red se modifique de forma tal que se afecten los costos de funcionamiento promedio de la flota.

Construcción y selección de las rutas

La construcción de los corredores logísticos y sus ramales fue definida en la Resolución 164 de 2015, expedida por el Ministerio de transporte, así:

1. Bogotá-Cali (Bogotá – Granada – Melgar – Girardot – Gualanday – Ibagué – Cajamarca – Calarcá – Armenia – Quimbaya – Cartago – Ansermanuevo - La Unión – Mediacanoa – Yumbo - Cali).

Incluye ramales: Cali – Dagua – Loboguerrero - Buenaventura; Mediacanoa - Puente Tierra – Loboguerrero - Buenaventura; Mulaló – Loboguerrero - Buenaventura; Cali - Santander de Quilichao – Piendamó – Popayán - Timbio - El Bordo – Mojarras – Chachagüi – Pasto – Contadero - Ipiales; Cali - Santander de Quilichao – Piendamó – Popayán – Timbio - El Bordo – Mojarras – Chachagüi – Pasto - El Encano - San Francisco – Mirador - El Pepino - Mocoa.

2. Medellín-Cali (Medellín - La Pintada - Viterbo (Asia) - La Virginia - Ansermanuevo).

Incluye ramales: Medellín – Turbo-Medellín – Montería - Sincelejo.

3. Bogotá-Barranquilla (Bogotá – El Vino – Villeta - Puerto Boyacá - La Lizama - San Alberto – Aguachica - San Roque – Bosconia - El Copey – Tucurínca – Ciénaga - Pueblo Viejo - Barraquilla).

Incluye ramales: Barranquilla (Ciénaga) - Santa Marta – Riohacha - Paragüachón; Barranquilla - Puerto Colombia - Santa Verónica - Lomita de Arena – Cartagena – Turbaco – Arjona – Carreto - San Jacinto - Carmen de Bolívar – Ovejas – Corozal - Sincelejo; Aguachica – Gamarra - Puerto Capulco; Aguachica (Aguachica) - Río de Oro – Ocaña – Abrego – Sardinata – Astilleros - El Zulia - Cúcuta; Bogotá – Facatativá – Villeta.

4. Bogotá-Bucaramanga (Bogotá – Zipaquirá – Tuasa – Satatusa – Ubaté – Susa – Chiquinquirá – Saboya - Puente Nacional – Barbosa - Vado Real – Oiba – Socorro - San Gil – Piedecuesta –Floridablanca - Bucaramanga).

Incluye ramales: Bucaramanga - La Corcoba – Berlín – Cuestaboba – Mutiscua – Pamplona - Don Juana - Los Patios - Cúcuta; Bucaramanga – Lebrija - La Lizama - Barrancabermeja; Bucaramanga - La Cemento – Rionegro - La Ceiba - El Playón - La Esperanza - San Alberto.

5. Medellín-Bucaramanga (Medellín – Bello – Hatillo – Barbosa – Cisneros - La Floresta - Puerto Berrio).

6. Bogotá-Villavicencio (Bogotá – Chipaqué – Cárquez – Guayabetal - Villavicencio).

Incluye ramales: Villavicencio – Restrepo – Cumaral – Paratebueno - Barranca de Upia – Villanueva - Agua Clara – Monterrey – Aguazul – Yopal – Pore - Paz de Ariporo - Hato Corozal - La Cabuya – Tame - Betoyes - Puerto Jordán – Corocoro - La Antioqueña - Arauca; Villavicencio - Puerto López - La Palmita - Puerto Gaitán - Puente Arimena - Bocas del Pauto - Santa Rosalia - La Primavera – Juripe - Puerto Carreño; Villavicencio – Acacias - San Martín – Granada - Fuente de Oro - Caño Blanco - Puerto Concordia - San José de Guaviare; Bogotá – La Calera – Choachi – Cárquez.

7. Bogotá-Yopal (Bogotá – Tocancipá – Guachancipá – Chocontá – Villapinzón – Ventaquemada – Tunja – Paipa – Duitama – Tibasosa – Sogamoso - El Crucero – Toquilla – Aguazul - Yopal).

Incluye ramales: Sisga – Guateque - Santa María - San Luis de Gaceno - El Secreto - Agua Clara; Tunja – Arcabuco – Barbosa.

Finalmente, y con el fin de incorporar los vehículos que transitan por municipios no contemplados en los definidos por la Resolución del Ministerio, el ICTC incluye un octavo corredor "Otros".

Construcción y composición del terreno

Dado que Colombia presenta terrenos quebrados en su territorio, las carreteras tienen trayectos diferenciados en tres tipologías: plano, ondulado y montañoso; cada cual con diferencias relevantes en el consumo de combustible requerido para movilizar el vehículo. Con el fin de captar la composición del terreno para cada uno de los corredores, se utilizó la información de la conformación por tipo de terreno entregado por el Ministerio de Transporte en marzo de 2016. Esta información permitió determinar el peso de cada tipo de terreno (plano, ondulado y montañoso).

Tabla 1. Composición del tipo de terreno, según corredor logístico

CORREDOR	PLANO	ONDULADO	MONTAÑOSO
RUTA: BOGOTA - CALI	0,65	0,13	0,22
RUTA:MEDELLIN -CALI	0,08	0,28	0,64
RUTA: BOGOTA - BARRANQUILLA	0,82	0,06	0,12
RUTA: BOGOTA - BUCARAMANGA	0,23	0,43	0,34
RUTA: MEDELLIN - BUCARAMANGA	0,35	0,50	0,15
RUTA: BOGOTA - VILLAVICENCIO	0,00	0,28	0,72
RUTA: BOGOTA - YOPAL	0,15	0,49	0,36

Fuente: Ministerio de Transporte.

Alcance de la estructura

El periodo base de la estructura es diciembre de 2015 (los datos de la Encuesta Básica fueron capturados para 2014, pero los valores fueron indexados con los resultados anuales del ICTC 2015, con el fin de evolucionarlos y llevarlos a diciembre de 2015).

La construcción de la estructura tiene en cuenta los corredores logísticos, así como los 15 tipos de vehículo posibles (según el número de ejes y agrupación de modelo). La diferenciación por corredores se construye a partir del cálculo del costo de combustibles y peajes, mientras que para el resto de los componentes de la estructura (otros costos), se construye un costo promedio para el total nacional.

b. Generación de las ponderaciones

Los datos recolectados por la Encuesta básica y el diseño ICTC_08 evidencian que existe un cierto número de bienes y servicios que son típicamente consumidos por buena parte de los vehículos, sin embargo cada cual selecciona una combinación diferente de este conjunto (cantidad de bienes y servicios, así como la frecuencia de compra de los mismos), lo que determina que los patrones específicos de consumo son particulares para cada quien, sin que ello limite la posibilidad de generar agregaciones de patrones individuales, con el fin de obtener un patrón de consumo nacional promedio o generalizado, que a su vez define la estructura de ponderaciones del costo (precios*cantidades) y la selección de una canasta de bienes y servicios para el seguimiento de precios.

Los insumos básicos requeridos para la conformación del ICTC son las ponderaciones, o pesos (importancia relativa) de cada artículo dentro del costo de los propietarios de vehículos, y la canasta de seguimiento a precios. A partir de esta construcción es posible recrear la estructura fija y flexible del ICTC. Es posible también, determinar un patrón de consumo promedio que defina los insumos básicos, para que con la recolección mensual de precios se realice el cálculo del índice.

Dado que el ICTC se define como un indicador estadístico que mide la variación promedio de los precios de un conjunto representativo de los bienes y servicios necesarios para garantizar la movilización de un vehículo de carga en el país, es preciso determinar aquellos artículos incluidos dentro del alcance de la investigación y que se tienen en cuenta en la determinación de las ponderaciones y subsecuente selección de canasta.

Costo monetario

Se origina cuando el propietario del vehículo paga en efectivo, con cheque, tarjeta de crédito, o cualquier otra forma de pasivo financiero. El alcance del ICTC se suscribe a los gastos de tipo monetario, debido a que son susceptibles de ser observados y registrados, por lo tanto se excluyen aquellos artículos (bienes o servicios), de acceso gratuito. De otro lado y para efectos de este índice en particular, se incluyen los costos asociados a los impuestos por rodamiento y similares que puedan ser asignados a un vehículo particular.

Impuestos

Sobre el tema de impuestos, y dado que la recomendación internacional (FMI; OIT/ OCED; ONU; BM, 2006)¹⁷ no determina una posición clara sobre la materia y plantea la necesidad de analizar los casos particulares de cada país, en el ICTC colombiano los impuestos de rodamiento y similares son incluidos dentro del alcance temático del índice, por cuanto son costos asignados a un vehículo específico y se entiende que su pago permite la movilidad del vehículo en condiciones óptimas (no contar con el pago de impuestos puede acarrear multas e inmovilización del vehículo), sin embargo, las licencias que le permiten a un conductor realizar dicha tarea son excluidas, dado que son un costo asociado a la persona interesada, más que al vehículo en particular.

Seguros

De acuerdo al Manual para la construcción del IPC, existen dos tipos de seguros: seguros de vida y no vida, donde el agente realiza un pago determinado por el pago por el cubrimiento del riesgo y el referido al reconocimiento por el servicio de aseguramiento.

Pago por el cubrimiento del riesgo: hace referencia a la parte de la póliza que permite aportar a la bolsa común que finalmente respalda el siniestro, si es que el riesgo se hace efectivo. Es conocido como la prima neta y para el caso de los seguros de no vida, se consideran una transferencia de recursos, por cuanto el pago pasa a ser un aporte a una cuenta común. (Al tratarse como una transferencia de recursos, no debería incluirse dentro del alcance temático del índice).

Pago por el servicio de aseguramiento: se refiere a la parte de la póliza que reconoce el servicio de aseguramiento que realiza la compañía aseguradora y su estructura de distribución. Teniendo en cuenta que esa parte del pago retribuye un servicio, debe de considerarse como la porción que debe incluirse dentro del índice en consideración.

La experiencia internacional ha manifestado la dificultad técnica para determinar eficientemente la diferencia entre la prima bruta, entendido como el valor de la póliza = (pago por el cubrimiento del riesgo + pago por el servicio de aseguramiento), y cualquiera de sus dos componentes. Sería ideal poder contar con el valor de los pagos por el servicio de aseguramiento exclusivamente, razón por la cual el ICTC calcula el gasto de los propietarios en los servicios de aseguramiento con el valor de la prima bruta, que en todo caso ampara exclusivamente el vehículo.

El alcance del índice no tiene en cuenta los gastos por aseguramiento que ampara las mercancías transportadas.

Otros artículos excluidos del alcance del ICTC

El ICTC no incluye el pago de intereses que se pueden generar al realizar una transacción comercial a crédito,(exceptuando la compra del vehículo) y en general todos aquellos en donde no es posible la determinación de un precio de transacción asociado a un mercado (que no impliquen la relación de compra y venta). Igualmente, son excluidos los costos por compra de accesorios para el vehículo por no ser necesarios para la movilización del mismo.

Finalmente, el índice excluye "los servicios financieros de los bienes no productor por la economía", como es el caso del denominado "cupo"¹⁸.

Construcción de la estructura de costos

A continuación se describen las consideraciones respecto de la construcción de la estructura de costos que finalmente permite determinar las ponderaciones.

- **Selección de la unidad de construcción de la estructura**

El diseño de la Encuesta Básica permitió contar con los costos asumidos por la totalidad de la flota de transporte de carga en 2014, diferenciando sus ejes y modelo.

La unidad definida para construir la estructura es el vehículo promedio, por lo que el procedimiento aplicado a los resultados de la encuesta consistió en determinar el costo promedio anual de un vehículo de carga:

Costo promedio anual d para un vehículo k, m = Costo total anual d de toda la flota de transporte de los vehículos k, m / número de vehículos k, m que reportaron el costo d

Dónde:

" d " se refiere al costo asumido por el propietario del vehículo para un ítem particular: por ejemplo, costo anual por lubricantes del motor

" k " se refiere al número de ejes del vehículo (de dos a seis ejes)

" m " se refiere a la agrupación de modelos: más de 19 años, entre 19 y 10 años y menos de 10 años.

- **Calculo costo de combustibles**

Debido a que el costo de combustibles está en función del tipo de terreno transitado fue necesario aplicar una metodología de cálculo particular para este componente. La Encuesta básica generó información sobre la distribución del tránsito de los vehículos según su eje y agrupación de modelo, por los 7 corredores definidos por el Ministerio en 2014, igualmente permitió definir la frecuencia de consumo de cada galón (ACPM y gasolina) de combustible según el tipo de terreno: plano, ondulado y montañoso; así como el total de kilómetros recorridos por vehículo. Finalmente, el cálculo incorpora la distribución de la tipología de terreno según corredores suministrada por el Ministerio de Transporte.

