

*Auge y Crisis de la Construcción en Colombia:  
Causas y Consecuencias*

Mauricio Cárdenas Santa María  
Raquel Bernal Salazar

Santafé de Bogotá, diciembre de 1996

## **Auge y Crisis de la Construcción en Colombia: Causas y Consecuencias**

Mauricio Cárdenas  
Raquel Bernal<sup>1</sup>

### **1. Introducción**

El comportamiento del sector de la construcción en Colombia ha registrado fuertes oscilaciones durante las últimas décadas. Después de un prolongado estancamiento durante la segunda mitad de los años ochenta, la actividad constructora experimentó un espectacular dinamismo entre 1992 y 1994. Sin embargo, a partir de 1995 el ritmo de actividad edificadora se ha desacelerado notoriamente.

Estas fluctuaciones han tenido repercusiones de importancia sobre el resto del aparato productivo nacional. Lo encadenamientos hacia atrás y hacia adelante del sector, en la terminología de Hirshman, amplifican su impacto macroeconómico. En efecto, el uso intensivo de la mano de obra no calificada y de insumos industriales de producción nacional explica por qué los ciclos de la actividad constructora tienden a reflejarse plenamente sobre el PIB y el empleo, pese a que su participación en el primero no excede el 4%. Adicionalmente, los indicadores del sector, como las licencias de construcción y los despachos de cemento, hacen parte del grupo de indicadores líderes de la economía (ver Maurer y Birchenall, 1996). Como tales, afectan la percepción del clima de los negocios. Esto, sin duda, tiene un impacto sobre el ritmo de actividad en otros sectores. Más aún, de acuerdo con Pozdena (1990), la volatilidad que

---

<sup>1</sup> Fedesarrollo, Bogotá-Colombia. Deseamos agradecer especialmente la valiosa colaboración de Marcela Meléndez, Natalia Salazar, Camila Pérez y Sergio Prada en la elaboración de este trabajo, así como los comentarios recibidos durante una presentación preliminar en Fedesarrollo.

presenta la construcción es un componente importante de la volatilidad de la actividad económica.

Este trabajo tiene como propósito analizar los determinantes de la actividad de la construcción en Colombia. En este sentido, complementa y extiende la literatura existente (Herrera [1989], Lora y Polanía [1994], Junguito et al. [1995]). Basado en los resultados del análisis econométrico, el trabajo enfatiza el papel de las tasas de interés reales en la determinación de la actividad edificadora. Por ello, no sorprende que las variaciones en dichas tasas tiendan a reflejarse plenamente sobre ritmo de la construcción. En otras palabras, la actividad constructora constituye uno de los principales canales de transmisión de la política monetaria dada su elevada elasticidad ante cambios en la tasa de interés. Otros factores también juegan un papel decisivo sobre el sector. Entre éstos figuran la disponibilidad de crédito, los precios relativos de la finca raíz medidos a través de los arrendamientos, el nivel de actividad económica general y, por último, las entradas de capital extranjero.

Dada la incidencia de las tasas de interés sobre la actividad constructora, el trabajo analiza en detalle los determinantes de las tasas de interés. Para ello, construye y estima un modelo que capta dichos determinantes en una economía semi-abierta como la colombiana. Los resultados indican que las tasas de interés dependen de la combinación de políticas monetaria y fiscal, además de las tasas de interés externas expresadas en pesos a partir de las expectativas de devaluación. Asimismo, se encuentra una relación positiva entre el nivel de las tasas de interés domésticas y las restricciones al endeudamiento externo. En efecto, los depósitos no remunerados sobre el endeudamiento en moneda extranjera -que han existido en el país en los últimos años- han ocasionado aumentos en las tasas de interés locales. Esto, por supuesto, ha

reforzado el efecto de la política fiscal expansionista, la política monetaria contraccionista y la mayor incertidumbre cambiaria e inflacionaria.

Por supuesto, las recomendaciones del trabajo son consistentes con sus resultados empíricos. Para reducir las tasas de interés reales es preciso aliviar la presión que sobre la demanda de fondos prestables ejerce el gasto público y reducir (y en algunos casos eliminar) los depósitos no remunerados sobre las operaciones de endeudamiento externo. Por último, el trabajo muestra con claridad que la inflación tiene un efecto negativo sobre el sector de la construcción. Por ello, la reducción de las tasas reales de interés no debe buscarse por la vía de una mayor expansión monetaria o de la aceleración de la inflación. Esta estrategia, aunque podría traer beneficios en el muy corto plazo no propiciaría una recuperación sostenida del sector.

El trabajo está estructurado en siete secciones, la primera de las cuales es la presente introducción. En la segunda sección se presentan algunos hechos estilizados que permiten realizar una radiografía acerca de los ciclos en la actividad constructora. La tercera sección analiza la importancia macroeconómica del sector de la construcción. Para ello se presentan los indicadores que miden su participación en el PIB, la inversión y el empleo. Adicionalmente, se realizan algunas simulaciones basadas en el modelo de equilibrio general computable de Fedesarrollo que captan las repercusiones directas e indirectas de una mayor inversión en este sector. La cuarta sección presenta los resultados de los ejercicios econométricos sobre los determinantes de la actividad de la construcción. Para ello, se utilizan cifras mensuales y trimestrales de la última década. Allí se enfatiza el papel de las tasas de interés como uno de los principales determinantes. Por ello, la quinta sección analiza la respuesta de la actividad edificadora a través del tiempo ante cambios en la tasa de interés. Estos ejercicios, de corte

dinámico, permiten concluir que los cambios en la tasa de interés tienden a afectar la actividad constructora por periodos relativamente largos, no inferiores a dos años. La sexta sección discute los determinantes de las tasas de interés en Colombia. Las recomendaciones de política que se derivan de dicho ejercicio se resumen la ultima sección del trabajo.

## 2. Hechos estilizados.

El propósito de esta sección es el de mostrar el comportamiento de una serie de variables que miden, directa e indirectamente, el ritmo de la actividad constructora. Con ello, se describen las principales tendencias del sector con el ánimo de identificar las principales hipótesis del trabajo.

Por supuesto, el *Producto Interno Bruto* en el sector de la construcción es la variable que mide de manera más directa y precisa el valor agregado en el sector. La tasa de crecimiento real de esta variable (cuya disponibilidad es trimestral a partir de 1976) se aprecia en la Gráfica 1. De acuerdo con estas cifras, el sector de la construcción experimentó una fase de desaceleración entre 1976 y 1979, para luego registrar un período de expansión sostenida entre 1980 y 1986 (con algunas fluctuaciones). A su vez, entre 1987 y 1991 el sector se desaceleró considerablemente. Durante este período se registró una fuerte contracción en la actividad constructora, que llegó a niveles sin precedentes en la historia reciente del sector entre 1989 y 1990 (en términos reales el sector se contrajo en mas de 10% por año durante este período). A partir de mediados de 1991 el sector comenzó a registrar un cambio de tendencia, que se tradujo en tasas de crecimiento positivas a partir del cuarto trimestre de ese año. El auge llegó a su nivel máximo a mediados de 1993 cuando se registraron tasas de crecimiento anual superiores al 20%.

De ese momento en adelante se desaceleró el ritmo de expansión de la construcción. Sin embargo, la tasa de crecimiento continuó en niveles positivos hasta el último trimestre de 1995. Cabe señalar que el periodo de auge reciente aunque de mayor intensidad en comparación al registrado durante la primera mitad de la década pasada tuvo una menor duración.

Las *Licencias de Construcción* aprobadas por las oficinas de planeación de las principales ciudades del país (consolidadas por el DANE mensualmente) constituyen un indicador líder del sector. Tal como se advierte en la Gráfica 2, durante el periodo comprendido entre 1985 y 1990 se aprobaron en promedio 691 mil metros cuadrados de construcción por mes. Hacia comienzos de 1992 esta cifra ya sobrepasaba un millón de metros cuadrados por mes, en tanto que a finales de 1994 se registró el nivel récord de 1.7 millones de metros cuadrados aprobados para construcción de vivienda y otras edificaciones. El descenso en el área aprobada, el cual se inició a comienzos de 1995, ha sido particularmente marcado en el caso de la vivienda. Resulta por lo menos curioso que el cambio en la tendencia de esta variable haya sido posterior al de la actividad constructora tal y como se mide por el PIB. Con todo, los niveles actuales son similares a los prevalecientes en la antesala del periodo de auge.

De otra parte, los *despachos de cemento* (el volumen de cemento producido domésticamente solicitado tanto para la construcción de vivienda como de obras públicas en el país) se aprecian en la Gráfica 3. De acuerdo con las cifras del DANE, en el país se despacharon en promedio 446 mil toneladas de cemento al mes durante el periodo comprendido entre 1985 y 1990. Entre 1991 y 1996 los despachos se incrementaron a 592 mil toneladas por mes (entre marzo de 1994 y marzo de 1995 se registró un nivel promedio de 700 mil toneladas). Debido a la mayor intensidad relativa en el uso de este insumo en las actividades de edificación de vivienda.

(en comparación con la construcción de obras civiles) la disminución en los despachos de cemento ha coincidido con la reducción en el número de licencias de construcción. Hoy en día los despachos (y la producción) de cemento en el país son de 600 mil toneladas mensuales (un 17% menor a los niveles registrados en 1994).

Entretanto, las *subrogaciones de crédito* (el traspaso del crédito del constructor al comprador) captan la demanda de edificación. De acuerdo con las cifras del ICAV, que se aprecian en la Gráfica 4, el valor total de las subrogaciones se duplicó (en millones de pesos de 1990) entre finales de la década pasada y mediados de la actual. Algo similar ocurrió con la *cartera de los constructores* (créditos otorgados para la financiación de la construcción). Cabe señalar que en ambos casos la magnitud de la reducción reciente es proporcionalmente menor a las de las variables mencionadas atrás.

Por último, la *producción de algunos ramos de la industria manufacturera* guarda una estrecha relación con la actividad constructora. La Gráfica 5a muestra los índices de producción bruta dos de los principales insumos de la construcción: hierro y acero, y minerales no metálicos (i.e. cemento). Los subsectores productores de barro y loza, vidrio y muebles se presentan en la Gráfica 5b. Ambas gráficas están basadas en los datos de la Muestra Mensual Manufacturera del Dane. El auge de la construcción se reflejó en los cinco sectores, cuya producción bruta se incrementó en más de 45% frente a los niveles de 1990. Por supuesto, la desaceleración reciente se ha reflejado en todos ellos, con excepción del ramo productor de barro y loza.

En síntesis, los datos presentados en esta sección ilustran de diversas maneras la magnitud del auge reciente en el sector de la construcción y su posterior desaceleración desde finales de 1994. En la próxima sección se analiza el impacto macroeconómico de la actividad constructora.

Para ello, se utiliza el modelo de equilibrio general de Fedesarrollo que permite cuantificar los efectos directos e indirectos del sector de la construcción sobre la demanda agregada, el PIB y el empleo. De esta manera, se evalúan los efectos de la crisis de la construcción sobre el resto de la economía.

### **3. Importancia macroeconómica del sector de la construcción en Colombia**

A primera vista, la participación del sector de la construcción en la actividad económica total del país es relativamente baja. En efecto, como se observa en la Gráfica 6, el valor agregado en el sector ha representado entre el 3% y el 4.3% del PIB total durante el periodo 1974-1995. Esta participación fue menor al final de los años setenta, se elevó a su mayor nivel durante los años de auge en la primera mitad de los ochenta para luego caer al final de esa década a niveles ligeramente inferiores a 3%. Llama la atención que el auge reciente no ha significado un incremento sustancial en la participación del sector en la economía, la cual es inferior a la registrada durante la década pasada<sup>2</sup>.

Por el lado de la demanda, la inversión en vivienda y edificaciones nuevas representó una cifra cercana al 3% del PIB en el periodo 1970-1990. Sin embargo, como parte del proceso de recuperación de la inversión en general, dicha participación se elevó a niveles superiores a 4% del PIB en el periodo reciente (Gráfica 7). Cabe recordar, sin embargo, que este tipo de inversión incluye las construcciones nuevas de vivienda y otras edificaciones que se realizan cada año, sin considerar el valor de la tierra. Cabe resaltar que el producto final del sector de la construcción

---

<sup>2</sup> Se ha argumentado que el sector de la construcción se encuentra subestimado en la contabilidad nacional debido a que una parte importante de las edificaciones que se realizan en el país no se reportan.

tiene como destino la inversión. Por ello, las cifras de producción e inversión en edificación y vivienda deben ser muy similares.

Pese a que en apariencia se trata de cifras bajas, la inversión en vivienda y edificaciones genera efectos muy significativos sobre un conjunto de variables macroeconómicas. En efecto, cuando se captan las interrelaciones del sector con el resto del aparato productivo se aprecia en su verdadera dimensión la importancia del sector. En este trabajo se analiza el impacto macroeconómico de la inversión en edificación y vivienda mediante la utilización del Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo (para una descripción sencilla del modelo véase el Anexo 1), el cual permite captar de una manera sencilla y consistente las interrelaciones existentes entre los diferentes sectores de la economía. El modelo contiene algunas variables cuya determinación se considera exógena a la economía (precios internacionales, niveles de gasto público, producción de petróleo, etc.) y determina endógenamente los niveles de otras variables relevantes (PIB, componentes de la demanda, producción sectorial, inflación, etc.). Vale la pena resaltar que la inversión en edificación y vivienda es una de las variables exógenas del modelo.

Este trabajo presenta los resultados de varios ejercicios de simulación que toman como punto de partida la situación actual de la economía. Es decir, la base de las simulaciones es una economía que replica las condiciones prevalecientes en 1996 en Colombia, las cuales se encuentran detalladamente expuestas en Fedesarrollo (1996). En particular, se realizan los siguientes experimentos hipotéticos:

- Bonanza Cafetera: Incremento de 10% en las exportaciones de café
- Bonanza Petrolera: Incremento de 10% en la producción de café
- Incremento de 10% en la inversión privada en maquinaria y equipo
- Incremento de 10% en la inversión privada en edificación

El Cuadro 1 muestra los resultados. El aumento de 10% en inversión privada en edificación incrementaría el crecimiento económico en 0.33 puntos, que pasaría de 3.1% a 3.5% en 1996, en tanto que el empleo aumentaría en 0.83 puntos porcentuales lo que equivale a 41.600 empleos de trabajadores no calificados. Adicionalmente, la recuperación de la inversión privada en edificación produciría un incremento de 0.44% en el salario urbano real para trabajadores no calificados.

Un incremento de la misma magnitud en la producción petrolera generaría una variación similar en el crecimiento económico pero inferior en el empleo. Aumentos en las exportaciones de café y en la inversión privada en maquinaria y equipo incrementaría la tasa de crecimiento económico en menor magnitud (0.17 y 0.23 puntos porcentuales, respectivamente). Las bonanzas cafetera y petrolero generarían aproximadamente 12.500 y 32.000 empleos de trabajadores no calificados, respectivamente. Finalmente, vale la pena resaltar que un incremento de 10% en la inversión privada en edificación generaría los mayores incrementos en otros sectores. Sin embargo, el efecto inflacionario es mayor en este caso que en los demás: la inflación aumentaría de 19.9% (base) a 20.2%.

El Cuadro 2 muestra los resultados del análisis de sensibilidad para diferentes niveles de recuperación de la inversión privada en edificación. Los resultados indican que cada punto porcentual adicional de la inversión privada en edificación incrementa el crecimiento económico en 0.033 puntos porcentuales. De esta forma, un aumento de 15% en dicha inversión genera un incremento de 0.49 puntos en el crecimiento del PIB.

Por otra parte, el Cuadro 3 muestra los resultados del análisis de sensibilidad a la inversión en obras públicas. Un incremento de 10% en la inversión pública en construcción

incrementa en 0.19 puntos el crecimiento económico, en tanto que un incremento de la misma magnitud en la inversión en infraestructura aumenta en 0.03 puntos porcentuales el crecimiento económico. Los incrementos en empleo no calificado son de 24,500 y 3,400 puestos de trabajo, respectivamente.

Como se aprecia, la inversión en edificación tiene un fuerte impacto sobre la actividad económica y el empleo. Para complementar este diagnóstico vale la pena analizar el comportamiento reciente del empleo en el país, con especial atención a la absorción de mano de obra no calificada por parte del sector de la construcción. De acuerdo con la Gráfica 8, la participación de la mano de obra empleada en el sector de la construcción (dentro del total de empleo) pasó de 5.5% al iniciar 1991 a 8% en el tercer trimestre de 1995. Esta cifra es importante si se tiene en cuenta que las participaciones del sector de servicios y el sector manufacturero disminuyeron durante el mismo período. Estas tendencias reflejan un mayor crecimiento del empleo en el sector de la construcción (Gráfica 9).

Esta participación en el proceso de generación de empleos es importante, en particular al tener en cuenta el hecho de que el proceso de apertura económica iniciado a partir de 1991 incrementó significativamente los diferenciales salariales y facilitó considerablemente la sustitución de mano de obra no calificada por maquinaria, especialmente en la industria. Por lo tanto, el sector de la construcción (y en alguna medida el comercio) estuvo en capacidad de absorber la mano de obra no calificada desplazada de otros sectores de la economía<sup>3</sup>. En este sentido, el auge del sector de la construcción evitó un empeoramiento de la situación del mercado laboral y, en consecuencia, en la distribución del ingreso en los últimos años.

---

<sup>3</sup> Al respecto ver Cárdenas y Gutiérrez (1996).

Estos datos dan un claro panorama de la importancia de la actividad de la construcción dentro de la economía colombiana al tener en cuenta los efectos indirectos de sus encadenamientos “hacia atrás” y “hacia adelante”. En efecto, la crisis del sector a partir de 1995 puede tener consecuencias significativas no sólo sobre el crecimiento económico, en éste y otros sectores, sino también sobre los salarios y el empleo no calificado. Por ello, es de especial importancia identificar los determinantes del sector, con el propósito de plantear algunas recomendaciones de política que permitan reactivar el sector. La siguiente sección presenta los resultados de la estimación de un modelo econométrico sobre los determinantes de la actividad constructora.

#### 4. Determinantes del ritmo de actividad en el sector de la construcción

##### 4.1 Aspectos generales

Esta sección analiza los diversos factores que inciden sobre el desempeño del sector de la construcción. El ejercicio está basado en la estimación de un modelo que tiene elementos comunes a los utilizados por Topel y Rosen (1985), Throop (1986) y Van Order y Dougherty (1991). La forma reducida del modelo expresa la variable endógena en función de todas las variables predeterminadas<sup>4</sup>. En particular,

$$Q_t = f(r_t, \dot{p}_t, CRED_t, PIB_t, P_c / P_t, ITCR_t, ICCV_t / P_t, FK_t)$$

donde  $Q$  es la cantidad producida o demandada de construcción,  $r$  es la tasa de interés real,  $P$  es el IPC,  $\dot{p}$  es la tasa de inflación,  $CRED/P$  es la cartera total del sector financiero en pesos constantes,  $PIB$  es el nivel del producto interno bruto,  $P_c/P$  es el precio relativo de los

<sup>4</sup> En estos ejercicios la variable endógena es el nivel de actividad real del sector. Análogamente, se puede utilizar los precios reales de la finca raíz como variable dependiente (Abraham y Hendershott, 1994).

arrendamientos,  $ICCV/P$  es el precio relativo de los costos de la construcción de vivienda y  $FK$  son las entradas de capitales. Nótese que  $P/ICCV$  es la relación entre el precio nominal de la vivienda (arrendamientos) y sus costos de construcción, por lo que puede interpretarse como una aplicación de la teoría  $q$  de Tobin a la explicación de la inversión en vivienda<sup>5</sup>.

Como indicadores del nivel de actividad en el sector de la construcción ( $Q$ ) se utilizan (i) licencias de construcción en área aprobada; (ii) número y valor de las subrogaciones de crédito; (iii) despachos de cemento, y (iv) cartera total a constructores.

Desde un punto de vista teórico cabría esperar una desaceleración del sector (disminución en  $Q$ ) en la medida en que aumenten las tasas de interés reales, se reduzca el crédito, se contraiga el ritmo de actividad económica, caigan los precios relativos del sector, aumenten sus costos y disminuyan las entradas de capitales. También es posible a mayor inflación los agentes perciban un mayor grado de incertidumbre y se vean desestimulados a emprender nuevas inversiones. Antes de evaluar la validez de estas hipótesis, vale la pena analizar brevemente la evolución de algunas de las variables 'independientes'.

La *tasa de interés real* afecta negativamente tanto la oferta como la demanda de vivienda. La Gráfica 10 muestra la evolución de las tasas de interés reales activas y pasivas tanto del sector financiero consolidado como de las Corporaciones de Ahorro y Vivienda (CAV). Se aprecia con toda claridad la reducción en el costo del dinero que tuvo lugar a partir de 1992 así como su elevación a partir de finales de 1994. A simple vista parece existir una relación estrecha entre la evolución de esta variable y el ciclo de la construcción. En efecto, la tasa real de captación de las CAV pasó de ser -5% en Julio de 1992 a 10% en promedio en el primer trimestre de 1996. De

<sup>5</sup> Rosen y Sherwin (1985) y Takala y Tuomala (1990) desarrollan modelos en esta dirección.

manera similar la tasa de colocación se incrementó de 4% en Julio de 1992 a 20% en promedio en los tres primeros meses de 1996, el nivel más alto del período bajo análisis. Llama la atención que hasta finales de 1991 las tasas de interés de las CAVs estuvieron sustancialmente por debajo de las del resto del sector financiero<sup>6</sup>. Sin embargo, desde 1994 estas tasas han sido mayores a las del resto del sistema financiero, por razones que probablemente no son ajenas a la fórmula de corrección monetaria introducida desde ese año (como proporción fija de la tasa DTF). De acuerdo con Cabrera (1996) dicha fórmula desvirtúa la concepción original del mecanismo según la cual la corrección monetaria debe compensar las pérdidas en los saldos reales ocasionadas por la inflación.

De otra parte, aunque el costo del dinero refleja su escasez relativa es posible que la *disponibilidad de crédito* contribuya igualmente en la determinación del ritmo de actividad de la construcción. La Gráfica 11 muestra la evolución de relación entre la cartera del sector de la construcción y la cartera total. Como se aprecia, el sector de la construcción absorbió entre el 25 y el 35% de todos los recursos del sector financiero en el período comprendido entre 1985 y 1996. Sin embargo, en el último período desde 1993 esta proporción fue considerablemente más baja que la registrada durante la década pasada.<sup>7</sup>

Como en el caso de cualquier otro bien, la oferta y demanda de vivienda dependen de su precio relativo. Este trabajo utiliza dos medidas aproximadas del precio de la vivienda dado que

<sup>6</sup> Parte del incremento en las tasas de las CAV se debe al cambio en la fórmula de la corrección monetaria y a la liberación de las tasas de interés pasivas del sistema UPAC en 1990. Las tasas activas estuvieron controladas en el caso de los créditos para vivienda de interés social. A partir de entonces se liberaron paulatinamente hasta que la Ley 31 de 1993 liberó plenamente las tasas de interés de las CAV (los controles administrativos no pueden exceder un límite de 120 días en un año).

