

# CÁLCULO DE LA CONSTRUCCIÓN CON DESTINO PRIVADO

El Banco Central de Costa Rica (BCCR) trabaja en un proyecto para mejorar la medición del aporte de la construcción, al Producto Interno Bruto (PIB).

Para ello, desde el año 2010, formó una alianza estratégica con el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA), que ha permitido la ejecución de una encuesta trimestral que mide el avance de los proyectos constructivos, donde el BCCR define los temas a encuestar y el CFIA ejecuta el trabajo de campo.

Producto de este trabajo conjunto, ha sido posible contar con prototipos constructivos e índices de precios para los principales insumos de la construcción desde el año 2012.

Los resultados obtenidos de la encuesta, en conjunto con la información contenida en los prototipos y en los índices de precios, se utilizan para calcular el aporte de la construcción al PIB bajo el marco del Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (SCN2008).

El BCCR desarrolló un sistema informático para automatizar los cálculos relacionados con el sector constructivo. Este sistema utiliza como insumos los registros de responsabilidad profesional tramitados ante el CFIA, los resultados de la Encuesta Trimestral de Avance de Proyectos de Construcción Privada (ETAPCP), los índices de precios de los insumos a la construcción y la estructura de costos de los prototipos constructivos. Insumos que se exponen en este boletín.

Por otra parte, se espera incorporar a partir del mes de Octubre 2015 los resultados de la ETAPCP en el Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE).

El BCCR pone a disposición del público los resultados de la ETAPCP, así como la información de los prototipos y los índices de precios en su sitio Web: [www.bccr.fi.cr](http://www.bccr.fi.cr)



## CONTENIDO

Elementos de muestreo.....	2
Índices de precios.....	2
Otra información ETAPCP...	2
Metros causados.....	3
Mensaje Henry Vargas .....	3
Prototipos constructivos .....	4
Mensaje Olman Vargas .....	4
Cálculo del PIB .....	4
Intenciones de construcción	5
Estructura de la encuesta.....	6
Estructura metros causados.	6
Iniciación proyectos .....	7
Dinámica construcción .....	7
Curva de maduración.....	8
Personal del proyecto.....	8



Vista del prototipo edificio

## ELEMENTOS DE MUESTRO DE LA ETAPCP

**Tipo de investigación:** Encuesta trimestral por muestreo (1000 edificaciones privadas).

**Población:** Proyectos o registros de responsabilidad profesional de construcción con destino privado inscritos en el CFIA y cuya unidad de medida de las obras son metros cuadrados. En cada trimestre se usa un marco muestral que considera los registros con seis meses de anterioridad a la ejecución de la encuesta. Los cuales contemplan variables como identificación de la obra, propietario, ubicación geográfica, área total de construcción, costo estimado de la obra y destino, entre otras.

**Tipo muestreo:** Varianza mínima con dos estratos, uno de inclusión forzosa (autorepresentado) y otro aleatorio.

**Unidad estadística:** Obras (para todos los efectos la obra se entiende como aquel elemento dentro de un proyecto constructivo que es asociado a un prototipo; un proyecto constructivo podría contar con más de una obra) de construcción con destino privado y que forman parte de los proyectos de construcción con destino privado inscritos en el CFIA.

**Unidad de observación:** Sitio donde se ubican las obras de construcción con destino privado.

**Técnica de seguimiento:** Se utiliza la técnica estadística de panel longitudinal, la cual consiste en ubicar y caracterizar cada obra objeto de estudio a través del tiempo hasta que finaliza su proceso constructivo.

**Cobertura geográfica:** Nacional.

*El Banco Central de Costa Rica publicará de forma trimestral un boletín donde se informe el comportamiento del sector construcción.*

### ÍNDICES DE PRECIOS

El BCCR puso a disposición de las empresas, instituciones y público en general un índice de precios de los insumos requeridos por la industria de la construcción.

Este indicador mide la variación de los precios de los materiales y mano de obra que se requieren para construir diferentes “prototipos” de edificaciones.

El índice está conformado por todos los insumos y tipos de mano de obra contenidos en los once prototipos constructivos.

El uso de índices de precios permitirá actualizar constantemente el valor de las edificaciones y utilizar la información de los prototipos en conjunto con los resultados de la ETAPCP para la medición de la construcción dentro del marco del SCN2008.