Inicialmente se calcula el número de kilómetros promedio recorridos por los vehículos para cada uno de los corredores, según la tipología (plano, ondulado y montañoso); posteriormente y en función de la frecuencia de consumo, se calculó el número de galones necesarios para soportar la estructura de producción por corredor (kilómetros recorridos en 2014 por corredor). Para calcular el costo, se utilizó el precio promedio del ACPM y gasolina proveniente de la base de cálculo del ICTC en 2015.

Finalmente, y en función de la prevalencia de uso de ACPM y gasolina se construyó un ponderador aplicado al costo de cada combustible, obteniéndose por resultado que el ACPM (Diésel) es el componente más relevante. El costo de combustibles resulta de la suma ponderada del costo por ACPM y gasolina.

- **Calculo costo de parqueadero**

Este costo incluye tanto el parqueadero fijo como el utilizado de manera ocasional.

- **Calculo costo de impuestos y revisiones**

Este costo incluye el costo de impuesto de rodamiento y similares, así como la revisión técnico mecánica

- **Construcción del costo por peajes**

Debido a que los peajes no fueron incluidos en la Encuesta básica, fue necesario reconstruir su costo a partir de los trayectos establecidos por corredor logístico. Inicialmente se calculó el costo asociado a cada estación de peajes; sin embargo y teniendo en cuenta que la selección de una ruta particular está en función de las necesidades de tránsito del vehículo, fue necesario generar un ponderador que permitiese asignar un peso a cada estación de peajes dentro de cada corredor, en función del tránsito vehicular (Información disponible de los volúmenes de tránsito del INVIAS¹⁹).

El costo por peajes asociado a un corredor particular corresponde a la suma ponderada del costo por caseta, ponderado por el tránsito vehicular asociado a cada caseta. Para poder calcular el costo de peajes del año, se considera el número de kilómetros recorridos por corredor descrito por la Encuesta Básica.

- **Costo del vehículo y su apalancamiento (costo de capital)**

Típicamente, el costo de capital hace referencia a dos componentes: el costo derivado por el desgaste de la maquinaria, debido al paso del tiempo y su uso, pero también implica el costo financiero asumido por el propietario al seleccionar la compra del vehículo entre varias alternativas posibles de inversión. En ambos casos se entiende como un costo de oportunidad.

Teniendo en cuenta que el costo de capital se está calculando sobre un bien semi durable como lo es un vehículo de carga, y debido a que los beneficios de la utilización de los bienes de consumo duraderos abarcan más de un período, resulta inapropiado asignar todo el costo de la compra del bien duradero al período de compra inicial²⁰.

Para tratar la medición se es posible utilizar el enfoque de alquiler equivale o el enfoque de costo de uso.

- **Alquiler equivalente:** Busca mediar la variación en el precio de los servicios generados por el vehículo, consumidos por el propietario, estimando el valor de mercado de tales servicios.

Para calcular la ponderación del alquiler equivalente se requiere: "... puede decirse que el enfoque del alquiler equivalente respecto de los bienes duraderos es conceptualmente sencillo: se imputa el precio de un alquiler o arrendamiento del período corriente para un producto comparable como si fuera el precio de la compra de una unidad del bien de consumo duradero" (FMI, 2006, pág. 489)

Por esta razón, en la encuesta básica se aplicó la siguiente pregunta: "¿En cuánto alquilaría su vehículo mensualmente? (el alquiler incluye únicamente el uso del vehículo, excluye gastos de seguro, impuestos, peajes, salarios del conductor y combustibles)"²¹. Se esperaría que el valor del alquiler del vehículo de carga represente el costo de capital

Los resultados de la aplicación de esta pregunta permitieron analizar que la ausencia de un mercado establecido de alquiler de vehículos de carga, repercutió en que la respuesta de los encuestados refiriera valores que incluían otros costos ya contabilizados previamente: impuestos y seguros por ejemplo, además de la expectativa de ganancia que sobrepasaba valores de mercado. Dada esta situación el cálculo de ponderaciones del ICTC no utilizó este enfoque.

- **Costo de uso:** Busca medir los cambios en el costo que representa para los propietarios el uso del vehículo. Su cálculo sigue la siguiente fórmula²²:

$$CU = (\text{Monto deuda asumida} * \text{tasa de interés de colocación}) + (\text{Apalancamiento con fondos propios} * \text{tasa de captación}) + \text{Depreciación} + \text{Otros Costos.}$$

Dónde:

- C_u representa el costo de uso anual
- La tasa de interés de colocación refiere la tasa de interés que debe asumir el propietario del vehículo al solicitar un préstamo
- La tasa de captación refiere la tasa de interés de los fondos propios (se entiende también como el interés que deja de percibir el propietario del vehículo al realizar su compra y no utilizarlo en otra opción de inversión: costo de oportunidad)
- Para este caso, el componente de "otros costos" es igual a cero.

A continuación se describen las particularidades de la fórmula empleada:

Monto de la deuda asumida y apalancamiento con fondos propios: Para calcular el monto de la deuda asumida se tienen en cuenta los valores financiados a través de leasing, renting y crédito financiero consultados en el capítulo III, pregunta 5 del formulario de la Encuesta básica. Para calcular el monto del apalancamiento con fondos propios se tiene en cuenta los valores reportados en fondos propios familiares, fondos propios personales y recursos propios de la empresa consultados en el mismo capítulo.

Tasa de interés de colocación. Se refiere al promedio de las tasas de colocación 2014 publicadas por el Banco de la Republica.

Tasa de captación. Se refiere al promedio de la DTF para el 2014, incluyendo los puntos spread promedio referenciados por el mercado financiero.

Los dos primeros componentes de la formula describen el costo financiero anual asumido por el propietario del vehículo al preferirlo como una alternativa de inversión. Teniendo en cuenta que en promedio, la financiación otorgada por terceros (deuda asumida), no sobrepasa los 10 años²³, el primer componente de la fórmula: Monto de la deuda asumida * tasa de interés de colocación, se calcula para los vehículos de este rango de modelo exclusivamente (Vehículos de menos de 10 años). El segundo componente (apalancamiento por fondos propios * tasa de captación) se calcula para todos los grupos de vehículos.

Depreciación geométrica²⁴ :

El cálculo del costo de capital utiliza el método de depreciación geométrica, descrito en el Manual de medición de capital (OCDE, 2009, pág. 78): "La independencia de esta tasa de depreciación de la edad del activo genera una fórmula del costo del usuario particularmente conveniente. Los costos del usuario son proporcionales a los precios de los activos y en general, el factor de proporcionalidad comprende las tasas de retorno, de depreciación y la revaloración dependen del año del activo porque la tasa de depreciación es dependiente de la edad"

Su cálculo está dado por la siguiente fórmula:

$$(12) \quad p_n/p_0 = (1 - \delta)^n; \quad n = 0, 1,$$

Dónde:

P_n = Valor del bien en el momento n .

P_0 = Valor del bien en el momento 0 .

δ = Tasa de depreciación.

n = Periodos contemplados.

La tasa de depreciación se obtuvo al determinar la relación entre el valor final del vehículo (valor comercial esperado al terminar de generar gasto por depreciación) y el valor de compra²⁵. Se entiende como el porcentaje de participación del valor final del vehículo al terminar de generar gasto por depreciación respecto de su valor de compra.

Valor comercial esperado al terminar de generar gasto por depreciación. Finalizado su gasto por depreciación, el vehículo conserva un valor comercial que reconoce el valor de los servicios que puede prestar en el futuro. La determinación de este valor requirió tener en cuenta el valor de reconocimiento por desintegración física publicado por el Ministerio de Transporte²⁶.

Definida la tasa de depreciación= P_n/P_0 , el costo por depreciación corresponde a la productoria de dicha tasa y la diferencia entre el valor de compra del vehículo y valor comercial esperado al terminar de generar gasto por depreciación. El costo por depreciación es calculado para los vehículos de hasta 19 años, en el entendido que los vehículos de más de 19 años ya han cubierto su costo por depreciación.

A continuación se resumen los componentes del costo de usuario calculados para los vehículos según su modelo.

Tabla 2. Componentes de costo de uso por modelo de vehículo

Componente Costo de uso	Grupos de modelos		
	Menores de 10 años	Entre 10 y 19 años	Más de 19 años
Monto de la deuda asumida * tasa de interés de colocación	Incluido	Los vehículos de este rango ya han pagado la deuda asumida con terceros	
Apalancamiento con fondos propios * tasa de captación	Incluido	Incluido	Incluido
Depreciación	Incluido	Incluido	Estos vehículos ya han asumido su costo por depreciación

Fuente: DANE ICTC

El costo de depreciación calculado para los vehículos de menos de 10 años es más alto que el definido para los vehículos de entre 10 y 19 años.




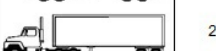
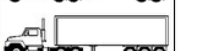
Ponderaciones

Las ponderaciones se generan según la caracterización de los vehículos dada su configuración por ejes y grupo de modelo, además de corredor. Para determinar las ponderaciones requeridas se analizan las diferencias entre los pesos relativos de las agrupaciones de costos de los vehículos, con el fin de agregar aquellos con comportamientos similares. La estructura de ponderaciones tiene por periodo base diciembre de 2015.

Según ejes. Se originaron cinco grupos en total, clasificados a partir del número de ejes del vehículo. A continuación se describe la nomenclatura utilizada para denotar los cinco grupos, su descriptiva y grafica asociada, así como la correlativa respecto a la nomenclatura utilizada en la Resolución 4100/2004 del Ministerio de Transporte.

Para identificar la clasificación de la estructura de costos de las notaciones utilizadas por otros organismos que tratan el tema, se utiliza la letra A como prefijo al número de ejes del vehículo, así:

Tabla 3. Clasificación de vehículo según su número de ejes. Correlativa resolución 4100/2004

Estructura de Costos DANE			Homologación con la Resolución 4100/2004 del Ministerio de Transporte
Nomenclatura	Descripción	Grafica	Designación
A ₂	Vehículos de carga de dos ejes		2
A ₃	Vehículos de carga de tres ejes		3, 2S1
A ₄	Vehículos de carga de cuatro ejes		4, 2S2, 2S1
A ₅	Vehículos de carga de cinco ejes		2S3, 3S2, 3R2
A ₆	Vehículos de carga de seis ejes		3S3

Fuente: DANE, ICTC

Figura 1. Vehículos según sus ejes y Resolución Ministerio de Transporte

Las ponderaciones asociadas por tipo de vehículo se presentan a continuación. En promedio y de acuerdo a la estructura de producción de 2014, de cada \$100 gastados por la flota de vehículos de carga, \$27,94 fueron gastados por los propietarios de los vehículos de 6 ejes; en tanto que \$11,98 lo estuvieron para los vehículos de dos ejes.

Tabla 4. ICTC Ponderaciones según número de ejes

Ejes vehículo	%
2 ejes	11,98
3 ejes	18,04
4 ejes	20,54
5 ejes	21,50
6 ejes	27,94

Fuente: DANE, ICTC

Según modelo del vehículo. Además de las diferencias encontradas según el número de ejes, fue posible identificar que las ponderaciones resultan diferentes al agregar los vehículos de acuerdo a su modelo. Se generaron tres grupos, definidos en un segundo nivel, por debajo de la clasificación según ejes:

- Vehículos con más de 19 años.
- Vehículos entre 10 y 19 años.
- Vehículos de menos de 10 años.

Tabla 5. ICTC. Ponderaciones según ejes y modelo

Ejes	Modelo	%
2 ejes	Más de 19 años	3,42
	Entre 10 y 19 años	3,69
	Menos de 10 años	4,87
3 ejes	Más de 19 años	5,14
	Entre 10 y 19 años	5,39
	Menos de 10 años	7,51
4 ejes	Más de 19 años	6,57
	Entre 10 y 19 años	6,37
	Menos de 10 años	7,60
5 ejes	Más de 19 años	6,31
	Entre 10 y 19 años	6,39
	Menos de 10 años	8,79
6 ejes	Más de 19 años	7,42
	Entre 10 y 19 años	9,20
	Menos de 10 años	11,32

Fuente: DANE, ICTC

Los vehículos de menos de 10 años refieren mayor peso en todos los ejes. De cada \$100 gastados por la flota de vehículos de carga, \$11,32 fueron gastados por los propietarios de los vehículos de 6 ejes de menos de 10 años; en tanto que \$7,42 lo estuvieron para los vehículos de más de 19 años

Según corredores: Las ponderaciones difieren de acuerdo al corredor calculado. Aunque en la estructura de costos, los ítems diferenciales por corredor son combustibles y peajes, dicha diferencia afecta el cálculo de los ponderadores subsecuentes.