<sup>7</sup> Entre 1988 y 1990 hubo una financiación de fuentes diferentes a las CAV que explica hasta el 30% de los fondos destinados a la vivienda. Este hecho puede tener alguna incidencia en la aceleración del sector de la construcción al menos hasta 1990. Ver Revista Camacol, Vol 18, No. 2, 1995.

no se dispone de una serie confiable de precios de la construcción (i.e., finca raíz): (i) la relación entre el índice de precios de arrendamientos y el índice de precios al consumidor, y (ii) la razón entre el precio de bienes no transables y el precio de bienes comercializables. Esta última variable puede medirse indirectamente a través de la tasa de cambio real. Como se observa en la Gráfica 12, los *precios relativos de los arrendamientos* disminuyeron drásticamente durante la segunda mitad de la década pasada. A partir de 1993 se ha registrado un incremento en este precio relativo. Con relación a los *costos relativos de la actividad edificadora de vivienda* se aprecia una leve tendencia decreciente durante la presente década. Esto quiere decir que pese al auge del sector no se experimentaron aumentos en los costos de producción por encima del nivel general de precios.

Por último las entradas de capital afectan la disponibilidad de recursos para el financiamiento de la actividad constructora. La gráfica 13 muestra la evolución reciente de las entradas de capital a Colombia. En la definición de esta variable se han tenido en cuenta tanto los ingresos a través de la cuenta de capital privada de la balanza cambiaria como aquellos rubros de la cuenta corriente particularmente propensos a esconder movimientos de capital (p.ej., transferencias, turismo, etc.). Cárdenas y Barrera (1996) realizan un análisis más detallado de la medición y los determinantes de las entradas de capital. Es claro que las mayores entradas de capital coinciden con el período de auge de la construcción. De un aparte, los influjos de capital permiten reducir la restricción de liquidez tanto de compradores como de constructores. De otra parte, las entradas de capital inducen una apreciación real de la moneda o, lo que es igual, un aumento en el precio relativo de los bienes no comercializables. Con ello, aumenta el estímulo a

invertir en el sector pero se desincentiva su demanda. No es posible saber *a priori* cuál de los dos efectos prima.

#### 4.2. Estimaciones del modelo

El Cuadro 4 muestra los resultados de la estimación del modelo a partir de los datos trimestrales para el periodo 1988:3 a 1995:4. Los despachos totales de cemento se utilizaron como variable dependiente debido al mejor ajuste de la regresión en comparación con las demás variables que miden la actividad constructora.

Con el objetivo de evitar las relaciones espurias en este modelo, se verificó la existencia de raíces unitarias en las variables que se incluyen. El Cuadro 5 muestra los resultados de las pruebas de Dickey-Fuller aumentado. A excepción de las entradas de capitales, todas las variables presentan raíz unitaria. Por esta razón, se llevó a cabo una prueba de cointegración con el objetivo de identificar la existencia de una relación de largo plazo entre las variables que describen la actividad constructora y éstas. Los resultados se muestran en el Cuadro 6 e indican que las variables incluidas en el modelo (a excepción de las entradas de capitales) están cointegradas al 5% de confianza.

El vector de cointegración indica que la tasa de interés real (en este caso la tasa de colocación de las CAVs) es significativa como variable explicativa de la actividad de la construcción y tiene el signo negativo esperado. De acuerdo con los resultados, un incremento de un punto porcentual en la tasa real de interés de colocación de las CAV estuvo asociado, en promedio y durante el periodo bajo análisis, a una disminución cercana a 0.66%-0.77% en los despachos de cemento. Esta cifra indica que la actividad de la construcción es considerablemente

sensible a cambios en la tasa de interés. Es interesante, además, notar que la inflación tiene un impacto negativo sobre el desempeño de la construcción. Esto implica, que si se opta por reducir transitoriamente las tasas de interés reales por la vía de incrementos en la inflación los resultados serían desfavorables para el sector de la construcción.

La elasticidad de los despachos de cemento con respecto a la cartera total del sistema financiero (en términos reales) fluctúa en el rango entre 0.5 y 0.58. Es decir, si se incrementa la cartera total de la economía en 1% la actividad cementera se expande en 0.5%. Estos resultados, sin duda, indican que la actividad de la construcción medida en términos de los despachos de cemento es sensible a la disponibilidad de recursos de financiamiento.

El coeficiente estimado para la variable actividad económica (PIB) es significativo y positivo. Esto confirma la hipótesis de que un buen desempeño económico genera condiciones favorables para el crecimiento y desarrollo de sectores específicos como el de la construcción. En particular, la elasticidad ingreso en el sector de la construcción es cercana a 0.5.

En cuanto a la razón del índice de precios de arrendamientos al índice de precios al consumidor los resultados arrojan un coeficiente negativo y significativo estadísticamente. Una posible interpretación de este resultado sugeriría que el aumento en los precios relativos de los arrendamientos reflejan el mayor precio relativo de la finca raíz, lo que a su vez disminuye la demanda por construcción. La elasticidad precio, en este caso, fluctúa entre -0.51 y -0.83. Es decir, un aumento de 1% en el precio de los arrendamientos (por encima de la inflación) reduce la demanda por edificación entre 0.5% y 0.8%. Asimismo, la devaluación real (disminución en el precio relativo de los bienes no comercializables) afecta negativamente la rentabilidad a las inversiones en el sector. Puesto en términos positivos, la revaluación real es favorable para el

sector, lo que no sorprende dado su carácter no comercializable internacionalmente. Finalmente, la segunda columna del Cuadro 4 muestra los resultados de un modelo que incluye las entradas de capitales extranjeros. Los resultados indican que éstos han tenido un efecto positivo sobre el sector de la construcción, aparte de su influencia sobre la tasa de cambio real. Sin embargo, este impacto es muy pequeño y se debe recordar que dicha variable no parece tener una relación de largo plazo con el desempeño de la actividad constructora.

El Cuadro 7 muestra los resultados de estimaciones similares a partir de información mensual para el período comprendido entre julio de 1988 y marzo de 1996. En este caso se escogieron como variables dependientes los despachos de cemento y las licencias aprobadas (en metros cuadrados) para edificaciones (total y vivienda). No se incluye en este ejercicio el PIB dado que no existe con frecuencia mensual. Los resultados indican, de nuevo, un impacto negativo y significativo de las tasas reales de interés (activas) de las CAV sobre el desempeño de la actividad de la construcción. En particular, un incremento de un punto porcentual en las tasas de interés genera una disminución de 1.1% en los despachos de cemento, y de 2.7% en el área aprobada para construcción de vivienda. En el caso de los despachos de cemento los resultados son robustos ya que son consistentes con los reportados en el Cuadro 4 con datos trimestrales. Adicionalmente se confirma el efecto negativo de la inflación sobre la actividad constructora.

Estas regresiones utilizan directamente la variable  $q$  de Tobin, definida como la relación entre el precio de los arrendamientos y el índice de costos de la construcción. El efecto de la variación porcentual en  $q$  sobre la actividad constructora es positivo y significativo estadísticamente. Esto quiere decir que, de acuerdo con la teoría, la inversión aumenta cuando el valor de mercado de un inmueble aumenta con relación a su valor de reposición. De nuevo

aumentos en los precios relativos tanto de los arrendamientos como de los bienes no comercializables (el inverso de la tasa de cambio real) disminuyen la actividad constructora. Finalmente, se incluye una variable adicional que es el diferencial de tasas de interés domésticas respecto a las tasas internacionales (corregidas por expectativas de devaluación). Un diferencial positivo motiva la entrada de capitales al país, lo que incrementa la disponibilidad de recursos para la financiación de vivienda. Por ello el coeficiente es positivo y significativo estadísticamente.

Estas regresiones permiten identificar las condiciones necesarias para lograr un mayor dinamismo de la actividad constructora. En particular, una combinación de baja inflación, bajas tasas de interés reales, disponibilidad de crédito, bajos costos de construcción en relación a los precios de la finca raíz estimulan el sector. Por supuesto a mayor entrada de capitales y menor aumento en los precios de los bienes comercializables internacionalmente mayor la actividad del sector.

Con el objetivo de evaluar la estabilidad de los modelos se llevó a cabo una prueba de Cusum por mínimos cuadrados recursivos. La Gráfica 14 muestra los resultados de la prueba para los coeficientes del segundo modelo del Cuadro 4 con series trimestrales. Como se observa, éstos no fueron estables durante todo el período. En particular, los coeficientes no son estables al 5% de significancia entre el último trimestre de 1993 y el primero de 1995. Esto implica que los cambios estructurales por los que atravesó la economía colombiana durante la primera mitad de la presente década afectaron la sensibilidad de la actividad constructora frente a sus determinantes fundamentales<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Sin embargo, cuando se excluyen del modelo las entradas de capitales la prueba indica que los coeficientes son estables. Lo mismo ocurre en el caso del modelo estimado a partir de series mensuales.

Los resultados del modelo presentado en esta sección resaltan la importancia de las tasas de interés en la explicación del comportamiento de la actividad de la construcción. El propósito de la siguiente sección es realizar un análisis dinámico de la relación entre la tasa de interés y la actividad constructora. Más adelante se estudian en detalle los factores que determinan las tasas de interés en Colombia.

### **5. La naturaleza de la relación entre la tasa de interés y la actividad constructora**

Esta sección analiza en mayor detalle los efectos de un choque en las tasas de interés sobre la actividad de la construcción en el corto y largo plazo. Para ello se utiliza un modelo de vectores autorregresivos (VAR). Esta técnica arroja información interesante para analizar la relación en cuestión pues permite deducir qué porcentaje de la varianza de la actividad de la construcción, en el corto y largo plazo, es explicada por choques dados a la tasa de interés en el pasado. Por otra parte, permite encontrar la función de reacción en el tiempo (función de impulso-respuesta) de un choque contemporáneo sobre la tasa de interés. Con ello, se evalúa si los efectos son permanentes o transitorios.

En los modelos estimados se incluyen una de las variables que mide la actividad constructora y la tasa de interés activa. La estimación a través de un VAR supone que cada una de estas variables está explicada por sus propios valores pasados así como por los rezagos de la otra variables, con lo que se conforma un sistema de dos ecuaciones simultáneas. Al igual que en la sección anterior, para propósitos del presente ejercicio se utilizaron los siguientes indicadores de la actividad constructora (todos en logaritmos): número de licencias de construcción de vivienda (LLICV) y totales (LLICT), área aprobada (en metros cuadrados) para construcción de

vivienda (LAV) y total (LAT), número de subrogaciones de crédito (LNSUB) y el valor de estas en pesos constantes de 1988 (LVSUBR), y por último, la cartera constructores de las CAV también en pesos constantes de 1988 (LCARCONS). La tasa de interés que se utilizó en los ejercicios fue la tasa activa promedio del consolidado sistema financiero (RCOLT). Los ejercicios se realizan con datos trimestrales.

De acuerdo con la prueba aumentada de Dickey-Fuller todas las variables son no estacionarias. Más aún, su orden de integración es igual a 1 (ver apéndice 1). Por lo tanto los VAR se estimaron en niveles, de acuerdo a la recomendación de Sims. De otra parte, de acuerdo con el estadístico de Akaike y de Schwarz se encontró que para todos los modelos VAR posibles que combinan una de las variables que mide la actividad constructora con la tasa de interés<sup>9</sup>, el número óptimo de rezagos es siempre igual a 2.

### **Modelo 1: Licencias aprobadas vs. tasa de interés**

Las Gráficas 15a y 15b muestran el efecto de un choque exógeno a la tasa de interés sobre las licencias (en metros cuadrados) para vivienda y para construcción total. Las líneas punteadas en las gráficas representan la desviación de éstas dos variables con respecto a su componente permanente, cuando la tasa de interés recibe un choque positivo de magnitud equivalente a una desviación estándar. Una primera observación de las gráficas sugiere que un trimestre después del choque comienza a reducirse el área aprobada para construcción (vivienda y totales), la cual se desvía negativamente de su tendencia de largo plazo. Este efecto negativo desaparece 7 trimestres después.

---

<sup>9</sup> Todas las estimaciones incluyen un término constante como variable exógena. Ninguno incluye una variable de tendencia.

Los modelos VAR también son útiles para determinar qué porcentaje de la varianza en el área aprobada está explicado, en el corto y largo plazo, por innovaciones pasadas en las tasas de interés. Los resultados sugieren básicamente lo mismo que las funciones impulso respuesta. Tres trimestres después de producirse un choque a las tasas de interés, éstas explican cerca de 4% de la varianza en las licencias aprobadas (en metros cuadrados).

De lo anterior puede concluirse un choque a la tasa de interés no tiene un efecto inmediato sobre las licencias de construcción. El efecto tarda un trimestre en manifestarse y solo alcanza su máxima dimensión 4 trimestres (un año) más tarde. A partir de entonces el efecto tiende a desaparecer.

## **5.2 Modelo 2: Valor de las subrogaciones vs. tasa de interés real de colocación**

De acuerdo con la Gráfica 15c, el valor real de las subrogaciones reacciona negativamente a partir del primer trimestre después de un choque positivo a las tasas de interés. La respuesta es de gran magnitud (las subrogaciones reales caen en más de 5% al cabo de un año) y tiende a permanecer en el tiempo. Al cabo de un año de la innovación, 6% de la varianza en las subrogaciones reales es explicada por choques pasados en la tasa de interés. Esta participación sube a 31% al cabo de 4 años. La magnitud del impacto puede deberse a que las subrogaciones son una medida más aproximada de demanda de vivienda (ventas) que de actividad constructora. Es muy probable, entonces, que los agentes que solicitan créditos para adquirir vivienda sean muy sensibles a cambios en la tasa de interés.

### **Modelo 3: Cartera real a constructores vs. tasa de interés real de colocación**

Como se aprecia en la Gráfica 15d, un choque a las tasas de interés no tiene un efecto significativo sobre el valor real de la cartera de los constructores en el corto plazo. Sin embargo, dicha variable comienza a alejarse negativamente con respecto a su componente permanente a partir del segundo trimestre después del choque hasta alcanzar una respuesta máxima al cabo de 8 trimestres (dos años).

La descomposición de varianza sugiere que en el corto plazo (un trimestre), choques a la tasa de interés no explican la varianza del valor de la cartera a constructores. Al cabo de un año, sin embargo, 13% de la varianza es explicada por innovaciones en la tasa de interés. Este porcentaje llega a ser de 53% al cabo de 4 años.

Estos ejercicios confirman la importancia de las tasas de interés como determinantes fundamentales de la actividad en el sector de la construcción. Por ello, es imprescindible analizar sus determinantes. Ese es el tema de la próxima sección.

### **6. Determinantes de la tasa de interés en Colombia**

Como vimos en la sección 4, los niveles actuales de las tasas de interés en Colombia resultan particularmente altos, especialmente cuando las tasas se miden en términos reales. Parte de la explicación reside en los elevados márgenes de intermediación que aún prevalecen en Colombia, los cuales son mayores a los de otros países latinoamericanos y del este asiático<sup>10</sup>. Como se aprecia en la Gráfica 16, mientras que en Colombia el margen de intermediación osciló entre 8% y 12% durante el período 1990-96, en Chile se observó un promedio de 5.9% para el

---

<sup>10</sup> Al respecto véase Jaramillo et al. (1996).

mismo lapso de tiempo, en México 4.3%, Filipinas, 4.9% y Japón 2.9%. Esto es grave, más aún si se tiene en cuenta que la reducción de los márgenes de intermediación fue uno de los principales objetivos de la última reforma financiera. En efecto, se intentó corregir los factores que se creía mantenían elevados los márgenes a través de: (i) la disminución de los niveles requeridos de inversiones forzosas con el fin de reducir las cargas que recaían sobre el sector, (ii) la utilización de otros instrumentos de control monetario como las operaciones de mercado abierto y menor uso del encaje, (iii) el avance del proceso de privatización de los bancos, apertura de la cuenta de capitales y desregulación de la inversión extranjera en el sector con el propósito de lograr mayor competencia.

Sin embargo, es posible que los márgenes se mantengan elevados orque los niveles de encajes e inversiones forzosas siguen siendo altos. También es probable que el grado de competencia logrado con las recientes reformas implementadas no sea aún suficiente. Carvajal y Zárate (1995) establecen que cerca de tres puntos del margen son explicados por la existencia de alguna imperfección del mercado que otorga a los intermediarios algún poder de fijación de precios. En menor medida, es posible que la volatilidad de la economía colombiana induzca a los intermediarios a protegerse mediante una prima que se refleja en el margen. Este argumento, por supuesto, no es totalmente convincente ya que Colombia ha sido señalado repetidamente como un caso exitoso de estabilidad macroeconómica. También es posible argumentar que dadas las mayores imperfecciones del mercado de capitales no intermediado (asociadas a sus elevados costos de transacción), las empresas prefieren pagar una prima a cambio una relación de largo

plazo con algún intermediario financiero que les facilite fondos para la financiación de la inversión<sup>11</sup>.

Con todo, las variaciones en las tasas de interés no son atribuibles al comportamiento de los márgenes de intermediación. En efecto, como se aprecia en la Gráfica 17 dichos márgenes han sido relativamente estables en los últimos años. Por ello, es necesario identificar los canales a través de los cuales la política macroeconómica afecta las tasas de interés. Esta sección presenta un modelo de determinación de las tasas de interés, así como su estimación a partir de los datos colombianos. El modelo sigue de cerca a Edwards y Khan (1985) y complementa los resultados obtenidos por Posada y Misas (1995) por medio de una metodología diferente.

## 6.1 El modelo

El carácter semi-abierto de la economía colombiana, especialmente en relación con los movimientos de capital, justifica la adopción de un modelo en el que se combinan dos tipos de determinantes de las tasas de interés. Por un lado, en una economía cerrada el exceso de oferta de dinero es la principal variable que explica el precio relativo del dinero. De otra parte, en una economía abierta la paridad descubierta de interés impone una restricción según la cual la tasa de interés doméstica es igual a la tasa de interés externa más las expectativas de devaluación de la moneda local.

El punto de partida para el primer tipo de factores lo constituye la ecuación de Fischer según la cual la tasa de interés nominal se puede especificar como:

---

<sup>11</sup> Los elevados márgenes crean el ambiente propicio para la emisión de instrumentos como los bonos, las acciones, las titularizaciones, etc., como herramientas para la financiación de la inversión en este sector. Para un análisis detallado de estas opciones véase Misión de Estudios del Mercado de Capitales (1996).

$$i_t = r_t + \pi_t^e \quad (1)$$

donde  $i$  es la tasa de interés nominal,  $r$  es la tasa de interés real (ex ante) y  $\pi^e$  es la tasa esperada de inflación. A su turno, la tasa de interés real es una función negativa del exceso de oferta de dinero en términos reales (EMS):

$$r_t = \rho - \lambda EMS_t + \omega_t \quad (2)$$

donde  $\rho$  representa el nivel de equilibrio de largo plazo de la tasa de interés real. El exceso de oferta de dinero se define como:

$$EMS_t = \log m_t - \log m_t^d \quad (3)$$

donde  $m$  es el stock actual de dinero y  $m^d$  es el stock de equilibrio deseado de saldos monetarios reales. La demanda de dinero debe depender del valor esperado de la inflación, de la tasa de interés real y del nivel de ingreso real. Esto es,

$$\log m_t^d = \alpha_0 + \alpha_1 \log y_t + \alpha_2 (\rho + \pi_t^e) - \alpha_3 \pi_t^e \quad (4)$$

Adicionalmente, este modelo supone que el stock real de dinero se ajusta de acuerdo a:

$$\log m_t = \beta \log m_t^d + (1 - \beta) \log m_{t-1} \quad (5)$$

Al combinar las ecuaciones (1), (4) y (5), podemos obtener la forma reducida de la ecuación de la tasa de interés nominal en una economía cerrada:

$$i_t = \gamma_0 + \gamma_1 \log y_t + \gamma_2 \log m_{t-1} + \gamma_3 \pi_t^e + \omega_t \quad (6)$$

Sin embargo, cuando hay plena movilidad de capitales la tasa de interés doméstica obedece a otro tipo de factores. En particular se debe cumplir la siguiente relación, denominada paridad descubierta de los intereses:

$$i_t = i_t^* + e_t^e + pr_t \quad (7)$$

donde  $i_t^*$  es la tasa de interés externa de un activo financiero de características similares al instrumento doméstico,  $e_t^e$  es la devaluación esperada y  $pr_t$  es el factor que capta la prima de riesgo-país, dado que los agentes son aversos al riesgo.

Por supuesto, en la medida en que existen ciertas fricciones en el mercado como costos de transacción, rezagos de información, etc., la tasa de interés doméstica responde con cierto rezago a cambios en la tasa de interés externa o a cambios en las expectativas de devaluación. Este hecho puede modelarse de la siguiente manera:

$$i_t = \theta(i_t^* + e_t^e + pr_t) + (1 - \theta)i_{t-1} \quad (8)$$

Hasta ahora se ha discutido la determinación de la tasa de interés nominal en dos casos extremos. La realidad en Colombia probablemente se ubica en algún punto intermedio ya que aún existen ciertos controles al endeudamiento externo de corto plazo. Por ello, es de esperar que factores de economía cerrada afecten las tasas de interés. Así, el modelo para la tasa de interés nominal puede ser especificado de la siguiente manera:

$$i_t = \psi\theta(i_t^* + e_t^e + pr_t) + \psi(1 - \theta)i_{t-1} + (1 - \psi)(r_t + \pi_t^e) \quad (9)$$

Asumiendo que el exceso de oferta de dinero está dado por la ecuación (3) y que la función de demanda de saldos reales es establecida por la ecuación (4), entonces se obtiene la siguiente expresión para la tasa de interés nominal:

$$i_t = \delta_0 + \delta_1(i_t^* + e_t^e) + \delta_2 pr_t + \delta_3 \log y_t + \delta_4 \log m_{t-1} + \delta_5 \pi_t^e + \delta_6 i_{t-1} + \varepsilon_t \quad (10)$$

De acuerdo con este modelo la tasa de interés aumenta con las expectativas de devaluación y de inflación. Igual cosa ocurre cuando aumentan las tasas de interés externa y la

prima por riesgo país. A mayor nivel de actividad económica mayor la demanda de dinero y, por lo tanto, mayores las tasas de interés. Por supuesto, el crecimiento de los agregados monetarios reduce, *ceteris paribus*, las tasas de interés.

Adicionalmente si se asume que la elasticidad ingreso de demanda por dinero es uno, entonces el modelo se puede simplificar aún más. En este caso  $\delta_3 = -\delta_4$ , y el ingreso real y la cantidad de dinero rezagada un período pueden ser combinadas en una sola variable compuesta así:  $[\log y_t - \log m_{t-1}]$ .