### OTRA INFORMACIÓN DE LA ETAPCP

La ETAPCP brinda información valiosa para el usuario, que le permite conocer a detalle la realidad del sector construcción en el corto plazo.

Los resultados de la ETAPCP se podrían clasificar de la siguiente forma:

- ⇒ **VARIABLES DE CLASIFICACIÓN:** estado de la obra (no iniciada, paralizada, en proceso, finalizada, finalizada con sub área), destino de la obra, etapa constructiva, tipo de construcción, tipo de permiso, provincia, cantón, distrito.
- ⇒ **VARIABLES DE ESTUDIO:** área de construcción tasada, número de unidades del proyecto, avance trimestral de las edificaciones encuestadas, número de pisos, número de trabajadores, valor de la mano de obra, tipos de materiales utilizados en los pisos, paredes y techos.
- ⇒ **VARIABLES CALCULADAS:** metros iniciados, curvas de maduración real, coeficiente de avance medido en metros causados, valor monetario del costo de las edificaciones medido mediante de la cuenta de producción y generación del ingreso.
- ⇒ **VARIABLES ANALIZADAS**
  - ◇ Variación trimestral: variación porcentual calculada entre el trimestre de referencia (k) y el trimestre inmediatamente anterior (k-1)
  - ◇ Variación anual (interanual): variación porcentual calculada entre el trimestre de referencia (k) y el mismo trimestre del año inmediato anterior (k-4)
  - ◇ Variación año corrido (variación media): variación porcentual calculada entre los mismos trimestres del año de referencia (m) y el mismo periodo (trimestres transcurridos) del año inmediatamente anterior (m-1).



*Visita a proyecto en proceso constructivo.*

## METROS CAUSADOS

Los metros causados son una medida del grado de avance de las obras, los cuales aproximan a los metros construidos en una edificación, sin embargo no representan al 100% los metros efectivamente construidos.

Por ejemplo, en la construcción de una vivienda con 100m<sup>2</sup> que conlleva seis etapas constructivas: trabajos preliminares, fundaciones, estructura, sistema eléctrico y mecánico, techos y acabados; donde el peso de cada etapa se distribuye de manera lineal (cada etapa tendría un peso de 16,67%). Al momento de tener listo los trabajos preliminares y sin haberse construido ninguna estructura, el área construida en metros cuadrados es igual a cero, sin embargo, se necesita algún indicador para asignar los costos correspondientes al aporte de los trabajos preliminares en el proceso constructivo, de forma tal que el indicador de metros causados diría que esta obra en específico al momento de tener listos los trabajos preliminares tendría 16,67 metros causados.

Para el cálculo de los metros causados es necesario un seguimiento directo del avance físico de la obra en estudio, que se obtiene directamente del levantamiento de la información en campo, a través de la ETAPCP.

**El área causada de la obra** consiste en la sumatoria del coeficiente de avance en cada etapa multiplicado por el área proyectada de la obra. **El coeficiente de avance** en cada etapa se obtiene multiplicando el porcentaje de avance físico por su respectivo factor de incidencia. **Los factores de incidencia** (peso), representa la ponderación de cada etapa de construcción dentro del valor total de la obra.

Los metros causados es el indicador que mide el desempeño real de la construcción con destino privado.

MENSAJE DE HENRY VARGAS,  
DIRECTOR DEPARTAMENTO  
DE ESTADÍSTICA  
MACROECONÓMICA

El BCCR como responsable de elaborar las estadísticas de las actividades económicas que se realizan en el país y con el objetivo de proveer a los usuarios estadísticas que reflejen de una forma más exacta la realidad económica, está desarrollando el Proyecto Cambio de Año Base.

El cambio de año base amplía la cantidad y calidad del acervo de estadísticas del país e incorpora nuevas normas estadísticas al utilizarse un sistema de clasificadores aceptado por la mayoría de los países. Con este proyecto será posible medir los cambios del país en términos de la producción, gasto e ingreso de los últimos años, permitiendo tomar mejores decisiones en materia económica con los consecuentes beneficios que genera para la sociedad en general.

El CAB ha contado con el apoyo de varias entidades públicas y privadas, entre las que destacan el Instituto Nacional de Estadística y Censos, el Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Agricultura y el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, entre otros.

