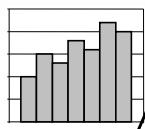




Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas



C E S P A

Centro de Estudios de la Situación  
y Perspectivas de la Argentina

Nota Técnica N° 9

## **Modelo Insumo-Producto con consumo endógeno para la Argentina de 1997: Construcción y Calibración<sup>1</sup>**

Autores: Martín Ferroni y Lautaro Chittaro

---

### **Contenido**

|   |    |
|---|----|
| 1. Introducción.....  | 2  |
| 2. Aspectos conceptuales del modelo .....                   | 3  |
| 2.1 Aspectos generales del modelo insumo producto .....     | 4  |
| 2.2 Endogeneización del consumo .....                       | 6  |
| 2.3 Brechas de ingresos .....                               | 8  |
| 3. Esquema simplificado del funcionamiento del modelo ..... | 9  |
| 4. Fuentes de información empleadas .....                   | 11 |
| 5. Agregación sectorial.....                                | 11 |
| 6. Sector hogares .....                                     | 13 |
| 7. Sector externo .....                                     | 14 |
| 8. Sector público.....                                      | 15 |
| 9. Conclusiones.....  | 16 |
| Bibliografía .....  | 18 |

---

<sup>1</sup> Trabajo realizado bajo la supervisión del Dr. Alberto Müller (Profesor titular de la Facultad de Ciencias Económicas UBA)

|   |    |
|---|----|
| Apéndice I. Estimación/calibración de la función consumo .....                  | 19 |
| Apéndice II. Agregación de sectores.....  | 20 |
| Apéndice III. Traductor de productos a sectores de actividad.....               | 22 |
| <br>  |    |
| Tabla 1 Vector Demanda Final.....   | 26 |
| Tabla 2 Ingreso neto, distribución personal y propensión media a consumir ..... | 26 |
| Tabla 3 Consumo desagregado por tipo de hogar y bien.....                       | 27 |
| Tabla 4 Propensión a consumir por tipo de hogar y bien .....                    | 28 |
| Tabla 5 Transacciones intermedias.....  | 29 |

## 1. Introducción

El presente trabajo constituye una propuesta de endogenización del consumo dentro de un modelo de insumo-producto que permita replicar los datos observados en Argentina en el año 1997 (año de la última publicación de los cuadros insumo-producto en la Argentina). Este modelo tiene como objetivo servir de marco de referencia para el análisis de la dinámica sectorial resultante de diversos patrones de crecimiento. Por ello, fue construido con el propósito explícito de analizar en particular los requerimientos energéticos y de transporte que implican diferentes patrones de crecimiento (en el marco del proyecto UBACyT 20020130100200BA), pero en su construcción se buscó mantener un grado de generalidad tal que permita su uso para el análisis de cualquiera de los sectores de la economía representados. La versión que aquí se presenta constituye la versión general de este modelo, a la cual se incorporará en una extensión próxima los elementos necesarios para el estudio de las especificidades de los sectores Transporte y Energía.

El principal punto de divergencia entre el modelo elaborado y el modelo I-O clásico es que en el primero se considera al consumo privado como una variable endógena. El modelo propuesto busca preservar el énfasis en las relaciones intersectoriales pero considerando al consumo privado como una variable explícitamente endógena. El desarrollo teórico y

empírico de modelos de este tipo tiene una vasta tradición dentro de la literatura referida al modelo I-O<sup>2</sup>.

En el ejercicio propuesto se avanzó adicionalmente sobre la separación de los hogares según su participación en el ingreso, la incorporación de la redistribución secundaria y el cálculo de las brechas de gasto-ingreso de los diferentes sectores institucionales.

El modelo construido considera la existencia de 10 tipos de hogares, cuya identificación tuvo lugar a partir de la ENGHO 1996-97, y un nivel de agregación sectorial resultante en 11 sectores. A su vez, considera datos del sector público para el cálculo de la redistribución secundaria y las brechas de ingresos.

Luego de esta breve introducción que constituye la primera sección del trabajo, se abordan los aspectos conceptuales del modelo insumo producto, la endogeneización del consumo y las brechas de ingreso. En la sección tercera se presenta un esquema simplificado del funcionamiento del modelo. En la cuarta sección se detallan las fuentes de información empleadas. En la siguiente sección, se presenta la agregación sectorial realizada a partir de la información presente en los cuadros insumo producto. Luego se procede a detallar el tratamiento dado a los hogares, el sector externo y el sector público, en respectivas secciones. Finalmente se esbozan unas breves conclusiones.