Tabla 6. ICTC. Ponderación por corredores

Corredor*	%
Bogotá-Cali	27,75
Medellín-Cali	11,06
Bogotá-Barranquilla	25,45
Bogotá-Bucaramanga	12,23
Medellín-Bucaramanga	2,14
Bogotá-Villavicencio	7,27
Bogotá-Yopal	3,90
Otros	10,20

Fuente: DANE ICTC

* Para determinar la composición del corredor se sugiere revisar los municipios incluidos en cada uno, información localizada dentro de este documento. El nombre asignado al corredor hace referencia a las ciudades de mayor relevancia dentro del corredor y corresponden a la denominación descrita en la Resolución 164 de 2015

La conformación de las agrupaciones se encuentra soportada en varias consideraciones:

1. La composición del parque automotor respecto de su configuración es muy dispersa, por lo que resulta pertinente constituir grupos por ejes y modelos que agrupen los registros más homogéneos, de forma tal que se impida inclinar los resultados hacia alguno de los extremos de la distribución.
2. Criterios técnicos tales como: las dimensiones, peso, capacidades de carga y algunas características de la configuración mecánica del vehículo como el motor, y caja de velocidades, entre otras. Estas indican que tanto la frecuencia de costo como el total de costo se comportan de manera diferente según la configuración de los vehículos, tanto por modelo como por número de ejes.

De otro lado, los costos observados en la estructura se clasificaron en función de la racionalidad económica asociada a la producción del servicio del transporte de carga por carretera y de la importancia relativa de cada componente, de forma tal que los pesos relativos agregados mantuviesen el máximo equilibrio posible entre ellos, y se pudiese representar con suficiencia variaciones en los costos manteniendo el interés para el usuario. No se cuenta con una clasificación internacional que permita definir una estructura para los costos del transporte de carga por carretera.

Los cuatro grupos agregados se denominan:

- Combustibles.
- Insumos (Que agrupa bienes y servicios con frecuencias típicamente inferiores al año).
- Costos fijos y peajes (hacen referencia a los costos fijos asumidos por el propietario del vehículo y peajes).
- Partes, piezas, servicios de mantenimiento y reparación.

Tabla 7. ICTC. Ponderaciones ICTC total por grupos de costo diseño 2015 y 2008

Grupos de costo	Ponderación en %	
	ICTC_15	ICTC_08
Combustibles	40,20	30,28
Insumos	9,79	8,97
Costos fijos y peajes	45,19	53,21
Partes, piezas, servicios de mantenimiento y reparación	4,81	7,53

Fuente: DANE ICTC

Los costos fijos y peajes eran nombrados en ICTC_08 como el grupo "factores". Para el diseño aplicable desde 2016 se observan incrementos en el peso de los grupos combustibles e insumos, mientras que los costos fijos y peajes, y las partes, piezas y servicios de mantenimiento y reparación sufrieron disminuciones en su ponderador.

c. Selección de la canasta para seguimiento de precios

El seguimiento de precios requiere la selección de un conjunto representativo de bienes y servicios (canasta de seguimiento), a partir de la aplicación de criterios generales y particulares a la información del costo reportado para los vehículos.

Los criterios de selección de carácter general que serán aplicados a los bienes y servicios son:

- Contar con características que faciliten el seguimiento de los precios. Dichas características incluyen entre otros, la posibilidad de identificar: un precio, la determinación de una unidad base, fuentes informantes, así como la selección de las especificaciones de seguimiento, que permitan identificar las calidades de los artículos, de manera que se asegure el seguimiento de la "variación pura por efecto precio".
- Ofrecer garantía suficiente de permanencia en el mercado.

De otro lado, los lineamientos internacionales describen la aplicación de los denominados criterios específicos, en el proceso de selección de la canasta, que permiten limitar el número de artículos en seguimiento:

- Participación en el gasto

Este criterio delimita los bienes y servicios a incluir en la canasta de seguimiento, a partir de la participación que tiene cada uno, dentro de diferentes niveles o subtotaes del costo (incluyendo el total de costo). La experiencia internacional acoge diferentes formas de construcción para este criterio: a partir del comportamiento histórico de las ponderaciones, o en función de los resultados más actualizados de la estructura de costo analizada.

El análisis histórico de las ponderaciones requiere al análisis de los resultados de la estructura calculadas en diferentes periodos, manteniendo sus características de diseño, lo que permite definir la evolución (ganancia o pérdida) de peso relativo de cada costo y a partir de estos resultados determinar la inclusión o exclusión de un artículo.

- Frecuencia de demanda

Se utiliza como criterio de selección, en particular para determinar la inclusión forzosa de un artículo. La mayoría de sistemas estadísticos no hacen explícito el uso de valores para efectuar el análisis de frecuencia de demanda.

- Las expectativas de crecimiento en la demanda por un artículo o producto.

Este criterio particular permite incluir productos que aparecen por primera vez en la encuesta, presentan una participación de gasto y frecuencia de demanda baja pero expectativas importantes de crecimiento en el corto y mediano plazo.

La selección de la canasta del ICTC requirió el análisis experto de los artículos a incluir, partiendo de la participación del gasto y frecuencia de la demanda. La canasta seleccionada en 2016 tuvo un tamaño de 179 artículos.²⁷

Tabla 8. Tamaño de la canasta ICTC en 2016

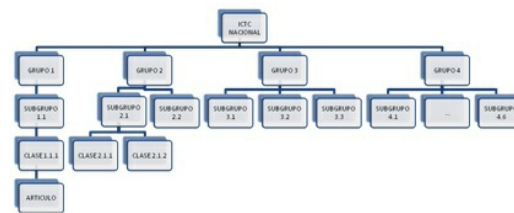
Grupos de costo	No de artículos en seguimiento
Combustibles	3
Insumos	15
Costos fijos y peajes	55
Partes, piezas, servicios de mantenimiento y reparación	106

Fuente: DANE ICTC

Composición de la canasta del ICTC (estructura)

El ICTC nacional en el diseño actual se divide en 4 grupos, 12 subgrupos y 29²⁸ clases de costo. En el sistema de agregación del ICTC, los bienes y servicios seleccionados se encuentran organizados de acuerdo con una estructura que garantiza: que cada bien o servicio ocupe un único lugar y que siempre es posible obtener el total como resultado de la agregación de las categorías o niveles más simples, así:

Gráfico 1. Estructura general de la canasta en ICTC.



Fuente: DANE-ICTC

- Obtención de los Grupos de costos, a partir de la agregación de subgrupos.
- Obtención de los Subgrupos de costos, a partir de la agregación de clases de costo.
- Obtención de las Clases de costos a partir de la agregación de los artículos.

A partir de la revisión realizada en el IPC-98, el DANE avanzó en el diseño de una variante metodológica aplicable a los índices de precios tipo Laspeyres, consistente en identificar dos niveles generales en la estructura, con diferencias en sus características y la forma de actualización. Estos niveles son: un componente fijo acompañado de un nivel flexible. El ICTC acogió la variante y la incorpora dentro de su rediseño.

Nivel fijo

Debe su nombre a que es la parte de la estructura del indicador que únicamente puede ser actualizada a partir de la aplicación y procesamiento de información de una encuesta básica. Lo anterior implica que durante la vigencia de cada una de dichas encuestas, las ponderaciones asociadas se mantienen estables.

El nivel fijo se caracteriza porque es la parte de la estructura que será objeto de difusión y publicación, y en donde se continua trabajando dentro del marco tradicional de lo que se describe como un índice tipo Laspeyres (cada nivel tiene asociada una ponderación de gasto fija, determinada a partir de datos de la Encuesta básica)

En el ICTC el nivel fijo se compone de tres categorías. Al describirlas desde el mayor al menor nivel de agregación son: grupo de costo, subgrupo de costo y clase de costo.

Grupo de costo: es el nivel más general de la estructura y está compuesto por 4 componentes.

Tabla 9. Grupos, subgrupos y clases de costo ICTC

GRUPOS	SUBGRUPOS	CLASE
Combustibles	Combustibles	Combustibles
	Servicios de estación, lubricantes, filtros y parqueadero	Servicios de estación Parqueadero Lubricantes
Insumos	Llantas	Filtros Llantas lubricadas en la dirección Llantas lubricadas en la tracción Llantas lubricadas en los ejes libres
	Impuestos y revisiones, seguros y mano de obra conductor(es) y ayudante(s)	Impuestos y revisiones Seguros
Costos fijos y peajes	Costo del vehículo y su equipamiento	Mano de obra conductor(es) y ayudante(s) Costo del vehículo y su equipamiento
	Peajes	Peajes
Partes, piezas, servicios de mantenimiento y reparación	Partes y piezas del motor, caja, embrague y dirección	Partes y piezas utilizadas en el motor Partes y piezas utilizadas en la caja de velocidades Partes y piezas utilizadas en el embrague
	Partes y piezas del diferencial, rodamientos y rotabederos	Partes y piezas utilizadas en la dirección Partes y piezas utilizadas en el diferencial Partes y piezas utilizadas en los rodamientos y rotabederos
	Partes y piezas de los frenos	Partes y piezas utilizadas en los frenos
	Partes y piezas del sistema eléctrico e inyección	Partes y piezas utilizadas en el sistema eléctrico Partes y piezas utilizadas en la inyección
	Partes y piezas de la suspensión y el tracción	Partes y piezas utilizadas en la suspensión Partes y piezas utilizadas en el tracción
	Servicios de mantenimiento y reparación del vehículo	Servicios de mantenimiento y reparación del motor, inyección, caja de velocidades, embrague y dirección Servicios de mantenimiento y reparación del diferencial, rodamientos y rotabederos y suspensión Servicios de mantenimiento y reparación de los frenos y eléctricos Servicios de mantenimiento y reparación del toldo
		Láser y pintura

Fuente: DANE-ICTC

Clases de costo: es el nivel fundamental de la estructura, y capta un efecto precio muy puro. Corresponde también al punto más bajo para el cual se tiene ponderación fija. En algunos casos, puede ser equivalente directo a un artículo²⁹.

Nivel flexible

La estructura de carácter flexible, está sujeta a ser modificada con base en el análisis económico y estadístico especializado, que permite detectar cambios en los patrones de consumo reflejados en el seguimiento de precios.

La flexibilidad comentada permite cotizar precios sobre una gama más amplia de bienes y servicios, capturando así la heterogeneidad de la demanda entre vehículos. También permite una mayor rapidez en la actualización del patrón para seguimiento de precios.

Otra de las ventajas del uso de una estructura flexible, consiste en el uso del promedio geométrico para calcular los índices simples, haciendo explícitos los procesos de sustitución que el consumidor puede hacer a nivel de artículos o entre variedades de artículos. El uso del promedio geométrico provee de consistencia matemática, dado que al utilizar muestras emparejadas, la variación porcentual entre promedios de precios, es igual al promedio de variaciones porcentuales.

Finalmente, el nivel flexible permite capturar el efecto precio que conlleva la aparición de un nuevo artículo, aun cuando no se disponga en este nivel, de una ponderación de gasto asociada en la Encuesta básica. Cualquier incorporación se aplica a partir de la reponderación del costo, entre los artículos pertenecientes a la clase de costo en el que podría ser ubicado el nuevo bien o servicio.

Seguimiento a precios para el costo del vehículo y su apalancamiento

El seguimiento a las variaciones de precio se diseña en el nivel flexible, partiendo de la cotización de precios para una especificación de artículo, como por ejemplo "filtro de aire", "Reparación de la bomba de inyección vehículo carga", "ACPM", en las fuentes que ofertan ese bien o servicio, para dos periodos de tiempo. La recolección requiere el establecimiento de un directorio de fuentes, la determinación de un precio real de transacción definido en función de la oferta y demanda del artículo especificado y la selección de artículos definidos en función de las características que lo describen (especificaciones de seguimiento), entre las que se destacan la marca, unidad y cantidad de medida –para los bienes- y horas de hombre de trabajo– para el caso de los servicios³⁰, por ejemplo.

La selección de artículos de seguimiento en el caso del vehículo y su apalancamiento ofrece un reto interesante por las características del costo a representar. Dicho valor hace referencia al costo de uso del vehículo, que incluye el costo del dinero en el tiempo derivado de préstamos, el costo de oportunidad del dinero propio destinado a la compra del vehículo y la depreciación.

La depreciación no se construye como un valor de mercado, es decir no hay un precio asociado a una especificación de seguimiento que remita señales para definir la oferta y la demanda, por lo que su seguimiento se descarta en la selección de canasta. Sin embargo, la variación de la depreciación depende del comportamiento de los precios de los vehículos: cuando los precios de los vehículos se incrementan, el costo por depreciación debe aumentar y viceversa.