En lo relacionado con la construcción con destino privado el BCCR ha contado con el apoyo del CFIA en la realización de una encuesta trimestral que mide la dinámica del sector constructivo, además del desarrollo de estructuras de costos y presupuestos detallados para los principales tipos de construcciones que se presentan en el país.

Esta información está siendo utilizada como insumo para el cálculo del valor agregado de la construcción con destino privado en el marco del nuevo año base.

Henry Vargas Campos

## MENSAJE DE OLMAN VARGAS—DIRECTOR EJECUTIVO CFIA

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, dentro de su fin de asesorar a los Poderes del Estado, organismos e instituciones públicas, en materia de su competencia, ha tenido el gusto de trabajar, de manera conjunta con el Banco Central de Costa Rica, para presentar la Encuesta Trimestral de Avance de Proyectos de Construcción Privada (ETAPCP) y los Prototipos Constructivos.

El CFIA ha compartido la base de datos de registro profesional, además ha generado Prototipos Constructivos que reflejan tanto estadística como constructivamente la realidad de la construcción que se realiza en la actualidad y también ha realizado trabajo de campo con encuestas sobre los principales proyectos que se desarrollan en el país, lo cual ha permitido al BCCR obtener la información de una fuente primaria. Estos procesos han sido evaluados por consultores internacionales, quienes han señalado que la información que provee el CFIA es de vital importancia para este proceso.

La información dada por el Colegio Federado permite que incorporen nuevas variables, que posibilitan medir de mejor manera el impacto del sector construcción en todos los niveles de la realidad nacional.

Precisamente, tener un instrumento que mida cuánto aporta la construcción al Producto Interno Bruto de nuestro país, a partir de la realidad de la actividad de construcción con destino privado a nivel nacional, ha sido el objetivo principal de esta alianza estratégica, que redundará en grandes beneficios para la sociedad a la que se sirve.

Ing. Olman Vargas Zeledón

Director Ejecutivo

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

## PROTOTIPO CONSTRUCTIVO

Para el cálculo del aporte de la construcción de edificaciones al Producto Interno Bruto, el BCCR agrupó las construcciones en 11 prototipos (obras tipo), los cuales contienen las características generales de los proyectos de construcción con destino privado que se realizan en el país.

Cada prototipo cuenta con un presupuesto de materiales y mano de obra detallado por etapa constructiva, y momento en el tiempo en el cual son insumidos, por lo cual, los prototipos presentan una curva de maduración teórica que muestra el avance estimado de los proyectos. Además para cada prototipo se dispone de los respectivos planos, especificaciones técnicas y vistas en 3D

1. Vivienda de interés social mampostería.
2. Vivienda de interés social prefabricada.
3. Vivienda de clase media.
4. Vivienda de clase alta
5. Local comercial
6. Plaza comercial
7. Edificio
8. Bodega
9. Nave industrial
10. Piscina
11. Urbanización

El inventario de prototipos se conforma por las siguientes obras:

## ¿CÓMO SE CALCULA EL APOORTE DE LA CONSTRUCCIÓN AL PIB?

El BCCR es el ente encargado de elaborar las cuentas nacionales en el país, y entre ellas las cuentas relacionadas con el sector construcción, utilizando el manual del Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (SCN2008).

El proceso de construcción de las edificaciones que es organizado, administrado y controlado por unidades institucionales, constituye un proceso de producción en sentido económico.

La estimación de la producción de la construcción de edificaciones se basa en el principio de causación, el cual consiste en registrar la producción a medida que avanzan las construcciones. Es por esto que cada trimestre se calcula el valor de la construcción realizada (obras terminadas más trabajos en curso).

En esta rama de actividad, la producción se calcula en forma trimestral y el valor anual se obtiene como resultado de la sumatoria de las estimaciones trimestrales. Adicionalmente, la información obtenida permite construir un indicador de corto plazo o índice mensual de la construcción con destino privado para dar seguimiento a la evolución de la actividad en el corto plazo.