## **2. Aspectos conceptuales del modelo**

El modelo desarrollado combina el tratamiento dado a las relaciones intersectoriales por el modelo insumo producto con la modelización del consumo típica de los modelos keynesianos. Se trata, en términos generales, de incluir en un modelo insumo producto al consumo como una variable endógena. Adicionalmente, el modelo considera una desagregación de los hogares según su participación en los distintos tipos de ingreso. El modelo también incorpora módulos respectivos para representar la redistribución secundaria del ingreso y el comercio internacional. Por último, fue calibrado de forma tal que replica los datos observados para el año 1997 y cumple con la identidad de cuentas nacionales conocida como “modelo de tres brechas”, que no es más que la representación agregada de las distintas restricciones presupuestarias. En lo que sigue se desarrollaran

---

<sup>2</sup> Miyasawa (1976) ha sido pionero en este enfoque.

los aspectos conceptuales del modelo insumo producto, la endogeneización del consumo y el modelo de tres brechas.

## 2.1 Aspectos generales del modelo insumo producto

El Modelo Insumo Producto básico consiste en una representación sencilla de las relaciones intersectoriales de una economía<sup>3</sup>. Parte de un Cuadro Insumo Producto (CIP), compuesto por una matriz cuadrada de compraventas realizadas entre los distintos sectores de actividad económica, un vector de demanda final que enfrenta cada sector, un vector de importaciones intermedias y un vector de valor agregado, generado por cada sector, valuados idealmente en términos netos de impuestos y subsidios. Así, por fila quedan computadas las ventas a cada sector económico y a la demanda final, mientras que las columnas representan las compras de cada sector de la actividad. La siguiente tabla resume el planteo básico de un CIP, en un ejemplo para tres sectores de actividad.

| SECTORES             | 1                                  | 2                                  | 3                                  | Demanda final | Ventas totales                |
|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| 1                    | $x_{11}$                           | $x_{12}$                           | $x_{13}$                           | $DF_1$        | $VBP_1 = \sum x_{1j} + DF_1$  |
| 2                    | $x_{21}$                           | $x_{22}$                           | $x_{23}$                           | $DF_2$        | $VBP_2 = \sum x_{2j} + DF_2$  |
| 3                    | $x_{31}$                           | $x_{32}$                           | $x_{33}$                           | $DF_3$        | $VBP_3 = \sum x_{3j} + DF_3$  |
| Valor agregado bruto | $VA_1$                             | $VA_2$                             | $VA_3$                             |               |                               |
| Importación          | $M_1$                              | $M_2$                              | $M_3$                              | $MF$          | $MT$                          |
| Compras totales      | $VBP_1 = \sum x_{i1} + VA_1 + M_1$ | $VBP_2 = \sum x_{i2} + VA_2 + M_2$ | $VBP_3 = \sum x_{i3} + VA_3 + M_3$ |               | $VBP_1 + VBP_2 + VBP_3 = VBP$ |

A partir del supuesto de que cada compra que realiza un sector es una proporción constante del total de sus compras, se establece la matriz cuadrada de coeficientes técnicos, donde cada componente  $a_{ij}$  representa el cociente  $x_{ij}/VBP_j$ . Este es el supuesto

<sup>3</sup> La tradición del análisis input-output moderno se inicia con Leontief, quien propone en 1936 un modelo para estudiar la economía estadounidense.

de comportamiento clave que permite la representación del CIP a partir del modelo insumo producto. Utilizando notación matricial, podemos resumir el valor total de las ventas, en el año para el cual se confecciona el CIP, como:

$$VBP = X_0 + DF$$

donde VBP denota el vector de ventas totales,  $X$ , la matriz de compras intersectoriales y DF el vector de demanda final.

Trabajando con esta igualdad, llegamos a la formulación típica del modelo insumo producto:

$$VBP = A \cdot VBP + DF$$

$$VBP - A \cdot VBP = DF$$

$$(I - A)VBP = DF$$

$$VBP = I - A^{-1}DF$$

donde A es la matriz de coeficientes técnicos<sup>4</sup>.

