

Metodología de cálculo

Índices de Precios de la Construcción
BASE FEBRERO 2012



Presentación

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) pone a disposición de los usuarios la Metodología de Cálculo de los Índices de Precios de la Construcción base Febrero 2012. Este documento contiene los aspectos metodológicos y operativos seguidos para la construcción de los índices y para su cálculo mensual.

El proyecto de actualización de los índices de precios de la construcción surge de la necesidad de incorporar en la medición de estos índices las tendencias actuales relacionadas con materiales y nuevas tecnologías de construcción.

El trabajo de actualización de los índices fue realizado por el equipo técnico y operativo de la Unidad de Índices de Precios del Área de Estadísticas Continuas del INEC y por las comisiones conformadas por funcionarios de la Cámara Costarricense de la Construcción (CCC) e ingenieros de las principales empresas constructoras de Costa Rica, quienes brindaron soporte técnico para la definición de las canastas y ponderaciones de los diferentes índices.

El INEC deja constancia de su agradecimiento a la CCC, a las empresas constructoras, al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA) y al Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) por el aporte técnico brindado para la ejecución del proyecto.

Asimismo, se agradece la colaboración que mes a mes brindan los establecimientos productores y distribuidores de materiales de construcción de la Gran Área Metropolitana al recibir a los entrevistadores del INEC y brindar la información sobre los precios de los materiales de construcción.



Jacqueline Castillo R.

**Presidenta
Consejo Directivo**



Jaime Vaglio M.

Gerente

Introducción

Los Índices de Precios de la Construcción son un conjunto de indicadores que miden el cambio en los precios de los materiales utilizados en la construcción de diferentes tipos de obras, como edificios, viviendas, carreteras, entre otras.

Estos índices son utilizados por instituciones del Estado, cámaras de constructores y empresas constructoras, principalmente para realizar los reajustes de contratos de obras de construcción.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) es el encargado de realizar el cálculo de los Índices de Precios de la Construcción de acuerdo al Artículo 15 de la ley de creación del INEC N° 7839, publicada el 4 de noviembre de 1998. Además, atendiendo al Decreto Ejecutivo N° 33114-MEIC artículo 11, se establece que “El INEC calculará mensualmente los índices oficiales de precios para los efectos de este Reglamento y de inmediato los publicará para hacerlos de conocimiento público”.

Para la actualización de los Índices de Precios de la Construcción se realizaron las siguientes actividades:

- Definición de la metodología de cálculo de los índices: incluye las etapas de actualización metodológica, definición de canastas y ponderadores
- Diseño del operativo de campo
- Diseño de un sistema informático de cálculo.

Contenido

Presentación.....	III
Introducción.....	V
Contenido.....	VII
Simbología y acrónimos.....	IX
Antecedentes.....	X
1. Nuevos índices de precios de la construcción.....	11
2. Fuentes de información.....	12
2.1. Índices de Precios de Edificios y de Vivienda de Interés Social.....	12
2.2. Fuente de información básica para la conformación de los índices.....	13
3. Delimitación de los índices.....	14
3.1. Período Base.....	14
3.2. Área de Cobertura Geográfica.....	14
3.3. Alcance de los índices.....	15
3.4. Estructura de la canasta.....	16
4. Definición de la canasta de elementos.....	17
4.1. Índice de Precios de Edificios.....	17
4.2. Índice de Precios de Vivienda de Interés Social.....	22
4.3. Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales.....	25
5. Operativo de recolección de precios.....	40
5.1. Definición de las especificaciones de cada elemento.....	40
5.2. Definición de variedades.....	40
5.3. Procedimiento para la recolección de precios.....	41
5.4. Muestra de establecimientos.....	45
5.5. Sustitución de establecimientos.....	47

6. Fórmula de cálculo.....	48
6.1. Cálculo del relativo del elemento.....	49
6.2. Cálculo del índice por elemento.....	49
6.3. Cálculo del índice por grupo.....	50
6.4. Cálculo del índice general.....	50
6.5. Cálculo de variaciones y efectos.....	51
7. Enlace de series.....	53
8. Sistema informático para el cálculo de los Índices de Precios de la Construcción.....	54
9. Divulgación de los datos.....	56
10. Anexos.....	57
Anexo 1. Formulario para la recolección de presupuestos de construcción de Edificios.....	57
Anexo 2. Algoritmo para el cálculo del Índice de Precios de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo.....	60
Anexo 3. Variedades definidas para cada uno de los Índices de Precios Especiales.....	64

Simbología y acrónimos

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

DGEC: Dirección General de Estadística y Censos

CCC: Cámara Costarricense de la Construcción

MEIC: Ministerio de Economía, Industria y Comercio

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes

CONAVI: Consejo Nacional de Vialidad

AYA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

BCCR: Banco Central de Costa Rica

IPC: Índice de Precios al Consumidor

INS: Instituto Nacional de Seguros

Antecedentes

El cálculo y publicación de los Índices de la Construcción le fue encargado a la entonces DGEC, que era una dependencia del MEIC, no obstante, con la creación del INEC según Ley 7839 del 4 de noviembre de 1998, todas las funciones que la Dirección realizaba como parte del Ministerio le fueron transferidas al Instituto.

La DGEC, actualmente INEC, inicia el cálculo y publicación de estos indicadores en el siguiente orden:

- **1976:** Índices de Edificios, Vivienda y Mano de Obra para Edificios y para Vivienda
- **1983:** Índices de Acueductos y Alcantarillados
- **1984:** Índices de Urbanizaciones
- **1990:** Índices de Elementos de Carreteras y Puentes.

La base de las series de estos índices tienen entre dos y cuatro décadas de vigencia, por lo que la mayoría de los elementos que conforman las canastas no representan lo que actualmente se da en el mercado de la construcción. Los índices de Edificios y Vivienda no consideran materiales que se utilizan actualmente en la construcción, ni el uso de nuevas tecnologías de construcción, como elementos prefabricados, marcos de aluminio o pisos de cerámica, entre otros.

Al publicarse el Reglamento para el Reajuste de Precios en los Contratos de Obra Pública de Construcción y Mantenimiento, se hace más evidente la necesidad de disponer de nuevos índices para poder implementar las nuevas fórmulas de reajustes de precios estipuladas en el mismo.

En enero del año 2009 se inicia formalmente con los trabajos de actualización, concretamente con la etapa del diseño metodológico de los nuevos índices de la construcción.

La elaboración de este proyecto se convierte en una iniciativa conjunta del INEC y de la Cámara Costarricense de la Construcción (CCC); el primero como ente experto en el cálculo de índices de precios y el segundo como contraparte técnica en el campo de la construcción.

1. Nuevos índices de precios de la construcción

En el Decreto No. 33114-MEIC “Reglamento para el Reajuste de Precios en los Contratos de Obra Pública de Construcción y Mantenimiento” y su reforma Decreto No. 36943-MEIC “Reforma al Reglamento para el Reajuste de Precios en los Contratos de Obra Pública de Construcción y Mantenimiento”. se definen los nuevos índices. Esta lista está conformada por 21 índices que va a calcular y publicar mensualmente el INEC¹ :

Índices base abril 2011
1. Índice de Precios de Edificios
2. Índice de Precios de Vivienda de Interés Social
3. Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales
3.1. Índice de Precios de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo
3.2. Índice de Precios de Repuestos
3.3. Índice de Precios de Llantas
3.4. Índice de Precios de Combustibles
3.5. Índice de Precios de Lubricantes
3.6. Índice de Precios de Asfálticos
3.7. Índice de Precios de Cemento Pórtland
3.8. Índice de Precios de Adquisición de Áridos
3.9. Índice de Precios de Encofrados
3.10. Índice de Precios de Tuberías de Plástico
3.11. Índice de Precios de Tuberías de Concreto
3.12. Índice de Precios de Hierro Fundido
3.13. Índice de Precios de Hierro Dúctil
3.14. Índice de Precios de Acero de Refuerzo
3.15. Índice de Precios de Acero Estructural
3.16. Índice de Precios de Acero Estructural de Importación
3.17. Índice de Precios de Cable Eléctrico
3.18. Índice de Precios de Señalización y Demarcación Vial
3.19. Índice de Precios de Explosivos

1/ En la primera publicación del Reglamento en el año 2006 se habían definido 14 índices de precios, pero en el transcurso del proyecto se realizaron algunas modificaciones: se separaron algunos índices, se eliminaron otros y se agregaron nuevos índices llegando a la lista definitiva conformada por 21 índices.

Los índices están referidos a materiales o elementos de construcción, para los otros componentes de los costos de construcción no se calculan índices de precios específicos, sino se utiliza: para los costos de insumos indirectos, el Índice de Precios al Consumidor (IPC) calculado por el INEC y para los costos de mano de obra directa e indirecta, el Índice de Salarios Mínimos Nominales para el sector Construcción calculado por el Banco Central de Costa Rica (BCCR).

2. Fuentes de información

Para la definición de las canastas de los índices de la construcción y sus ponderadores se requiere de información sobre los insumos utilizados para la construcción según tipo de obra (edificio, carretera, etc). Esta información se obtiene utilizando presupuestos de obras de construcción que detallan los materiales utilizados y el costo que representan dentro del total de la obra.

2.1. Índices de Precios de Edificios y de Vivienda de Interés Social

Dada la naturaleza de los Índices de Precios de Edificios y de Vivienda de Interés Social, la información utilizada para determinar su composición son presupuestos de obras afines, que contemplan los materiales utilizados, las cantidades y el costo que representan; con esta información se hace la selección de los materiales que conforman las canastas.

Debido a la diversidad en la forma en que las empresas manejan la información de los proyectos, se diseñó un formulario para recopilar la información sobre construcción de Edificios y con ello asegurar para todos los proyectos la información requerida. Una copia del formato utilizado para captar la información se adjunta en el Anexo 1.

Para obtener la información para definir el Índice de Precios de Vivienda de Interés Social se utilizó el mismo formato diseñado para los presupuestos de edificios.