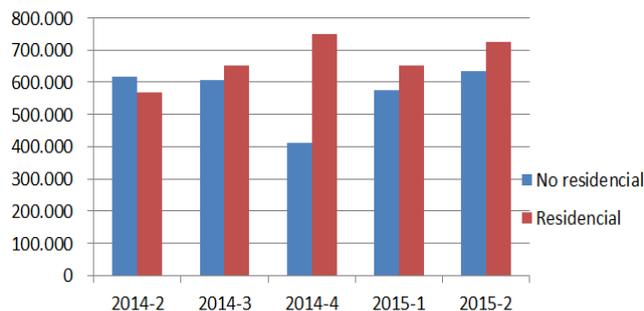
Tres elementos se requieren para la estimación del valor de la producción de la construcción: las áreas iniciadas, el grado de avance de las obras (evolución de la obras a través de tiempo desde que inician hasta que culminan el proceso constructivo) y el valor al cual se transan en el mercado, que en este caso corresponde a los precios básicos de las edificaciones .

A nivel agregado, el Valor Bruto de Producción (VBP) corresponde a la sumatoria de las obras terminadas que fueron iniciadas en periodos anteriores, más el avance de obra de las edificaciones que continúan en proceso de construcción y a parte proporcional de avance de obras iniciadas en el período de medición.

# RESULTADOS SEGUNDO TRIMESTRE 2015

## INTENCIONES DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN FECHA DE APROXIMADA DE INICIO

Gráfico N°1  
Metros tramitados  
según fecha aproximada de inicio



Nota: los metros tramitados corresponden a las intenciones de construcción presentadas ante el CFIA con seis meses de anterioridad y que han pasado por un proceso de depuración por parte del BCCR  
Fuente: BCCR

En el segundo trimestre del año 2015 se observa un **crecimiento interanual** del 14,7% en la cantidad de intenciones de construcción. Las intenciones de construcción de las edificaciones no residenciales crecen a una tasa interanual del 3,1%, mientras que las edificaciones residenciales crecen a una tasa del 27,1%.

Las intenciones de construcción crecen a una tasa del 10,84% con respecto al **trimestre previo**. Este crecimiento se presenta tanto en las edificaciones no residenciales como residenciales, las cuales crecen a un tasa intertrimestral del 10,90% y 10,79% respectivamente.

## INTENCIONES DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Gráfico N°2  
Composición de las intenciones de construcción  
II trimestre 2015  
según tipo de construcción



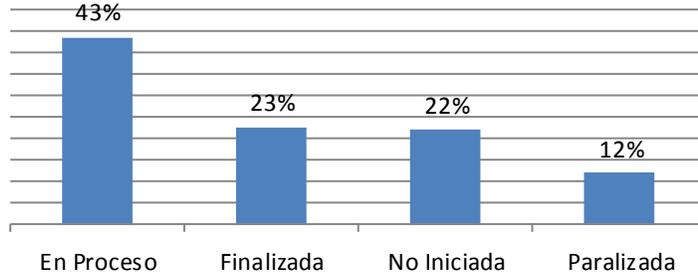
Nota: los metros tramitados corresponden a las intenciones de construcción presentadas ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) con seis meses de anterioridad y que han pasado por un proceso de depuración por parte del BCCR  
La vivienda tipo 1 agrupa las residencias de interés social y de clase media. La vivienda tipo 2 contiene las residencias de clase alta.  
Fuente: BCCR

En el segundo trimestre de 2015 el 53% de los metros tramitados corresponden a obras de tipo residencial, donde predomina la construcción de viviendas tipo 1, que abarca las residencias de interés social (prefabricada y en mampostería) y clase media, alcanzando ambas un 35% del total de metros cuadrados totales y un 66% de las construcciones residenciales.

Con respecto a las construcciones no residenciales, la mayoría corresponden a edificios, donde para el trimestre en curso predomina los edificios dedicados a complejos comerciales.

## ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA TRIMESTRAL

**Gráfico N°3**  
Estado de las obras encuestadas en el II trimestre 2015



Fuente: BCCR

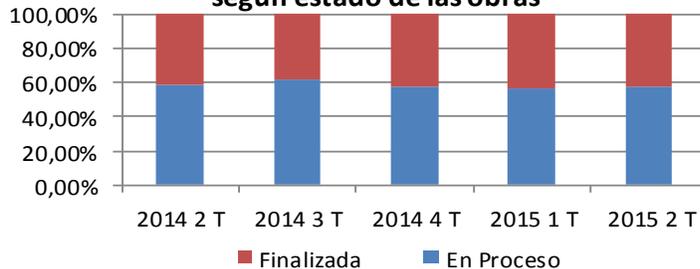
En el segundo trimestre 2015, se encuestaron un total de 1.000 proyectos constructivos. De los cuales un 66% se encontraban en proceso de construcción (en proceso y finalizadas), un 22% no iniciados y un 12% paralizados.