Por otro lado, los costos financieros derivados de la compra del vehículo con fondos ajenos y el costo de oportunidad derivado del uso de fondos propios en esta opción de inversión, dependen del valor del vehículo y las tasas de interés.

El seguimiento de precios, por lo tanto, debe incorporar el seguimiento de la variación de dos variables: el precio del vehículo y las tasas de interés. Los elementos testigo seleccionados deben permitir la ubicación de fuentes de información permanentes, que jueguen dentro de las fuerzas del mercado y ofrezcan variedad de opciones al propietario del vehículo.

Inicialmente se incluyeron dos elementos testigo: la cuota de leasing y el crédito financiero; ambos requieren la recolección del valor de la primera cuota concertada para financiar la compra de un vehículo nuevo (Actualmente el seguimiento de precios efectivo se realiza a partir del artículo Leasing).

La recolección de la cuota de leasing y del crédito financiero se realiza en dos fases:

1. Se recolectan los precios de los vehículos nuevos en concesionarios. En este punto se identifican los vehículos nuevos y la variación mensual de su precio final de venta.
2. Recolección de la variación en la tasa de interés. En este punto se calcula la variación en la primera cuota concertada, teniendo en cuenta los cambios en la tasa de interés y los precios de los vehículos recolectados anteriormente. La variación en la cuota representa los cambios en los precios de los vehículos y la tasa de interés.

Metodología de cálculo del ICTC

El esquema general que determina el cálculo del ICTC, permite la generación de resultados para los vehículos según sus ejes y modelos; además del total por corredores. El cálculo inicia con el nivel flexible (Cálculo de índices elementales), cuya agregación genera las clases, subgrupos, grupos y un total nacional.

Cálculos de índices elementales

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

- Cálculo relativo de precios

Se realiza el cálculo de los relativos $r_{i,t}^j$, para cada cotización i del artículo j , a partir de la información recolectada de cada cotización en los periodos t y $t-1$

La formulación empleada es la siguiente:

$$r_{i,t}^j = \frac{P_{i,t}^j}{P_{i,t-1}^j}$$

- Cálculo de la variación promedio geométrica por artículo

Partiendo de relativos obtenidos en el paso anterior, se calcula la variación promedio geométrica por variedad de artículo V_t^j , de todas las n cotizaciones i que pertenecen al artículo j , a partir de la siguiente fórmula:

$$V_t^j = \prod_{i=1}^n (r_{i,t}^j)^{1/n}$$

- Cálculo de la variación promedio geométrica por clase (Índice total)

Después de calcular la variación promedio geométrica por artículo se obtiene la agregación de todos los artículos que pertenecen a la clase c , por medio del cálculo de la media aritmética ponderada (Uso de ponderaciones flexibles).

$$V_t^{clase_c} = \sum_{Clase_c \in k} V_t^j * \alpha_t^j$$

El índice a nivel de clase c se obtiene como un promedio aritmético ponderado de las variaciones promedio por artículo, donde, el ponderador α es el peso de cada artículo en la clase de costo c .

Cálculos de índices en el nivel fijo

Una vez se obtiene el primer índice del nivel fijo del ICTC, es decir índice de clase, los demás, subgrupo y grupo, se calculan agregando los índices del nivel inmediatamente inferior, usando las ponderaciones fijas.

El mes base del índice es diciembre de 2015 = 100

- Cálculo del índice de la clase

Se calcula el índice elemental de la clase c , obtenido en el paso anterior y se multiplican por el índice obtenido en el periodo t-1. Para el cálculo del primer índice de la serie, se toma como período anterior el valor a diciembre de 2015 = base 100.

$$I_t^{ClaseC} = I_{t-1}^c * \overline{V_t^c}$$

Dónde:

$$I_{Diciembre/2015}^{ClaseC} = 100$$

- Cálculo del índice a nivel de subgrupo (Índice total)

El índice a nivel de subgrupo S se obtiene como un promedio aritmético ponderado de los índices de clases, donde, el ponderador α es el peso de cada clase c en el subgrupo k .

$$I_t^{Subgrupo_k} = \sum_{Clase_c \in k} I_t^c * \alpha_0^c$$

- Cálculo del índice a nivel de grupo (Índice total)

Para obtener los índices a nivel de grupo G, se calcula un promedio aritmético ponderado con los índices a nivel de subgrupo S que pertenecen al grupo l , donde el ponderador α es el peso de cada subgrupo S dentro del grupo L:

$$I_t^{grupo_l} = \sum_{Subgrupo_s \in l} I_t^s * \alpha_0^s$$

- Cálculo de índice nacional (Índice total)

El ICTC total se calcula como un promedio aritmético ponderado de los índices a nivel de grupo L, en donde, el ponderador α es el peso de cada grupo dentro del total:

$$I_t^{Total} = \sum_{Grupo_l \in Total} I_t^l * \alpha_0^l$$

- Cálculo de índices para el total por ejes, modelo de vehículo y corredor

El método de cálculo del ICTC permite conocer la variación promedio total de los costos para un tipo de vehículo en función de su configuración por ejes, modelo y corredor. Este cálculo consiste en obtener un índice a nivel de clase para un tipo de vehículo l , (En donde l identifica el automotor según su número de ejes, modelo y corredor). Se calcula el índice elemental de la clase, empleando los relativos obtenidos en el nivel flexible de índice y se multiplican por el índice obtenido en el periodo t-1. Para el cálculo del primer índice de la serie, se toma como período anterior diciembre de 2015 = base 100.

El índice a nivel de clase por tipo de vehículo según su configuración por ejes, modelo y corredor l , se obtiene como un promedio aritmético ponderado del resultado anterior, usando como ponderador α el peso relativo que tienen, a nivel de clases, la tipología del vehículo dentro del total nacional.

El cálculo del índice a nivel de subgrupo por tipo de vehículo según su configuración por eje, modelo y corredor l , puede obtenerse por medio de un promedio aritmético ponderado a partir del índice de clase, usando como ponderador α el peso relativo que tienen, a nivel de clases, la tipología del vehículo dentro del total nacional.

El cálculo del índice a nivel de grupo por tipo de vehículo según su configuración por eje, modelo y corredor l , puede obtenerse por medio de un promedio aritmético ponderado a partir del índice de subgrupo, usando como ponderador α el peso relativo que tienen, a nivel de subgrupos, la tipología del vehículo dentro del total nacional.

Genéricamente el cálculo se describe como.

$$I_{k,l}^i = \sum_{C,k,l \in _k,l,total} I * \alpha$$

El cálculo se realiza con un total de 16 números dígitos, aunque la difusión de los indicadores sujetos a publicación se hace redondeando los resultados hasta el segundo número decimal.

Metodología de cálculo aplicada para ciertos artículos ICTC

A continuación se describen los cálculos particulares aplicados a ciertos artículos de la canasta de seguimiento.

Costo de capital para vehículos de 20 años o más. Debido a que no es posible apalancar un vehículo de más de 20 años usando la alternativa del leasing y el crédito comercial, la evolución de ese costo se realiza a partir de las variaciones observadas para los vehículos de su misma clasificación: ejes y modelo; de entre 10 y 19 años o vehículos más parecidos.

Seguros (póliza contra todo riesgo del vehículo y SOAT). Debido a las dificultades en la determinación del pago por el servicio de aseguramiento, y su diferenciación respecto de la prima bruta, el precio de seguimiento para los seguros corresponde a dicho valor.

2.1.6. Plan de resultados

Los resultados correspondientes con el ICTC se publican mensualmente mediante un comunicado de prensa, boletín técnico, anexos y presentación, donde se resumen los principales resultados.

Indicadores para difusión

El principal indicador generado por el ICTC es el número índice, sin embargo, de la investigación también se obtienen: variaciones y contribuciones (mensuales, año corrido y anual).

Variaciones

- **Variación mensual:** relación del índice en el mes de referencia, con el índice del mes anterior, menos 1 por 100.

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

Por ejemplo, supóngase que la variación mensual del combustible, para los vehículos de 2 ejes y de más de 19 años fue 1,02% en febrero de 2015, lo que describe que la variación promedio mensual para ese mes, calculada para los combustibles, de este tipo de vehículos ascendió a 1,02%.

- **Variación año corrido:** relación del índice en el mes de referencia con el índice del último mes del año anterior (diciembre), menos 1 por 100.

¹⁵ Para acceder al documento, ver: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/cpi_sp.pdf

¹⁶ Los apartados referidos a la generación de ponderaciones y selección de la canasta, tienen como soporte teórico el Manual del Índice de Precios al Consumidor Teoría y Práctica (FMI; 2006)

¹⁷ El manual determina que en general, deben ser excluidos los pagos realizados por los hogares (referido a IPC) que no presentan una contraprestación clara de parte del Estado, en términos de un servicio ofrecido con periodicidades, unidades de medida y especificaciones particulares.

¹⁸ Dadas las políticas de restricción al crecimiento del parque automotor de carga, la norma aplicable en 2015 exige que la llegada de un nuevo vehículo de carga implique la desintegración de otro, en la práctica se observa como los propietarios de algunos vehículos están en disposición de dar de baja su vehículo a cambio de un ingreso monetario, monto que es reconocido por el mercado como cupo. Este tipo de situaciones son definidas por el SNCN (Sistema Nacional de Cuentas Nacionales) como servicios financieros de bienes no producidos por la economía debido a que no fue usada la estructura productiva del país para generar el cupo, y que su producción se refiere a un servicio financiero que puede ser efectivo o no para el propietario.

¹⁹ Volúmenes de tránsito y costos de operación 2010 – 2011, Instituto Nacional de Vías y Ministerio de Transportes.

²⁰ Manual del índice de precios al consumidor: Teoría y práctica. Fondo Monetario Internacional. Pág. 485.

²¹ Formulario de Encuesta de vehículos de carga-15, Capítulo III, pregunta 8. DANE

²² Manual del Índice de Precios al Consumidor

²³ Resultados Encuesta Básica

²⁴ También conocido como método de balance decreciente

²⁵ Obtenido de la Encuesta Básica.

²⁶ Datos obtenidos de la Resolución 7036 de 2012, e indexados a diciembre de 2015. El documento provee una aproximación posible para definir el valor comercial de los vehículos después de 25 años de servicio. El cálculo de este apartado de la fórmula requirió la producción de varios ejercicios, incorporando diferentes datos de entrada, entre los que se destaca el cálculo del valor comercial esperado por el propietario del vehículo cuando este termina de efectuar gastos por depreciación: a) calculando el 20% de valor de compra (10 años de depreciación); b) usando el valor de compra, para un vehículo usado con las mismas características del encuestado, referido por la Encuesta Básica. El valor medio entre las dos propuestas se acercaba a los datos de la Resolución.

²⁷ La canasta sufre un proceso de revisión anual que permite la inclusión y salida de los artículos teniendo en cuenta el comportamiento del mercado.

²⁸ 26 clases de costo para los vehículos de 2 ejes, dado que éstos no refieren costos por llantas de ejes libres, partes y piezas del tráiler y servicios de mantenimiento y reparación del tráiler.

²⁹ Para observar las clases remitirse al anexo 1.

³⁰ La recolección de artículos tipo servicios refiere mayor dificultad debido a la complejidad asociada a su caracterización o establecimiento de especificaciones de seguimiento.

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

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

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

Contribuciones

La contribución permite medir el aporte en puntos porcentuales de cada nivel jerárquico (grupo de costo; subgrupo de costo y clase de costo) a la variación mensual, año corrido y anual.

- Contribución mensual

$$CM = \left(\frac{\text{Ía mes anterior}}{\text{Índice TN mes anterior}} \right) * Pa * VTa/100$$

Por ejemplo, supóngase que la variación mensual del ICTC fue 4,50%, y que la contribución del costo de capital fue 1,25 puntos porcentuales. Lo anterior significa que el costo de capital le aportó 1,25 puntos porcentuales a la variación total de 4,50%. Es posible encontrar contribuciones que le restan a la variación.

- Contribución año corrido:

$$CAC = \left(\frac{\text{Ía último mes año anterior (diciembre)}}{\text{Índice TN diciembre del año anterior}} \right) * Pa * VACa/100$$

Contribución anual:

$$CAN = \left(\frac{\text{Ía mismo mes año anterior}}{\text{Índice TN mismo mes anterior}} \right) * Pa * VANa/100$$

Dónde:

a = nivel jerárquico.

I = índice del nivel jerárquico.

TN = total nacional.

P = ponderación del nivel jerárquico.

VM = variación mensual del nivel jerárquico.

VAC = variación año corrido del nivel jerárquico.

VAN = variación anual del nivel jerárquico.