Los proyectos tomados para la definición de los índices debían cumplir con ciertos parámetros generales que permitieran delimitar el tipo de construcción de referencia para el análisis de los datos y no incluir proyectos que por sus características se consideran atípicos. Los aspectos que debían cumplir los proyectos fueron:

- Que las obras de construcción se hubieran realizado entre los años 2005 y 2008
- Considerar sólo edificios nuevos; no ampliaciones ni remodelaciones de edificios
- El área de construcción para el caso de edificios debía ser como mínimo 700 mts² y para el caso de vivienda se estableció un rango de hasta 70 mts²
- Las obras podían estar ubicadas en cualquier parte del país
- Los presupuestos debían ser de diferentes tipos de edificios
- La información mínima que se requería era elementos utilizados, cantidad del mismo y costo que representa dentro del costo total de la construcción.

Según lo establecido en el Reglamento para el Reajuste de Precios en los Contratos de Obra Pública de Construcción y Mantenimiento, en las fórmulas de reajuste se definieron por separado los insumos directos, los insumos indirectos, la mano de obra directa y la mano de obra indirecta, por lo que esta información debía presentarse por separado según se estableció en el formato entregado a las empresas constructoras. El análisis de las canastas de los índices y sus respectivos ponderadores se trabaja exclusivamente con el grupo de insumos directos.

2.2 Fuente de información básica para la conformación de los índices

En el caso de los Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales, los elementos a los que se les va a calcular un índice no corresponden a un tipo de obra de construcción en particular, sino que son de los más utilizados en la construcción de obras de infraestructura (carreteras, puentes, acueductos, entre otros).

Por esta razón, no se trabaja con presupuestos globales de obras, sino que se obtiene información puntual para cada uno de los índices definidos. No se calcula un índice general de precios de insumos y servicios especiales, cada uno de ellos es un índice independiente con una conformación particular.

Para determinar los elementos que conforman cada índice, se realizó un análisis con información de las empresas constructoras de carreteras y puentes del país, basándose en los registros de compra de los principales artículos requeridos en este tipo de obra.

3. Delimitación de los índices

3.1. Período Base

“El período base del índice es aquel que se define como punto de inicio de la serie. En este período se hacen 100 todos los índices y los precios del mismo son tomados como referencia para calcular la primera variación de precios²”. El mes seleccionado como base para los nuevos Índices de Precios de la Construcción es **Febrero 2012**.

3.2. Área de Cobertura Geográfica

El área de cobertura geográfica de los Índices de Precios de la Construcción es nacional y se delimitó de la siguiente manera.

- **Área de cobertura de las ponderaciones:** es el área geográfica a la que corresponden las obras de construcción de los presupuestos utilizados para obtener las ponderaciones de los elementos de la canasta.

El área de cobertura de las ponderaciones es nacional, ya que las obras de construcción utilizadas para obtenerlas se encuentran ubicadas en todas las provincias del país.

- **Área de cobertura para recolección de precios:** es el área geográfica delimitada para la recolección mensual de precios para el cálculo de los índices. Se estableció la Gran Área Metropolitana (GAM), en función de la disponibilidad de información y los recursos con los que se cuenta para la recolección de los precios. En esta área se concentra la mayor parte de los establecimientos productores y distribuidores de materiales de construcción.

²/Instituto Nacional de Estadística y Censos (Costa Rica).Índice de Precios al Consumidor: Metodología de cálculo. IPC Base julio 2006 / Instituto Nacional de Estadística y Censos. -1a.ed.-

3.3. Alcance de los índices

Los proyectos de construcción de largo plazo, como carreteras, puentes y edificios, entre otros, están sujetos a reajustes de precios ya que desde el momento de la presentación de la oferta, durante la implementación y hasta la finalización de la obra, los precios pueden sufrir variaciones (pueden ser aumentos o disminuciones), que le deben ser reajustados a las empresas constructoras.

El objetivo principal de la información de los índices señalados en el Reglamento es servir como insumo para la aplicación de las fórmulas de reajuste definidas en el mismo. Los procesos de reajuste se realizan entre la parte contratante, que generalmente corresponde a una entidad de la Administración Pública y las empresas constructoras.

Los índices no están dirigidos a los hogares o compradores minoristas de materiales de construcción, sino a las empresas constructoras. Para el caso de la vivienda de interés social, lo que se está representando es la construcción de este tipo de vivienda en un proyecto grande, no la construcción independiente de viviendas.

Los establecimientos incluidos en la muestra de informantes son grandes productores y distribuidores de materiales de construcción que le distribuyen materiales a las empresas constructoras que realizan este tipo de proyectos, además, para muchos de los materiales que se consideran en el cálculo de los índices, estos tipos de establecimientos son los únicos proveedores en el país.

Los Índices de Precios de la Construcción se diseñaron para medir exclusivamente el cambio en los precios de los insumos directos para la construcción (materiales). Según las fórmulas de reajuste señaladas en el Reglamento, los otros costos relacionados con la construcción (mano de obra directa e indirecta y costos indirectos), serán reajustados utilizando otros índices que se señalan en el Reglamento.

3.4. Estructura de la canasta

La conformación de la estructura de la canasta de los Índices de Precios de la Construcción base Febrero 2012 varía de acuerdo al tipo de obra de construcción. Las canastas de elementos del Índice de Precios de Edificios y del Índice de Precios de Vivienda de Interés Social se clasifican en tres niveles. Las canastas de elementos de los Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales se clasifican en dos niveles, por ser índices conformados por uno o muy pocos elementos. La estructura de cada tipo de índice se presenta a continuación:

Estructura de los índices de precios de acuerdo a tipo de obra de construcción

Índice de Precios de Edificios e Índice de Precios de Vivienda de Interés Social

Nivel 1

Índice General



Nivel 2

Grupo



Nivel 3

Elemento



Variedad

Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales³

Nivel 1

Índice General



Nivel 2

Elemento



Variedad

El índice general representa el 100 por ciento de la ponderación y está conformado por los grupos o elementos definidos para cada índice.

El grupo es una agregación de elementos, cada uno de ellos con su respectiva ponderación.

El elemento es el nivel más bajo dentro de la estructura de los índices.

Las variedades son desagregaciones operativas que permiten incluir en el índice diferentes presentaciones de un mismo elemento. La introducción de variedades facilita la incorporación en el cálculo de los índices de las nuevas presentaciones de un elemento que va apareciendo posteriormente en el mercado y permite eliminar aquellas que desaparecen del mercado.

3/ Sólo el Índice de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo tiene una estructura similar a la de los Índices de Edificios y Viviendas de Interés Social .

4. Definición de la canasta de elementos

4.1. Índice de Precios de Edificios

El índice de Precios de Edificios mide la variación en los precios de los materiales utilizados en la construcción de este tipo de obra.

Para definir la canasta y las ponderaciones de los elementos que conforman este índice, se utiliza información de presupuestos que corresponden a proyectos ubicados en las diferentes provincias del país. El período en el que se construyeron los edificios es de octubre 2005 a diciembre 2008.

4.1.1. Análisis de Información

El análisis de información para la conformación del índice se realizó con 20 presupuestos de edificios de diferentes tipos: edificios comerciales (hoteles, centros comerciales y restaurantes), edificios de servicios (hospitales) y edificios residenciales (condominios en edificio). Esta muestra de presupuestos de edificios se estableció a juicio y basada en el criterio de los expertos de dicho campo, considerando las construcciones más representativas por materiales utilizados, tecnología y tamaño.

Se utilizó un análisis agregado de los presupuestos al que se denominó **análisis horizontal**. Este análisis consiste en la agregación del costo que tiene cada uno de los elementos en cada presupuesto y posteriormente la realización de un análisis conjunto de esta información. Con este análisis se obtiene una canasta de elementos (con sus respectivas ponderaciones) que representa a los edificios analizados.

4.1.2. Criterios para la selección de elementos

Se realiza una selección de elementos para incluir explícitamente en la canasta para el cálculo del índice aquellos que son más representativos y que tienen un costo importante dentro de las obras de construcción, además se consideran algunos aspectos técnicos y operativos como similitud de materiales y facilidad de obtener precios de los elementos a seleccionar.

La cantidad máxima de elementos que se pueden incluir en el índice se encuentra predefinida, según lo que se incluyó en el formulario⁴ de recolección de información. La variable que se utiliza para seleccionar los elementos es el costo; se seleccionaron los elementos que representan un mayor costo relativo dentro de los presupuestos que se consideraron para este índice.

4.1.3. Determinación de ponderaciones

La ponderación es la importancia relativa que tiene cada uno de los elementos con respecto al costo total de las obras analizadas. Las ponderaciones de los elementos del Índice de Precios de Edificios se obtienen del análisis agregado de 20 presupuestos de construcción de edificios, por lo que la ponderación de cada uno de los elementos corresponde al costo del mismo entre el costo total de los edificios analizados.

El período de referencia de las ponderaciones es de octubre 2005 a diciembre 2008, que es el período en el que fueron construidos los edificios utilizados para el análisis de los presupuestos.

La canasta del Índice de Precios de Edificios quedó conformada por **54** elementos que representan un **83,57** por ciento del costo total de los presupuestos analizados.

Las ponderaciones de los elementos que no quedaron seleccionados en la canasta fueron repartidas entre los elementos de la canasta de acuerdo con el procedimiento que se señala a continuación.

4/ En el formato prediseñado se incluye una cantidad específica de grupos y elementos que se consideran más representativos; sin embargo en los presupuestos globales de obras de construcción se tiene un mayor detalle y se incluyen todos los elementos utilizados en una construcción específica.

4.1.4. Imputación de ponderaciones

Una vez definidos los elementos que conforman la canasta con sus respectivas ponderaciones, se realiza el procedimiento que se denomina **imputación de ponderaciones**, que consiste en repartir la ponderación de los elementos que no se consideran explícitamente en la canasta, entre los elementos seleccionados. Es importante que se refleje en el cálculo del índice el 100 por ciento de la ponderación de todos los elementos, aunque para efectos de seguimiento de precios se trabaje con una cantidad menor de elementos.

Se aplica la imputación de ponderaciones de acuerdo con el siguiente criterio:

- **Imputación directa:** en aquellos casos en los que existe un elemento muy similar en la canasta, por lo que se le suma directamente la ponderación.
- **Imputación indirecta:** cuando no existe un elemento similar o existe más de uno, la ponderación se reparte entre varios elementos.