En presencia de controles de capitales que restringen el arbitraje entre las tasas externas e internas es necesario modificar la ecuación (8) para incluir explícitamente el impuesto ( $\tau$ ) que representan los encajes o depósitos no remunerados que deben realizarse en el Banco de la República<sup>12</sup>. Estos impuestos se le deben sumar a las tasas de interés externas más la devaluación para captar el costo real de las operaciones de endeudamiento externo. Así, la ecuación (10) se convierte en:

$$i_t = \delta_0 + \delta_1(i_t^* + e_t^e) + \delta_2 pr_t + \delta_3 \log y_t + \delta_4 \log m_{t-1} + \delta_5 \pi_t^e + \delta_6 i_{t-1} + \delta_7 \tau_t + \varepsilon_t \quad (10')$$

## 6.2 Estimación

El Cuadro 8 muestra los resultados de la estimación de la ecuación (10) a partir de los datos mensuales para Colombia durante el período 1985-1996. En las regresiones se utilizó el stock de deuda interna del gobierno central como medida de la prima de riesgo país. La premisa es que el factor de riesgo-país aumenta con el nivel de endeudamiento del sector público. Los

<sup>12</sup> Un análisis detallado de estos impuestos (que dependen del plazo de maduración del instrumento) se encuentra en Cárdenas y Barrera (1996).

resultados indican que la tasa de interés nominal en Colombia es sensible tanto a factores externos como domésticos.

En particular, la tasa de interés externa (expresadas en pesos de acuerdo con las expectativas de devaluación) guarda una relación positiva y significativa con las tasas de interés domésticas (CDT 90 días). Sin embargo, de acuerdo con el coeficiente estimado este efecto es cuantitativamente poco importante. De otra parte, un aumento de 1% en el stock real de deuda pública interna ocasiona un incremento de 2 puntos porcentuales en las tasas de interés<sup>13</sup>. La semi-elasticidad de la tasa de interés con respecto al ingreso (menos los saldos monetarios reales rezagados) es de 6.7. La tasa de inflación no parece afectar las tasas de interés reales.

El Cuadro 9 extiende el análisis al incorporar explícitamente el costo que representan los depósitos no remunerados que se deben constituir al realizar operaciones de endeudamiento externo de corto y mediano plazo (ecuación 10'). Dichos depósitos equivalen a un impuesto y deben considerarse como tales ya que es de esperar que eleven el costo del dinero, al crear una barrera que otorga cierto grado de protección a los intermediarios locales. Los resultados del Cuadro 9 confirman este punto: Los impuestos sobre las operaciones de endeudamiento externo elevan las tasas de interés.

### 6.3 ¿Qué explica el aumento reciente de las tasas de interés?

Como se aprecia en la Gráfica 18, la tasa de interés doméstica ha seguido de manera paralela la evolución de las tasas de interés externas (expresadas en pesos de acuerdo con las expectativas de devaluación). Es claro entonces que las mayores expectativas de devaluación que

<sup>13</sup> Este resultado difiere del obtenido por Ramos y Rodríguez (1995).

caracterizaron el mercado cambiario en el último año ejercieron una influencia alcista sobre las tasas de interés. En este sentido, la crisis política podría haber contribuido a través de las expectativas de devaluación y un incremento en el factor de riesgo de las inversiones en el país a elevar las tasas de interés domésticas.

Adicionalmente, desde mediados de 1994 la política monetaria adoptó un carácter contraccionista con el propósito de desacelerar el crecimiento de la demanda<sup>14</sup>. Como se aprecia en la Gráfica 19, el crecimiento de los agregados monetarios se redujo sustancialmente a partir de ese momento con el ánimo de lograr el cumplimiento de las metas de inflación que se han trazado.

Por último, y no menos importante, la financiación del déficit fiscal ha ejercido una presión adicional sobre las tasas de interés, la cual ha desplazado al consumo y la inversión privada. La Gráfica 20 muestra la evolución de la deuda interna real y de los Títulos de Tesorería TES "B" durante el período bajo análisis. El incremento de la emisión de títulos de deuda pública ha sido significativo; en especial desde el segundo semestre de 1994. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el incremento sustancial en la financiación del déficit a través de deuda interna sin duda ha tenido efectos sobre el comportamiento reciente de las tasas de interés y por lo tanto un desplazamiento de la inversión privada por esta vía.

---

<sup>14</sup> Véanse Gómez (1996) y Villar (1996).

## 7. Conclusiones y Recomendaciones de Política

Este trabajo ha analizado los determinantes de los ciclos recientes de la actividad constructora y su impacto macroeconómico. Del análisis queda claro que el sector ha registrado unas marcadas fluctuaciones que superan las registradas para la economía como un todo. En este sentido, se trata de un sector con mayor inestabilidad en su ritmo de crecimiento en comparación con otros sectores de la economía.

Por supuesto, dicha inestabilidad se refleja sobre una gama amplia de indicadores macroeconómicos dados los encadenamientos del sector de la construcción. Los resultados del ejercicio muestran que las expansiones o contracciones de este sector tienen una incidencia cuantitativamente importante sobre otros sectores, especialmente la industria manufacturera, y sobre el mercado laboral. En efecto, las simulaciones realizadas indican que un incremento del 10% en la inversión privada en edificación y vivienda tiene un mayor efecto sobre la producción y el empleo que variaciones de igual proporción en la producción de café, las exportaciones de petróleo y la inversión privada en la industria. Por ello, políticas que procuren un desarrollo sostenido de la actividad constructora y reduzcan su volatilidad, son saludables para la economía colombiana.

Las variaciones en dicha inversión reflejan el comportamiento de algunas variables macroeconómicas, entre las cuales sobresale la tasa de interés, la disponibilidad de crédito (incluyendo las entradas de capitales), la tasa de cambio real y la  $q$  de Tobin, medida como la relación entre el valor de mercado de un inmueble y su costo de reposición. Este conjunto de variables explica más del 80% de la varianza de los diferentes indicadores de la actividad

constructora. Llama la atención que la inflación incide negativamente sobre la inversión en edificación. Es decir, el sector se verá beneficiado en la medida que se logre reducir la inflación.

La importancia de la tasa de interés sobre la actividad de este sector es un elemento central en la discusión sobre la escogencia de un objetivo intermedio de la política monetaria. Echeverry (1996) de una parte, y Carrasquilla y Suescún (1996) de otra, analizan los pros y contras de la utilización de las tasas de interés para dicho propósito. Sin duda, la estrecha relación entre esta variable y el ritmo de actividad de la construcción fortalece el argumento en favor de las tasas de interés como objetivo intermedio de política monetaria.

El estudio también analiza en detalle los factores que determinan el comportamiento de las tasas de interés y llega a algunas conclusiones de importancia. Se encuentra que las expectativas de devaluación y el crecimiento monetario (rezagado) contribuyen a la explicación del comportamiento de las tasas de interés domésticas. Asimismo, el saldo de la deuda pública interna afecta positivamente las tasas de interés por diversas razones. De una parte, el mayor nivel de deuda pública genera una presión por la liquidez disponible, lo cual eleva las tasas de interés. De otra parte, el tamaño de la deuda pública puede interpretarse como una medida de la prima de riesgo-país que exigen los inversionistas para comprar activos financieros denominados en moneda local. Por supuesto esto también eleva las tasas de interés. Adicionalmente, el estudio encuentra que las restricciones a los flujos de capital, por la vía de impuestos a las transacciones de corto y mediano plazo, segmentan el mercado de capitales y otorgan un cierto poder de mercado a los intermediarios locales. Este poder se refleja en tasas de interés mayores a las que sugiere la paridad descubierta de intereses.

La reactivación del sector depende entonces de una mezcla de políticas que permita reducir las tasas de interés. Para ello, es necesario tener en consideración que la combinación de una política fiscal expansionista con una política monetaria contraccionista ha traído como resultado la elevación de las tasas de interés. Sin duda, el aumento en el costo del crédito ha resultado más pronunciado en virtud de las mayores expectativas inflacionarias y de la incertidumbre que caracterizó el mercado cambiario, especialmente durante el primer semestre del presente año.

En las últimas semanas se ha observado una moderada reducción en las tasas de interés debido, principalmente, a la modificación en la política de encajes. Las expectativas revaluacionistas han actuado en la misma dirección. Sin embargo, una solución definitiva a la problemática del sector privado, sintetizada en las altas tasas de interés, sólo puede provenir de un radical ajuste fiscal. Más aún, en presencia de una mayor austeridad fiscal es probable que aumente el margen de maniobra de la política monetaria, con lo que se haría posible un aumento de los niveles de liquidez. En esta misma dirección actuaría la eliminación de los controles de capital, los cuales tienen una utilidad limitada en una coyuntura como la actual que no se caracteriza por la presencia de grandes entradas de capitales extranjeros.

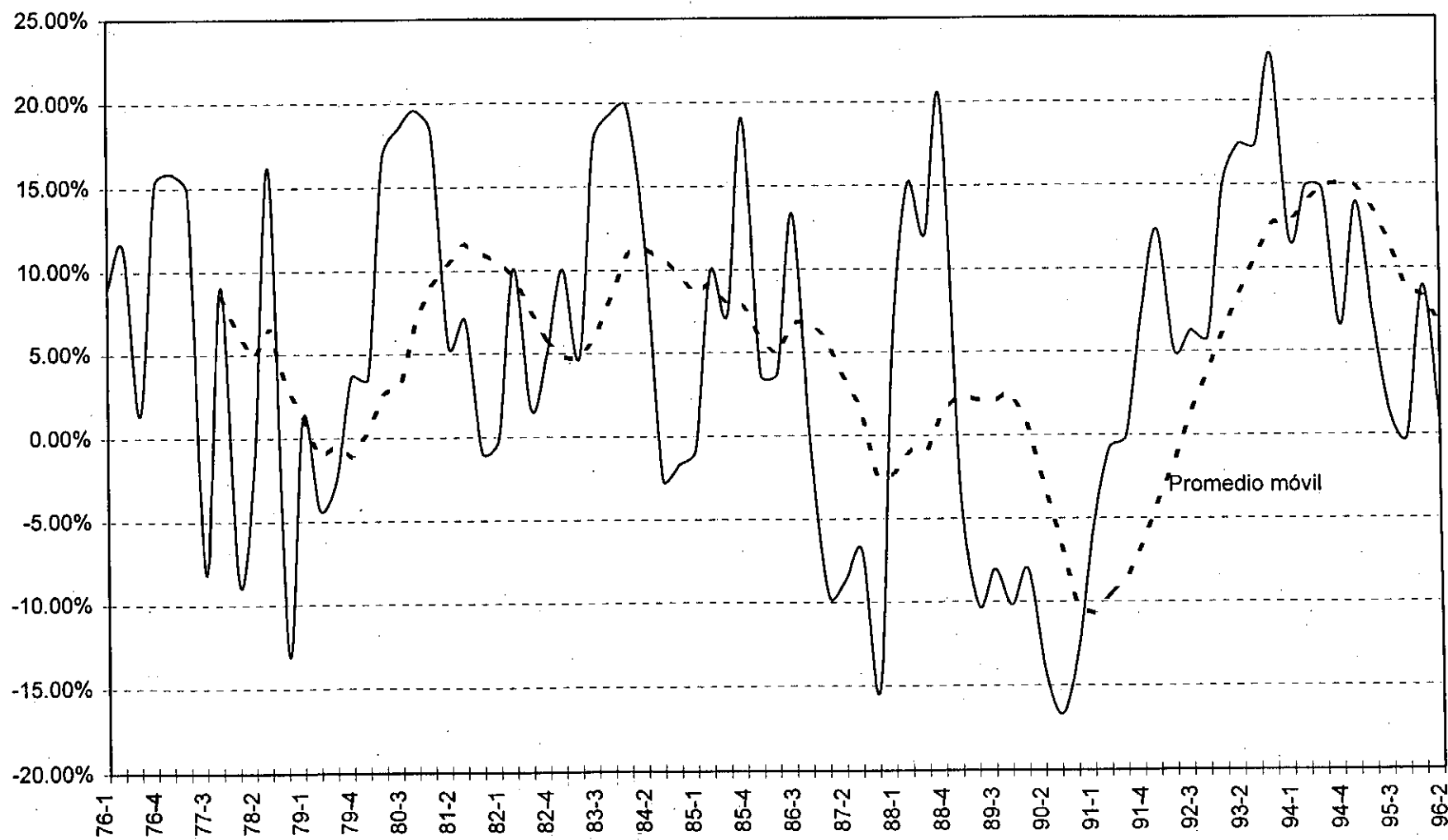
## Bibliografía

- Abraham, J. y Hendershott, P. "Bubbles in Metropolitan Housing Markets", Working Paper Series, No. 4774. NBER, 1994.
- Cabrera, M. "Encajes, corrección monetaria y tasas de interés", *Debates de Coyuntura Económica*, No. 37. Fedesarrollo y Fundación Social, Marzo de 1996.
- Cárdenas, M. y Barrera, F., 1996, "Sobre la efectividad de los controles de capitales en Colombia", *Coyuntura Económica*, junio.
- Cárdenas, M. y Gutierrez, C., 1996, "Equity and efficiency effects of structural reform: The case of Colombia, mimeo, Fedesarrollo.
- Carrasquilla, A. Suescún, R. "Sobre el objetivo intermedio de la política monetaria en Colombia"; *Debates de Coyuntura Económica*, No. 38. Fedesarrollo y Fundación Social, Junio de 1996.
- Carvajal, A. M. y J.P. Zárate. "Márgenes de Intermediación: Efectos de Regulación y Costos (Una Nota Contable)", Unidad Técnica del Banco de la República de Colombia, Mayo de 1996.
- Echeverry, J. C. "Sobre la tasa de interés como instrumento de la política monetaria", *Debates de Coyuntura Económica*, No. 38. Fedesarrollo y Fundación Social, Junio de 1996.
- Edwards, S. y Khan, M. "Interest rate determination in developing countries: A conceptual framework", *Staff Papers*, International Monetary Fund, Vol. 32, No. 3. Septiembre de 1985.
- Fedesarrollo, *Prospectiva: Perspectivas Económicas de Mediano y Largo Plazo*, julio-diciembre de 1996, Santafé de Bogotá.
- Giraldo, F. (ed.) *Infraestructura y Desarrollo: Reto de la Construcción*, Camacol, enero de 1994.
- Gómez, H. J. "Tasas de interés: ¿causa o efecto?", *Debates de Coyuntura Económica*, No. 37. Fedesarrollo y Fundación Social, Marzo de 1996.
- Herrera, S. (1989). "Notas sobre algunos aspectos del mercado de la edificación en Colombia", *Revista Camacol*, Vol. 12, No. 4, ed. 41. Santafé de Bogotá, Diciembre de 1989.
- Jaramillo, F. Lanzetta, C. y Caiceda, E. "El sector financiero colombiano desde 1990", Misión de Estudios del Mercado de Capitales, Fedesarrollo, enero de 1996.

- Junguito, R., López, E., Misas, M. y Sarmiento, E. "La Edificación y la Política Macroeconómica", Borradores semanales de economía, No. 41. Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos, Noviembre de 1995.
- Lora, E. y Polanía, D. "Una visión macro del sector inmobiliario". Documento para el XVI Congreso Nacional de Fedelonjas. Fedesarrollo, Septiembre de 1994.
- Maurer, M., M.C. Uribe y J. Birchenall (1996), "El Sistema de Indicadores Líderes para Colombia", Archivos de Macroeconomía, 49, Departamento Nacional de Planeación.
- Ministerio de Hacienda, Banco Mundial y Fedesarrollo, *Informe Final de la Misión de Estudios del Mercado de Capitales*, Bogotá, 1996.
- Montenegro, A. "Perspectivas cambiarias, monetarias y financieras". Documento ANIF, Septiembre de 1996.
- Posada, C.E. y Misas, M. "La tasa de interés en Colombia", Borradores semanales de economía, No. 26. Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos, Marzo de 1995.
- Pozdena, R.J. (1990), "Do interest rates still affect housing?", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of San Francisco, Summer 1990.
- Ramos, J. y Rodríguez, N. "Déficit fiscal y tasas de interés en Colombia", Ensayos sobre Política Económica, No. 27. Banco de la República, Santafé de Bogotá, Junio de 1995.
- Rosen, S. y R. Topel. "A time series model of housing investment in the United States", National Bureau of Economic Research. Working Paper: 1818. Enero de 1986.
- Swan, C. "Demography and the demand for housing: A reinterpretation of the Mankiw-Weil demand variable", *Regional Science and Urban Economics* No. 25. 1995.
- Takala, K. y M. Tuomala, "Housing Investment in Finland" *Finnish-Economic-Papers*, 3(1). Abril de 1990.
- Throop, A. "Financial Deregulation, Interest Rates, and the Housing Cycle", Working Paper. Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Topel, R. y Rosen, S. "A Time Series Model of Housing Investment in the United States", NORC Discussion Paper. Economics Research Center, Diciembre de 1985.
- Van Order, R. y A. Dougherty, "Housing Demand and Real Interest Rates," *Journal of Urban Economics*, 29, 191-201, 1991.
- Villar, L. "¿Deben bajar las tasas de interés? ¿Cómo lograrlo?", *Debates de Coyuntura Económica*, No. 37. Fedesarrollo y Fundación Social, Marzo de 1996.

**Gráfica 1**

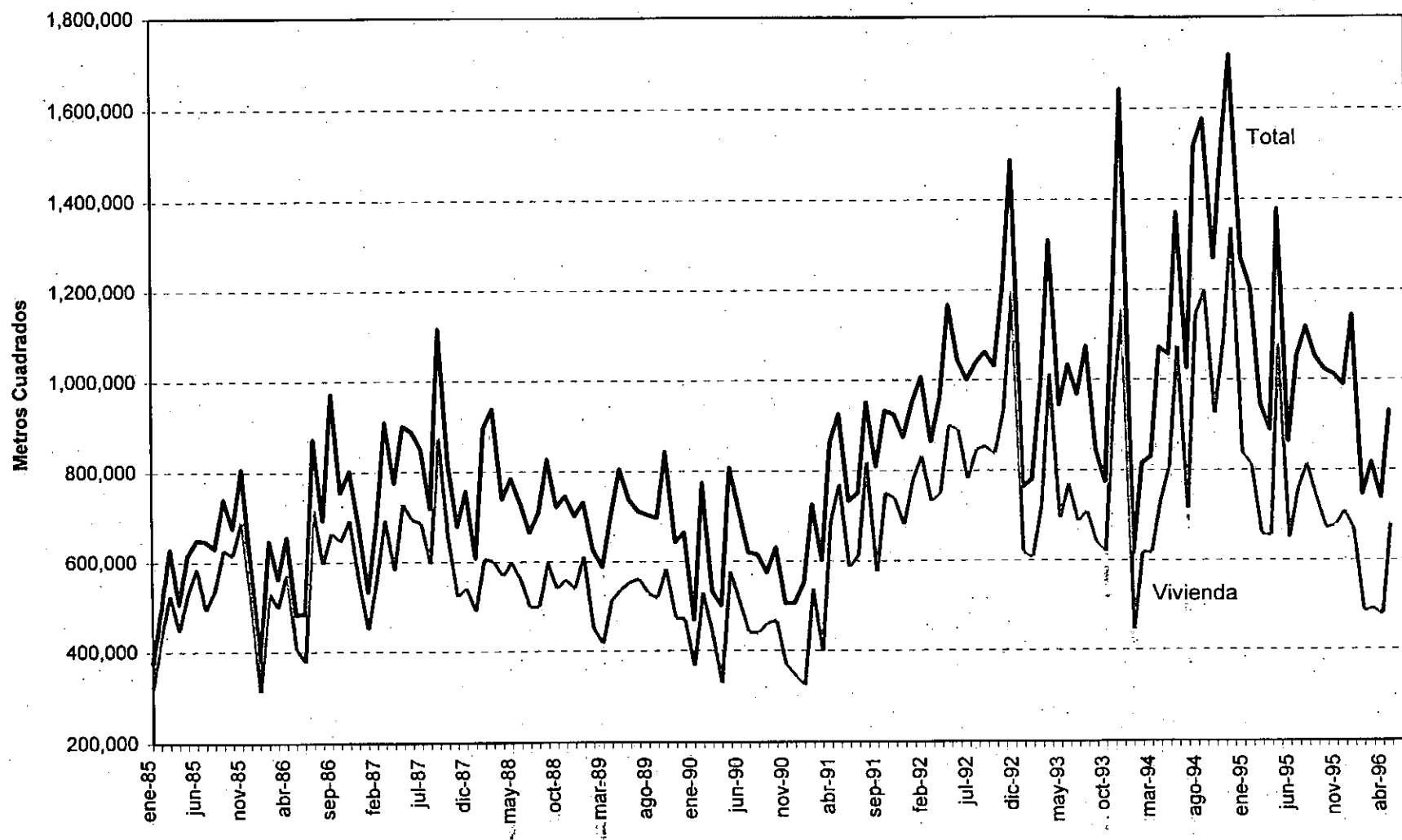
**Crecimiento del PIB de la Construcción**