2.1.6.1. Diseño de cuadros de salida o de resultados

Los cuadros de salida que publica el ICTC, corresponden a las diferentes agrupaciones posibles que determinan: la discriminación temática del índice (total y para cada tipo de vehículo según número de ejes, agrupación de modelos y corredores).

2.1.7. Diseño del formulario o cuestionario

Para la recolección de los precios de la canasta de bienes y servicios del ICTC se aplica como instrumento de recolección el Formulario Único, denominado como Dispositivo Móvil de Captura (DMC), con el fin de capturar directamente los precios de las fuentes visitadas. Actualmente se utiliza la DMC en la recolección regular de información, con excepción de la ejecutada en zonas de alto riesgo. El diseño del Formulario Único de Recolección -FUR- se conserva dentro del aplicativo instalado en las DMC.

A continuación se presenta el formulario utilizado en ICTC:

- **Primera parte del formulario**

Dentro de la primera parte del formulario se incluye entre otros, la identificación de la investigación: ICTCP y la enunciación a la ley de reserva estadística, en la que se informa a las fuentes informantes sobre la confidencialidad con que se trata la información del DANE. Igualmente se incluye el número de página y el total de páginas que deben generarse por fuente.

• Segunda parte del formulario

En este apartado se incluye el campo para registrar el código de la ciudad, según la División Política Administrativa (DIVIPOLA) y en el segundo espacio, el nombre de la ciudad.

Además se registra el código de la fuente, conformado por el consecutivo específico asignado a la fuente, sector, sección y manzana de ubicación, la zona en donde se encuentra asignada, grupo y clase fuente.

También se incluyen:

- El nombre o razón social de la fuente.
- La dirección del establecimiento.
- El número telefónico o números telefónicos de la fuente.
- Nombre del informante (Si se realiza entrevista directa).
 - li>Código anterior
- E - mail
- Fax.

Se incluye también, la identificación del período al que corresponde la información. El año se anota con cuatro dígitos y el mes con dos dígitos. Para denotar los meses se nombra enero con 01; febrero con 02, y sucesivamente

Finalmente se incluye un recuadro con la información de artículos previamente diligenciados por fuente, con el fin de controlar el número de artículos a recolectar.

• Cuerpo del formulario

En el apartado cinco se registra el código del artículo, el cual se compone de cinco dígitos que corresponden al grupo, subgrupo, clase de costo en el cual se encuentra clasificado, además del consecutivo asignado específicamente al artículo.

En el apartado seis, se registra el nombre del artículo y la descripción o detalle de los conceptos que conforman su especificación. Los conceptos que identifican el artículo, especificación, son particulares a la fuente, puesto que cada establecimiento comercializa una marca, una referencia, una variedad, un modelo, etc., en particular.

En el apartado siete se indica la cantidad y la unidad de medida que posee internamente el sistema para el artículo y sobre la cual se identifican los precios. El sistema convierte los precios a esta cantidad cuando la cantidad recolectada es diferente a la cantidad base.

Apartado ocho corresponde a la cantidad tomada en la recolección anterior, en la unidad correspondiente.

En el apartado nueve se incluye el precio obtenido (sin conversión alguna) en la recolección anterior. Este precio corresponde al precio de contado y con IVA de los artículos.

A continuación, los campos 10 a 15 permiten establecer si se pudo identificar la presencia de alguna novedad técnica para el periodo de referencia. Se incluye un campo que permite establecer si el registro tuvo asignación de una novedad técnica en la pasada recolección: "NT ANT".

En el apartado diez "IN" (Insumo Nuevo) se registra una equis (X) cuando se concede al artículo la novedad técnica insumo nuevo.

En el apartado once "PE" (Periodo de Espera) se registra una equis (X) cuando se concede al artículo la novedad técnica periodo de espera (No es posible la asignación de dos periodos de espera consecutivos para el mismo artículo en la misma fuente).

En el apartado doce "SI" (Sustitución Inmediata) se utiliza para señalar, mediante una equis (X), si se realizó la sustitución inmediata de la especificación del artículo.

En el apartado trece "FC" (Fuente Complementaria) se utiliza únicamente cuando la información proviene de una fuente complementaria, marcando una (x) y diligenciando la información de dicha fuente, en el campo dispuesto (19).

En el apartado catorce "CR" (Cambio de Referencia) se diligencia con una equis (X) cuando se concede al artículo la novedad técnica cambio de referencia.

En el apartado quince "IS" (Insumo Sale) se registra una equis (X) cuando se concede al artículo la novedad técnica insumo sale.

En el apartado dieciséis cantidad recolectada, se registra la cantidad recolectada para el artículo en el periodo de referencia.

Dentro del apartado diecisiete "Precio Actual", se registra el precio que se obtiene para el artículo en el período actual. Este precio corresponde al precio de contado y con el Impuesto de Valor Agregado (IVA).

En el apartado diez y ocho "Observaciones" se incluye el código asignado a cada una de las observaciones preestablecidas. Si se trata de una observación no codificada, en el reverso del formulario o en el campo establecido para este fin en la DMC, se registran las explicaciones relacionadas con las observaciones ocurridas en la recolección.

En el evento que se aplicase la novedad Fuente Complementaria, sus datos se incorporan en el apartado 19 (nombre, dirección y teléfono)

En caso que sea necesario el diligenciamiento en papel, la fecha de recolección y supervisión deben diligenciarse en el siguiente orden: en el primer campo, el día a dos dígitos; en el segundo campo, el mes a dos dígitos; en el tercer campo, el año a cuatro dígitos.

Los campos para indicar la responsabilidad de los encargados de adelantar el proceso de recolección, supervisión y fuente informante han de ser diligenciados por el respectivo responsable. (Para el caso de la DMC, el sistema determina el responsable a partir del perfil que permitió el acceso al sistema y que requiere una clave de acceso para cada encargado). En la recolección a papel, los responsables del proceso de recolección y supervisión deben anotar su nombre e incluir su firma, al tiempo que solicitar la firma y/o sello del informante. (Para el caso de la recolección por DMC, esta solicitud es descartada).

³¹ Personal Digital Assistant - PDA – (Ayudante personal digital) es un dispositivo de pequeño tamaño que combina ordenador y funciones de interconexión a red.

2.1.8. Normas, especificaciones o reglas de validación, consistencia e imputación

La información recolectada debe ser ingresada en su totalidad al aplicativo determinado para tal fin. El aplicativo está montado en ORACLE y permiten la visualización de los registros según el estado en que se encuentren.

Cada una de las ciudades es responsable del ingreso de la información dentro del sistema, su supervisión, análisis y verificación. Cuando los datos han sobrepasado los estados locales, que a su vez hacen referencia al punto en donde se encuentra el registro dentro del proceso a surtir por parte de la ciudad, se ubican en el nivel central, en donde serán objeto de análisis general.

En general se espera que las variables relacionadas con precio actual y cantidad recolectada tenga valor, excepto si la novedad técnica marcada es: PE, IS e CR. Cuando existan variaciones de precio ubicadas por fuera del contexto local o nacional, para el artículo revisado, se debe incluir una observación que permita identificar la situación que soporta dicho comportamiento.

Procesamiento de imputación

La imputación pretende captar el efecto precio que debe reflejar el indicador cuando en el proceso de recolección se enfrenta la ausencia temporal de un artículo. La novedad técnica "período en espera" identifica aquellos artículos para los que es imposible ubicar precio y especificaciones, y se debe asignar un "período", en espera a que dicha especificación (marca, referencia), se encuentre nuevamente en el mercado.

El procedimiento de imputación se inicia con la detección en terreno de la ausencia temporal de la especificación en la fuente que se está visitando. En ese caso, se registra la novedad técnica Período de Espera (PE) en el DMC o en el FUR en físico.

2.1.9. Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas

La clasificación utilizada por el ICTC comprende cuatro grupos de costo agregados a partir de dos criterios básicos: la frecuencia del costo y la naturaleza del mismo. En el proceso de campo se utiliza la DIVIPOLA.

Para fines operativos el ICTC clasifica sus fuentes de información de acuerdo sus características y bienes y servicios ofertados. A continuación se describen las clases de fuentes aplicables en el índice:

Tabla 10. Clases de fuente en el ICTC

Código	Descriptiva clase fuente
50	Estaciones de servicios y parqueadero
51	Establecimientos de tipo financiero / bancario
52	Concesionarios
53	Aseguradoras
54	Secretarías de tránsito, hacienda y similares
55	Casetas de peajes
56	Empresas de transporte
57	Establecimientos dedicados exclusivamente a la venta de partes y piezas
58	Establecimientos dedicados exclusivamente a servicios de mantenimiento y reparación
59	Establecimientos dedicados a la venta de partes y piezas y a la prestación de servicios de mantenimiento y reparación
60	Terminales de transporte

Fuente: DANE ICTC

Finalmente las novedades técnicas son codificadas dentro de la base, así:

- Informa normalmente. Para este caso particular no se marca ninguna novedad técnica.
- CR = Cambio de referencia. Utilizada cuando la variedad recolectada presenta diferencias en su calidad y no es posible comparar los precios.
- SI = Sustitución inmediata. Utilizada cuando la variedad recolectada presenta pequeños cambios respecto a la observada el periodo anterior, lo que permite comparar los precios. (Hay sustitución de las variedades recolectadas)
- PE = período de espera. Utilizada cuando se presenta una ausencia temporal de la variedad en la fuente
- IS = Insumo sale. Utilizada cuando se presenta ausencia definitiva de la variedad
- IN = Insumo nuevo. Utilizada cuando se ingresa una variedad nueva en la recolección
- FC = Fuente complementaria. Usada cuando se registra que la variedad en seguimiento no es ubicada en la fuente oficial, pero puede encontrarse en una fuente alterna.

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

A continuación se describen los componentes del diseño estadístico, el universo y población objetivo a medir, cobertura, selección de canasta, unidades estadísticas y los mecanismos de imputación utilizados.

2.2.1. Componentes básicos del diseño estadístico

A continuación se describen los componentes básicos como universo, población objetivo, marco estadístico, entre otros.

Universo

Son todos los establecimientos de comercio y servicios dedicados a la venta de partes, piezas, servicios de mantenimiento y reparación, dirigidos a los vehículos de carga por carretera, así como: compañías de financiamiento comercial, aseguradoras, Secretarías de Hacienda, alcaldías, casetas de peajes y concesionarios, corredores de seguros y empresas de transporte de carga por carretera, ubicados dentro del territorio nacional.

Población objetivo

Todos los establecimientos de comercio y servicios ubicados en veintidós ciudades capitales de departamento y Duitama y dedicados a la venta de partes, piezas, servicios de mantenimiento y reparación, dirigidos a los vehículos de carga por carretera, así como las compañías de financiamiento comercial, aseguradoras, Secretarías de Hacienda, alcaldías, casetas de peajes y concesionarios, corredores de seguros y empresas de transporte de carga por carretera, ubicados dentro del territorio.

Marco estadístico

El diseño del ICTC utiliza un diseño no probabilístico debido a la complejidad de ubicar marcos actualizados y completos que permitan la selección de fuentes.

Definición de variables

Las variables consideradas en el ICTC son:

- Variables de Clasificación: Grupo, subgrupo y Clase de costo, configuración vehicular según corredor, número de ejes y modelo.
- Variable de Análisis: Los artículos incluidos en la canasta de seguimiento del índice, aun cuando la publicación requiere la agregación de artículos en la construcción del primer nivel fijo (clase de costo).
- Variable Calculada: Promedio geométrico de la variación de los precios y promedio ponderado de números índices.

Fuentes de datos en la recolección mensual de precios

Las fuentes son todos los establecimientos comerciales, de servicios y municipales que venden uno o varios artículos, o prestan un servicio al consumidor final. El número de cotizaciones por artículo, en principio debe conservarse o ajustarse según los comportamientos del mercado.

La selección de fuentes debe atender criterios mínimos de inclusión: que dicha fuente cuente con afluencia relevante de compradores, y abundante variedad de artículos para la venta al por menor, así como que ofrezca posibilidades reales de permanencia en el mercado, de forma tal que posibilite el seguimiento regular de precios. Los criterios de selección de las fuentes están enfocados a representar los diferentes lugares donde los consumidores adquieren sus bienes y servicios.

Cobertura geográfica

El ICTC tiene cobertura nacional que abarca 22 ciudades capitales de Departamento y Duitama, incluyendo algunas áreas metropolitanas, las cuales concentran el mayor número de habitantes en el país y presentan la mayor dinámica económica y poblacional con respecto a otras ciudades del mismo. Duitama, por su parte, se incluye como una zona de recolección asociada en Tunja, su inclusión se debe a la importancia que tiene el municipio dentro del clúster del transporte en el país.