Una vez realizada la imputación directa, el porcentaje de representación de los elementos seleccionados en la canasta es del **89,27** por ciento, esto quiere decir que había elementos similares a los seleccionados en la canasta por lo que su peso se les asignó directamente.

El restante **10,73** por ciento se reparte por medio de imputación indirecta entre los elementos de la canasta. Esta imputación se realiza a nivel de grupo, o sea la ponderación de los elementos no seleccionados se repartió entre los elementos seleccionados del grupo una vez realizada la imputación directa.

La canasta definida para el cálculo del Índice de Precios de Edificios con sus respectivas ponderaciones una vez aplicado el proceso de imputación es la siguiente:

Elemento	Ponderación
Índice de Precios de Edificios	100,00
Movimiento de tierras	2,38
Maquinaria	1,57
Base de lastre	0,81
Aceros	11,78
Varilla Grado 40	5,59
Varilla Grado 60	6,19
Formaletas	2,85
Madera formaleta	0,07
Formaleta metálica	2,78
Concretos	15,10
Concreto 210	5,37
Concreto 280	7,02
Cemento	2,71
Estructuras Prefabricadas	3,96
Vigueta	1,05
Multitubular	2,91
Impermeabilizantes y Juntas	0,84
Impermeabilizantes	0,84
Paredes	0,38
Bloques	0,38
Repellos	0,41
Material para repellos	0,41
	Continúa...

Elemento	Ponderación
Trabajos en Acero	4,51
Estructura techo edificio	2,42
Otros materiales de acero	2,09
Techos y Hojalatería	1,60
Cubierta HG	1,33
Canoas	0,27
Pisos	3,44
Terrazo	0,87
Cerámica para pisos	0,37
Porcelanato	1,03
Piso de madera	0,69
Mortero de pega	0,48
Enchapes	2,62
Cerámica para enchapes	0,28
Granito	0,97
Paneles de alumcobond	1,37
Divisiones Livianas	3,90
Durock	0,68
Gypsum	1,87
Particiones fiberrock	1,35
Perfiles para cielos	2,76
Perfil para cielo de gypsum	1,32
Perfil para cielo suspendido	1,44
	Continúa...

Elemento	Ponderación
Ventanerías	3,99
Ventanería	3,59
Marcos de aluminio	0,40
Puertas	1,90
Puerta de madera	1,16
Puerta de metal	0,74
Cerrajerías	0,84
Cerradura para puerta	0,84
Trabajos en madera	3,87
Muebles de cocina y baño	2,55
Forro de vigas y columnas	1,32
Piezas Sanitarias	2,21
Inodoro	0,29
Lavatorio	0,36
Grifería	1,56
Pinturas	1,49
Pintura para exteriores e interiores	1,49
Instalación Electromecánica	21,03
Cable de cobre	7,22
Tubo EMT	2,06
Tubo conduit PVC	2,06
Tablero	2,46
Transformador	2,06
Tubo presión PVC	2,06
Tubo de hierro negro	3,11
	Continúa...

Elemento	Ponderación
Aire Acondicionado	3,87
Unidad A/A	2,13
Lámina de hierro galvanizado	1,42
Tubo de cobre	0,32
Equipos y Fletes	4,27
Equipos	3,40
Otros materiales	0,87

4.2. Índice de Precios de Vivienda de Interés Social

El Índice de Precios de Vivienda de Interés Social está definido únicamente para proyectos de construcción de viviendas de interés social ya que este tipo de proyecto es el que requiere de índices para realizar los reajustes de precios, debido a que tienen períodos de duración mayores a la construcción de una vivienda individual.

Este índice permite medir la variación en los precios de los materiales utilizados en la construcción de este tipo de obra.

El proceso para la definición de los elementos de la canasta y de las ponderaciones para este índice fue muy similar al realizado para el Índice de Precios de Edificios.

Los presupuestos recopilados corresponden a viviendas de hasta 70 m². Los proyectos de viviendas de interés social que se utilizaron para el análisis están ubicados en las diferentes provincias del país.

El análisis de información para la conformación del índice se realizó con un total de 28 presupuestos de viviendas de interés social. Igual que en el caso de edificios esta muestra de presupuestos se estableció a juicio y basada en el criterio de expertos del sector.

Para analizar los presupuestos se utilizó un análisis horizontal similar al aplicado para el índice de edificios, se realiza un estudio agregado de información.

La canasta del Índice de Vivienda de Interés Social quedó conformada por 32 elementos que representan un 93,61 por ciento del total de los presupuestos analizados. Por tratarse de construcciones de vivienda de interés social, dentro de los elementos de la canasta no se tienen materiales que corresponden a algunos acabados como el cielo raso y las rejas, ya que los presupuestos de este tipo de construcción sólo incluyen la estructura básica.

Posteriormente se realiza el proceso de imputación de ponderaciones en el que se aplica imputación directa del 6,39 por ciento restante entre los 32 elementos seleccionados; no fue necesario realizar imputación indirecta.

La canasta del Índice de Precios de Vivienda de Interés Social se presenta a continuación:

4.2.1. Canasta del Índice de Precios de Vivienda de Interés Social

Elemento	Ponderación
Índice de Precios de Vivienda de Interés Social	100,00
Movimiento de tierras	0,45
Maquinaria	0,45
Excavación y Relleno de Fundaciones	3,13
Base de lastre	3,13
Concretos	11,62
Concreto 210	11,62
Formaletas	3,08
Madera formaleta	3,08
Aceros	10,25
Varilla Grado 40	10,25
Paredes	23,72
Bloques	14,26
Tapichel	1,60
Paredes prefabricadas	7,86
Repellos	4,65
Repellos	4,01
Material para repellos	0,64
	Continúa...

Elemento	Ponderación
Techos	9,70
Cubierta HG	6,07
Estructura RTG	3,63
Hojalaterías	2,02
Canoas	2,02
Pisos	3,52
Lujado	0,65
Cerámica	2,87
Enchapes	0,41
Azulejos	0,41
Cielos	4,81
Plantilla Casa	1,49
Fibrolit casa	2,88
Tablilla PVC	0,44
Ventanerías	3,16
Celosías	2,57
Marcos de aluminio	0,59
Puertas	2,89
Puerta de madera	2,89
	Continúa...

Elemento	Ponderación
Cerrajerías	0,57
Cerradura para puerta	0,57
Trabajos en Madera	3,79
Marcos y batientes	3,79
Piezas Sanitarias	4,34
Inodoro	0,95
Lavatorio	0,44
Tubería PVC	1,53
Fregadero	0,84
Pila para lavar	0,58
Pinturas	1,66
Pintura para exteriores e interiores	1,66
Instalación Electromecánica	6,23
Instalación eléctrica	5,18
Instalación potable	1,05

4.3. Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales

Los Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales son un conjunto de índices que miden la variación en el precio de los elementos más representativos en la construcción de obras de infraestructura. Estos índices serán utilizados principalmente en el reajuste de contratos de obras de carreteras, puentes, acueductos y alcantarillados.

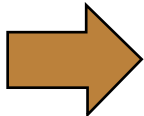
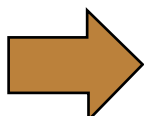
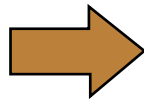
4.3.1. Análisis de información

Para los Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales el análisis de la información fue diferente al de Edificios y Vivienda debido a las características propias de este tipo de obras, tales como:

- Las obras de infraestructura son muy diferentes entre si y no se va a calcular un índice específico por tipo de obra, por lo que para determinar los elementos y las ponderaciones no es necesario analizar presupuestos completos, sino sólo el gasto relacionado con los elementos que determinan los índices definidos en el Reglamento.
- Los materiales utilizados en cada proyecto y las cantidades utilizadas dependen de las características propias de cada caso, principalmente del tipo de proyecto y de la magnitud del mismo.
- Los reajustes realizados en estos tipos de constructoras no son para el proyecto global, sino se realizan por “renglones de pago⁵”, para los cuales se requieren los índices.

5/ Son agrupaciones de elementos que se utilizan para realizar una actividad de una construcción específica. A cada uno de los elementos se les asigna una ponderación.

La información base para determinar los elementos de cada índice fue la siguiente:

• Índice de Precios de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo • Índice de Precios de Repuestos • Índice de Precios de Llantas • Índice de Precios de Combustibles • Índice de Precios de Lubricantes • Índice de Precios de Tubería de Concreto • Índice de Precios de Cemento Pórtland • Índice de Precios de Adquisición de Áridos • Índice de Precios de Encofrados • Índice de Precios de Acero de Refuerzo • Índice de Precios de Acero Estructural • Índice de Precios de Asfálticos		Compras (gastos) de empresas constructoras para el desarrollo de proyectos de carreteras y puentes entre los años 2007 y 2009.
• Índice de Precios de Tubería de Plástico • Índice de Precios de Hierro Fundido • Índice de Precios de Hierro Dúctil • Índice de Precios de Cable Eléctrico • Índice de Precios de Explosivos		Información de obras de acueductos y alcantarillados para los años 2008.
• Índice de Precios de Señalización y Demarcación Vial		Información de proyectos de obras de demarcación y señalización vial del 2008.

4.3.2. Definición de canastas de elementos y ponderaciones

Para cada uno de los Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales se definen los elementos que se van a considerar para el cálculo y se le asignan las ponderaciones respectivas para aquellos índices que así lo requieran.

En esta sección se presentan las canastas y ponderaciones definidas para cada uno de los índices.

4.3.2.1. Índice de Precios de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo (IPCPME)

El IPCPME es un índice que mide la variación en los costos debidos a la utilización de la maquinaria y equipo en la construcción de obras de infraestructura. No incluye el costo de repuestos para reparaciones ni el gasto en combustibles.

El índice está conformado por cuatro componentes, en el Anexo 2 se presenta el algoritmo de cálculo aplicado para obtener los relativos de precios para cada uno de los componentes de este índice.

- Costo de Depreciación de Maquinaria y Equipo
- Costo de Interés
- Costo de Impuestos
- Costo de Seguros.

A continuación se señalan los aspectos que se consideran en cada uno de ellos:

a) Costo de Depreciación de Maquinaria y Equipo

Los costos de depreciación incluyen la pérdida en el valor de la maquinaria o equipo como resultado del uso y el desgaste. Se debe calcular con base en el costo del equipo nuevo.