Fuente: DANE

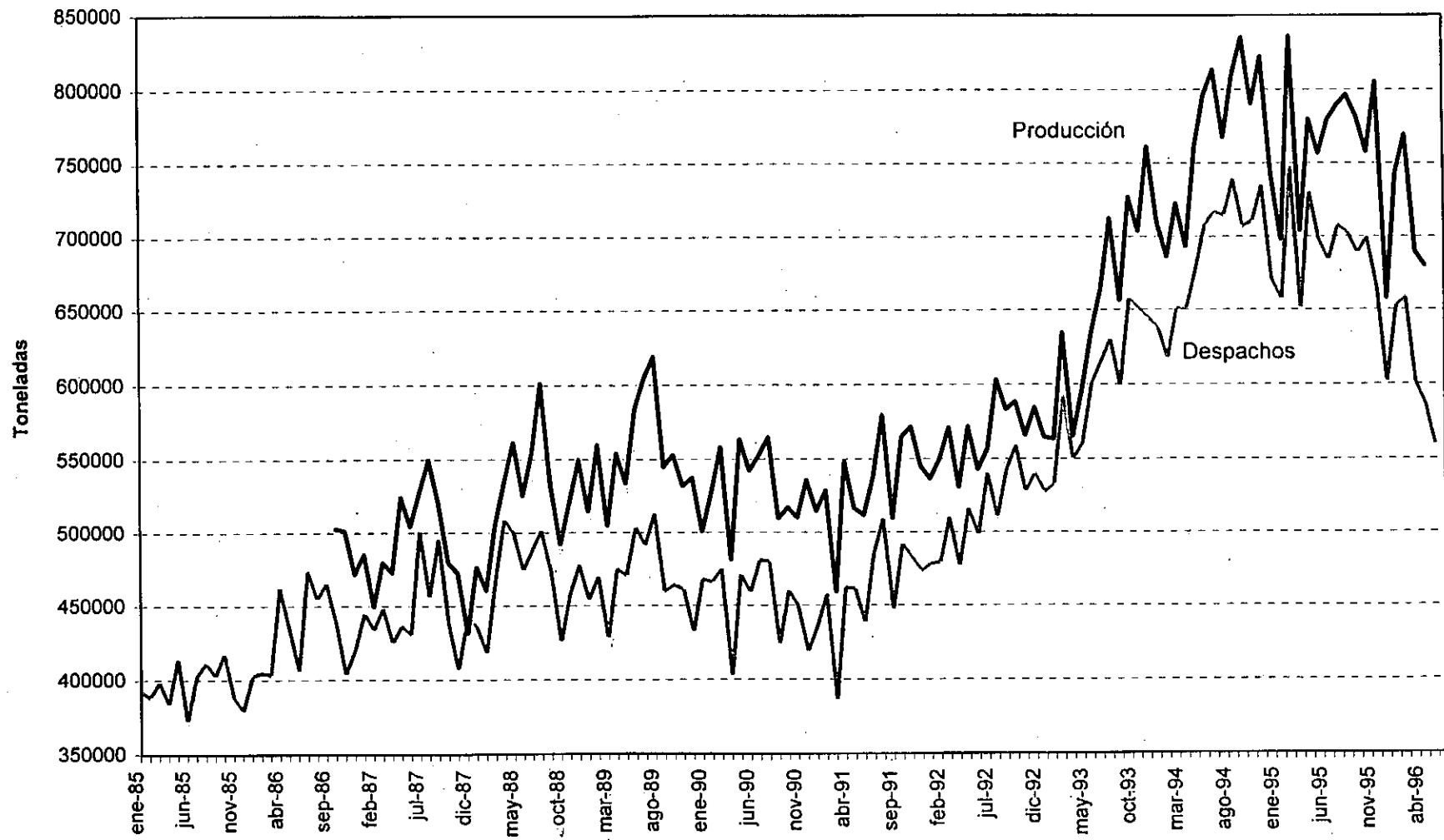
Gráfica 2

## Licencias de Construcción



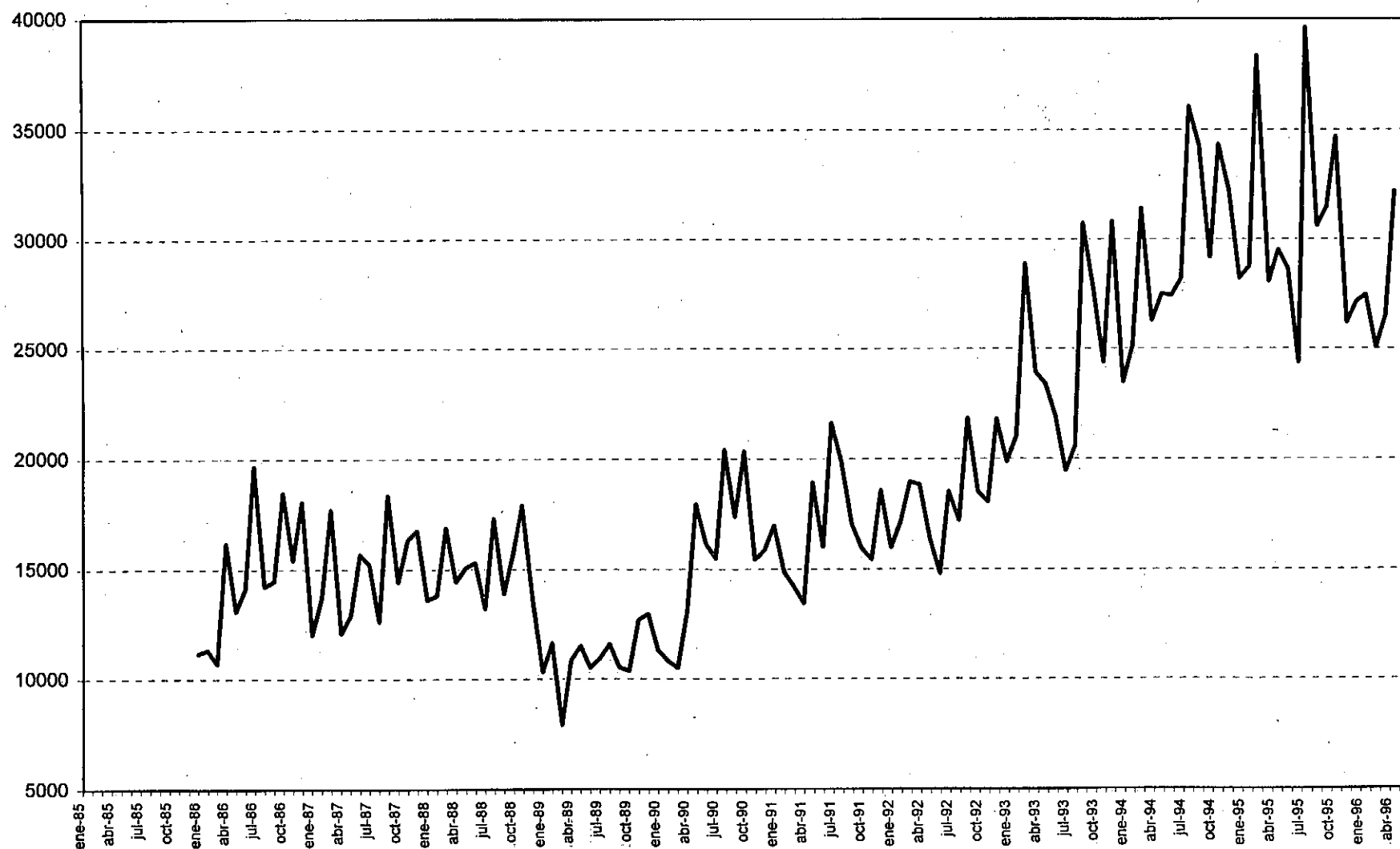
Gráfica 3

### Producción y Despachos de Cemento



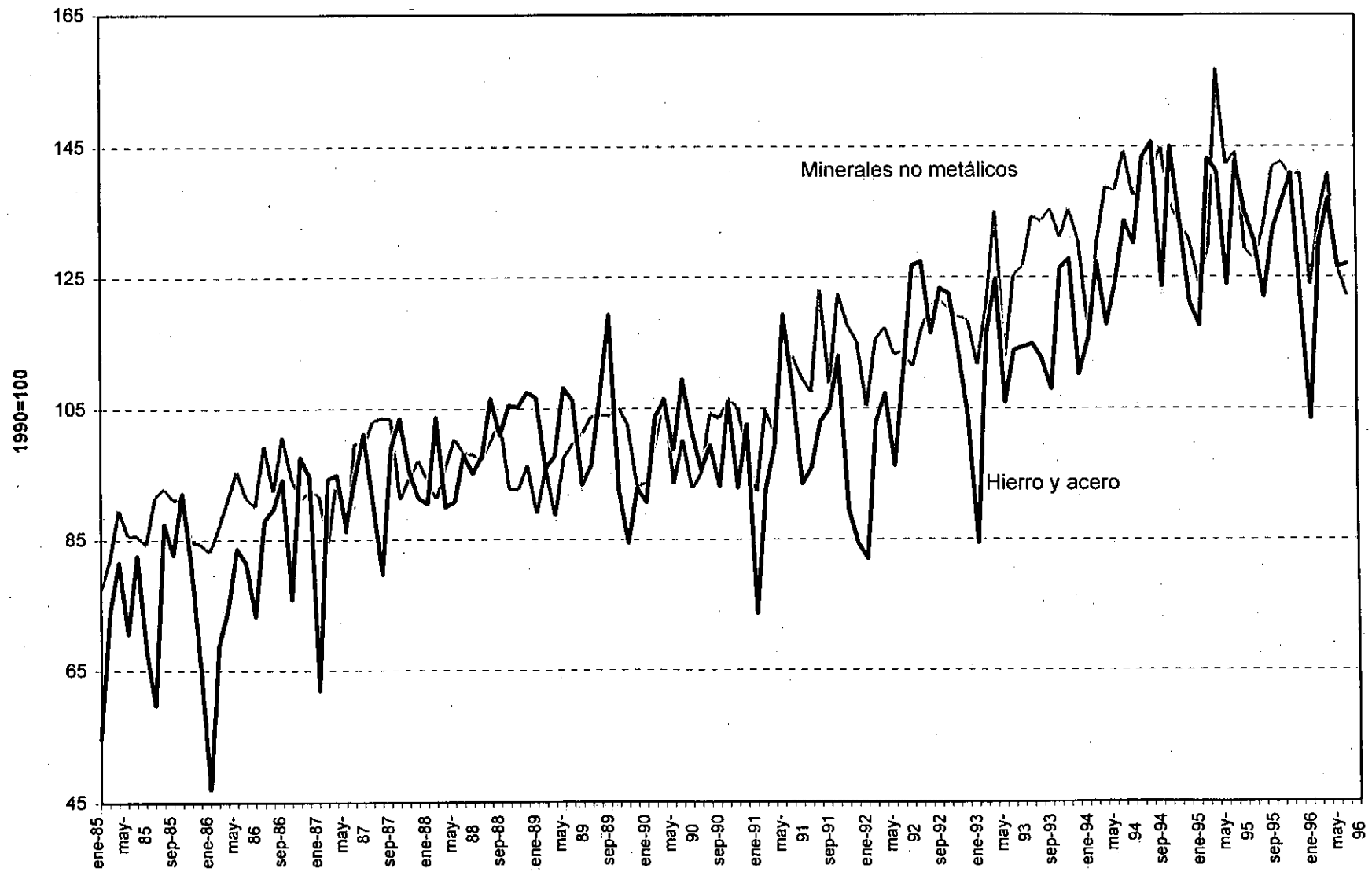
**Gráfica 4**

**Subrogaciones (Millones de \$ de 1990)**



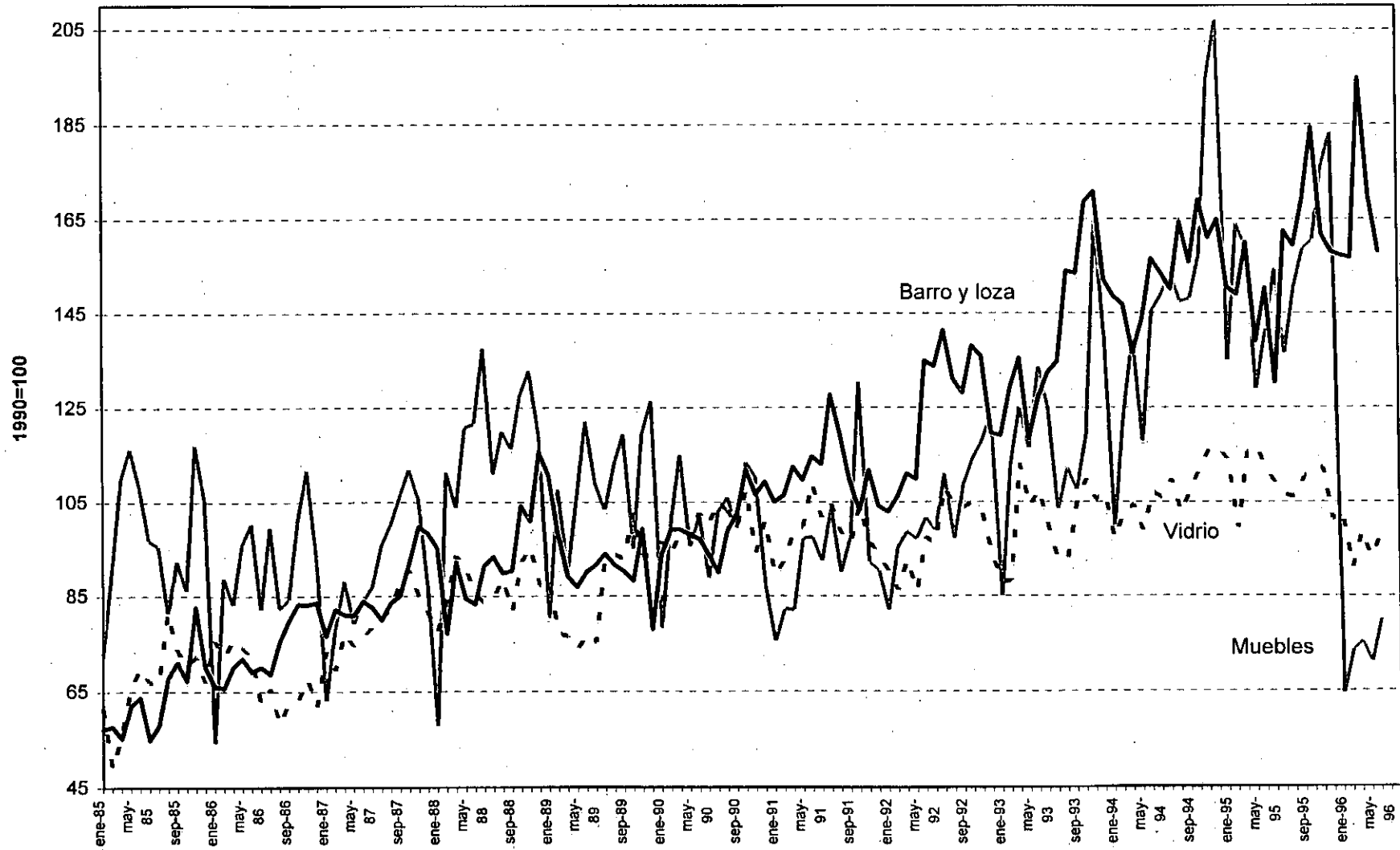
Gráfica 5a

Producción Bruta - Muestra Mensual Manufacturera



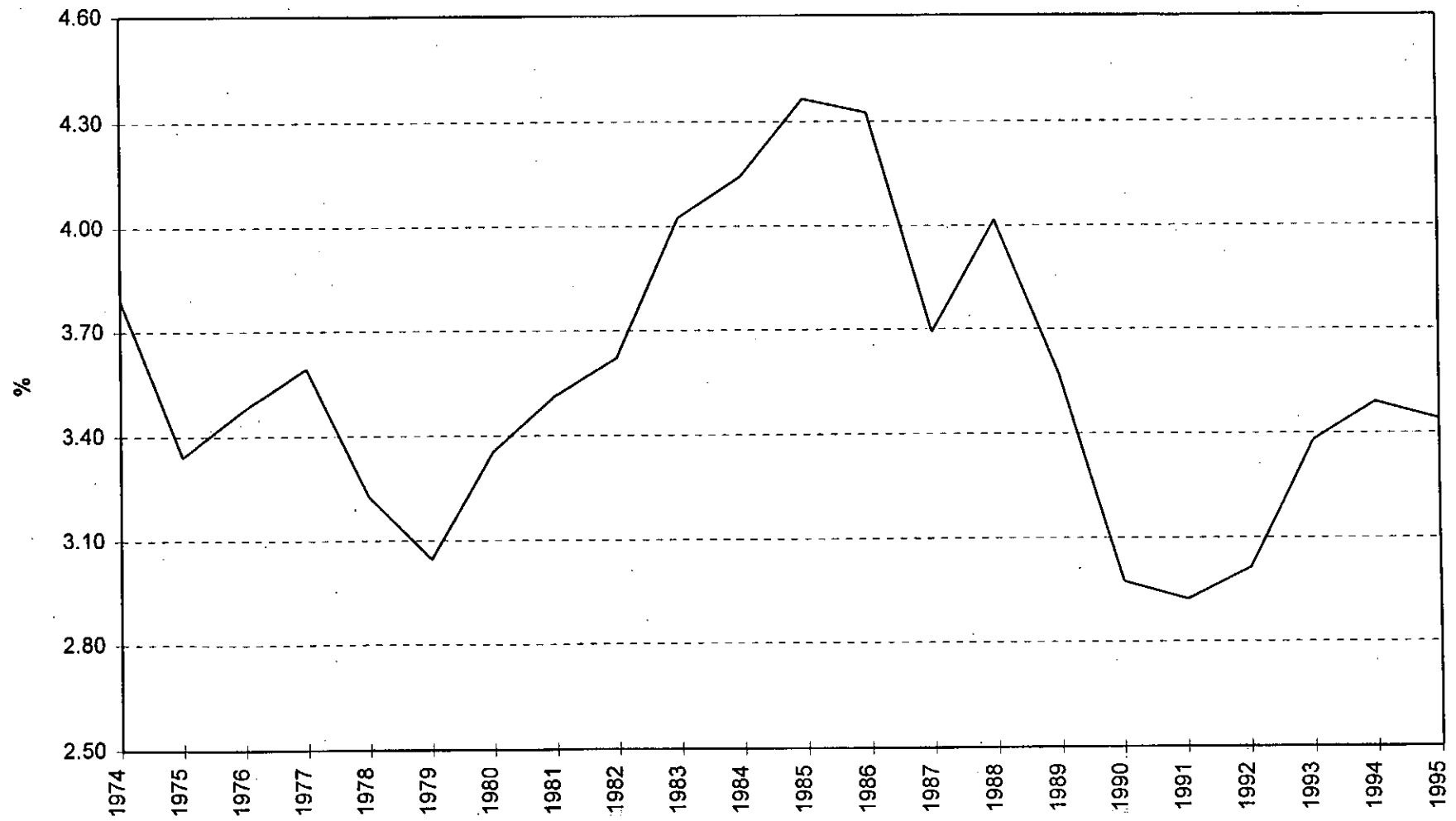
Gráfica 5b

Producción Bruta - Muestra Mensual Manufacturera



**Gráfica 6**

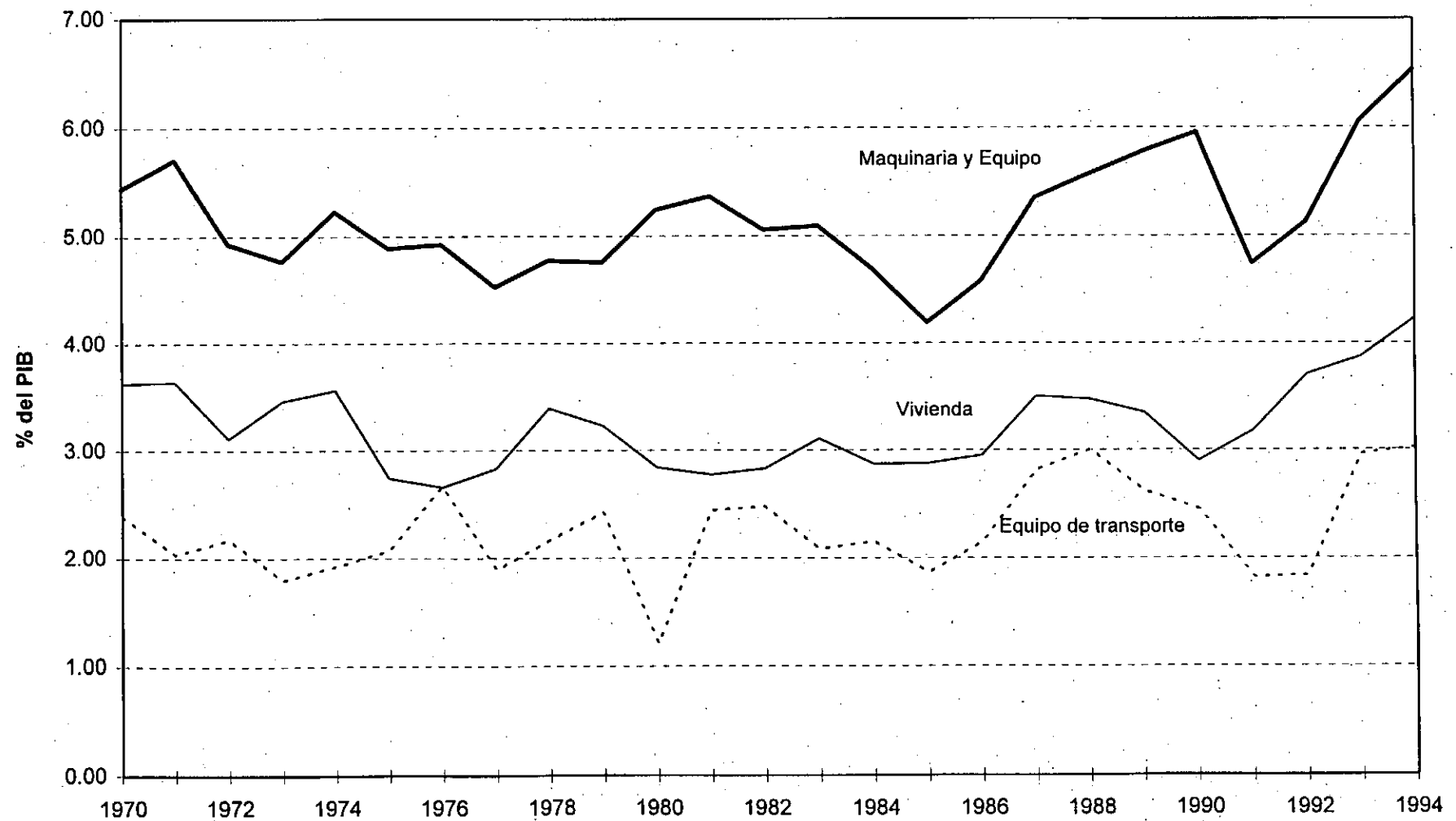
**PIB de la Construcción**



Fuente: DANE