Municipios con sus áreas metropolitanas:

- Bogotá
- Medellín con Bello; Envigado e Itagüí
- Cali y Yumbo
- Barranquilla y Soledad
- Bucaramanga con Floridablanca; Piedecuesta y Girón
- Manizales y Villa María
- Pereira y Dosquebradas
- Cúcuta, Los Patios, El Zulia y Villa del Rosario
- Pasto
- Montería
- Neiva
- Cartagena
- Villavicencio
- Riohacha
- Armenia
- Sincelejo
- Valledupar
- Popayán
- Ibagué
- Santa Marta
- Tunja
- Duitama
- Florencia.

Tabla 11. Recolección por corredores*

CODIGO	CUIDAD	Bogotá - Cali	Medellín - Cali	Bogotá - Seranquilla	Bogotá - Bucaramanga	Medellín - Bucaramanga	Bogotá - Villavicencio	Bogotá - Yopal	Otros
02071	Medellín A.M.		2			1			0
02088	Bello		2			1			0
02066	Envigado		2			1			0
06360	Itagüí		2			1			0
06631	Sabaneta		2			1			0
08001	Barranquilla A.M.			3					0
08788	Sociedad			3					0
11001	Bogotá	1		3	4		6	7	0
13001	Cartagena			3					0
15001	Tunja				4			7	0
15238	Duitama				4			7	0
17001	Manizales A.M.		2						0
17819	Villa María		2						0
18001	Florencia								0
19001	Popayán	1							0
20001	Valledupar			3					0
23001	Montería			3					0
41001	Nariño								0
44001	Rochaca			3					0
47001	Santa Marta A.M.			3					0
50001	Villavicencio						6		0
52001	Pasto	1							0
54001	Cúcuta A.M.			3	4				0
54261	El Zulia			3	4				0
54408	Los Patos			3	4				0
54874	Villa del Rosario			3	4				0
63001	Armenia	1	2						0
66001	Periá A.M.	1	2						0
66170	Dosquebradas	1	2						0
68001	Bucaramanga A.M.			3	4	5			0
68216	Floridablanca			3	4	5			0
68307	Girón			3	4	5			0
68347	Piedecuesta			3	4	5			0
70001	Soledad		2	3					0
73001	Ibagué	1							0
76001	Cali A.M.	1	2						0
76892	Yumbo	1	2						0

Fuente: DANE ICTC

*La recolección de la ciudad de Duitama está contenida en la registrada en Tunja, debido a que las oficinas DANE se encuentran en la capital boyacense.

Dentro de la tabla se describen las ciudades que permiten el cálculo de la variación de precios por corredor. Por ejemplo, el corredor "otros" nutre su variación de la recolección efectuada en las 23 ciudades, mientras que Bogotá-Yopal solo se ve afectada por la recolección efectuada en estas dos ciudades.

Desagregación geográfica. La presentación de resultados se hace a nivel nacional y para 8 corredores logísticos.

La presentación de resultados se hace a nivel nacional y para 8 corredores logísticos

Desagregación temática

La información es difundida a partir de Índices, variaciones y contribuciones para el total nacional.

- Según configuración vehicular: dos ejes, tres ejes, cuatro ejes, cinco ejes y seis ejes.
- Según modelos de los vehículos: modelos de más de 19 años, entre 10 y 19 años y modelos inferiores a 10 años.

2.2.2. Unidades estadísticas

Se describirán las unidades estadísticas de observación, análisis y muestreo.

Unidad de observación

Los establecimientos donde el propietario del vehículo adquiere bienes y servicios para su consumo.

Unidad de análisis

Se refiere a los artículos incluidos en la canasta de seguimiento del índice, aun cuando la publicación requiere la agregación de artículos en la construcción del primer nivel fijo (artículos).

Unidad de muestreo

Los establecimientos donde el propietario del vehículo adquiere bienes y servicios para su consumo.

2.2.3. Periodo de referencia y recolección

Se describirán los dos periodos que se manejan.

Periodo de referencia

El ICTC tiene como periodo de referencia el mes en el cual se realiza la recolección, verificación, validación y análisis primario de los precios.

Periodo de recolección

La periodicidad de recolección está relacionada con la frecuencia con que se modifican los precios. Se han definido una serie de periodos en los cuales se realiza la toma de información: mensual, anual y periodicidad abierta; en esta última, se encuentran todos aquellos artículos cuyo precio puede variar en cualquier momento y debe hacerse seguimiento durante todo el mes.

De la misma forma, la canasta del ICTC contempla los precios de formación nacional, entendidos éstos como aquellos cuya variación es uniforme en todo el país, y por lo tanto es posible hacer recolección en una ciudad que represente las variaciones del resto.

Tanto la frecuencia de recolección como la definición de artículos con toma de precios de "formación nacional", se establecen como estrategias para limitar el impacto en las fuentes y su carga de entrega de información.

2.2.4. Diseño muestral (aplica en investigaciones por muestreo)

El diseño de muestra para el cálculo de índices es un diseño no probabilístico, debido a la dificultad operativa de contar con marcos actualizados y completos, que permitan identificar todas las fuentes de bienes y servicios seleccionados en la canasta.

2.2.5. Ajustes Cobertura

Los ajustes de cobertura en esta investigación se llevan a cabo mediante la aplicación de las novedades técnicas.

2.3. DISEÑO DE LA EJECUCIÓN

A continuación se describe el proceso de recolección y análisis primario de la información. Incluye apartados sobre el sistema de capacitación, actividades preparatorias y recolección de información.

2.3.1. Sistema de capacitación

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

- Marco conceptual.
- Cobertura geográfica.
- Población de referencia.
- Canasta para seguimiento.
- Clasificación de la estructura de la canasta.
- Conceptualización de los artículos incluidos en la canasta
- Especificaciones del artículo (Marcas y Calidades).
- Unidad base, Unidad Recolectada, Cantidad base y Cantidad Recolectada.
- Precio base y Precio Recolectado.
- Cálculo de variaciones de precios entre dos periodos.
- Georreferenciación y Cartografía
- Clasificación posible de fuentes.
- Selección de fuentes.
- Inclusión de fuentes nuevas y reemplazo de fuentes.
- Novedades de carácter técnico: definición, aplicación y su efecto en el índice.
- Promociones, ofertas y descuentos.
- Artículos calificados como Mensuales observados.
- Definición y conceptualización de "media geométrica".
- Artículos de conformación nacional.
- Consideraciones sobre el trabajo de campo.
- FUR y uso en la DMC.

Se recomienda que todas las personas participantes discutan al menos un ejercicio o caso práctico, que permita asentar el conocimiento teórico con la realidad práctica vivida.

Los ejercicios de entrenamiento deben realizarse teniendo en cuenta los resultados operativos de cada ciudad, así como las observaciones remitidas desde el DANE Central, sin embargo se espera que el entrenamiento completo se realice al menos una vez durante el año (aprovechando el proceso de contratación) o si el personal de campo sin experiencia en recolección para índices supera el 50% del total ³².

2.3.2. Actividades preparatorias

Entre las actividades preparatorias se encuentran el proceso de sensibilización y la selección de personal.

Proceso de sensibilización

La sensibilización la lleva a cabo en el proceso de recolección (y en las actividades de acompañamiento, el proceso de supervisión de la zona), desarrollándose en el momento en que se visita las fuentes, comunicándole al informante el quehacer estadístico del DANE, los objetivos de la visita y del ICTC, así como los usos del índice.

El objeto de las tareas de sensibilización es mejorar la comunicación del personal de campo con la fuente, de manera tal que esta acceda a suministrar la información requerida en las condiciones solicitadas. En las fuentes y casos en que sea posible, el personal a cargo podría suministrar material que permita presentar el ICTC, desarrollando como contenido la información básica de la investigación.

Selección del personal

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

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

- **Recolección:** En donde se recopila la información relacionada con el ICTC.
- **Supervisión:** En donde se valida la información remitida durante las tareas de recolección.
- **Análisis:** En donde se revisa la calidad de la totalidad de registros y la cobertura lograda.

³² Para estos casos, el DANE ha dispuesto herramientas específicas de aprendizaje que permiten adelantar el entrenamiento requerido.

2.3.3. Diseño de instrumentos

La documentación que soporta el ICTC se encuentra documentada, según los requerimientos del Sistema Integrado de Gestión Institucional de la Entidad.

2.3.4. Recolección de la información

A continuación se describe el esquema operativo, supervisión y control del operativo de recolección.

Esquema operativo

La recolección de información de ICTC se basa en el diligenciamiento del FUR. Actualmente este formulario se diligencia con un sistema mixto de recolección: papel (de acuerdo a situaciones de campo) y directamente en el DMC. La recolección de precios se realiza mediante visita personal, no es posible tomar información por teléfono y, en ningún caso, delegar la entrevista a otra persona y/o dar a conocer la información capturada a terceras personas.

La información recolectada es validada por en el proceso de supervisión, quien previa solicitud por el proceso de análisis y en función de sus resultados, visita la fuente y valida la información recolectada en un plazo no superior a dos días después de realizada la visita en el proceso de recolección. El proceso de análisis es el encargado de analizar y depurar toda la información recolectada.

El trabajo de campo utiliza un ruteo que permite distribuir la carga; dicho sistema se genera partiendo de la generación de la programación de la información del mes (las fuentes que deben ser visitadas en el mes de referencia, para recolectar los artículos de acuerdo a su periodicidad). A partir del prediligenciamiento, en el proceso de recolección, en conjunto en el proceso de supervisión, revisan, validan y determinan sus rutas diarias de trabajo en las planillas de recolección, indicando las fuentes por visitar; este trabajo debe desarrollarse de forma tal que la tarea sea distribuida de manera equitativa durante el mes.

Diariamente en el proceso de análisis se debe descargar la información recolectada el día anterior y cargar el dispositivo con las fuentes a visitar y los artículos que en el proceso de recolección se deben capturar. De esta forma, controla que la programación se esté cumpliendo de acuerdo a lo previamente establecido. Los procesos de recolección y de supervisión inician sus tareas a partir de la programación diaria que se carga en el DMC, iniciando el ciclo para el día.

De la misma forma, la distribución homogénea debe garantizar que las visitas a las fuentes se realicen aproximadamente en las mismas fechas, por ejemplo, la fuente de combustibles "XXX" visitada el décimo día, debe visitarse aproximadamente sobre la misma fecha al mes siguiente (de esa forma se garantiza que la visita a la fuente se haga al mes).

Respecto de la recolección de los artículos con periodicidad abierta (también denominado mensuales observados) el equipo logístico verifica constantemente la variación de precios para todos los días del mes, con el fin de garantizar que el índice capte los cambios observados durante todo el período. Este es el caso de los combustibles.

Supervisión y control del operativo de recolección

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

Las actividades del proceso de supervisión se inician con la entrega del listado de fuentes por recolectar mensualmente a la persona asignada en el proceso de recolección. Para verificar que este listado corresponda a las fuentes por visitar en el período correspondiente, se clasifican las fuentes por zona de recolección. La entrega del listado se hace en físico o en medio magnético.

Una vez ha sido recolectada la información y de acuerdo con el informe en el proceso de análisis y la selección de rutas por supervisar diariamente, se procede a visitar las fuentes para establecer la veracidad de la información; se aplican además, las pautas indicadas por el proceso de coordinación y presentes en el Manual de Diligenciamiento. Los artículos (códigos) supervisados deben ser registrados en la planilla de supervisión y los lineamientos para su registro deben obedecer a la verificación y análisis de información de interés como la representatividad relativa de las fuentes, la supervisión selectiva, alzas y disminuciones de precio, así como la aplicación de novedades técnicas debidamente soportadas.

En cuanto a las inconsistencias encontradas en la supervisión, se realizan las correcciones, se incluyen las observaciones pertinentes y se devuelve la información al proceso de análisis.

La supervisión debe atender dos aspectos primordiales: los datos relacionados con la fuente y los datos respecto de los artículos o variedades.

Los datos de la fuente incluyen la revisión y verificación en campo de:

- Nombre.
- Dirección y teléfono.
- Período de recolección.
- Grupo y clase fuente (de requerir de acuerdo a las solicitudes de las otras investigaciones en donde se desarrolla la recolección en plataforma Oracle compartida).

En el desarrollo de la labor de supervisión y de acuerdo a sus resultados, es responsabilidad del proceso de supervisión, informar las novedades al proceso de análisis.

Los datos de los artículos o variedades incluyen la verificación de la calidad y completitud de la información para cada artículo. La información asociada a cada artículo incluye precios, observaciones y especificaciones. En general las variables que deben ser revisadas son:

- Marca o variedad.
- Características primarias.
- Características secundarias.
- Unidad base.
- Cantidad anterior y precio anterior.
- Cantidad recolectada y precio actual.
- Novedades técnicas, si se requieren.
- Observaciones, si se requieren.