El precio de venta de equipo nuevo viene expresado en US dólares, para llevarlo a colones se le aplica el tipo de cambio de referencia para la venta que establece el Banco Central de Costa Rica (BCCR) para el día en que se recoge la información.

Para calcular la depreciación primero se agrupó la maquinaria o equipo según tipo y se realizó la sumatoria del costo de la maquinaria por tipos para obtener posteriormente la ponderación para cada una de las agrupaciones de maquinaria.

Para darle seguimiento al índice, se seleccionaron los 6 tipos de maquinaria o equipo con peso relativo más alto. De esta forma se obtiene la canasta de Maquinaria y Equipo que será utilizada para la estimación de la depreciación:

Maquinaria y Equipo
Excavadora
Tractor
Vagoneta articulada
Motoniveladora
Cargador
Vagoneta carretera

b) Costo de Interés

El interés es el monto en colones que se recibe por la utilización de la maquinaria o equipo, como retribución por la inversión a la hora de adquirir dicha maquinaria o equipo y ponerla a disposición en la construcción de diferentes obras.

Para su medición se utiliza el “Prime Rate”⁶, referida a la tasa de interés preferencial que cobran los bancos comerciales de Estados Unidos a sus mejores clientes corporativos; la cual puede considerarse como una tasa de interés mundial, que sube o baja con motivo de la demanda del crédito y de la oferta monetaria.

c) Costo de Impuestos

Los impuestos se refieren al monto en colones que se cancela al Estado cada cierto periodo de tiempo, como un importe debido a la libre circulación de la maquinaria o equipo utilizado en la construcción.

Como medición de impuesto se usa el Derecho de Circulación (Marchamo) que se paga anualmente y que está en función del costo y año de fabricación de la maquinaria y equipo. Se toma como referencia el pago de Marchamo para equipo nuevo, según las especificaciones brindadas en la canasta de maquinaria y equipo definido.

d) Costo de Seguros

Los seguros se refieren al costo de la póliza de seguros que da cobertura a la maquinaria y equipo utilizada en la construcción de diferentes tipos de obras. El costo de la póliza depende del equipo al cual se le da cobertura, se le dará seguimiento anual a la Póliza de Seguro de Equipo de Contratista⁷ del Instituto Nacional de Seguros (INS).

El seguro de Equipo de Contratista, se utiliza para hacer frente a los posibles daños que cause o sufra la maquinaria y equipo de construcción (grúas, montacargas y otros), utilizados en la construcción.

6/ Se le dará seguimiento al “Prime Rate” publicado por el BCCR.

7/ Para el caso de la vagoneta articulada y la vagoneta carretera, se le da seguimiento al Seguro Voluntario de Automóviles.

Finalmente una vez definidos los cuatro componentes del índice, se les asignan las ponderaciones respectivas realizando un cociente del costo que representa cada uno de ellos dentro de la estimación total del costo de posesión de maquinaria y equipo al momento de inicio de la serie de los índices:

Componente	Ponderación
Costo de Depreciación de Maquinaria y Equipo	79,58
Costo de Interés	7,79
Costo de Impuestos	8,15
Costo de Seguros	4,48
Total	100,00

4.3.2.2. Índice de Precios de Repuestos (IPR)

El IPR permite medir la variación en los precios de los repuestos utilizados en las reparaciones para la canasta de maquinaria y equipo de construcción definidos para el IPCPME.

Los repuestos se dividieron en tres grupos:

- **Repuestos de transmisión:** Los repuestos del sistema de transmisión se utilizan para sincronizar los tiempos del motor, la temperatura, el cierre de las válvulas y la chispa de las bujías.
- **Repuestos del sistema hidráulico:** El sistema hidráulico es el encargado de impulsar y distribuir aceite a través de los componentes de las extensiones mecánicas.
- **Repuestos de motor:** Los repuestos de motor se utilizan en reparaciones mayores que incluyen una revisión completa y una restauración en el motor.

Con base en el análisis de la información se obtuvieron las ponderaciones de los tres grupos de repuestos:

Repuestos	Ponderación
Repuestos de transmisión	43,60
Repuestos del sistema hidráulico	16,50
Repuestos de motor	39,90
Total	100,00

4.3.2.3. Índice de Precios de Llantas (IPLL)

El IPLL es un índice que permite medir la variación en los precios de los tipos de llantas más utilizadas por el equipo y maquinaria en la construcción de obras de infraestructura.

Este índice está compuesto por dos clases de llantas:

- Llantas para vagoneta
- Llantas para equipo pesado

Las ponderaciones obtenidas del estudio realizado son las siguientes:

Llantas	Ponderación
Llantas para vagoneta	56,57
Llantas para equipo pesado	43,43
Total	100,00

4.3.2.4. Índice de Precios de Combustibles (IPCB)

El IPCB permite medir las variaciones en los precios de los combustibles utilizados por la maquinaria y equipo de construcción. Este índice está compuesto por dos clases de combustibles:

- Diesel
- Gasolina (plus y súper)

Para obtener los ponderadores para los dos tipos de combustibles se realiza el estudio con información de empresas constructoras. Las ponderaciones de estos combustibles se detallan a continuación:

Combustible	Ponderación
Diesel	98,92
Gasolina	1,08
Total	100,00

4.3.2.5. Índice de Precios de Lubricantes (IPL)

El IPL permite dar seguimiento a la variación en los precios de los principales lubricantes utilizados por la maquinaria y equipo de construcción de obras de infraestructura.

Se determinaron los siguientes tipos de lubricantes y sus respectivas ponderaciones:

Lubricante	Ponderación
Aceite de transmisión	20,40
Aceite de motor	65,12
Grasa	14,48
Total	100,00

4.3.2.6. Índice de Precios de Asfálticos (IPAS)

El IPAS permite medir la variación en los precios de tres materiales asfálticos utilizados en la construcción de diferentes tipos de obras.

Los materiales asfálticos de los que se compone este índice y sus respectivas ponderaciones son los siguientes:

Asfáltico	Ponderación
Asfalto	81,39
Emulsión asfáltica	9,67
Gasóleo	8,94
Total	100,00

4.3.2.7. Índice de Precios de Cemento Portlánd (IPCP)

El IPCP mide la variación en los precios del cemento de mayor utilización, fundamentado en las compras anuales de este producto por empresas constructoras, este índice está compuesto por un solo elemento, el **Cemento Pórtland**.

4.3.2.8. Índice de Precios de Adquisición de Áridos (IPAA)

El IPAA permite dar seguimiento a las variaciones en los precios de los principales áridos utilizados en la construcción de diferentes tipos de obras.

Se agruparon los materiales en tres grupos y para cada uno de ellos se escogió un material representativo, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Árido	Ponderación
Base de lastre	29,34
Arena	22,32
Piedra triturada	48,34
Total	100,00

4.3.2.9. Índice de Precios de Encofrados (IPEN)

El IPEN es un índice que permite medir la variación en los precios de los materiales que se utilizan como encofrados en las obras de construcción.

Este índice se encuentra compuesto por dos grupos: formaleta metálica y madera de formaleta. A cada uno se le asignó una ponderación basada en la participación que tiene cada uno de ellos en la construcción de puentes de diferente tipo:

Encofrado	Ponderación
Formaleta metálica	44,48
Madera de formaleta	55,52
Total	100,00

4.3.2.10. Índice de Precios de Tubería de Plástico (IPTP)

El IPTP mide la variación en los precios de la tubería de PVC utilizada en proyectos de construcción de obras como acueductos y alcantarillados.

La tubería seleccionada corresponde a los cinco tipos de tubería más representativos en la construcción, principalmente de obras de acueductos y alcantarillados (pluvial y aguas negras).

Para seleccionar las especificaciones de tubería que se va a considerar para el cálculo de este índice se utiliza la **norma**, que es una especificación técnica asociada a los diferentes tipos de tubería de PVC.

Al analizar la distribución de los tipos de tubería, según su norma en los proyectos, se determinó que las que tienen mayor participación, tanto por cantidad utilizada como por costo dentro de las obras, son las siguientes: **norma SDR 17, norma SDR 26, norma SDR 32.5 y norma SDR 41.**

Cada una de las normas seleccionadas se considera como un elemento para el cálculo del índice y para cada una de ellas se seleccionaron variedades representativas que están definidas en función del diámetro de las mismas. Todos los elementos o normas definidas entran al cálculo del índice con la misma ponderación.

4.3.2.11. Índice de Precios de Tubería de Concreto (IPTC)

El IPTC es un índice que permite dar seguimiento a la variación en los precios de las tuberías de concreto utilizadas en la construcción de obras de infraestructura.

Este índice se encuentra compuesto por dos elementos: Tubería Clase III y Tubería C14. Las ponderaciones asignadas a cada una son las siguientes:

Tubería de concreto	Ponderación
Tubería Clase III	97,39
Tubería C14	2,61
Total	100,00

4.3.2.12. Índice de Precios de Hierro Fundido (IPHF)

El IPHF es un índice que permite mediar la variación en los precios del hierro fundido y para darle seguimiento a los precios se definieron cuatro variedades de hierro fundido: **válvula, cubre válvula, tapa de pozo para registro y caja para hidrómetro**. Estas variedades entran al cálculo del índice con la misma ponderación.

4.3.2.13. Índice de Precios de Hierro Dúctil (IPHD)

El IPHD es un índice que permite medir la variación en los precios del hierro dúctil y para darle seguimiento a los precios se definen tres variedades de hierro dúctil: **tubería, válvula y codo**. Estas variedades entran al cálculo del índice con la misma ponderación.

4.3.2.14. Índice de Precios de Acero de Refuerzo (IPAR)

El IPAR permite medir la variación en los precios de las diferentes presentaciones de varilla utilizadas en la construcción de obras de infraestructura.

El acero de refuerzo quedó representado por cuatro elementos con sus respectivas ponderaciones:

Acero de refuerzo	Ponderación
Varilla #4 Grado 60	26,44
Varilla #5 Grado 60	25,23
Varilla #6 Grado 60	27,15
Varilla #8 Grado 60	21,18
Total	100,00

4.3.2.15. Índice de Precios de Acero Estructural (IPAE)

El IPAE permite dar seguimiento a la variación en los precios del acero estructural laminado en caliente, vendido en el mercado nacional.