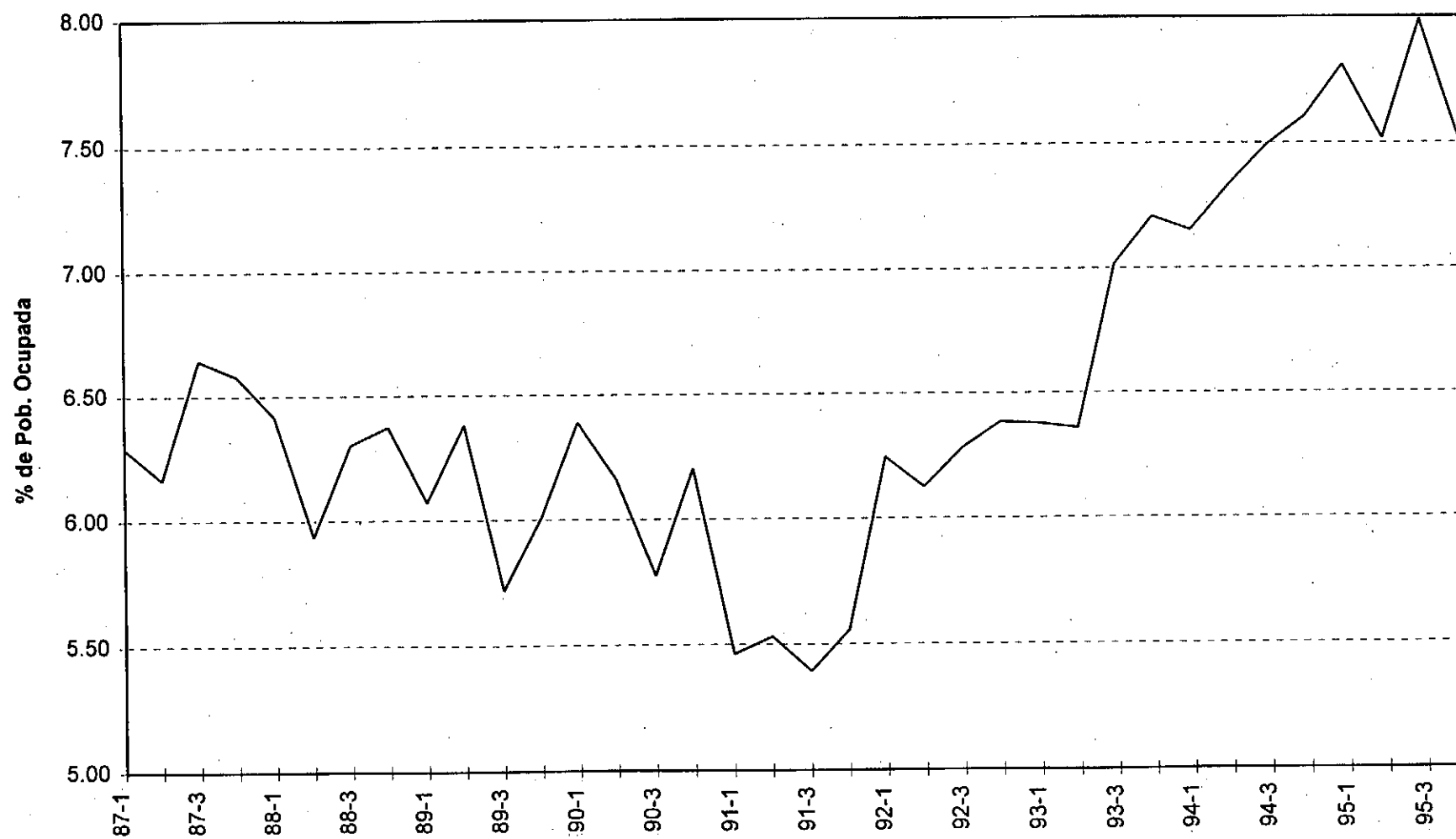
**Gráfica 7**

**Inversión según tipo de bien**



**Gráfica 8**

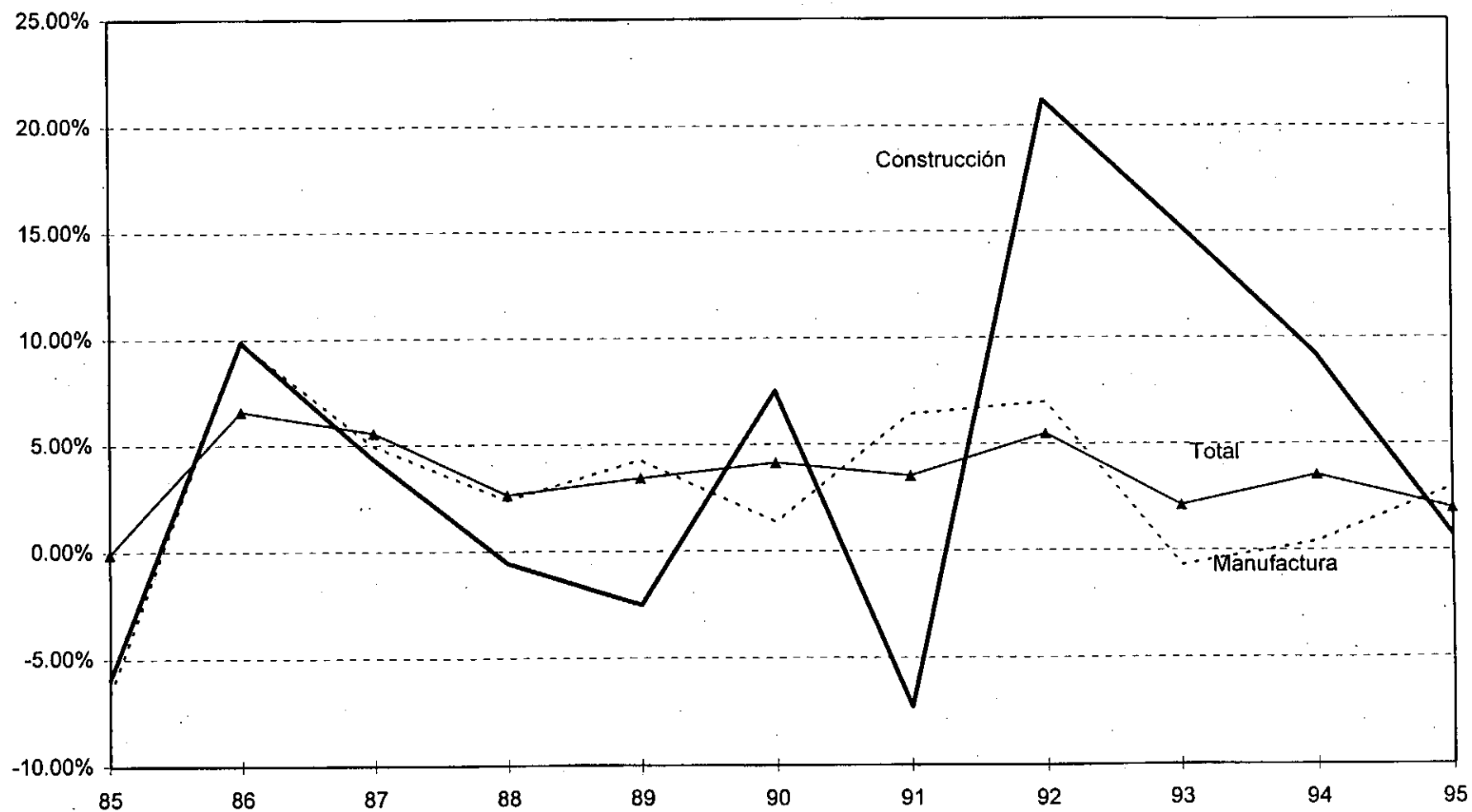
**Empleo del Sector de la Construcción**



Fuente: DANE

**Gráfica 9**

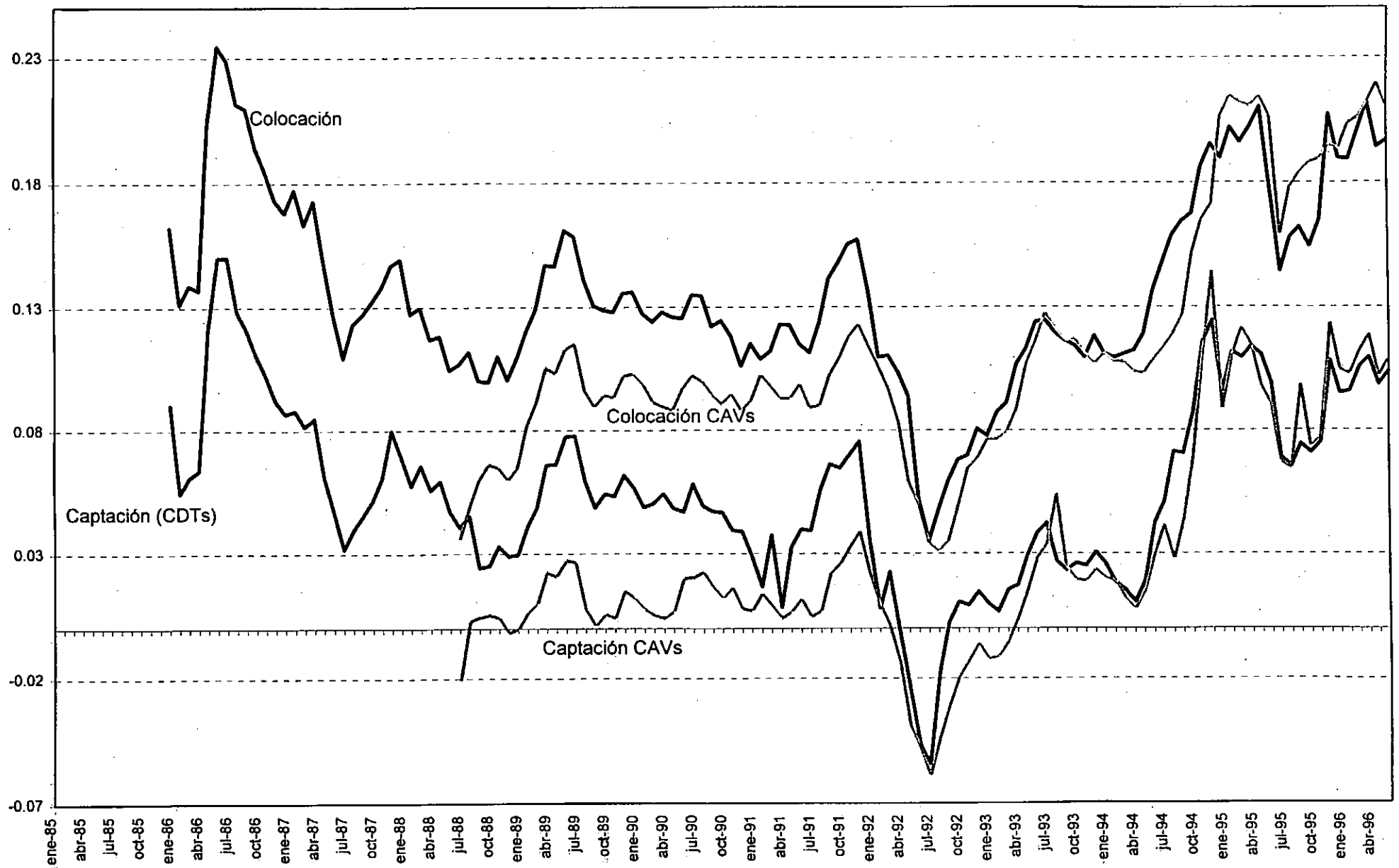
**Crecimiento del Empleo por Sector**



Fuente : DANE

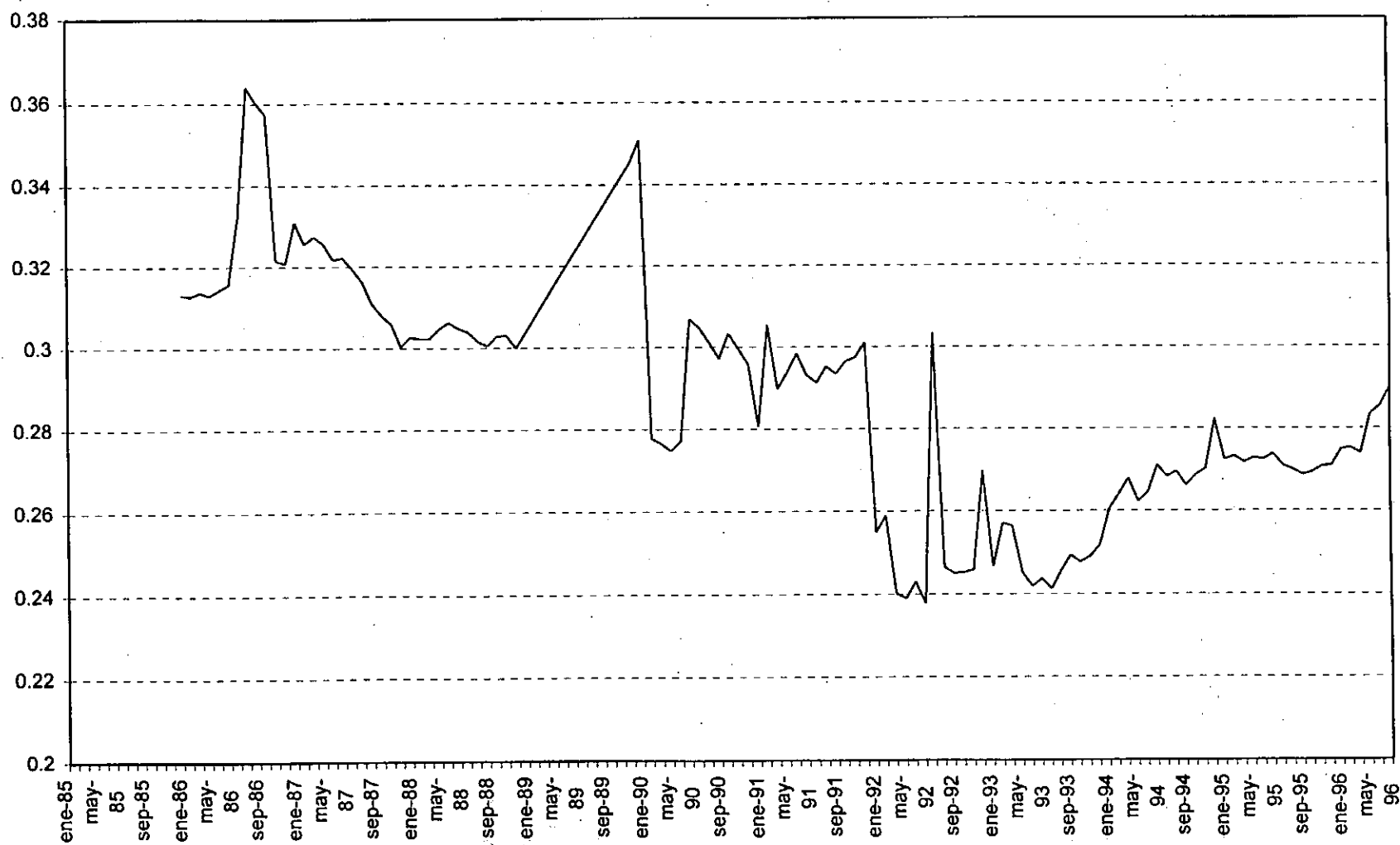
Gráfica 10

Tasas de Interés Reales



Gráfica 11

Cartera Construcción / Cartera Total

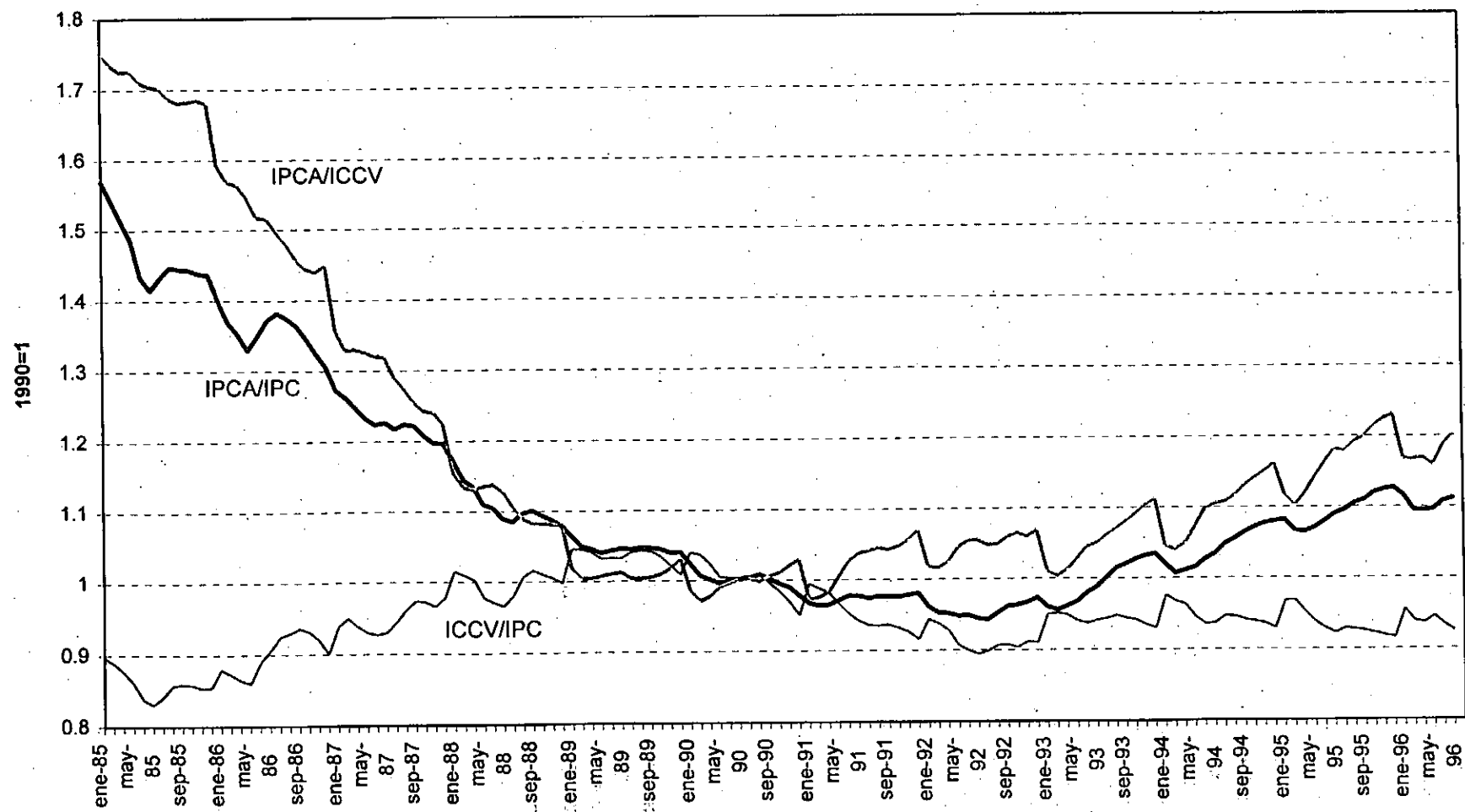


Gráfica 12

Precios Relativos

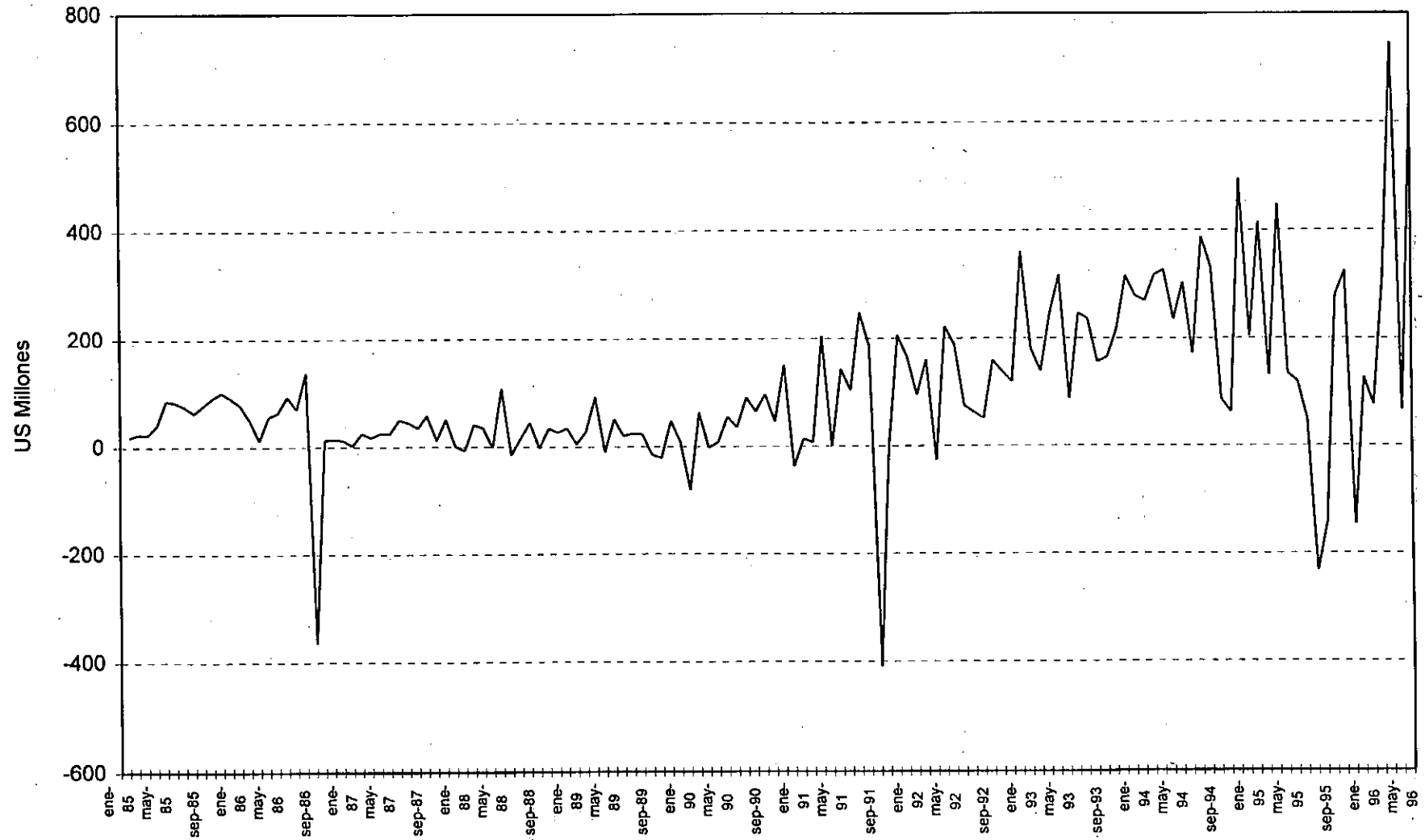
IPCA = Índice Precios al Consumidor (Arriendos)