Para este trimestre ingresaron 261 proyectos constructivos nuevos a la muestra.

Es importante resaltar con respecto a las obras paralizadas y no iniciadas, que el BCCR definió como procedimiento operativo eliminar de la encuesta aquellos proyectos constructivos que lleven más de un año paralizados o no iniciados. Sin embargo, una vez estos se reactiven serán reincorporados dentro del estudio.

## ESTRUCTURA DE LOS METROS CAUSADOS

**Gráfico N°4**  
Estructura de los metros causados según estado de las obras

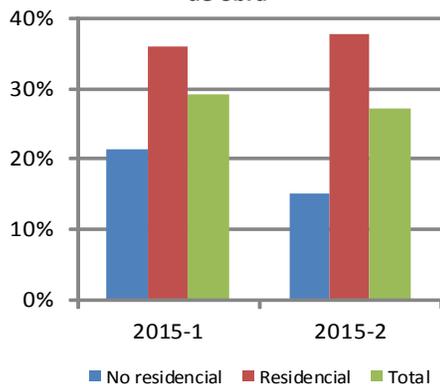


Fuente: BCCR

Analizando la estructura de los metros causados según la clasificación del estado de las obras, se observa que finalizan el 42% del total de los metros que se causan durante el periodo investigado. El restante 58% permanece en proceso, por lo cual se les dará seguimiento en los siguientes periodos hasta el momento de su finalización.

## INICIACIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS

**Gráfico N°5**  
Iniciación de proyectos constructivos  
Según marco muestral por tipo de obra



Nota: solo se incluyen los proyectos que ingresan por primera vez a la muestra  
Fuente: BCCR

Al analizar los proyectos que ingresan a la muestra por primera vez se puede obtener el porcentaje de iniciación de construcciones.

Durante el segundo trimestre del 2015 se causó el 27% de los metros de las nuevas edificaciones (intenciones de construcción). Este porcentaje es congruente con el promedio del último año. Observando las construcciones por tipo de edificación se mira que las edificaciones residenciales son las que tienen una iniciación mayor (37%), respecto a las no residenciales (15%).

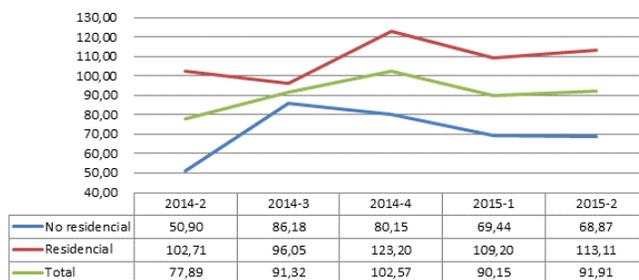
## DINÁMICA ACTIVIDAD CONSTRUCTORA

Desde el cuarto trimestre del año 2014 la construcción presenta tasas de crecimiento interanuales positivas, recuperando los niveles de dinamismo observados en el año 2012. En el segundo trimestre 2015 la **tasa interanual** de la construcción con destino privado presenta un crecimiento del 18%. Las obras no residenciales crecieron a una tasa interanual de 35%, en tanto las residenciales el crecimiento interanual fue de 10%.

Si se observa la tasa de crecimiento **con respecto al trimestre previo** el segundo trimestre 2015 presenta un aumento del 1,96%, donde el sector residencial crece a una tasa del 3,58%, en tanto que el sector no residencial presenta un decrecimiento del 0,82%. El **crecimiento interanual** no residencial es explicado por la construcción de proyectos comerciales, los cuales empezaron su aceleración a partir del tercer trimestre del 2014, sin embargo a partir del primer trimestre del 2015 han empezado a desacelerar, situación que ocasiona una **tasa intertrimestral** menor en el segundo trimestre de 2015. También se debe considerar que el segundo trimestre del 2014 es el de menor construcción no residencial desde que se lleva la ETAPCP.