Este índice se encuentra compuesto por tres presentaciones de acero estructural laminado en caliente. Las ponderaciones asignadas a cada una de las presentaciones se presentan a continuación:

Acero estructural	Ponderación
Lámina	65,76
Angular	26,78
Perfil C	7,46
Total	100,00

4.3.2.16. Índice de Precios de Acero Estructural de Importación (IPAEI)

El IPAEI mide la variación en el precio del acero estructural de importación. Este índice se encuentra representado por un único elemento, referido a un indicador del precio internacional del acero.

Para darle seguimiento a este índice, se va a utilizar el World Price Tracker de SBB Steel Prices. En este caso no se le da seguimiento a un precio, sino al Índice Mundial del Precio del Acero, por lo que este es el valor que será tomado como referencia para obtener la variación en el precio internacional del acero.

4.3.2.17. Índice de Precios de Cable Eléctrico (IPCE)

El IPCE es un índice que mide la variación en el precio de las diferentes presentaciones de cable eléctrico que se utiliza para el cableado eléctrico, principalmente en proyectos de acueductos. Este índice está conformado por un solo elemento, el **Cable THHN**.

4.3.2.18. Índice de Precios de Señalización y Demarcación Vial (IPSDV)

El IPSDV es un índice que mide la variación en el precio de los diferentes elementos utilizados para realizar los proyectos de señalización y demarcación vial.

Para darle seguimiento a los precios se definen los siguientes elementos y sus respectivas ponderaciones:

Elemento	Ponderación
Pintura para vías	94,01
Marcador para pavimento	4,02
Adhesivo para marcadores	1,47
Poste para señal vertical	0,50
Total	100,00

4.3.2.19. Índice de Precios de Explosivos (IPEX)

El IPEX es un índice que mide la variación en los precios de los explosivos utilizados en proyectos de acueductos y alcantarillados.

Este índice está compuesto por dos elementos: **explosivos y fulminante convencional**, que entran al cálculo del índice con igual ponderación.

5. Operativo de recolección de precios

El procedimiento para la recolección de precios que será utilizado para el cálculo mensual de los índices consta de las siguientes etapas:

5.1. Definición de las especificaciones de cada elemento

Las especificaciones son las características básicas de un elemento a las que se les va a dar seguimiento de precio en los establecimientos. Las especificaciones de los elementos utilizados para el cálculo de los Índices de Precios de la Construcción se definieron con base en el criterio y experiencia de los ingenieros que participaron en los grupos de trabajo del proyecto, y de información obtenida en la visita que se realizó a los establecimientos productores y distribuidores para identificar las características de los elementos.

Las especificaciones incluyen características como tipo, tamaño, peso u otros aspectos que permitan delimitar el elemento que se considera en el cálculo del índice. Se realizó el contacto con los establecimientos definidos en la muestra con el fin de evaluar la factibilidad de obtener de forma continua precios de cada uno de los elementos o materiales y determinar si son los que más se venden y se mantienen de forma permanente.

5.2. Definición de variedades

Con base en la visita efectuada a los establecimientos se definieron las variedades de cada elemento que se van a considerar en cada establecimiento. Se tiene un total de 165 variedades en los índices base Febrero 2012.

La cantidad de establecimientos distribuidores de algunos de los elementos que conforman las canastas definidas para los diferentes índices es muy limitada; en algunos casos se trata de elementos muy específicos que sólo tienen uno o dos establecimientos que los distribuyen. Por esta razón, dentro de un mismo establecimiento se pueden tomar precios de más de una variedad.

En el Anexo 3 se presentan las variedades definidas para los elementos que conforman cada uno de los índices de precios de insumos y servicios especiales.

Estas variedades podrían cambiar según las condiciones de mercado y al uso de las mismas en las obras de construcción.

Por ejemplo, en el caso de los pisos, actualmente se utiliza la cerámica, pero podría surgir otro tipo de piso que la sustituya parcial o totalmente.

5.3. Procedimiento para la recolección de precios

Mensualmente se deben recopilar 500 precios en los establecimientos de la muestra. Para realizar la recolección de precios se deben definir aspectos como: métodos y frecuencia de la recolección de información y tipos de precios que se consideran, de acuerdo con las características que se señalan a continuación.

5.3.1. Métodos de recolección de información

Para la recolección de los precios de los Índices de Precios de la Construcción se tienen los siguientes métodos:

- **Visita personal:** se visitan los establecimientos productores o distribuidores de materiales de construcción y se solicita a un informante previamente identificado la información de los precios correspondientes.

Para realizar las visitas a los establecimientos éstos se organizan en rutas de trabajo de campo. El criterio que se utiliza para definir estas agrupaciones de establecimientos es la ubicación geográfica. De esta manera se optimiza el recorrido de trabajo y el tiempo de desplazamiento entre los diferentes establecimientos.

Además de esto, al definir las rutas se toman en cuenta las cargas de trabajo que están calculadas en función de la cantidad de precios que se deben recopilar. En total se tienen cinco rutas para visitar mensualmente.

La recolección de la información se realiza utilizando dispositivos móviles (Personal Digital Assistant o PDA). Para este fin se diseñó una aplicación del sistema informático en la que se permite la captura de información y posterior traslado de la información a la base de datos utilizada para el cálculo mensual de los índices. En la PDA se cargan las rutas de trabajo con todos los establecimientos de la misma y las especificaciones de cada uno de los elementos que se deben consultar en cada establecimiento.

- **Listas de precios:** algunos de los establecimientos de la muestra tienen listas en las que se señalan los precios. Estas listas se obtienen en la visita personal al establecimiento y en otros casos son recibidas por medio de correo electrónico. Los precios son tomados de las listas en las que cada elemento de interés se encuentra identificado por un código. En estas listas también se especifica la fecha a partir de la cual se encuentran vigentes estos precios.
- **Información solicitada por correo electrónico:** algunos de los establecimientos de la muestra envían la información solicitada por correo electrónico. En estos casos todos los meses se envía al establecimiento un correo electrónico solicitando la información y ellos la hacen llegar por el mismo medio. Está definida una ruta adicional conformada por los establecimientos que envían información por correo electrónico.
- **Diario Oficial La Gaceta:** para los combustibles y los asfálticos se toman los precios de la institución encargada de la distribución de los mismos y se verifican en la publicación respectiva en La Gaceta.

5.3.2. Frecuencia de la recolección de precios

La recolección de precios se realiza la última semana del mes de referencia, esto asegura que se reflejen los cambios en los precios que se presentan durante el mes en los establecimientos.

5.3.3. Tipos de precios

Para el cálculo de los Índices de Precios de la Construcción se consideran precios de contado y deben incluir los impuestos de venta respectivos. En el caso de los materiales de construcción existen algunos que tienen un impuesto diferente al de ventas, como es el caso de la madera que tiene un impuesto selectivo de ventas y el impuesto de consumo aplicado a los combustibles y asfálticos.

Para los Índices de Precios de la Construcción se obtiene información de precios en colones y precios en dólares:

- **Precios en colones:** estos precios se ingresan directamente al cálculo de los índices, solo se debe verificar que incluya los impuestos que se aplican al precio.

- **Precios en dólares:** algunos de los elementos definidos son de importación, por lo que en la mayoría de los casos sus precios vienen expresados en US dólares. En estos casos, los precios en dólares deben ser llevados a colones antes de integrarse al cálculo de los índices, para este fin se les debe aplicar el tipo de cambio de venta del dólar que señale el establecimiento para el día de la recolección del precio, ya sea que ellos lo brinden o que indiquen el banco que utilizan como referencia para realizar la conversión.

Algunos de los precios que se consideran para el cálculo de los índices presentan algunas características especiales:

5.3.3.1. Precios en oferta

Se consideran para el cálculo de estos índices los precios que presentan un descuento temporal pero que se espera que después de un período definido volverán a su nivel de precio normal. No se consideran como oferta los precios de liquidación. Si un precio permanece en oferta por más de tres meses consecutivos al partir del cuarto mes se considera como un precio normal.

No se deben tomar precios con descuentos por volumen de compra u otros que las empresas brinden a clientes especiales, ya que se consideran precios discriminatorios al no estar disponibles para todos los compradores, ya que dependen de la relación directa entre distribuidor y cliente (comprador).

5.3.3.2. Precios faltantes

Son precios de elementos que al momento de la recolección de la información no se encuentran disponibles. En este caso se aplican dos reglas:

- Si se espera que en los meses posteriores se puedan obtener estos precios, se les aplica imputación de precios de acuerdo con el procedimiento que se explica más adelante; esto para un máximo de tres meses, si el cuarto mes todavía se encuentra faltante se debe sustituir el precio de este elemento.
- Si desde el primer mes que está faltante se determina que ya no se podrán obtener estos precios, se sustituyen inmediatamente y se imputa el precio del elemento del mes anterior.

5.3.3.3. Precios con cambio de calidad

Son precios de un elemento que desaparece definitivamente de un establecimiento y es sustituido por otro o que sufren cambios o mejoras considerables que inciden en su calidad y posiblemente en su precio.

Existen métodos internacionalmente reconocidos de ajustes por cambio de calidad, en este caso se utilizan los denominados métodos implícitos como el método de solapamiento y el método de calidades equivalentes⁸.

Se pueden dar dos casos en los que se requiere realizar ajustes por cambio de calidad:

- **Cuando un elemento desaparece definitivamente del mercado y se sustituye por otro con características similares.** En este caso, no se pueden comparar los precios de calidades diferentes ya que no se está reflejando un cambio directo en los precios, sino que la diferencia en el precio se puede deber a cambios en la calidad del elemento.

Para el mes en que se realiza el cambio de calidad se imputa el precio de la calidad anterior y se recoge el precio del nuevo elemento, a partir del segundo mes se incluye en el cálculo el precio de la calidad nueva.

- **Cuando el elemento de la calidad anterior no desaparece pero es sustituida por una nueva calidad.** Las dos calidades de un mismo elemento se encuentran simultáneamente en un establecimiento pero se desea incorporar la nueva calidad ya que es la más representativa. En este caso, se toman los precios de ambas calidades en el mes que se realiza el cambio, se incorpora al cálculo de los índices únicamente el precio de la calidad anterior y a partir del mes siguiente sólo entra al cálculo la calidad nueva.