ICCV = Índice de Costos de la Construcción de Vivienda



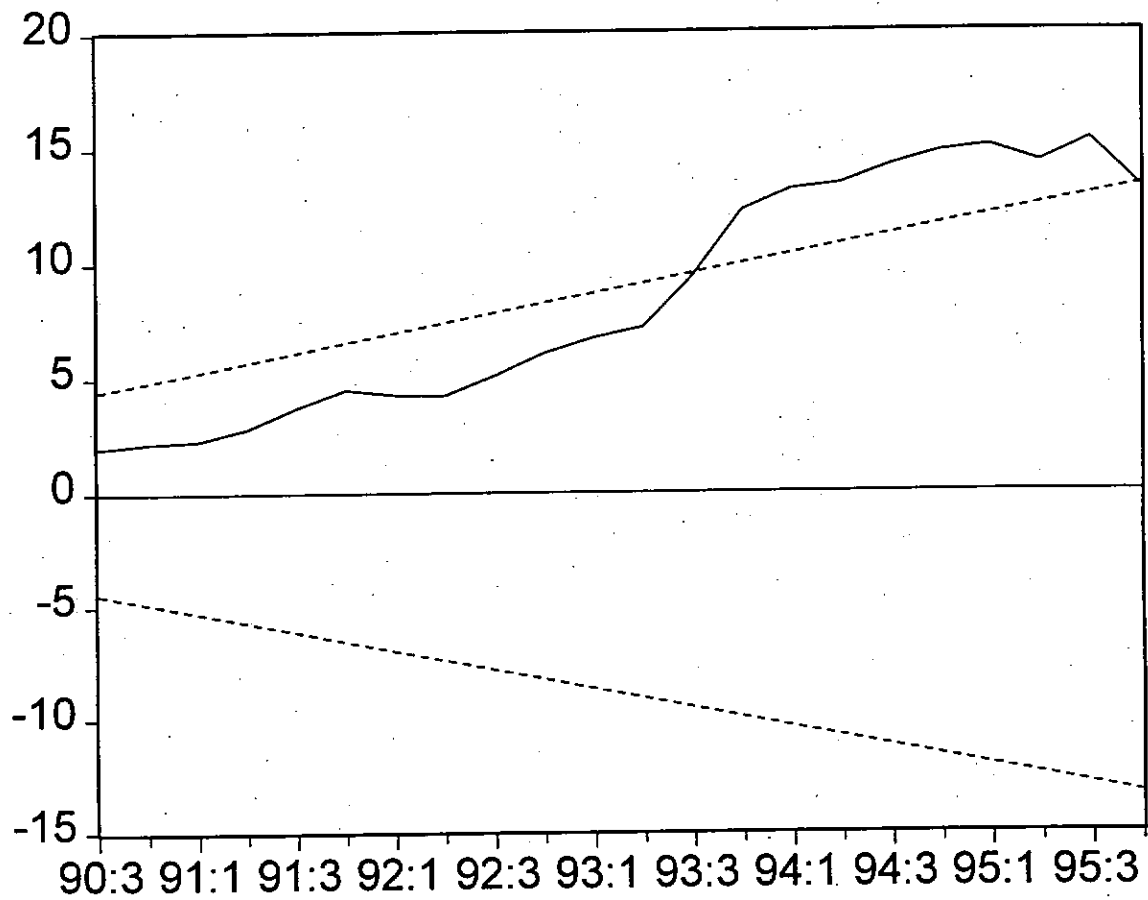
**Gráfica 13**

**Flujos de Capital Privados  
Estimados con base en la Balanza Cambiaria**



**Gráfica 14**

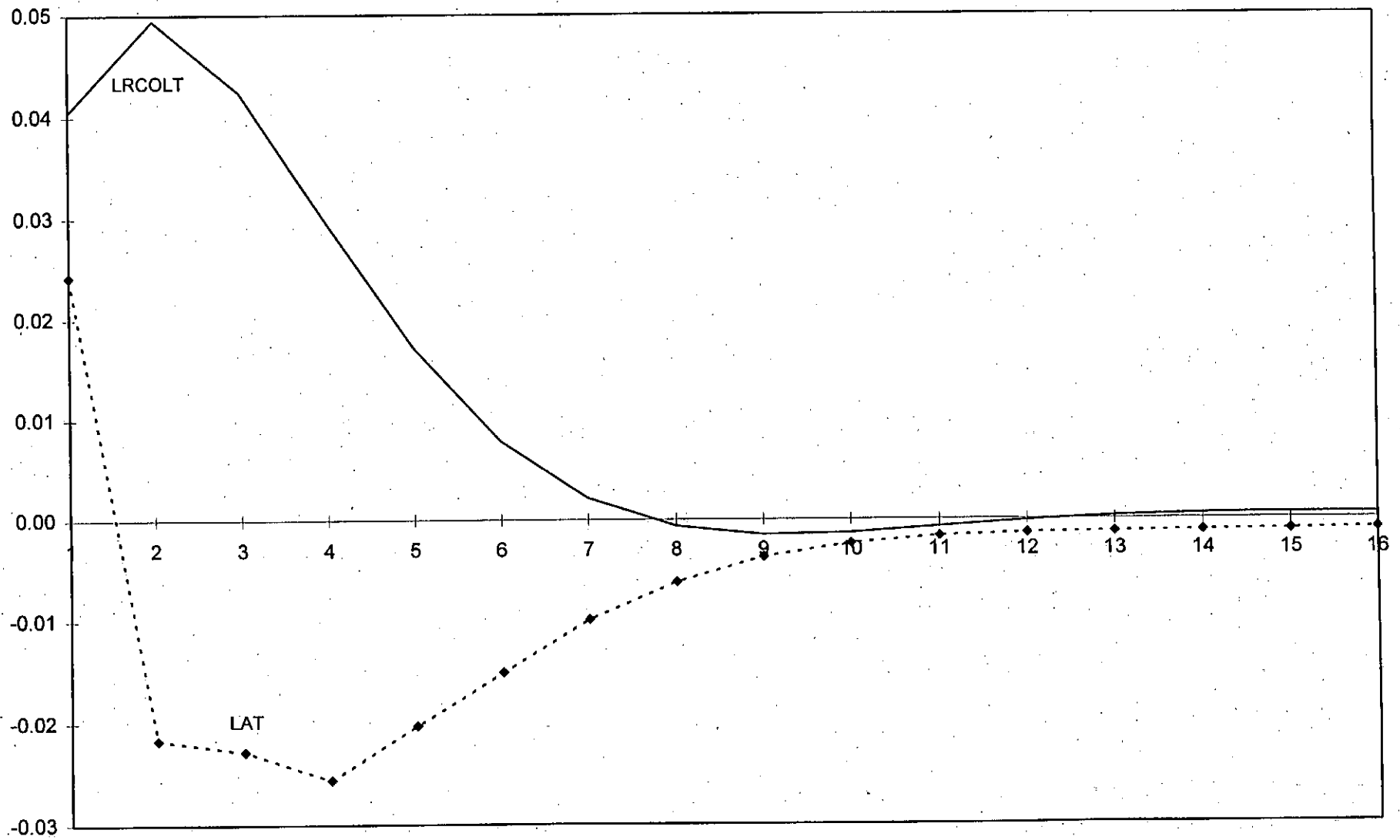
**PRUEBA CUSUM**  
**Segundo Modelo Datos Trimestrales**