Fijando la matriz inversa de I-A, también llamada de requerimientos directos e indirectos, estamos en condiciones de plantear el modelo insumo producto. Este consiste en un sistema de ecuaciones lineales, donde el valor bruto de la producción surge como resultado de multiplicar un vector exógeno de demanda final por la matriz de requerimientos directos e indirectos.

$$VBP = I - A^{-1}DF$$

La forma reducida presentada anteriormente puede expresarse de forma iterativa, lo que puede ser útil como alternativa para su resolución computacional y para adquirir una intuición de cómo opera el modelo<sup>5</sup>.

$$VBP = (I + A^1 + A^2 + \dots)DF$$

Este enfoque “ronda por ronda” permite ilustrar la relación entre la demanda y las funciones de producción implícitamente representadas. La demanda final de bienes desencadena la producción de estos bienes ( $I \cdot DF$ ), pero a su vez la de sus insumos

---

<sup>4</sup> Siendo la matriz I-A no singular. Las condiciones que debe cumplir esta matriz se discuten en McKenzie (1956).

<sup>5</sup> Puede consultarse Miller y Blair (2009), apartado 2.4 para mayor información.

$(A \cdot DF)$ , de los insumos de estos últimos y así sucesivamente  $(A^2 \cdot DF)$ , en una sucesión que converge. Así el valor total de la producción es la sumatoria de cada una de estas "rondas". Esto nos permite darle una secuencialidad al modelo e intervenir en alguna de las etapas, para representar luego el resto de características del modelo, como pueden ser la distribución primaria, secundario o el consumo, que desarrollaremos más adelante.

## **2.2 Endogeneización del consumo**

Se han propuesto diversas variantes de esta modelización que incluyen al consumo como una variable endógena. De esta forma, se busca expandir la capacidad explicativa del modelo, al incorporar pautas que determinan la demanda de consumo. Schuschny (2005) tipifica los procedimientos para realizar esta incorporación de acuerdo a la apertura con la que se trabaje el sector hogares, dejando el rótulo de "Tipo I" al MIP original. Dentro del "Tipo II" (hogares sin apertura u "homogéneos") considera a la contribución realizada por Miyazawa (1976). Este último propone tratar a las familias como un sector productivo adicional, que "vende" trabajo al resto de los sectores, para lo cual necesita como "insumo" la producción del resto de los sectores en forma de consumo privado. Sin embargo, se ha criticado las implicancias que tiene aplicar el supuesto de hogares homogéneos (Cloutier y Thomassin, 1994; Batey y Weeks, 1989). Así, los modelos "Tipo III" definidos por Schuschny (op. cit.) se concentran en la heterogeneidad del sector hogares, trabajando con distintas aperturas como por nivel de ingreso o por situación en el mercado laboral (Cloutier y Thomassin, op. cit; Batey, 1985; Blackwell 1997). Entre los que responden a la apertura por nivel de ingreso, destacamos el trabajo de Voseenaar (1977), en el cual el consumo privado es una función del ingreso disponible por estrato de ingreso y el número de familias que componen ese estrato, con saltos discretos en el consumo marginal según el estrato de ingreso. Otro tipo de MIPs, por fuera de las que clasifica Schuschny, critican el supuesto implícito de estos modelos, que consiste en que el nivel de consumo privado corriente, al ser endogenizado completamente, depende exclusivamente del ingreso corriente. Así, Chen et al. (2010), proponen incluir en la

conducta del consumidor determinantes como el nivel de consumo pasado y el ingreso futuro<sup>6</sup>.

En el presente ejercicio se optó por una estrategia de modelización “Tipo III”. En este sentido, no solo incorporaremos al consumo de las familias como una variable endógena sino también heterogeneidad entre las familias, en lo que concierne a su ingreso disponible y su función de consumo.

Una versión simplificada puede pensarse a partir de una economía cerrada con dos sectores y dos tipos de hogares, como la que representa la tabla siguiente. Para esta presentación sencilla, tomaremos el caso donde las familias no ahoran, es decir  $(W_1, W_2) = (C_1, C_2)$  y el superávit bruto es un excedente que no se halla a disposición de las familias (es decir, el superávit bruto es retenido enteramente por las firmas y no se destina a ningún fin).

| SECTORES        | Sector 1   | Sector 2   | Hogares 1           | Hogares 2           | Demanda final | Ventas totales                             |
|-----------------|--|--|---------------------|---------------------|---------------|--|
| Sector 1        | $x_{11}$   | $x_{12}$   | $c_{11}$            | $c_{12}$            | $DF_1$        | $VBP_1 = \sum x_{1j} + \sum c_{1j} + DF_1$ |
| Sector 2        | $x_{21}$   | $x_{22}$   | $c_{21}$            | $c_{22}$            | $DF_2$        | $VBP_2 = \sum x_{2j} + \sum c_{2j} + DF_2$ |
| Hogares 1       | $w_{11}$   | $w_{12}$   |                     |                     |               | $W_1 = \sum w_{1j}$                        |
| Hogares 2       | $w_{21}$   | $w_{22}$   |                     |                     |               | $W_2 = \sum w_{2j}$                        |
| Superávit Bruto | $SB_1$   | $SB_2$   |                     |                     |               |  |
| Compras totales | $VBP_1 = \sum x_{i1} + \sum w_{i1} + SB_1 + M_1$ | $VBP_2 = \sum x_{i2} + \sum w_{i2} + SB_2 + M_2$ | $C_1 = \sum c_{i1}$ | $C_2 = \sum c_{i2}$ |               |  |