8/ Se aplica el método de solapamiento cuando se puede obtener para el mismo periodo el precio del artículo de la calidad anterior y de la calidad nueva. El método de calidades equivalentes se utiliza cuando las características de ambas calidades son muy similares.

5.3.3.4. Precios ponderados

Para aquellos casos en los que se puede determinar la fecha específica en la que varía el precio durante el mes, se debe aplicar ponderación de precios por días, esto es, obtener un precio ponderado en el mes para el elemento que será utilizado como precio de cálculo en el mes de referencia.

5.3.4. Imputación de Precios

Cuando un precio se encuentre **faltante** (porque el elemento no estaba disponible en el establecimiento en el momento de la visita) o presenta un **cambio de calidad** en el que desaparece definitivamente la calidad anterior, se debe implementar un procedimiento de imputación de precios que consiste en aplicar al último precio recopilado un coeficiente para asignarle la variación de precio. En este caso se asume que el precio faltante tiene el mismo comportamiento que los precios que sí fueron obtenidos del mismo elemento.

El coeficiente que se aplica es la variación de precios observada en los otros establecimientos de la muestra en los que sí se obtuvieron precios del mismo elemento.

Si para un elemento específico no se obtiene ningún precio durante un mes, entonces se repite el precio del mes anterior. Si el precio anterior es en dólares, se repite el precio en dólares pero se actualiza aplicándole el promedio del tipo de cambio venta del BCCR para el mes de referencia.

Si el precio faltante persiste durante tres meses consecutivos, se debe sustituir este elemento en un nuevo establecimiento.

5.4. Muestra de establecimientos

Para obtener los precios de los elementos que conforman los Índices de Precios de la Construcción se seleccionan establecimientos que producen y distribuyen materiales de construcción. Estos establecimientos conforman la muestra de establecimientos en la que se recolectan los precios mensualmente.

El diseño de la muestra de establecimientos es no probabilístico, dada las características de comercialización que tienen algunos elementos definidos en los índices. Al considerar que la distribución o producción de algunos elementos está concentrada en un número pequeño de empresas, la muestra se seleccionó tomando de referencia la información disponible y el conocimiento de expertos en el campo.

5.4.1. Marcos Muestrales

Para determinar los establecimientos de la muestra se utilizaron diferentes fuentes:

- Listado de establecimientos obtenido del Directorio de Establecimientos (DUIE) desarrollado por el INEC
- Directorio de Establecimientos de la Construcción de la CCC
- Listado de establecimientos facilitado por las comisiones que trabajaron en el diseño de los índices

5.4.2. Diseño de la Muestra

Para el caso de los índices de precios de la construcción base Febrero 2012 se trabaja con un diseño mixto para la definición y selección de la muestra:

- Los primeros establecimientos que se consideran en la muestra son aquellos que fueron sugeridos por expertos en el campo. Este es un muestreo de juicio, ya que estos establecimientos se definen de acuerdo con la opinión o juicio de los expertos.
- Se mantiene el 65 por ciento de los establecimientos de la muestra de los índices de bases anteriores. Esta es una muestra por conveniencia y se justifica su utilización en el hecho de que se mantiene una buena relación con estos informantes.
- Con base en los otros dos marcos muestrales disponibles, el DUIE y el Directorio de Establecimientos de la Construcción, se agregaron establecimientos a los ya existentes con el fin de obtener una mayor cantidad de precios para cada elemento.

De esta forma, se define una muestra conformada por 80 establecimientos en los que mensualmente se recogen un total de 500 precios que son utilizados para el cálculo de los diferentes índices.

5.5. Sustitución de establecimientos

A lo largo de la vida de un índice se dan cambios en la muestra de establecimientos por diferentes razones: cierre de establecimientos, cambios en la actividad del establecimiento, traslado del establecimiento y negativa o rechazo del establecimiento para seguir brindando información.

Es importante mantener constante la cantidad de establecimientos y de precios que se toman de cada elemento, por esta razón se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Si dentro de un establecimiento desaparece un elemento, se debe sustituir dentro del mismo por otro con características similares, en caso que lo haya. Si no se puede obtener del todo en el mismo establecimiento, se tratará de incluir en otro de los establecimientos de la misma ruta (provincia, cantón, distrito) cuidando que se mantenga las mismas características a las que se le daba seguimiento anteriormente. Si del todo no se puede obtener en los dos casos citados, se debe incluir un nuevo establecimiento para darle seguimiento en otra ruta.
- Si desaparece un establecimiento por alguna de las razones citadas anteriormente, se debe sustituir por otro establecimiento con características similares y que distribuya los elementos que se tomaban en el establecimiento que se sustituye. Preferiblemente se debe realizar la sustitución en la misma ruta y si no es posible, entonces se debe buscar en otras rutas cercanas. De ser necesario, se podrá incluir más de un establecimiento para completar los elementos que se tomaban en el establecimiento que se debe sustituir.

Se recomienda además incluir en la muestra nuevos tipos de establecimientos que aparecen en el mercado y que cobran importancia en la distribución de materiales y elementos, lo cual se determinará a partir de la revisión de las actualizaciones del Directorio de Establecimientos y consultas a la CCC.

6. Fórmula de cálculo

Para el cálculo de los Índices de Precios de la Construcción se utiliza la fórmula de un índice tipo Laspeyres conocido como Índice de Young. Las ponderaciones utilizadas para el cálculo de los índices no corresponden al momento de inicio de la serie, sino al momento de las construcciones utilizadas en el análisis de la información (años 2005 al 2009), por esta razón no se puede considerar como un Laspeyres puro.

Se utiliza el cálculo de relativos de corto plazo, es decir, se comparan los precios del mes actual con los del mes anterior, no con los de la base.

Para los índices base Febrero 2012, no se realiza el proceso de actualización de ponderaciones vía precios, ya que no se cuenta con información de precios para muchos de los elementos que se incorporan en las nuevas canastas para llevar estos ponderadores a la base del índice.

Para esta nueva serie se tienen índices con canastas conformadas por una cantidad grande de elementos, otros que están conformados por un número pequeño de elementos e índices que están conformados por un solo elemento. Para todos los índices se aplican las mismas fórmulas de cálculo para obtener los relativos de los elementos y posteriormente agregar para obtener los índices por grupo y el índice general.

6.1. Cálculo del relativo del elemento

El relativo del elemento se calcula utilizando la media geométrica de las razones de los precios (relativos) de los establecimientos de la muestra definida para cada elemento:

$$r_i^t = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \frac{P_{ip}^t}{P_{ip}^{t-1}}}$$

donde:

r_i^t = relativo del elemento i en el mes t

P_{ip}^t = precio del elemento i en el establecimiento p en el mes t

P_{ip}^{t-1} = precio del elemento i en el establecimiento p en el mes t-1

n = cantidad de precios del elemento i

6.2. Cálculo del índice por elemento

Los índices por elemento son los índices del nivel más bajo de la canasta con la que se calcula un índice.

La fórmula para obtener el índice del elemento es la siguiente:

$$I_i^t = I_i^{t-1} * r_i^t$$

donde:

I_i^t = índice del elemento i en el mes t

I_i^{t-1} = índice del elemento i en el mes t-1

r_i^t = relativo por elemento i en el mes t

6.3. Cálculo del índice por grupo

Los índices por grupo son el siguiente nivel de agregación y se obtienen por medio de la siguiente fórmula:

$$I_g^t = \frac{\sum_{i=1}^n I_i^t * w_i}{w_g}$$

donde:

I_g^t = índice del grupo g en el mes t

I_i^t = índice del elemento i del grupo g en el mes t

w_i = ponderación del elemento i

w_g = ponderación del grupo g

n = cantidad de elementos del grupo g

6.4. Cálculo del índice general

Para el índice general se aplica la misma fórmula que para los grupos y queda expresada de la siguiente forma:

$$I_G^t = \frac{\sum_{g=1}^n I_g^t * w_g}{w_G}$$

donde:

I_G^t = índice general en el mes t

I_g^t = índice del grupo g en el mes t

w_g = ponderación del grupo g

w_G = ponderación del índice general = 100

6.5. Cálculo de variaciones y efectos

6.5.1. Variación porcentual mensual

Es el cambio que presentan los precios en un mes respecto al mes anterior. Se calcula para cada uno de los niveles de desagregación de los índices.

La fórmula que se aplica para obtener la variación porcentual mensual es:

$$V^t = \frac{I^t - I^{t-1}}{I^{t-1}} * 100$$

donde:

I^t = índice en el mes t

I^{t-1} = índice en el mes t-1

Esta fórmula también puede expresarse de la siguiente manera:

$$V^t = (r^t - 1) * 100$$

donde r^t es el relativo correspondiente.

La variación porcentual acumulada es la variación para períodos mayores a un mes y se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$V_{acumulada} = \frac{I^t - I^{m-1}}{I^{m-1}} * 100$$

donde:

I^t = índice en el mes t

I^{m-1} = índice del mes anterior al mes de inicio del período

6.5.2. Efecto en la variación

Indica el aporte de la variación de cada elemento a la variación del índice general. La fórmula de cálculo del efecto del elemento es:

$$f_i^t = \frac{I_i^t - I_i^{t-1}}{I_G^{t-1}} * W_i$$

donde:

I_i^t = índice del elemento i en el mes t

I_i^{t-1} = índice del elemento i en el mes t-1

I_G^{t-1} = índice general en el mes t-1

W_i = ponderación del elemento i

El efecto también se puede calcular a nivel de grupo aplicando la misma fórmula pero usando los índices y ponderaciones de cada grupo del índice.

Para el caso de los grupos el efecto también se puede obtener por medio de la sumatoria de los efectos de los elementos que conforman el grupo. De igual manera, para un índice general, el efecto es la sumatoria del efecto de todos sus grupos.

El cálculo del efecto tiene sentido solo para aquellos índices que tienen una canasta de elementos de cierto tamaño, ya que permite ver el aporte de cada uno de los elementos a la variación del índice general.

7. Enlace de series

Al actualizar los índices de precios y realizar el respectivo cambio de base, se realizan los enlaces de las series, que consiste en transformar los índices de bases anteriores a la nueva base, con el propósito de contar con una serie histórica.