----- 5% Significance

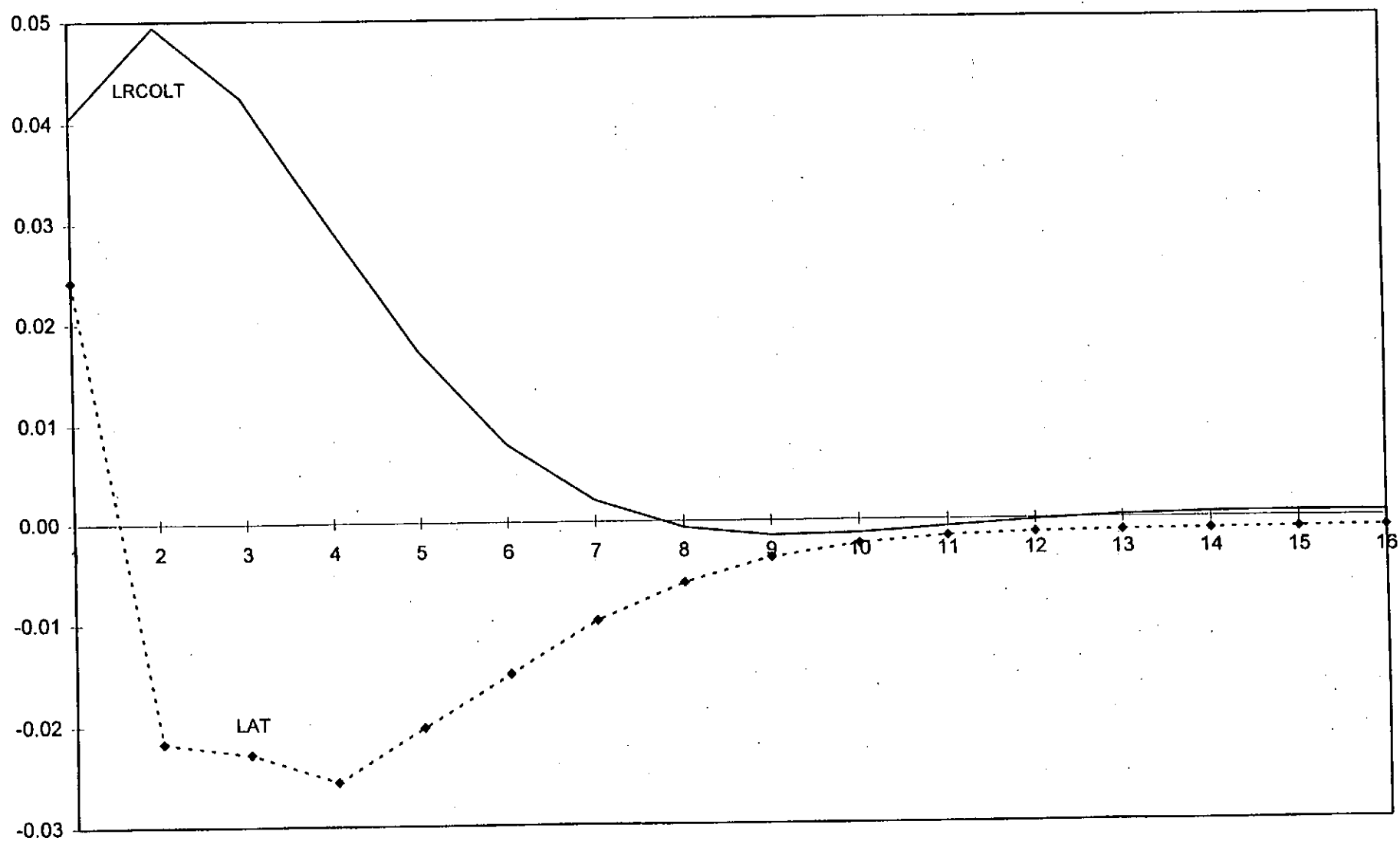
Gráfica 15a

Respuesta de LAT ante un shock en LRCOLT



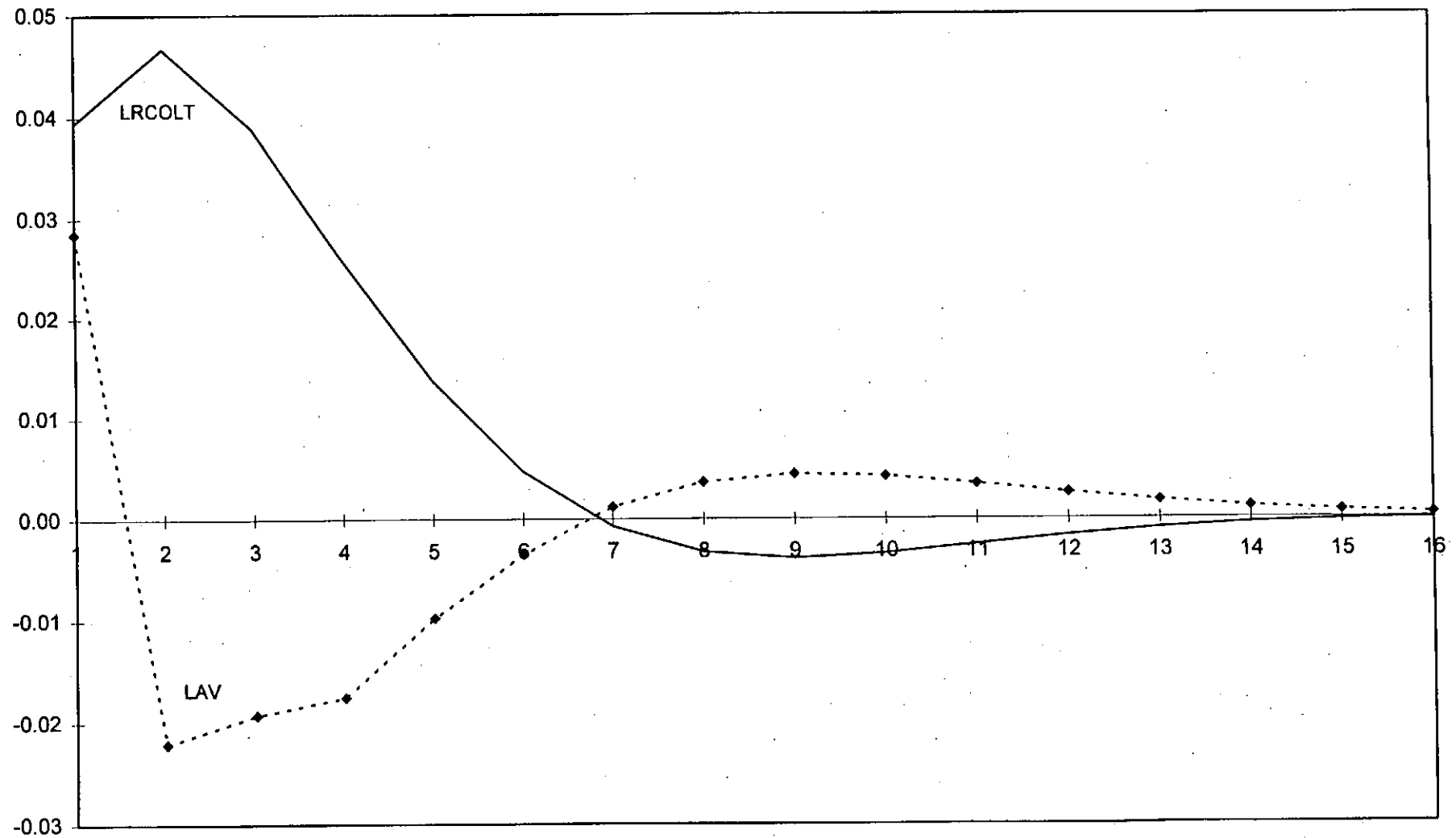
Gráfica 15a

Respuesta de LAT ante un shock en LRCOLT



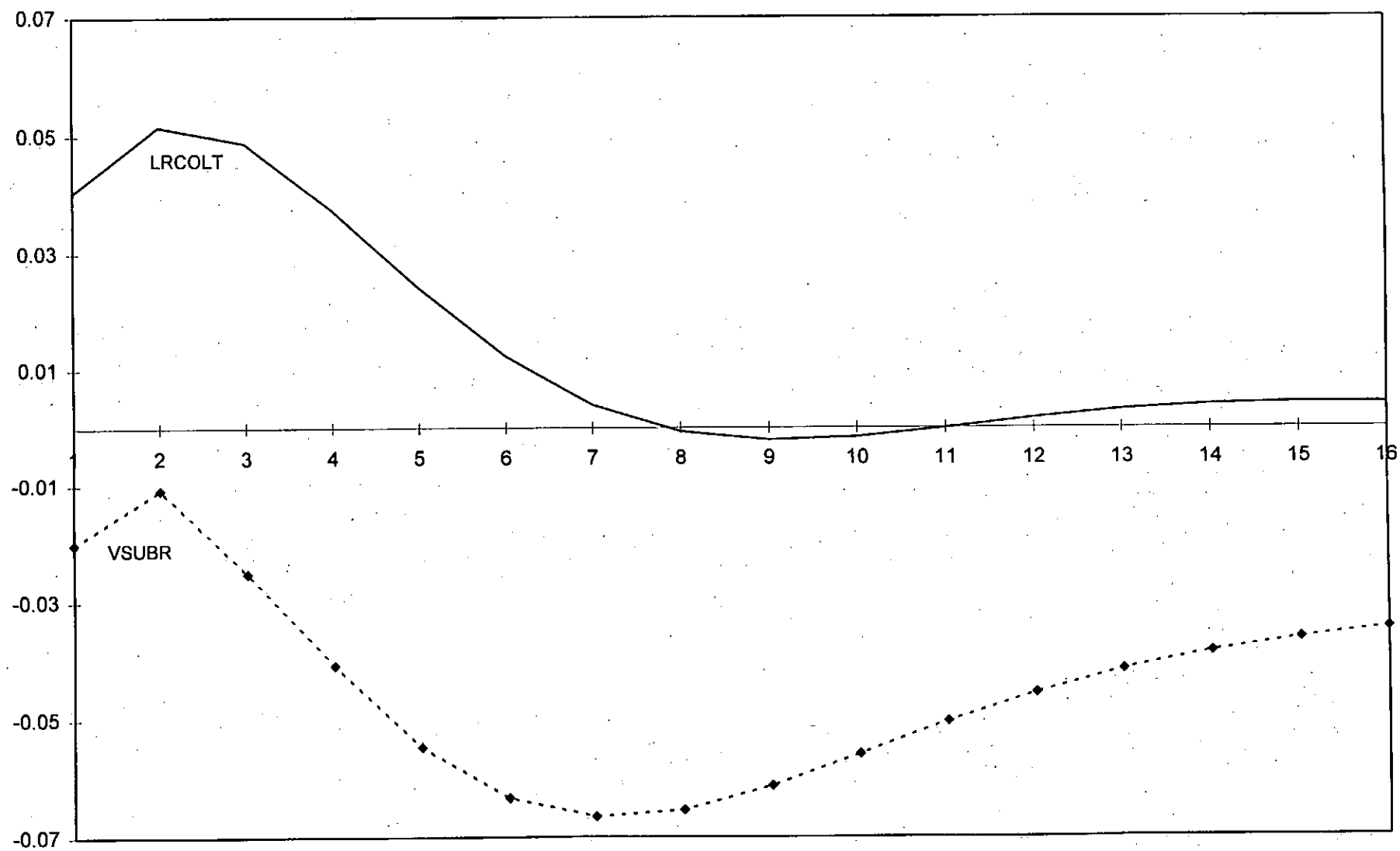
Gráfica 15b

Respuesta de LAV ante un shock en LRCOLT



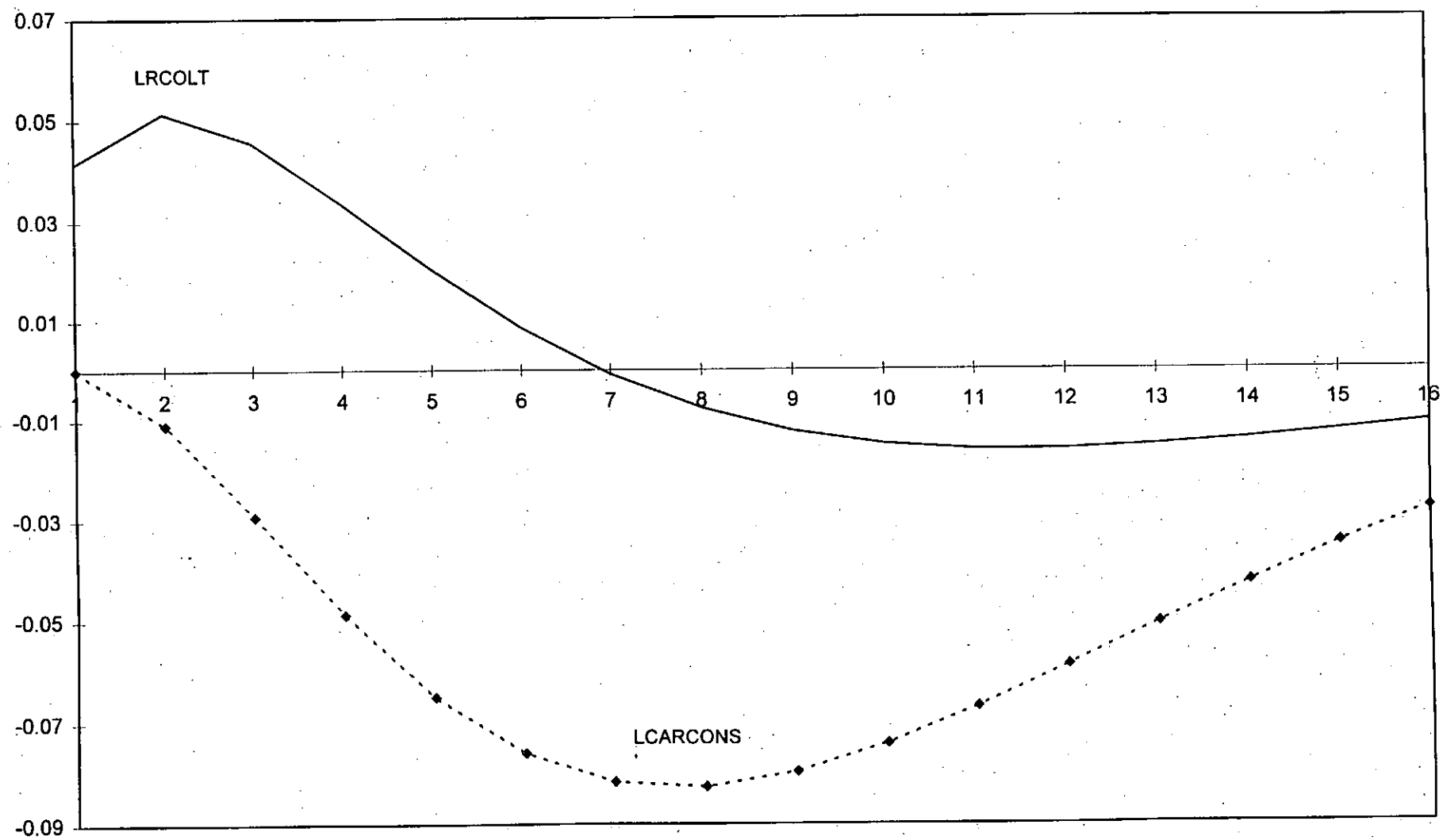
Gráfica 15c

Respuesta de vsubr ante un shock en LRCOLT



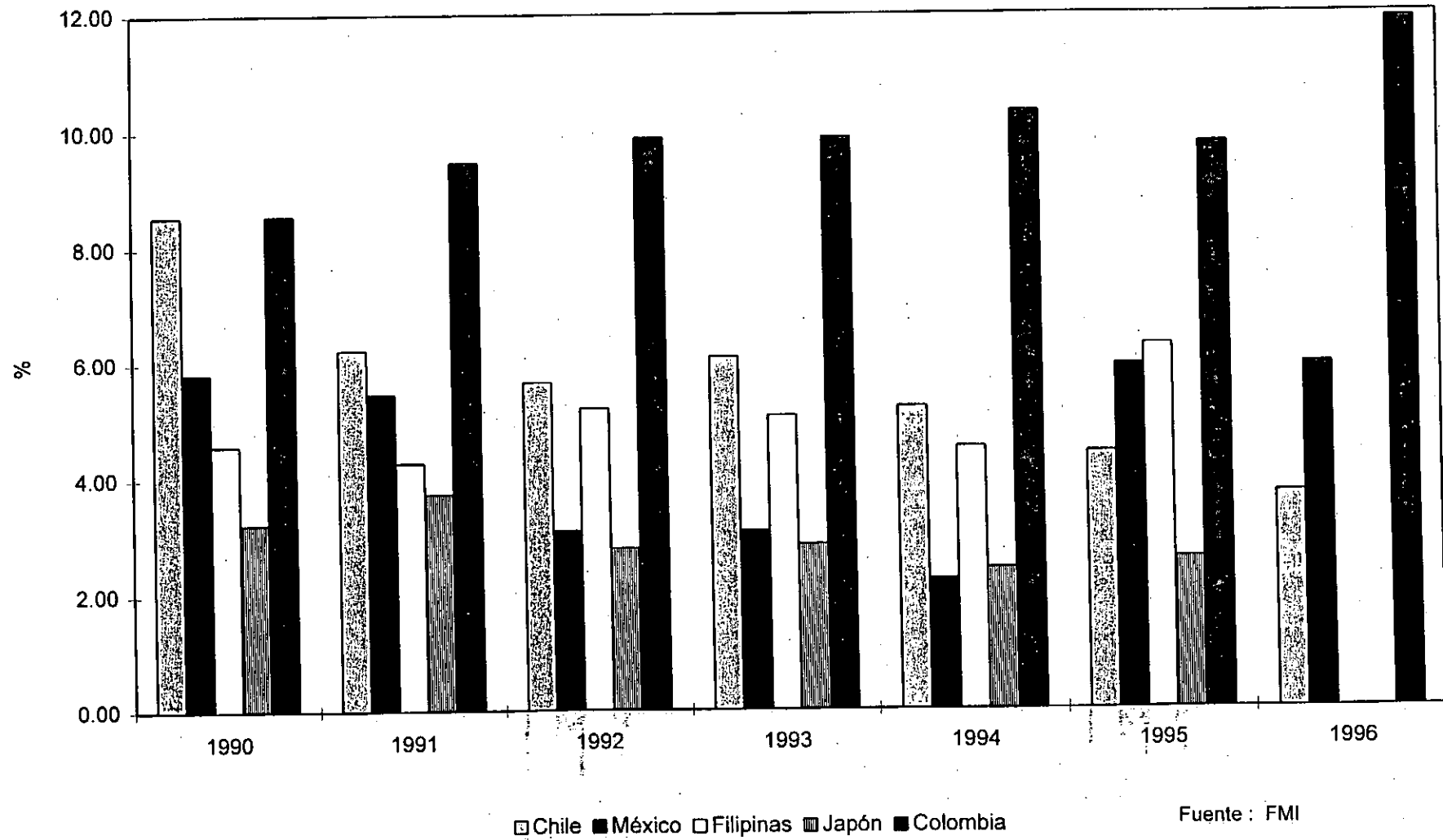
Gráfica 15d

Respuesta de Icarcons ante un shock en LRCOLT



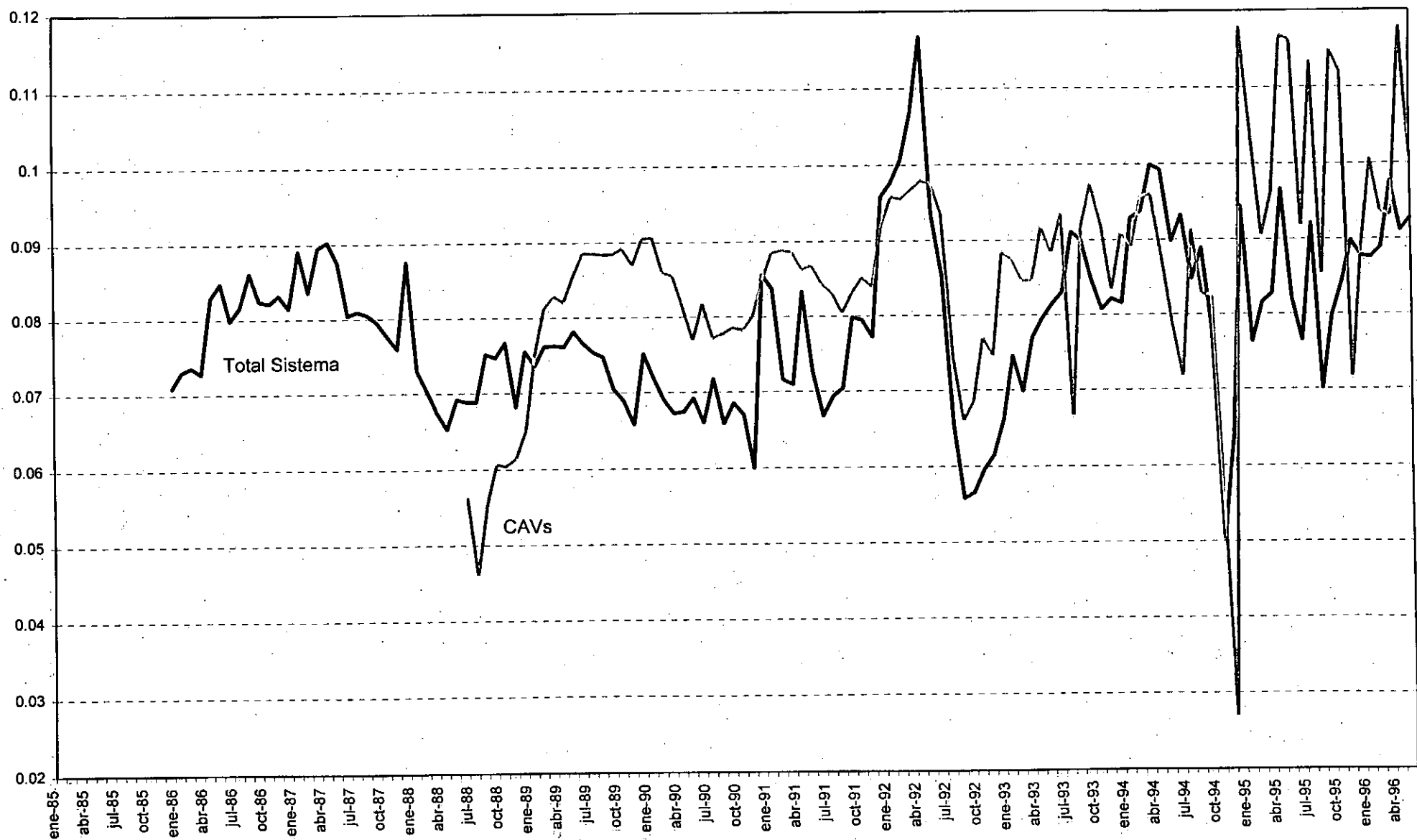
Gráfica 16

Margen de Intermediación Nominal, Colombia vs. otros países



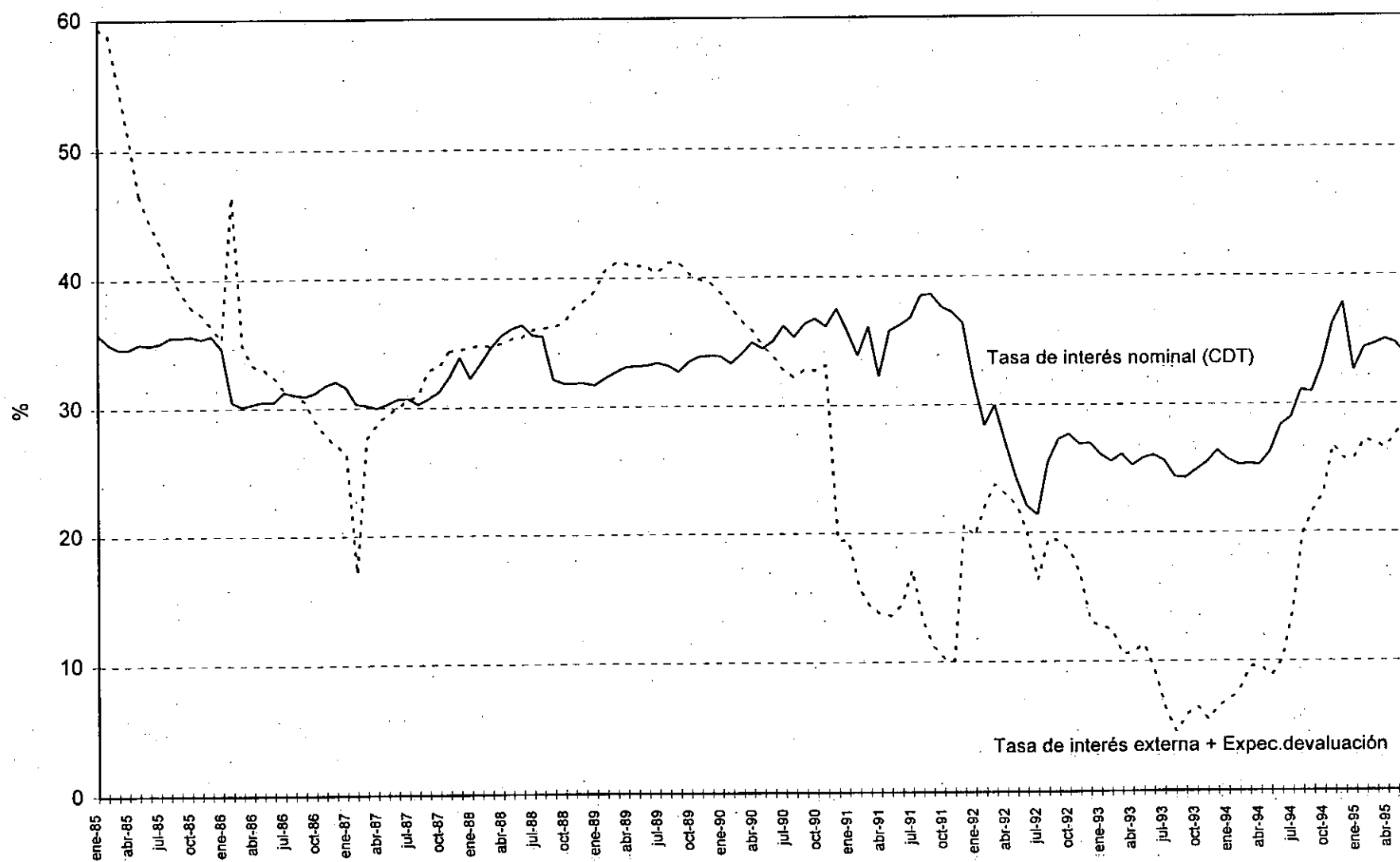
Gráfica 17

# Márgenes de Intermediación



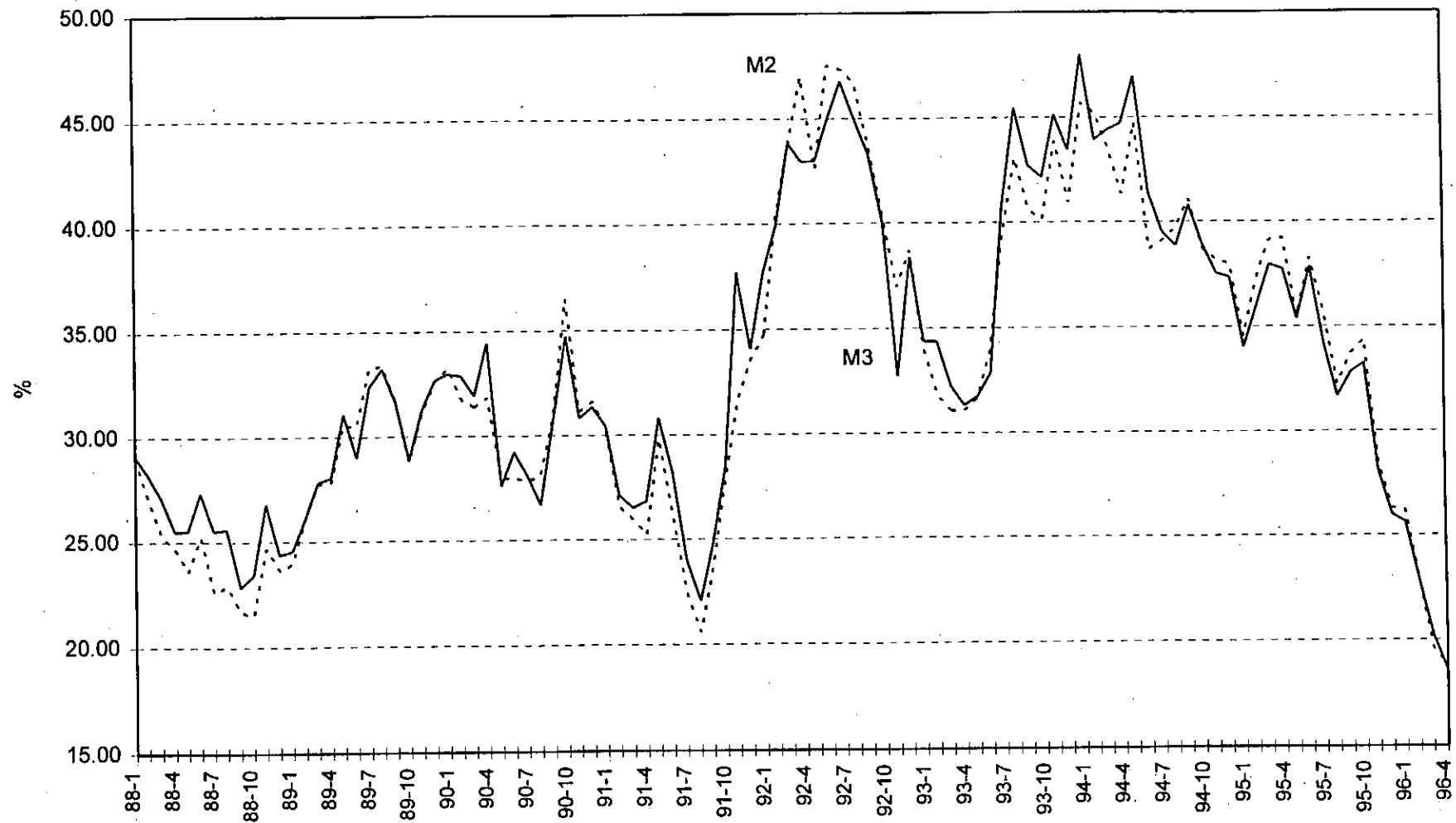
Gráfica 18

# Tasa de Interés Interna y Externa



Gráfica 19

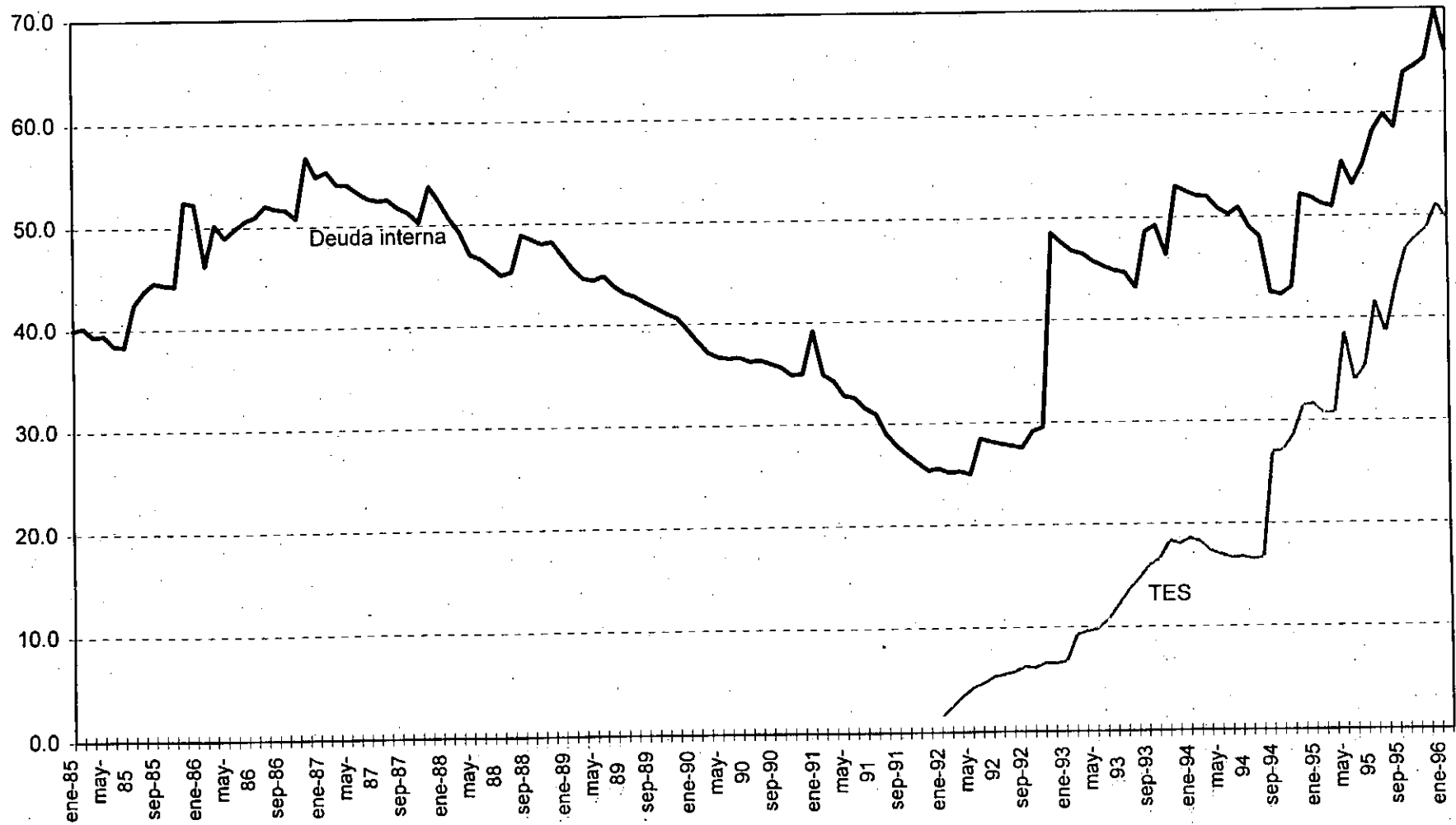
## Crecimiento de los Principales Agregados Monetarios



Fuente: Banco de la República

Gráfica 20

**Deuda Interna del Gobierno Central y TES**  
(Miles de millones de pesos constantes de 1975)



Fuente: Banco de la República

Cuadro 1

## RESULTADOS MACROECONOMICOS Y MICROECONOMICOS

	Base	BOOM CAFETERO	BOOM PETROLERO	BOOM MAQ Y EQUIPO	BOOM EDIFICA
<b>MACROECONOMICOS <sup>a</sup></b>					
<u>Agregados</u>					
PIB	3.1	0.17	0.37	0.23	0.33
Inversión total	2.3	-0.04	-0.06	2.10	1.06
Exportaciones	3.8	0.98	1.85	-0.14	-0.15
Importaciones	1.2	0.26	0.36	1.90	0.44
Empleo (%)	3.4	0.25	0.65	0.74	0.83
No. de empleos	169181	12578	32523	36983	41644
<u>Precios y salarios</u>					
Precios al consumidor	19.9	0.26	0.22	0.21	0.30
Salario rural	-6.3	6.99	0.16	0.12	0.22
Salario urbano					
Informal no calificado	-0.5	-0.10	0.12	0.19	0.44
Formal no calificado	-0.1	-0.23	-0.21	-0.20	-0.29
Calificado	1.8	0.01	0.36	0.32	0.24
<b>PRODUCCION SECTORIAL <sup>a</sup></b>					
Agricultura	1.7	0.86	0.02	0.02	0.03
Agricultura sin café	3.2	-0.05	-0.01	-0.01	-0.01
Minería	7.7	0.00	6.68	0.04	0.04
Café elaborado	6.2	8.65	0.20	0.17	0.25
Alimentos manufacturados	0.2	-0.03	0.12	0.10	0.16
Bienes de consumo liviano	3.2	-0.04	0.16	0.15	0.22
Bienes de consumo intermedio	1.4	0.14	0.23	0.24	0.37
Bienes metalmecánica	-2.7	-0.02	0.05	3.27	0.07
Construcción	5.3	-0.06	-0.03	-0.10	2.24
Servicios	3.6	0.06	0.21	0.18	0.17

a/ Incrementos en puntos porcentuales

Fuente: cálculos de Fedesarrollo

Cuadro 2

## RESULTADOS ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA INVERSION PRIVADA EN EDIFICACION

		INVERSION PRIVADA EN EDIFICACION					
	Base	10%	11%	12%	13%	14%	15%
MACROECONOMICOS <sup>a</sup>							
<u>Agregados</u>							
PIB	3.1	0.33	0.36	0.39	0.43	0.46	0.49
Inversión total	2.3	1.06	1.16	1.27	1.37	1.48	1.59
Exportaciones	3.8	-0.15	-0.16	-0.18	-0.19	-0.21	-0.22
Importaciones	1.2	0.44	0.49	0.53	0.58	0.62	0.67
Empleo (%)	3.4	0.83	0.91	1.00	1.08	1.17	1.25
No. de empleos	169181	41644	45803	50013	54172	58382	62591
<u>Precios y salarios</u>							
Precios al consumidor	19.9	0.30	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45
Salario rural	1	0.22	0.24	0.26	0.29	0.31	0.33
Salario urbano							
Informal no calificado	3.5	0.44	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66
Formal no calificado	4.1	-0.29	-0.32	-0.35	-0.38	-0.41	-0.44
Calificado	3.5	0.24	0.26	0.29	0.31	0.33	0.36
PRODUCCION SECTORIAL <sup>a</sup>							
Agricultura	1.7	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04
Agricultura sin café	3.2	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
Minería	7.7	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06
Café elaborado	6.2	0.25	0.28	0.30	0.33	0.35	0.38
Alimentos manufacturados	0.2	0.16	0.17	0.19	0.20	0.22	0.23
Bienes de consumo liviano	3.2	0.22	0.24	0.27	0.29	0.31	0.33
Bienes de consumo intermedi	1.4	0.37	0.40	0.44	0.48	0.51	0.55
Bienes metalmecánica	-2.7	0.07	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11
Construcción	5.3	2.24	2.47	2.69	2.92	3.14	3.37
Servicios	3.6	0.17	0.19	0.21	0.23	0.24	0.26

a/ Incrementos en puntos porcentuales

Fuente: cálculos de Fedesarrollo

Cuadro 3

## RESULTADOS ANALISIS DE SENSIBILIDAD A LA INVERSION PUBLICA EN CONSTRUCCION E INFRAESTRUCTURA

		INVERSION PUBLICA EN CONSTRUCCION						INFRAESTRUCTURA		
	Base	10%	11%	12%	13%	14%	15%	10%	20%	30%
MACROECONOMICOS <sup>a</sup>										
<u>Agregados</u>										
PIB	3.1	0.19	0.21	0.23	0.25	0.27	0.29	0.03	0.08	0.13
Inversión total	2.3	0.62	0.69	0.75	0.81	0.87	0.94	0.09	0.25	0.42
Exportaciones	3.8	-0.09	-0.10	-0.10	-0.11	-0.12	-0.13	-0.01	-0.04	-0.06
Importaciones	1.2	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.39	0.04	0.11	0.18
Empleo(%)	3.4	0.49	0.54	0.59	0.64	0.69	0.74	0.07	0.12	0.33
No. de empleos	169181	24505	26961	29416	31872	34378	36833	3458	5963	16587
<u>Precios y salarios</u>										
Precios al consumidor	19.9	0.18	0.20	0.21	0.23	0.25	0.27	0.02	0.07	0.12
Salario rural	1	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.01	0.05	0.08
Salario urbano										
Informal no calificado	3.5	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.39	0.04	0.11	0.18
Formal no calificado	4.1	-0.17	-0.19	-0.21	-0.22	-0.24	-0.26	-0.02	-0.07	-0.12
Calificado	3.5	0.14	0.16	0.17	0.18	0.20	0.21	0.02	0.06	0.10
PRODUCCION SECTORIAL <sup>a</sup>										
Agricultura	1.7	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01
Agricultura sin café	3.2	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01
Minería	7.7	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.01	0.02
Café elaborado	6.2	0.15	0.16	0.18	0.19	0.21	0.22	0.02	0.06	0.10
Alimentos manufacturados	0.2	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.01	0.04	0.06
Bienes de consumo liviano	3.2	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.20	0.02	0.05	0.09
Bienes de consumo intermedio	1.4	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.33	0.03	0.09	0.15
Bienes metalmecánica	-2.7	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.01	0.02	0.03
Construcción	5.3	1.32	1.46	1.59	1.72	1.85	1.99	0.19	0.54	0.90
Servicios	3.6	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.01	0.04	0.07

a/ Incrementos en puntos porcentuales

Fuente: cálculos de Fedesarrollo

**Cuadro 4**

UN MODELO EXPLICATIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCION				
PERIODO 1988:3 A 1995:4				
Variable dependiente -->	Log (Despachos de cemento)			
Constante	7.4825 (2.3567)	**	6.4696 (2.1162)	**
Tasa colocación CAVs real	-0.7696 (-2.7883)	**	-0.6669 (-2.4959)	**
Inflación	-1.0453 (-2.2586)	**	-0.9820 (-2.2317)	**
Log(Cartera total sector financiero)	0.5760 (3.6852)	**	0.4969 (3.2278)	**
Log(PIB)	0.5235 (2.7709)	**	0.5083 (2.8351)	**
Log(Índice precios ardto. / IPC)	-0.8330 (-2.5460)	**	-0.5132 (-1.4534)	
Log(Índice de tasa de cambio real)	-0.9062 (-4.0861)	**	-0.7552 (-3.3587)	**
Entrada de capitales			0.0001 (1.8943)	*
R2	0.951		0.955	
R2 ajustado	0.939		0.941	
Durbin-Watson	1.628		2.104	
No. de observaciones	30		30	
Estimado por Mínimos Cuadrados Ordinarios.				