En las obras residenciales el comportamiento es el mismo para todos los tipos de edificación, por lo que no existe un prototipo que marque la diferencia en el crecimiento de ambas tasas.

**Gráfico N°6**  
Índice de metros causados



Fuente: BCCR

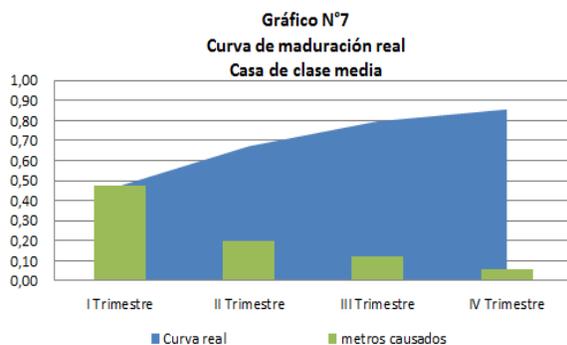
## CURVA DE MADURACIÓN: CASO VIVIEND DE CLASE MEDIA

Analizando el prototipo de vivienda de clase media se observa que la curva de maduración real difiere de la curva teórica.

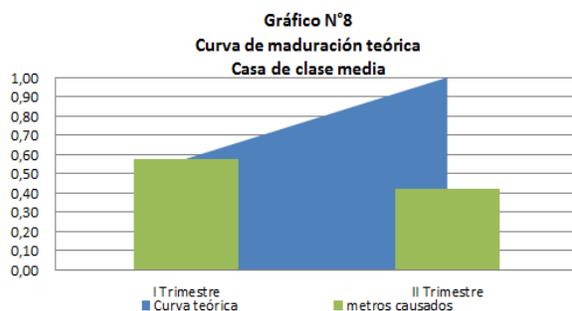
Con la curva teórica la inversión finaliza en el segundo trimestre, en tanto que la curva real tarda aproximadamente dos años en madurar.

Es importante anotar que al año las construcciones de vivienda de clase media alcanzan el 85% de la inversión y el restante 15% avanzan lentamente.

Para futuras publicaciones del boletín se espera profundizar en las diferencias entre las curvas de maduración, analizando las mismas por etapa constructiva.



Fuente: BCCR con base en el CFIA.



Fuente: BCCR con base en el CFIA.

### PERSONAL QUE PARTICIPÓ EN EL PROYECTO

#### Por parte del BCCR

**Economía:** Luis Méndez, Elvia Campos, Gabriela Saborío, Ericka Chacón, María Elena Avila, Sofía Li, Ana Laura Jiménez, Efrén Méndez y Karen Flores.

**Estadística:** Ilse Sobrado, Alejandro Rodríguez, Nancy Pérez, Cinthya Acuña y Ana Kikut.

**Tecnología de la información:** Roneld Matamorros, Jose Valerio, Lorelle Villegas y Andrea Chacón.

#### Por parte del CFIA

**Ingeniería y arquitectura:** Carlos Murillo Gómez, Marcial Rivera Rodríguez, Débora Picado Campos, Karol Monge Naranjo, Francinie Fuentes Ocampo, Gloria Rodríguez Argüello, Sergio Bolaños Campos, Amanda Barrantes Salazar, Daniel Brenes Ugalde, Lina Duque Hoyos, Diana Vega Quesada, Luis Castro Boschini, Mariano Campos Rodríguez, Vladimir Naranjo Castillo, Ariel Arias Ramírez, Austin Shen Ti, María Hidalgo Mora, David Richmond Ballesteros, Rosario Montoya Brenes, Deganit Sánchez Acevedo, Francisco Reyes Cordero, Eleonel Arguedas Vega, Gerardo Vargas Carvajal, Andrea Chacón Avilés, José Miguel Paniagua Artavia, Josefina Nacher Cases, Mario Flores Aguilar y Javier Chacón.

**Tecnología de la información:** Alberto Elizondo Murrillo, Geovanny Zúñiga Gamboa, Gerson Trigueros Ramírez, Guillermo Azofeifa Vargas.

#### Consultores en cuentas nacionales y temas estadísticos.

Carmela Serna (Colombia), Eneira Osorio (Venezuela) y Magda Ascues (Perú).