Sin embargo, debido a los cambios importantes que se realizan en esta actualización de la base de los Índices de Precios de la Construcción, no es posible realizar el enlace respectivo entre las bases anteriores de los índices y la nueva base.

Entre los principales aspectos que hacen la diferencia en los índices de las bases anteriores y la actual están:

Índices Anteriores	Índices Nuevos (Base Febrero 2012)
Las canastas de los Índices de Precios de Edificios y de Vivienda incluyen la mano de obra.	Las canastas de los Índices de Precios de Edificios y de Vivienda de Interés Social solo incluyen materiales.
Se calculan Índices de Precios de Mano de Obra para Edificios y Vivienda.	No calculan Índices de Precios de Mano de Obra.
Se calculan 122 Índices de Precios de Carreteras y Puentes	Se calculan 19 Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales. En unos casos no tienen un índice en la base anterior que lo representen, y en otros casos tienen varios índices que lo representen.

A nivel metodológico se dan cambios importantes, pero los cambios a nivel conceptual son mayores, por ejemplo, los índices de la nueva base solamente consideran materiales de construcción, mientras que en algunos de los de bases anteriores consideran tanto los materiales como la mano de obra.

Por ejemplo, en el caso del Índice de Precios de Edificios, en el índice base 1976 se tenía un porcentaje de mano de obra cercano al 50 por ciento, por tanto pierde sentido realizar un enlace con el índice base febrero 2012 que no considera la mano de obra.

Además, algunas series han permanecido vigentes por períodos muy largos y los cambios que se incorporaron no permiten realizar el enlace respectivo ya que las series no son comparables.

8. Sistema informático para el cálculo de los Índices de Precios de la Construcción

Para el cálculo de los Índices de Precios de la Construcción base Febrero 2012 se diseñó un sistema informático de cálculo denominado Sistema de Cálculo de los Índices de la Construcción (SCIC).

Este sistema consta de dos aplicaciones principales:

- **Aplicación de escritorio:** Consta de módulos que permiten realizar las opciones de digitación, configuración, cálculo y administración de información
- **Aplicación para dispositivos móviles (PDA):** Incluye opciones básicas de actualización, consultas de datos y recolección de precios.

La aplicación de escritorio se subdivide en los siguientes paneles:

- **Digitación:** Permite digitar los precios y realizar el cálculo del sistema.
- **Mantenimiento:** Permite configurar toda la información necesaria para el funcionamiento del sistema: agregar, borrar, consultar, modificar y configurar datos de establecimientos, rutas y variedades.
- **Control:** Permite configurar fecha de digitación, agenda de trabajo y efectuar la sincronización de la base de datos con dispositivos móviles.
- **Reportes:** Genera los formatos de salida con los resultados del cálculo mensual de los índices de precios de la construcción

La aplicación para **dispositivos móviles (PDA)** contempla la digitación de los precios e incluye módulos de mantenimiento que permiten:

- **Realizar operaciones:** Insertar, borrar y actualizar datos de establecimientos
- **Realizar configuraciones:** Asociar o relacionar variedades con el establecimiento.

El diseño del sistema incluye un módulo de **sincronización** que permite realizar el traslado de la información de las PDA a la aplicación de escritorio y viceversa:

- Permite cargar en las PDA la información de los establecimientos para realizar la recolección de precios
- Permite el traslado de la información recopilada con las PDA en los establecimientos a la base de datos de la aplicación de escritorio para realizar los cálculos respectivos.

Las herramientas informáticas para el diseño del sistema son:

- **Lenguaje de programación:** C# Visual Studio 2008
- **Base de datos central:** SQL Server 2008
- **Base de datos para dispositivos móviles:** SQL Compact 3.5
- **Generación de reportes:** Reporting Services 2008.

9. Divulgación de los datos

Los resultados del cálculo mensual de los Índices de Precios de la Construcción son puestos a disposición de los usuarios y público en general a más tardar el noveno día hábil del mes siguiente al mes de referencia.

Para este fin se dispone de los siguientes formatos:

- **Cuadros de resultados con información mensual**

En estos cuadros se incluyen los índices mensuales, variaciones porcentuales, efectos en la variación. Estos cuadros están disponibles en formato impreso en el Centro de Información del INEC y en formato digital (Excel) en el sitio web del INEC.

- **Cuadros de series con la información mensual**

En estos cuadros se incluyen las series históricas con los resultados de los Índices de Precios de la Construcción. Estas series se irán generando conforme avance la nueva serie de los índices y estarán disponibles en formato digital (Excel) en la página web del INEC el día siguiente a la publicación.

- **Publicación mensual en el Diario Oficial La Gaceta**

Mensualmente se realiza una publicación en el diario oficial La Gaceta con los resultados de los Índices de Precios de la Construcción.

10. Anexos

Anexo 1. Formulario para la recolección de presupuestos de construcción de Edificios

Clasificación:

Comercial

Industrial

Residencial

Otro

Provincia:

M2 de construcción:

Descripción	Cantidad	Unidad	Presupuesto (€)
Movimiento de Tierras			
Demoliciones		GLOBAL	
Excavación y relleno de fundaciones			
Mano de obra			
Exc. Fundaciones, corte y botado		M3	
Base de lastre y tobacemento		M3	
Armaduras			
Mano de obra Armadura		KG	
Varilla No. 2 G. 60		KG	
Varilla No. 3 G. 40		KG	
Varilla No. 4 G. 40		KG	
Varilla No. 5 G. 40		KG	
Varilla No. 6 G. 60		KG	
Varilla No. 7 G. 60		KG	
Varilla No. 8 G. 60		KG	
Varilla No. 9 G. 60		KG	
Varilla No. 10 G. 60		KG	
Malla electrosoldada			
Alambre negro No. 16		KG	
Varilla Lisa No. 3			
Varilla lisa No. 6			
Formaletas (M2)			
Mano de obra Formaleta		M2	
Formaleta		M2	
Concretos			
Mano de obra Concreto		GLOBAL	
concreto 105 KG/CM2		M3	
Concreto 175 KG/CM3		M3	
Concreto 210 KG/CM2		M3	
Concreto 245 KG/CM2		M3	

Descripción	Cantidad	Unidad	Presupuesto
Concreto 280 KG/CM2		M3	
Bombeo Concreto		GLOBAL	
Arena		M3	
Piedra		M3	
Cemento		SACOS	
Aditivos			
Cal		GLOBAL	
Estructuras Prefabricadas			
Mano de obra Estructuras Prefabricadas		M2	
Vigueta		M2	
Multitubular		M2	
Estrepiços RT			
Impermeabilizantes y Juntas			
Mano de obra Impermeabilizantes y Juntas		GLOBAL	
Polietileno		GLOBAL	
Impermeabilizantes		GLOBAL	
Tubo P.V.C. 25 MM		ML	
Membrana Elastomerica		ML	
Estereofoam		ML	
Water Stop		ML	
Juntas piso, pared y cielo SSR-400, FWF-200, SC400/ES		ML	
Sellador			
Corte con sierra		ML	
Paredes			
Mano de obra Paredes		GLOBAL	
Bloques 12X20X40		M2	
Bloques 15X20X40		M2	
Molduras			
Repellos (Solo Mano de Obra)			
Mano de Obra Repellos Base		M2	
Mano de Obra Repello Afinado		M2	
Trabajos de Acero			
Mano de obra Trabajos Acero			
Estructura techo edificio		M2	
Estructura metálica menor		GLOBAL	
Escalera		GLOBAL	
Barandas		ML	
Pasamanos metal		ML	
Rejas		GLOBAL	
Ductos de basura			
Techos			
Mano de obra Techos			
Cubierta HG No.26		M2	
Teja barro		M2	
Aislante Prodex		M2	

Descripción	Cantidad	Unidad	Presupuesto
Hojalaterías			
Mano de obra Hojalatería			
Canoas		GLOBAL	

Pisos

Mano de obra Pisos		GLOBAL	
Terrazo			
Pisos obras exteriores		M2	
Cerámica 20X20		M2	
Cerámica 30X30		M2	
Porcelanato		M2	
Piso de madera		M2	
Membrana acústica		M2	
Alfombra		M2	
Fraguas para pisos y enchapes		M2	
Mortero de pega para pisos y enchapes		M2	
Fleje de P.V.C.		M2	

Enchapes

Mano de obra Enchapes			
Enchapes obras exteriores		M2	
Cerámica 20X20		M2	
Piedra perdura stone		M2	
Listelo 5 cm.		ML	
Esquinero de cerámica		ML	
Caplano de cerámica		ML	
Rodapie de madera		ML	
Piedra laja		M2	

Divisiones Livianas

Mano de obra Divisiones Livianas		M2	
Dense Glass		GLOBAL	
Paredes de convitec		M2	
Durock 1 forro		M2	
Gypsum con estructura de metal		GLOBAL	
Aislante térmico		M2	
Lámina HG No. 26		M2	
Particiones fire shield			
Particiones dense glass			
Particiones grypsum		M2	

Cielos

Mano de obra Cielos			
Fibra mineral		GLOBAL	
Cielos especiales			
Gypsum con suspensión de metal		M2	
Molduras de poliestireno		ML	

Ventanerías

Mano de obra ventanería			
Vidrios/celosías		GLOBAL	

Descripción	Cantidad	Unidad	Presupuesto
Ventilas			
Puertas aluminio			
Cedazos			

Puertas

Mano de obra Puertas			
Puertas obras exteriores			
Tipo de tablero en caobilla		UN	
Tipo de metal		UN	
Tipo de vidrio templado sin marco		UN	
Tipo de Plywood		UN	
Portón Vehicular		GLOBAL	
Tipo Metal		UN	
Piezas de Cristóbal		ML	

Cerrajerías

Mano de obra Cerrajerías			
Cerradura para puertas		GLOBAL	
Cierrapuertas			
Cerradura Shlage Júpiter		UN	
Cerradura Shlage Century		UN	
Cerradura Shlage P/closet		UN	
Cerradura Shlage Deadbolt		UN	
Cerradura Shlage Saturno		UN	
Cerradura Shlage Orbit		UN	
Bisagras		UN	
Push Plate		ML	
Antipánico		UN	
Topes		UN	
Picaportes		UN	
Gabinets para llaves		UN	
Rejilla Mod. RA-O Arguides 254X50		UN	