**Cuadro 5**

PRUEBA DFA DE RAIZ UNITARIA					
Series trimestrales					
SERIE	NUMERO REZAGOS	NUMERO OBSERVAC	ESTADISTICO	VALOR CRITICO	DECISION
Log (Despachos cemento)	5	38	$\tau_{\mu} = -2.3688$	-2.9499	Acepta Ho
Tasa de colocación CAVs real	6	23	$\tau_{\beta} = -0.0612$	-3.6219	Acepta Ho
Inflación	4	35	$\tau = -0.2989$	-1.9507	Acepta Ho
Log (Cartera total sector financ)	4	35	$\tau_{\beta} = -3.2458$	-3.5426	Acepta Ho
Log (PIB)	3	36	$\tau_{\beta} = -1.3673$	-3.5386	Acepta Ho
Log (Indice precios ardto./IPC)	4	35	$\tau_{\mu} = -2.0598$	-2.9472	Acepta Ho
Log (Indice tasa cambio real)	0	39	$\tau = -1.8388$	-2.9378	Acepta Ho
Entrada de capitales	0	39	$\tau = -3.3294$	-2.9378	Rechaza Ho

Ho: Existe raíz unitaria

Valores críticos al 5% de significancia

## Cuadro 6

TEST DE COINTEGRACION				
Series trimestrales 1988:4-1995:4				
Regresión de Cointegración				
Variable dependiente-> Log(Despachos de Cemento)				
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Estadístico	
Constante	7.4825	3.1749	2.3567	
Tasa de interés colocación real	-0.7696	0.2760	-2.7883	
Inflación	-1.0453	0.4628	-2.2586	
Log(Cartera sector financiero)	0.5760	0.1563	3.6853	
Log(PIB)	0.5235	0.4889	2.7709	
Log(IPC Arrdtos. / IPC)	-0.8330	0.3271	-2.5460	
Log(Tasa de cambio real)	-0.9062	0.2217	-4.0861	
R2	0.9518			
DW	1.6286			
Test de Cointegración				
Variable dependiente ->		$\Delta$ Resid *		
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-Estadístico	
Resid(-1)	-0.9263	0.1829	-5.0628	
R2	0.4726			
DW	1.8343			
* Residuales de la regresión de cointegración				
Valor crítico de Engle-Yoo: -4.76 al 5% y -4.42 al 10% de significancia.				

**Cuadro 7**

MODELO EXPLICATIVO DE LA CONSTRUCCION CON SERIES MENSUALES					
PERIODO 1988:7 A 1996:3					
Variable dependiente -->	Desp.cemento		Licencias totales(m2)		Licencias vivienda(m2)
Constante	14.7913 (20.3380)	**	18.3319 (6.9811)	**	19.6477 (6.0720) **
Tasa colocación CAVs nominal	-1.1056 (-5.1866)	**	-2.3868 (-3.1037)	**	-2.6779 (-2.7939) **
Inflación	-0.0035 (-0.8816)		-0.0235 (-1.7184)	*	-0.0241 (-1.5366)
Log(Cartera a constructores)	0.6771 (15.0208)	**	0.7532 (4.6029)	**	0.6142 (3.0571) **
$\Delta$ (IPCA / ICCV)	0.5568 (1.6792)	*	2.6237 (2.4497)	*	3.2438 (2.7874) **
Log(Indice de tasa de cambio real)	-0.3250 (-1.9858)	*	-0.8910 (-1.5106)		-1.2089 (-1.6635) *
Diferencial de tasas de interés	0.0014 (1.7975)	*	0.0094 (3.2684)	**	0.0098 (2.7929) **
R2	0.967		0.822		0.835
R2 ajustado	0.965		0.809		0.823
Durbin-Watson	2.080		2.022		2.094
No. de observaciones	93		92		92
Estimado por AR1					

IPCA: Índice de precios arrendamientos

ICCV: Índice de costos de la construcción

**Cuadro 8**

UN MODELO PARA LA TASA DE INTERÉS NOMINAL		
PERIODO 1985:2 A 1995:6		
Variable dependiente -->	Tasa de interés nominal CDT 90 días	
Constante	-8.0042 (-2.1515)	**
Tasa de interés externa	0.0206 (1.6406)	*
Log(Stock de deuda interna)	2.0312 (2.6804)	**
Log(Ingreso Real) - Log(M1(-1))	6.6532 (3.3034)	**
Inflación	0.0349 (0.8113)	
Tasa de interés rezagada	0.8995 (23.1253)	**
R2	0.892	
R2 ajustado	0.888	
Durbin-Watson	1.944	
No. de observaciones	125	
Ingreso Real : PIB de manufactura		
M1 : Cantidad de dinero		
Estimado por Mínimos Cuadrados Ordinarios.		

Cuadro 9

EXTENSION DEL MODELO PARA LA TASA DE INTERES NOMINAL				
PERIODO 1985:2 A 1995:6				
Variable dependiente -->	Tasa de interés nominal CDT 90 días			
Constante	16.0901 (1.5360)	17.1618 (1.6241)	17.6918 (1.6670)	16.6378 (1.6062)
Tasa de interés externa + expec.devaluación	0.0001 (0.0080)	-0.0002 (-0.0136)	-0.0002 (-0.0160)	0.0002 (0.0185)
Log(Stock de deuda interna)	2.0424 (2.6782) **	2.0072 (2.6340) **	1.9837 (2.6033) **	2.0434 (2.6867) **
Log[Ingreso real (PIB de manufactura)]	2.4059 (0.9389)	2.2093 (0.8589)	2.1165 (0.8217)	2.4158 (0.9604)
Log[Cantidad de dinero real (M1)]	-7.5606 (-3.4969) **	-7.5692 (-3.5075) **	-7.5755 (-3.5136) **	-7.7017 (-3.5668) **
Inflación	0.0989 (2.0073) **	0.1008 (2.0523) **	0.1015 (2.0711) **	0.0998 (2.0458) **
Tasa de interés rezagada	0.8361 (18.3488) **	0.8345 (18.3956) **	0.8035 (18.4564) **	0.8352 (18.5255) **
Impuesto (18 meses)	0.7547 (2.4707) **			
Impuesto (24 meses)		4.8436 (2.5639) **		
Impuesto (36 meses)			14.8361 (2.6090) **	
Impuesto (60 meses)				39.5506 (2.5888) **
R2	0.898	0.899	0.899	0.899
R2 ajustado	0.892	0.893	0.893	0.893
Durbin-Watson	1.802	1.803	1.805	1.841
No. de observaciones	125	125	125	125
Estimado por Mínimos Cuadrados Ordinarios.				

## Apéndice 1

### Test ADF de raíz unitaria

1986:1 a 1996:1

	LLICT	LLICV	LAT	LAV	LNSUB	LVSUBR	LCARCONS
Num lags	10	10	5	3	3	2	3
alpha	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TestStat	0.42	0.27	0.30	0.28	0.52	1.00	0.62
P-value	0.81	0.77	0.77	0.77	0.83	0.92	0.85
Num obs	29	29	34	36	36	37	36

\*\*Nivel de sinificancia 5%

Ecuación estimada para cada variable:

$$y(t) = a0*const + a1*tend + alpha*y(t-1) + a3*(y(t)-y(t-1)) + a4*(y(t-1)-y(t-2)) + \dots + res$$

De acuerdo con las tablas de Dickey-Fuller:

Si la constante resulta superior a 3,08, se guarda en de la regresión.

Si la tendencia resulta superior a 2,78, se guarda tanto esta variable como la constante en la regresión.

## **ANEXO 1**

### ***El Modelo de Equilibrio General Computable para Colombia***

Un modelo de Equilibrio General es una representación numérica de las condiciones de equilibrio agregado y en cada uno de los mercados de una economía en la cual intervienen productores y consumidores con comportamientos establecidos mediante funciones de producción y consumo que dependen de los precios relativos de dos o más bienes.

#### **1. VENTAJAS DE LOS MEG**

Los Modelos de Equilibrio General poseen al menos tres ventajas sobre otras herramientas en el análisis de impactos macroeconómicos y microeconómicos. En primer lugar, están contruidos sobre sólidas bases microeconómicas, esto se debe al hecho de que se determinan las reglas de comportamiento de los agentes (consumidores, productores, gobierno) mediante funciones de maximización de utilidad. En segundo lugar, tienen en cuenta las interrelaciones entre todas las variables consideradas, lo cual permite captar sus efectos directos e indirectos, en contrapocisión con los modelos de equilibrio parcial. Finalmente, los MEG implican congruencia interna entre todas las variables. La congruencia está asegurada por los equilibrios macroeconómicos y microeconómicos (o sectoriales) de oferta y demanda; y los equilibrios institucionales de fuentes y usos de fondos.

#### **2. DESCRIPCION**

##### **A. Estructura Contable del Modelo**

La estructura contable del modelo está basada en los sectores productivos, factores de producción, hogares y sectores institucionales definidos en la Matriz de Contabilidad Social (SAM) sobre la cual está construido el modelo. En la presentación analítica del modelo se hace una descripción detallada del conjunto de interacciones entre los sectores productivos y agentes institucionales de la economía y de la forma como son modeladas.

## Sectores

El modelo tiene 21 sectores productivos tal como se describe en la Tabla 1. Estos sectores tienen correspondencia con la clasificación de Cuentas Nacionales, con una mayor desagregación del sector de minería y del sector manufacturero. Estos últimos corresponden, aproximadamente, a los sectores definidos a dos dígitos CIU.

**TABLA 1**  
**SECTORES PRODUCTIVOS**

- 1. *Agropecuaria*
- 2. *Café: (Pergamino y Elaborado)*
- 3. *Minería y refinación:*
  - 3.1 *Petróleo*
  - 3.2 *Gas Natural*
  - 3.3 *Carbón Mineral*
  - 3.4 *Refinados del Petróleo*
  - 3.5 *Resto de la Minería*
- 4. *Industria:*
  - 4.1 *Alimentos Manufacturados*
  - 4.2 *Bienes de consumo liviano*
  - 4.3 *Bienes de consumo intermedios*
  - 4.4 *Bienes metalmecánicos*
- 5. *Construcción*
- 6. *Servicios no gubernamentales*
- 7. *Servicios del Gobierno*

## Factores Productivos

La SAM incluye dos tipos de trabajo (trabajo rural y urbano) y un capital específico a cada sector. En el modelo el trabajo urbano se divide a su vez en tres tipos de trabajo: trabajo calificado, trabajo informal no calificado y trabajo formal no calificado.

## Instituciones

El número total de instituciones del modelo incluye los hogares por deciles de ingreso (10 tipos de hogares), las empresas, el gobierno, las empresas de seguridad social y el resto del mundo. Sin embargo, dadas las restricciones de información, a nivel del consumo sólo se consideran dos tipos de hogares: el hogar rural y el hogar urbano.

De otro lado, en el modelo se consideran cuatro tipos de inversión: la inversión del sector público, la inversión de las empresas del gobierno, la inversión privada no petrolera, y la inversión petrolera.

## B. Estructura analítica del modelo

En términos generales, un Modelo de Equilibrio General encuentra los vectores de equilibrio de precios y cantidades en cada uno de los mercados de bienes y factores, es decir, los vectores de precios que equilibran la oferta y la demanda en cada mercado. Así mismo, deriva la estructura de distribución del ingreso entre los factores compatible con dichos equilibrios, y dadas ciertas reglas de distribución, asigna los ingresos factoriales entre las instituciones (hogares, empresas, gobierno y resto del mundo). Finalmente, para este conjunto de precios e ingresos, y una vez especificadas ciertas reglas de cierre que se refieren a los ajustes entre el ahorro y la inversión, entre los ingresos y los egresos del gobierno, y el ajuste del sector externo, el modelo deriva las estructuras de gasto de los hogares y del gobierno, así como las demandas de inversión.

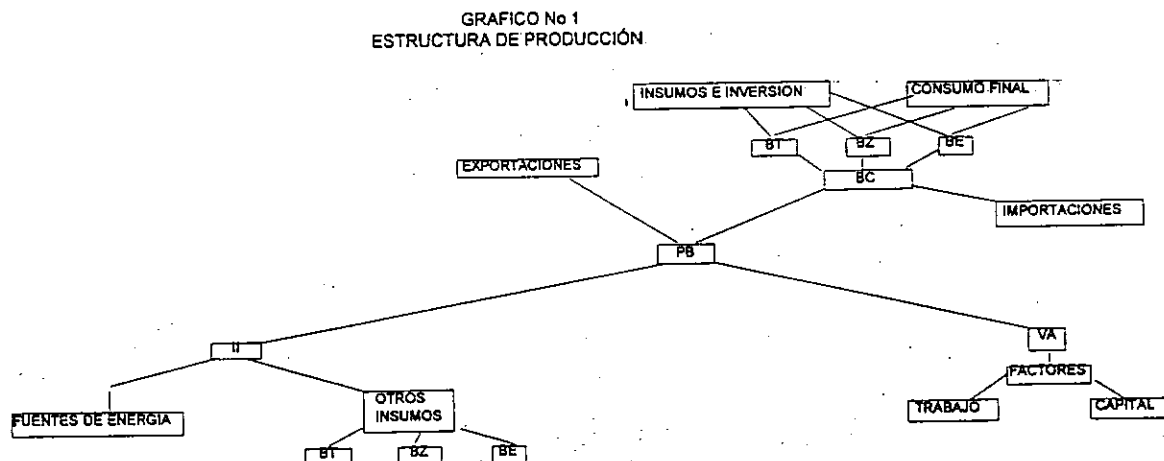
El modelo ha sido especificado de acuerdo con un conjunto de rigideces, propias del corto plazo, asociadas a imperfecciones de los mercados por la existencia de condiciones no competitivas (barreras a la entrada), por imperfecciones de la información, o por la existencia de costos de ajuste que hacen que en algunos mercados de bienes y factores los precios no equilibren la oferta y la demanda<sup>1</sup>. A continuación se presenta la estructura básica del Modelo de Equilibrio General de Corto Plazo, describiendo el tipo de restricciones que operan y los mecanismos de ajuste o racionamiento que se asumen.

---

<sup>1</sup> En estos casos debe definirse alguna regla de racionamiento o mecanismos que permiten igualar la oferta y la demanda en una situación de desequilibrio.

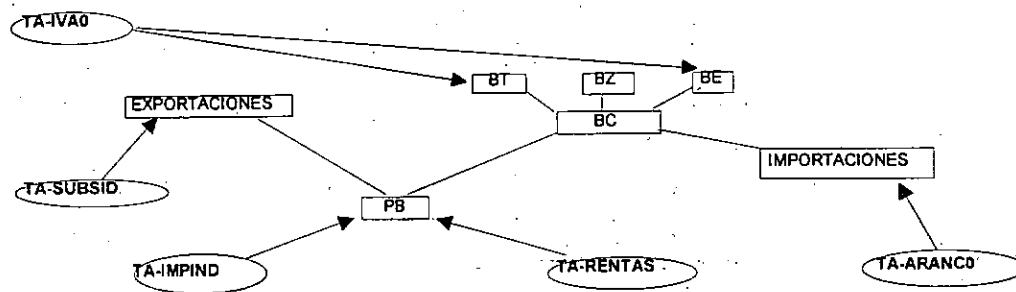
## 1. Producción y Valor Agregado

La estructura básica de la modelación de la producción en cada sector aparece representada en los Gráficos 1 y 2.



En el corto plazo, se considera que no existen opciones tecnológicas de sustitución entre insumos, y entre éstos y los factores productivos (trabajo y capital). Esto significa que las diferentes actividades productivas están sujetas a funciones de producciones de coeficientes fijos (tecnología Leontief) que no responden a cambios en los precios relativos. Existe sin embargo, una excepción que tiene que ver con la combinación de diferentes fuentes energéticas (petróleo crudo, productos de refinación del petróleo, carbón mineral y gas natural) para producir los requerimientos de combustibles de los diversos sectores. En este caso, se asume que existe algún grado de sustituibilidad, aunque limitado, entre las diversas fuentes energéticas, y que los productores, minimizando costos, demandan aquellos combustibles que son relativamente más baratos.

GRAFICO No 2  
ESTRUCTURA IMPOSITIVA



Esta forma de modelación implica que el coeficiente de consumo de combustibles por unidad de producto es constante, pero que esa demanda requerida de combustibles puede ser satisfecha con diferentes combinaciones de diferentes combustibles, los cuales son imperfectamente sustitutos entre sí, y responden en cierto grado, a cambios en sus precios relativos.

De otro lado, como ya se indicó, el trabajo se combina con el agregado de combustibles y de insumos diferentes a combustibles por medio de coeficientes fijos.

Excepto en el caso del sector agropecuario, en todas las actividades productivas se generan rentas o markups como resultado de rigideces de precios y/o cantidades que hacen que los productores no se comporten como maximizadores de beneficios en el corto plazo. Este supuesto recoge una característica de corto plazo de la economía colombiana, en el cual, las posibilidades de entrada y salida de firmas son limitadas y la movilidad del capital entre diferentes sectores, en respuesta a tasas diferenciales de rentabilidad son también limitadas.

En el caso de los sectores industriales, la formación de precios como un markup constante sobre los costos unitarios refleja la existencia de condiciones oligopólicas y de subutilización de la capacidad instalada. Finalmente, otro sector en el cual se asumen precios regulados es el de servicios del gobierno.

Este conjunto de rigideces de precios y cantidades hacen que el capital en cada uno de los sectores sujetos a dichas rigideces no sea remunerado de acuerdo a su

productividad marginal, sino que recibe un ingreso no contractual que equivale a rentas que se generan a causa de las rigideces, o en el caso de los sectores industriales, a ganancias asociadas al poder de mercado de las firmas establecidas en cada uno de ellos.

El mercado laboral en el corto plazo posee diferentes reglas de ajuste entre oferta y demanda entre los diferentes segmentos laborales. En el caso del trabajo asalariado (o formal) no calificado, se asume que es un mercado de precios fijos, en el cual la variable de "ajuste" entre la oferta (exógena) y la demanda de este tipo de trabajo es el desempleo, el cual se determina residualmente. El trabajo asalariado calificado de otro lado está restringido por la oferta disponible y se ajusta como cualquier otro mercado de precios flexibles, es decir, el salario determina la igualdad entre la demanda y la oferta exógena.

Una característica importante de este modelo es que la composición de la fuerza de trabajo urbana entre trabajo calificado y no calificado es específica a cada sector, dada una determinada elasticidad de sustitución entre ambos tipos de trabajo representada por una función CES. Igualmente la composición del trabajo no calificado entre trabajo informal y formal no calificado responde a diferentes elasticidades de sustitución en cada sector.

## 2. Oferta de Bienes

La combinación a través de coeficientes fijos de los insumos y el valor agregado determina la producción doméstica, la cual puede venderse en el mercado interno o en el mercado externo. En algunos casos, y en particular en los sectores industriales, el bien doméstico y el bien exportado están diferenciados por características tecnológicas, calidad, etc., o bien por la existencia de costos de creación de mercados externos, y en general por costos de transformación de un producto en otro. En la medida, que la diferenciación de productos sea mayor, son mayores los costos de transformación (la capacidad para sustituir o transformar el bien doméstico en bien exportado).

En la modelación de las importaciones la conducta optimizadora del consumidor se representa como un proceso de optimización en dos etapas. En la primera etapa el consumidor maximiza la utilidad que puede obtener del consumo de una canasta de

bienes compuestos dados los precios de cada uno de los bienes y su restricción presupuestaria. Por "bien compuesto" se denota una agregación entre el bien doméstico y el bien importado que son sustitutos imperfectos entre sí. El carácter de la relación entre ambos bienes es evidente en la segunda etapa del proceso de optimización en la cual el consumidor minimiza el costo de adquirir la canasta óptima de bienes compuestos (aquella que maximiza su utilidad), a través de la escogencia del componente importado y del componente doméstico. En este proceso de minimización de costos intervienen dos factores principales: en primer lugar, el precio del bien importado y del bien doméstico, y en segundo lugar el grado de sustituibilidad entre uno y otro (refleja el grado de diferenciación que existe entre ambos bienes).

Además del consumo final de los hogares, las ofertas de bienes compuestos van a satisfacer las necesidades de inversión y consumo intermedio. Debe anotarse que el modelo también toma en cuenta los diferentes impuestos y/o subsidios que se cargan sobre los diferentes tipos de bienes, tales como los aranceles, los subsidios a las exportaciones, los pagos de impuestos indirectos sobre la producción, los impuestos al valor agregado, etc.

### 3. Distribución del Ingreso y Consumo

Los ingresos primarios generados por los factores productivos en el campo y en la ciudad se distribuyen en proporciones fijas a las familias por deciles de ingreso. En las ciudades, una parte del ingreso de capital va a las empresas, que a su vez tienen reglas fijas de distribución. Cada uno de los grupos familiares considerados utiliza sus ingresos para consumir, ahorrar y pagar impuestos (en los dos deciles urbanos más altos únicamente), en proporciones fijas.

### 4. Gobierno

Los ingresos del gobierno provienen principalmente de los diferentes tipos de impuestos: impuestos indirectos, aranceles, IVA (distinguiendo entre bienes exentos y gravados según sus tasas), impuesto a la renta (sobre empresas y deciles más altos de ingreso urbano) e impuestos a la nómina. Además el gobierno recibe transferencias por montos exógenos del exterior, y participa en los ingresos de las empresas urbanas de algunos sectores en proporciones fijas. El gobierno utiliza esos ingresos para pagar

gastos de consumo corriente y de inversión que están dados exógenamente, dejando como saldo un superávit o déficit fiscal el cual se determina, por lo tanto, residualmente.

### 5. Equilibrio Ahorro-Inversión

El ahorro privado es endógenamente determinado de acuerdo a los coeficientes de ahorro de las familias. De otro lado, el ahorro del gobierno es residual, tal como se explicó anteriormente. La tasa de cambio es fija (y es a la vez el numerario<sup>2</sup>) y por lo tanto, el déficit en cuenta corriente es la variable que equilibra el sector externo. Dado que la inversión privada y la inversión pública son exógenas (en términos reales), el ahorro total se ajusta a la inversión.

En este modelo el IPC y la "inflación" son endógenos. Esta última es entendida como variación en el precio de la canasta de consumo de los hogares con respecto al precio en el año base. Este concepto no corresponde exactamente al concepto tradicional de inflación en el sentido que en el modelo el IPC es también un precio relativo, es decir, es el precio de la canasta de consumo de los hogares con respecto al numerario, en este caso la tasa de cambio nominal. Lo anterior también significa que la tasa de cambio real (entendida como la relación entre la tasa de cambio nominal y el IPC, o en su defecto el IPP), es endógena, en la medida en que la inflación es endógena.

---

<sup>2</sup> Unidad de cuenta.