El proceso de supervisión inicia su verificación con los datos de la fuente y continuando con los referidos a los artículos o variedades. Dentro de la supervisión a los artículos debe constatar que la información de los artículos objeto de supervisión, incluyan las especificaciones mínimas para identificarlo y de lo contrario agregar las que considere necesarias para reconocer la variedad que está siendo comparada entre los períodos cotizados.

En el proceso de supervisión se debe realizar el cálculo de variaciones de precios teniendo en cuenta la cantidad recolectada, el precio actual y las observaciones del período recolectado en relación con el período anterior.

En caso que los datos suministrados por la fuente sean inconsistentes respecto de los obtenidos en el proceso de recolección, es fundamental que se comente esta situación y determinar si el informante (persona) es el mismo o no. En caso positivo se verificará junto con el personal del proceso de recolección, la información que suministró la fuente, con el fin de detectar y corregir los sesgos que puedan derivarse al consultar una fuente informante diferente en cada visita. El sesgo que puede producirse al consultar con un interlocutor diferente para cada perfil: proceso recolección / proceso supervisión o en cada visita.

Dado que en los primeros días del mes, en el proceso de supervisión no se tiene carga por supervisión (el ciclo de trabajo inicia), es su responsabilidad acordar y realizar el acompañamiento en el proceso de recolección, con el fin de evaluar todo el proceso de toma de información. Este implica una adecuada interacción con la fuente mediante la presentación e identificación como personal del DANE, expresión, técnica de entrevista (acceso a la información), técnicas de sondeo (completar o aclarar respuestas) y demás habilidades que garanticen la toma y calidad en la información tomada en terreno.

Como parte de las tareas de autocontrol y mejoramiento continuo es deber en el proceso de supervisión y su equipo de trabajo (proceso de análisis y proceso de recolección), ubicar los espacios necesarios para socializar, y aclarar las dudas generadas en los procesos de campo; igualmente comentar las omisiones e inconsistencias encontradas. Estos resultados deben consignarse 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 ICTC.

Es importante mencionar que el papel del proceso de supervisión es determinante, pues es el perfil encargado de validar la información recolectada en campo, aplicando los parámetros técnicos establecidos para garantizar el control y calidad del proceso.

El control requerido por las actividades de análisis recae en el proceso de coordinación local y/o asistente profesional, quien puede definir un proceso de supervisión aleatoria del número de fuentes que se deben supervisar teniendo en cuenta las zonas y personal del proceso de recolección; y que debe consignar en un informe la programación y los resultados del proceso de supervisión. Mensualmente, el proceso de recolección de precios tendrá un proceso de supervisión dirigida por el proceso de coordinación local y/o asistente profesional, con el propósito de constatar situaciones como:

- Existencia de la fuente informante.
- Volumen y calidad de la información recolectada, verificando la fecha de la recolección.
- Tratamiento (comunicación) que se brinda en el proceso de recolección al informante y viceversa.
- Otros aspectos relevantes en el proceso de recolección.

Esquema operativo

El proceso de recolección de datos recibirá del proceso de análisis la información referente a la ruta de trabajo o recolección de los diferentes bienes y servicios. La recolección de precios inicia con la selección de la fuente atendiendo los criterios para desarrollar este procedimiento; posteriormente el proceso de recolección debe evaluar la especificación o variedad del artículo "más vendida" y recolectar la totalidad de sus especificaciones o características que permiten definir un artículo en específico. Las especificaciones usadas más comunes son, por ejemplo, la marca del bien; la referencia.

En el proceso de recolección se revisa constantemente que dicha variedad continúa entre las más vendidas en la fuente; en caso contrario debe ubicar la especificidad más vendida e incluirla en la recolección periódica, de esta forma se asegura que la variación de precios incorporada en el índice corresponda a los artículos con mayor demanda en el mercado.

La recolección también implica la toma de precios de la variedad en seguimiento, y la verificación de las especificaciones que permiten identificarla, igualmente el levantamiento de las observaciones de campo requeridas para soportar el comportamiento del mercado. Finalmente, el proceso de recolección está atento de las fuentes nuevas presentes en el mercado y las novedades que presenten los bienes y servicios de la canasta.

Cabe acotar que en el proceso de recolección se debe visitar personalmente a los informantes y obtener de manera directa los precios de venta al por menor de los bienes y servicios en las fuentes que lo requieran. Si no es posible entrevistarse con el informante, el proceso de recolección debe informar esta situación al proceso de supervisión, quien deberá indicar el procedimiento a seguir para acordar visitas que permitan conseguir los datos. En el desarrollo de esta situación el DMC ubica el estado "pendiente por recolectar", que permite ubicar los registros que aún no tienen recolección.

El control directo sobre las tareas de recolección las asume el proceso de supervisión quien verifica la información levantada en campo. La supervisión de las fuentes y artículos es definida por el proceso de análisis local y proceso de coordinación local, quien analiza la información agregada por el proceso de recolección y solicita las revisitas requeridas. Finalmente, el proceso de coordinación local y/o asistente de encuesta verifica la información de su ciudad y remite los datos al DANE Central.

• **Transmisión de datos**

A continuación se describe el tránsito de estados que aplica en la recolección y análisis del ICTC.

En recolección. En este estado se encuentran los registros programados que ya fueron descargados a la DMC para su recolección. Desde este estado se digita la información recolectada en papel.

Recolectado. En el estado recolectado quedan los registros provenientes de los DMC que se utilizaron en el proceso de recolección para la captura de los precios. Los registros en este estado solo pueden ser actualizados desde la pantalla de análisis por el proceso de análisis local.

Supervisado. En el estado Supervisado quedan los registros provenientes de los DMC que utilizaron en el proceso de supervisión para la captura de las verificaciones a los precios tomados en el proceso de recolección. Los registros en este estado solo pueden ser actualizados en el proceso de análisis local desde la pantalla de Análisis.

Analizado local. El estado Analizado local representa el visto bueno del proceso de análisis local al proceso de recolección o al proceso de supervisión. Esto sucede cuando acepta el registro al marcar la caja de chequeo en la pantalla de análisis. También corresponde al visto bueno del proceso de coordinación local cuando desde la pantalla de análisis acepta de la misma forma los registros de la muestra de control de calidad, o cuando considera que no es correcta la decisión del proceso de análisis se debe enviar a supervisar un registro.

Control de calidad local: a este estado pasan todos los registros seleccionados en una muestra que le permite al proceso de coordinación local, verificar la calidad de los procesos previos de recolección, supervisión y análisis local. En este punto los registros seleccionados a la vez son verificados, al finalizar esta tarea el sistema envía al DANE Central la totalidad de registros ubicados en el estado "Analizado local".

Para verificar nivel central

Este estado permite que la información sea validada por el nivel central. El estado contiene los registros que obligatoriamente deben ser verificados uno a uno, dado que cumplen con los requisitos para ser revisados en el nivel central. Los registros en este estado se visualizan por la pantalla de análisis y solo pueden ser modificados por los analistas centrales.

Disponible para nivel central

En este estado, la información queda disponible para ser actualizada por el nivel central. Los registros son visualizados pero no son de obligatoria revisión a nivel de micro dato, debido a que no cumplen los requisitos para tener que ser analizados desde el nivel central.

Analizado central

El estado representa el visto bueno del proceso de análisis central. Los registros en este estado se visualizan en la pantalla de análisis pero solo pueden ser modificados por los coordinadores centrales o el secretario técnico.

Revisado central

Este estado garantiza que todos los registros han pasado por el universo del cual se toma la muestra para el control de calidad. A este estado se actualizan los registros del universo del cual se tomó la muestra para el control de calidad, una vez culmina por parte de la coordinación central la revisión total de los registros de la muestra.

Los registros en este estado se visualizan en la pantalla de análisis pero solo pueden ser modificados por los coordinadores centrales o el temático.

Disponible para el cálculo

El estado Disponible para cálculo corresponde al último estado del ciclo e indica los registros que se deben tomar para efectuar el cálculo de los índices. A este estado pasan los registros en estado Revisado central en el momento que se ejecute el proceso de cierre.

Control de cobertura

La cobertura es verificada a partir de los reportes entregados por el sistema que determina el número de registros que no han sido recolectados (generación de reportes locales).

2.4. DISEÑO DE SISTEMAS

Para la recolección y análisis de los datos recolectados se utiliza Oracle, aplicativo de precios y costos, específicamente adaptado para permitir la recolección del ICTC. El cálculo se realiza en SAS.

Base de datos

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

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

2.5. DISEÑO MÉTODOS Y MECANISMOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

La producción estadística se desarrolla en dos niveles: local y central. Por otra parte el nivel central o DANE Central hace referencia a los procesos de la producción estadística que tienen lugar en las oficinas principales de la entidad en la ciudad de Bogotá.

• Instrumentos de control para supervisión

La supervisión implica una serie de actividades encaminadas al control de la calidad de la información recolectada, a detectar situaciones específicas que afectan las fuentes informantes y comportamientos especiales o atípicos de los precios obtenidos en la recolección.

Las actividades del proceso de supervisión se inician con la entrega del listado de fuentes (magnético o físico) por supervisar. Para verificar que este listado corresponda efectivamente a esas fuentes en el período correspondiente, ellas se clasifican por zonas en el proceso de supervisión y se entregan al personal asignado del proceso mencionado, en medio magnético.

Una vez ha sido recolectada la información se procede a visitar la(s) fuente(s) y se establece la veracidad de la información aplicando las pautas indicadas en el manual. Este proceso se da de acuerdo con el informe de análisis y la selección de rutas por supervisar según los parámetros establecidos por el proceso de coordinación local. (Los aspectos básicos a verificar dentro de la supervisión son: Representatividad de las fuentes, supervisión selectiva, alzas y bajas de precios o asignación de novedades técnicas, entre otros).

Las inconsistencias encontradas en la supervisión son corregidas e incluidas en el espacio de observaciones dentro del aplicativo.

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

Los indicadores construidos para determinar el nivel de calidad de los procesos productivos de la investigación, son:

Indicador de cobertura. Permite medir la tarea de recolección, mediante la cuantificación de la cobertura lograda. Existe:

Cobertura de Fuentes. Calculado como:

$$ITRF = TRF = (FV / FE) * 100$$

Dónde:

TRF: Tasa de Respuesta por Fuentes

FV: Fuentes visitada

FE: Fuentes esperadas

Cobertura Registros. Calculado como:

$$TRR = (\text{Registros Efectivos} / \text{Registros Esperados}) * 100$$

Dónde:

Registros Efectivos. Registros sin aplicación de Novedades Técnicas

Registros Esperados. Número de artículos pre-diligenciados para recolección

• **Indicador de Calidad.** Que permite cuantificar la calidad lograda dentro del proceso de análisis del índice. Existe:

- **Indicador de no imputación.** Diferencia entre el número total de registros y el número de aquellos marcados con una novedad técnica. Índice de no imputación o estimación local (INIL)

$$INIL = (\text{RES} - \text{Registros marcados con novedad} / \text{RES}) * 100$$

RES = Registros esperados

Índice de no imputación central (INIC)
INIC = (RES-Registros marcado novedad en DANE Central/RES)* 100.

• **Índice de confiabilidad (ICFA)**

A partir de los cálculos ya efectuados y que miden la cobertura y calidad en diferentes puntos del proceso, se establece el indicador de confiabilidad, calculado como:

$$\text{ICFA} = (\text{ITRF} + \text{ITRR} + \text{INIL} + \text{INIC}) / 4$$

ICFA = Indicador de Confiabilidad
ITRF = Tasa de Respuesta por Fuentes
ITRR = Tasa de Respuesta por Registro
INIL = Índice de No Imputación Local.
INIC = Índice de No Imputación Central

2.6. DISEÑO DE PRUEBAS PILOTO

Debido a que la investigación es regular, el diseño de pruebas piloto suele efectuarse cuando se efectúan modificaciones importantes en el diseño. Dado el rediseño de 2015, fue necesario incorporar pruebas para testear los artículos seleccionados en la canasta inicial, y verificar el comportamiento del nuevo sistema de captura y análisis (A partir del rediseño la investigación pasa de plataforma FOX al uso de Oracle).

Respecto a las pruebas de recolección de información, se realizó un ejercicio de sensibilización a fuentes y ubicación de los nuevos artículos a partir de agosto de 2015 y hasta diciembre del mismo año. Los resultados obtenidos permitieron afinar las descripciones utilizadas para identificar los bienes y servicios, determinar los tipos de especificaciones que describen adecuadamente los artículos y ubicar las fuentes oferentes. La prueba se desarrolló utilizando el mismo formulario descrito anteriormente.