Trabajos en Madera

Mano de obra Trabajos en madera			
Muebles cocina y baño, piletas		GLOBAL	
Closets		GLOBAL	
Plywood para espejos			
Piezas de madera		ML	
Sobres de Granito			
Casilleros de Correos		GLOBAL	

Piezas Sanitarias

Mano de obra Piezas Sanitarias		GLOBAL	
Piezas Sanitarias		GLOBAL	
Espejo		GLOBAL	
Accesorio de baño			
Grifería			
Sobres de Mármol		UN	
Marcos de Mármol		UN	

Descripción	Cantidad	Unidad	Presupuesto
-------------	----------	--------	-------------

Pinturas

Mano de obra Pintura			
Pintura exteriores e interiores		M2	
Revestimiento		M2	

Obras Exteriores

Mano de obra Obras Exteriores		GLOBAL	
Carpeta Asfáltica		GLOBAL	
Señalización			
Zacate			
Pedrin		GLOBAL	
Columnas de concreto		M2	
Control de acceso		GLOBAL	
Limpieza		M2	
Topes de parqueo		UN	

Instalación Electromecánica

Mano de obra Instalación Electromecánica		GLOBAL	
Instalación Electromecánica		GLOBAL	

Aire Condicionado

Mano de obra Aire			
Equipo y ductos		GLOBAL	

Anexo 2. Algoritmo para el cálculo del Índice de Precios de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo

Para el cálculo del Índice de Precios de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo se deben calcular los relativos para cada uno de los cuatro componentes de este índice antes de aplicar la fórmula de cálculo general señalada en el apartado 6.

1. Costo de Depreciación de Maquinaria y Equipo

Para el cálculo del costo de depreciación de maquinaria y equipo se debe obtener el costo de depreciación por hora. Para llegar a este valor se deben aplicar las siguientes fórmulas:

- **Costo ponderado de la maquinaria y equipo**

$$CME^t = \sum_{i=1}^6 (M_i^t * P_i)$$

donde:

CME^t : costo ponderado de la maquinaria y equipo en el mes t

M_i^t = costo de maquinaria ó equipo i

P_i = ponderación de la maquinaria ó equipo i

- **Valor de rescate:**

$$VR^t = CME^t * 0,17$$

donde:

VR^t = valor de rescate en el mes t

CME^t = costo ponderado de la maquinaria y equipo en el mes t

0,17 = el valor de rescate se establece según los fabricantes de equipos en un 17% del valor inicial del mismo.

- Costo de depreciación total de la maquinaria y equipo

$$DT^t = CME^t - VR^t$$

donde:

DT^t = costo de depreciación total en el mes t

CME^t = costo ponderado de la maquinaria y equipo en el mes t

VR^t = valor de rescate en el mes t

- Costo de depreciación por hora

$$CDH^t = \frac{DT^t}{10.000}$$

donde:

CDH^t = costo de depreciación por hora en el mes t

DT^t = costo de depreciación total en el mes t

10.000 = horas de vida útil de la maquinaria y equipo

Para calcular el relativo del costo de depreciación se utiliza la siguiente fórmula:

$$r_D^t = \frac{CDH^t}{CDH^{(t-1)}}$$

donde:

r_D^t = relativo de la depreciación en el mes t

CDH^t = costo de la depreciación por hora en el mes t

$CDH^{(t-1)}$ = costo de la depreciación por hora en el mes t-1

2. Costo de Interés

Para obtener el relativo de la tasa de interés se utiliza la siguiente fórmula de cálculo:

$$r_I^t = \frac{VI^t}{VI^{(t-1)}}$$

donde:

r_I^t = relativo del valor de intereses en el mes t

VI^t = valor del "prime rate" en el mes actual

$VI^{(t-1)}$ = valor del prime rate en el mes anterior

3. Costo de Impuestos

Para obtener el relativo de los marchamos para cada tipo de maquinaria y equipo se calcula el relativo del precio del marchamo anual para cada tipo de maquinaria y luego se agregan geométricamente:

$$r_{IM}^t = \sqrt[6]{\prod_{i=1}^6 \frac{CM_i^t}{CM_i^{(t-1)}}}$$

donde:

r_{IM}^t = relativo del costo de impuestos en el mes t

CM_i^t = costo del marchamo para la máquina i en el mes t

$CM_i^{(t-1)}$ = costo del marchamo para la máquina i en el mes t-1

4. Costo de Seguros

La fórmula de cálculo para obtener el relativo de los seguros es la siguiente:

$$r_S^t = \sqrt[6]{\prod_{i=1}^6 \frac{CS_i^t}{CS_i^{(t-1)}}}$$

donde:

r_S^t = relativo del costo de seguros en el mes t

CS_i^t = costo de la póliza de seguro de equipo contratista ó del seguro voluntario de automóviles para la máquina i en el mes t

$CS_i^{(t-1)}$ = costo de la póliza de seguro de equipo contratista ó del seguro voluntario de automóviles para la máquina i en el mes t-1

Con base en el relativo de los cuatro componentes del Índice de Precios de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo se aplica la fórmula general que se indica en el apartado de fórmulas de cálculo.

Anexo 3. Variedades definidas para cada uno de los Índices de Precios de Insumos y Servicios Especiales

Índice	Elemento		Variedad
Índice de Precios de Costo de Posesión de Maquinaria y Equipo	Costo de depreciación maquinaria y equipo		
	Excavadora		Excavadora
	Tractor		Tractor
	Vagoneta articulada		Vagoneta articulada
	Motoniveladora		Motoniveladora
	Cargador		Cargador
	Vagoneta carretera		Vagoneta carretera
	Costo de interés		
	Tasa de interés		Prime Rate
	Costo de impuestos		
	Costo de impuestos		Marchamo
	Costo de seguros		
	Costo de seguros		Póliza de seguro contratista
			Seguro voluntario de automóviles
Índice de Precios de Repuestos	Repuestos para transmisión		Repuestos para diferencial
			Roles para caja
			Roles para diferencial
	Repuestos para sistema hidráulico		Repuestos para reparación de bomba hidráulica
			Manguera y sellos o empaques
	Repuestos para motor		Repuestos para overhaul

Índice	Elemento	Variedad
Índice de Precios de Llantas	Llantas para vagoneta	Llanta para vagoneta
	Llantas para equipo pesado	Llanta para equipo pesado
Índice de Precios de Combustibles	Diesel	Diesel
	Gasolina	Gasolina Plus
		Gasolina Super
Índice de Precios de Lubricantes	Aceite de transmisión	Aceite de transmisión
	Aceite de motor	Aceite de motor
	Grasa	Grasa automotriz
Índice de Precios de Asfálticos	Asfalto	Asfalto AC-30
	Emulsión Asfáltica	Emulsión Asfáltica
	Gasóleo	Gasóleo
Índice de Precios de Cemento Pórtland	Cemento	Cemento Portland
Índice de Precios de Adquisición de Áridos	Base de lastre	Lastre compactado
	Arena	Arena
	Piedra triturada	Piedra cuarta

Índice	Elemento	Variedad
Índice de Precios de Encofrados	Formaleta metálica	Alquiler de formaleta metálica modular
	Madera formaleta	Tabla formaleta de 12 pulgadas
Índice de Precios de Tuberías de Plástico	Tubería PVC	Tubería PVC SDR 17
		Tubería PVC SDR 26
		Tubería PVC SDR 32.5
		Tubería PVC SDR 41
Índice de Precios de Tuberías de Concreto	Tubería Clase III	Tubería Clase III
	Tubería C14	Tubería C14
Índice de Precios de Hierro Fundido	Hierro fundido	Válvula
		Cubre válvula
		Tapa para pozo de registro
		Caja para hidrómetro
Índice de Precios de Hierro Dúctil	Hierro dúctil	Tubería
		Válvula
		Codo

Índice	Elemento	Variedad
Índice de Precios de Acero de Refuerzo	Varilla # 4 Grado 60	Varilla #4 Grado 60
	Varilla # 5 Grado 60	Varilla # 5 Grado 60
	Varilla # 6 Grado 60	Varilla # 6 Grado 60
	Varilla # 8 Grado 60	Varilla # 8 Grado 60
Índice de Precios de Acero Estructural	Lámina	Lámina Grado A36
	Angular	Angular laminado en caliente
	Perfil C	Perfil C de UPN
Índice de Precios de Acero Estructural de Importación	Acero de importación	Acero de importación
Índice de Precios de Cable Eléctrico	Cable THHN	Cable THHN # 6
		Cable THHN # 8
		Cable THHN # 12
Índice de Precios de Señalización y Demarcación Vial	Pintura para vías	Pintura blanca para vías
		Pintura amarilla para vías
	Marcador para pavimento	Marcador para pavimento
	Epoxy para marcadores	Adhesivo para marcadores
	Poste para señal vertical	Poste de ALTO
Índice de Precios de Explosivos	Explosivos	Explosivos
	Fulminante	Fulminante

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC)

El INEC fue creado mediante Ley N° 7839, publicada en el Diario Oficial La Gaceta el 4 de noviembre de 1998, como una institución autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Su función es ser el ente técnico rector de las estadísticas nacionales y coordinador del Sistema de Estadística Nacional.

El INEC tiene entre sus atribuciones el suministrar al público de modo claro y oportuno, los resultados de la actividad estadística así como las metodologías empleadas. También promueve la investigación, el desarrollo, el perfeccionamiento y la aplicación de la metodología estadística.

Entre las principales estadísticas nacionales que debe elaborar están: las estadísticas vitales, demográficas, de comercio exterior y de construcción. Las procedentes de los censos nacionales de población y vivienda, las agropecuarias y los censos económicos; además, de las emanadas de las encuestas de hogares de propósitos múltiples, de encuestas agropecuarias, de ingresos y gastos de los hogares, de encuestas económicas y los índices de precios, entre otras.

INEC, de la Rotonda de La Bandera 450 metros oeste, sobre Calle Los Negritos, Edificio Ana Lorena, Mercedes de Montes de Oca, Costa Rica.
INTERNET: www.inec.go.cr - Correo electrónico: informacion@inec.go.cr
Teléfono: 2280-9280 ext. 326 - 327 - Fax: 2224-2221
Editado: INEC - Abril 2012