Respecto del aplicativo, la prueba al mismo se efectuó durante el mismo lapso, meses en lo que se efectuaron las pruebas de accesibilidad y funcionalidad correspondientes. La prueba se desarrolló en un servidor habilitado para tal fin, observándose que en general el sistema se comportaba de manera adecuada respecto del almacenamiento y manejo de la información.

Al terminar la fase de pruebas, los resultados permitieron utilizar ORACLE en la recolección y análisis regular del índice a partir de enero de 2016.

2.7. DISEÑO DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se describe el trabajo de análisis de resultados aplicado al ICTC.

2.7.1. Análisis estadístico

El análisis de la información implica el análisis descriptivo de la información, que involucra: la verificación de la clase fuente; el análisis histórico de los precios y su evolución; la verificación de variaciones significativas y/o atípicas, y la determinación del contexto local, nacional y, en ciertas oportunidades, internacional.

El sistema cuenta con salidas específicas que le permiten al proceso de análisis determinar los comportamientos históricos y agregados de la información, y de esta manera hacer eficiente la ubicación de posibles errores. Sin embargo, es el funcionario quien puede establecer si la información es veraz.

La evaluación de la información conlleva como aspectos mínimos:

- La verificación de la fuente: correspondencia dentro los parámetros solicitados por el índice.
- La verificación del comportamiento histórico de precios y novedades técnicas aplicadas.
- Comparación de las especificaciones recolectadas contra el registro histórico y versus los parámetros establecidos en los manuales de la investigación.
- El análisis de los precios y su posición relativa respecto de la distribución de precios para el mismo artículo (ciudad y total).
- La verificación de la cantidad recolectada anterior y actual y su relación respecto de la unidad base.

2.7.2. Análisis del contexto

Se revisa y analiza en cada uno de los cuadros de salida del ICTC y se compara con el comportamiento observado por los ítems medidos en otras investigaciones y que tengan relación.

2.7.3. Comité de Personas expertas

Precediendo la publicación, los funcionarios encargados del indicador realizan un comité técnico interno cada mes, que permite contar con un espacio de intercambio entre los metodólogos encargados de las diferentes investigaciones del DANE y que tienen directa relación con el ICTC. El comité tiene por objeto discutir las realidades percibidas desde otras ópticas y retroalimentar las investigaciones.

De manera semejante el indicador realiza un comité externo cada mes donde participan los usuarios especializados del ICTC y se socializan y contextualizan los resultados obtenidos. Es un espacio de interacción entre los funcionarios a cargo del índice y los usuarios.

2.8. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN

A continuación se describen las características de la difusión ejecutada mensualmente en la investigación.

2.8.1. Administración del repositorio de datos

La base de datos consolidada se mantiene dentro de un servidor exclusivo para índices en la sede del DANE Central. De esta base de datos se generan las consultas para hacer el cálculo y posterior difusión.

La aplicación para el manejo de esta base de datos es administrada por el proceso temático y proceso de coordinación temático de la investigación.

2.8.2. Productos e instrumentos de difusión

A partir del cálculo mensual se producción los siguientes documentos:³³

Boletín técnico: contiene los resultados del indicador: variaciones y contribuciones mensuales, año corrido y anual para el total, y por dominio de publicación (tipo de vehículo y corredor), por grupos, subgrupos y clases de costo.

Comunicado de prensa: corresponde al resumen del boletín técnico.

Anexos: documento en Excel que presenta los resultados obtenidos: numero índice, variaciones y contribuciones mensuales, año corrido y dos meses, por dominio de publicación (tipo de vehículo y corredor), por grupos, subgrupos y clases de costo.

Documentación metodológica: el público tiene acceso al presente documento metodológico y la ficha resumen del mismo (ficha metodológica).

Toda la información se encuentra disponible en página WEB del DANE, y las fechas de actualización correspondiente, se informan a través del calendario oficial de publicaciones de la entidad (accesible también por medio del portal en internet: www.dane.gov.co)

2.9. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN

Por medio de la interacción del grupo técnico a cargo del ICTC y sus usuarios (internos y externos), se permite obtener la evaluación respecto del indicador en lo que respecta a su uso y características generales.

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

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

- **Certificación con expertos internacionales:** consiste en visitas periódicas de expertos de diferentes organismos internacionales encargados de la evaluación de todo el proceso asociado al índice: componente de sistemas, aplicativo (mallas del aplicativo) de cálculo y captura, componente del diseño de la muestra, resultados y difusión y finalmente el acercamiento a los usuarios externos e internos.
- **Encuesta de satisfacción al cliente:** es una herramienta para conocer las necesidades de los clientes y se trabaja en conjunto con el Banco de Datos de la entidad, que es el primer canal de contacto con los usuarios.
- **Comités internos y externos:** corresponde a reuniones mensuales, que se realizan con el fin de analizar los resultados de la investigación en un contexto de coyuntura económica y permiten informar a usuarios sobre los resultados del ICTC de manera explícita y confidencial. Estos dos comités se realizan antes de la publicación de los resultados y permiten recibir sugerencias y recomendaciones de usuarios y asesores.

2.10. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

La documentación del ICTC se ubica en la página web del DANE (link de acceso público destinado a la consulta de resultados del ICTC), y comprende:

- La presente metodología de diseño temático.
- Ficha metodológica.

3. GLOSARIO

³⁴ **Cambio de referencia:** novedad que permite enfrentar el cambio de calidad de una especificación. La ausencia se puede presentar por condiciones de mercado o por cambio en las características primarias de una especificación, entendidas estas como aquellas que diferencian un producto de otro o incluso entre variedades del mismo. El cambio de referencia es un procedimiento para "captar" de manera implícita los cambios de calidad en los artículos. Metodología IPC 98

Formulario Único de Recolección (FUR): corresponde al diseño del formato de recolección con el que se trabaja en los formularios (hojas impresas) o en las PDA (en forma magnética). Este formato está diseñado por fuentes, las cuales pueden contener información simultánea de uno o varios artículos de diferentes marcas, variedades o especificaciones.

Fuentes: los establecimientos comerciales, municipales o educativos que venden uno o varios artículos, o prestan un servicio al consumidor final.

Fuente complementaria: se ofrece como alternativa para suplir la ausencia de una especificación en una fuente en la que no se puede aplicar una sustitución perfecta o no es posible aplicar un cambio de referencia, buscando una especificación de igual calidad en otro establecimiento, sin ningún cambio en las características del artículo. En esta fuente no aplica ninguna novedad de carácter técnico. Si la especificación no aparece nuevamente en el establecimiento original, se debe tomar una nueva especificación en el mismo. Si esto no es posible, se debe tomar en otra fuente o incluir la especificación en otra fuente original, donde no se cotice. Metodología IPC 98

Período de espera: periodo de recolección sin información para cualquier artículo o producto, por no encontrarse la marca o variedad objeto del seguimiento de precios, y se utiliza cuando la ausencia de información es de carácter temporal. Metodología IPC 98

Sustitución inmediata: se establece para enfrentar la ausencia de una especificación replazándola por un "sustituto perfecto", considerando todas las características de calidad, y utilizando como una aproximación a este concepto el precio, la cantidad y la marca. El efecto sobre el sistema de cálculo es variaciones en rangos mínimos que puede recibir el consumidor al realizar su gasto de consumo y moverse en su estructura de preferencias.

³³La investigación también genera un informe ejecutivo, remitido a la Dirección del DANE, que permite la lectura general y rápida de sus resultados, a manera de carta.

³⁴ Fuente: <http://en.dane.gov.co:8080/enApp/module/conceptosModule/index.html>; Metodología IPC_98; Metodología IPC_60

4. BIBLIOGRAFÍA

- Bureau of Transportation Statistics. (2003).
- DANE (2015). Metodología IPC-08.
- DANE (2002). Consideraciones metodológicas para la construcción de Indicadores.
- DANE (2002). Metodología IPC-98.
- FMI (2006). Consumer price index manual: Theory and practice.
- Ginés de Rus, Campos J. y Nombela G. (2003). Economía del Transporte. Barcelona: Antoni Bosch Editores.
- INVIAS. (2006). Volúmenes de Tránsito 2006.
- INVIAS. (2007). Red Vial Nacional 2007.
- INVIAS. (2004). Principales rutas viales y sus tarifas de peaje 2004.
- Lahiri K, Stekler H, Yao W y Young P. (2003). Monthly Output Index for the U.S. Transportation Sector. Journal of transportation and statistics, v6.
- Ministerio de Transporte (2006). Parque automotor de Transporte de carga en Colombia.
- Ministerio de Transporte. (2003). Actualización de Costos de Transporte de Carga.
- Ministerio de Transporte. (2000). Estructura de Costos de Operación Vehicular para transporte de Carga.
- Ministerio de Transporte y obras públicas Uruguay y OEA. (1999). Estudio de integración Regional en el Transporte de Carga. Informe final.
- OCDE (2009). Medición del Capital. Segunda Edición.
- Truman L. (1921). Certain Properties of Index Numbers. Quarterly Publications of the American Statistical Association, Vol. 17, No. 135.
- Universidad Tecnológica Nacional de Argentina. El transporte automotor de carga en Argentina. Capítulo 8: Costos y precios del transporte de cargas.
- USAID y Cámara Nacional de Comercio y servicios de Paraguay (2007). Índice del transporte terrestre de cargas y propuestas de reducción de sobrecostos del comercio internacional del Paraguay.

5. ANEXOS

ANEXO A. Estructura del nivel fijo ICTC_15

Nivel	Descriptiva
Grupo	Combustibles
Subgrupo	Combustibles
Clase	Combustibles
Grupo	Insumos
Subgrupo	Servicios de estación, lubricantes, filtros y parqueadero
Clase	Servicios de estación
Clase	Parqueadero
Clase	Lubricantes
Clase	Filtros
Subgrupo	Llantas
Clase	Llantas ubicadas en la dirección
Clase	Llantas ubicadas en la tracción
Clase	Llantas ubicadas en los ejes libres
Grupo	Costos fijos y peajes
Subgrupo	Impuestos y revisiones, seguros y salarios
Clase	Impuestos y revisiones
Clase	Seguros del vehículo
Clase	Salarios del conductor
Subgrupo	Costo del vehículo y su apalancamiento
Clase	Costo del vehículo y su apalancamiento
Subgrupo	Peajes
Clase	Peajes
Grupo	Partes, piezas y servicios de mantenimiento y reparación del vehículo
Subgrupo	Partes y piezas del motor, caja, embrague y dirección
Clase	Partes y piezas del motor
Clase	Partes y piezas de la caja
Clase	Partes y piezas del embrague
Clase	Partes y piezas de la dirección
Subgrupo	Partes y piezas del diferencial, rodamientos y retenedores
Clase	Partes y piezas del diferencial
Clase	Partes y piezas (rodamientos y retenedores)
Subgrupo	Partes y piezas de los frenos
Clase	Partes y piezas de los frenos
Subgrupo	Partes y piezas del sistema eléctrico e inyección
Clase	Partes y piezas de los eléctricos
Clase	Partes y piezas del kit de la inyección
Subgrupo	Partes y piezas de la suspensión y del tráiler
Clase	Partes y piezas de la suspensión
Clase	Partes y piezas del tráiler
Subgrupo	Servicios de mantenimiento y reparación del vehículo
Clase	Servicios de mantenimiento y reparación del motor, caja, embrague y dirección
Clase	Servicios de mantenimiento y reparación del diferencial, rodamientos, retenedores y suspensión
Clase	Servicios de mantenimiento y reparación del sistema de frenos y eléctrico
Clase	Servicios de mantenimiento y reparación del tráiler
Clase	Latonería y pintura

Fuente: DANE ICTC_15

VERSIÓN	FECHA	RAZÓN DE LA ACTUALIZACIÓN
1	17/Oct/2008	Creación del Documento
2	02/Abr/2009	Actualización documental
3	03/Abr/2009	Actualización documental
4	24/Dic/2015	Actualización de la metodología
5	27/Jul/2016	Actualización del documento con lineamientos del rediseño del índice, para subir a SDI
6	20/Oct/2017	Se genera actualización por lenguaje incluyente y para disminución de riesgo jurídico.
7	30/Ene/2018	Ajustes del formato del documento
8	23/Feb/2018	Se ajusta según lineamiento Dirección DIMPE la palabra doce meses por anual.

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Nombre: Diana Marcela Castillo Cruz Cargo: CONTRATISTA Fecha: 23/Feb/2018	Nombre: Luz Adriana Hernandez Vargas Cargo: Profesional Especializado.. Fecha: 23/Feb/2018	Nombre: Andrea Carolina Rubiano Fontecha Cargo: Profesional Especializado.. Fecha: 26/Feb/2018

Si este documento es impreso se considera copia no controlada