Se construye  $A_0'$  de forma análoga a la matriz de coeficientes técnicos, pero expandida para incorporar una fila y columna por cada tipo de hogar representado. Así cada columna de hogares de esta matriz contiene coeficientes  $c_{ih}/C_h$ , que son la participación del consumo de un bien en el total de consumo; y cada fila de hogares, coeficientes  $w_{hj}/W_h$  que expresan el origen sectorial del ingreso de cada familia.

Otra vez, podemos resumir el cuadro presentado de la siguiente forma<sup>7</sup>:

---

<sup>6</sup> En la bibliografía referida a estos temas también suele aparecer la oposición entre modelos “abiertos” y “cerrados” con respecto a cierto sector institucional, en particular las familias, para marcar el tratamiento del consumo como una variable endógena o exógena.

$$VBP' = I - A'^{-1}DF'$$

lo que permite expresar la nueva versión del modelo con el consumo como una variable endógena ya sea en su forma reducida

$$VBP'_n = I - A'^{-1}DF'_n$$

como en su forma “ronda a ronda” o iterativa, la cual utilizaremos en la práctica a la hora de implementar computacionalmente nuestro modelo

$$VBP'_n = I + A'^1 + A'^2 + \dots DF'_n$$

La hipótesis de comportamiento del consumo de los hogares que rige en estos modelos –y que implementaremos– es que los hogares destinan una proporción constante de su ingreso disponible a la compra de bienes que produce un sector, la cual puede ser distinta entre tipos de bienes o hogares. A su vez, la endogenización del consumo implica una hipótesis distributiva sobre el ingreso primario. Esta se basa en coeficientes fijos, que en el caso presentado, implican que los hogares reciben una porción constante del valor de la producción de cada sector como ingreso. La heterogeneidad entre hogares viene dada, en este ejemplo, por el hecho de que tanto los coeficientes de distribución como de consumo pueden ser diferentes entre los distintos hogares, por lo que distintos vectores de demanda final afectarían de manera distinta a cada tipo de hogar.

### **2.3 Brechas de ingresos**

El denominado “modelo de tres brechas” constituye una forma de representación de la igualdad entre la oferta y la demanda agregada que busca reflejar el hecho de que en términos agregados no pueden existir excesos de gasto por sobre los ingresos, de forma tal que cualquier exceso de gasto por sobre el ingreso para un sector particular debe ser compensado por un resultado de signo contrario en el conjunto restante de sectores institucionales de la economía. El mismo considera tres sectores institucionales (y por ende tres brechas): sector gobierno, sector de los hogares y sector externo. De forma tal que la igualdad entre oferta y demanda agregada se puede representar a partir de la sumatoria de las tres brechas de ingreso-gasto.

$$(S - I) + (T - G) + (M - X) \equiv 0$$

---

<sup>7</sup> Siendo la matriz  $I - A$  invertible.

La brecha del sector público representa el saldo de la cuenta fiscal consolidada. Este indicador resume el resultado consolidado de las cuentas del sector público (nacional, provincial y municipal), en términos corrientes. El detalle de los elementos que componen tanto los recursos como los gastos se encuentra en el apartado correspondiente al sector público.

La brecha del sector externo consiste básicamente en la diferencia entre las importaciones y exportaciones de bienes y servicios. Sobre esto, debe agregarse el saldo de las rentas netas por factores externos y transferencias unilaterales. El detalle de la construcción de la brecha del sector externo se encuentra en el apartado referido al sector externo.

Por último la brecha del sector privado consiste en la diferencia entre el ahorro corriente y la inversión bruta interna privada. El ahorro corriente comprende tanto la diferencia entre el ingreso disponible (ingreso corriente neto de impuestos y subsidios y todo tipo de transferencias) y el consumo corriente de las familias como el excedente bruto no distribuido por las firmas. La inversión bruta interna comprende tanto la formación bruta de capital fijo como la variación de existencias. El detalle de la construcción de esta brecha se encuentra en el apartado específico del sector hogares.

La adecuada construcción del modelo implica que la sumatoria de las tres brechas es idéntica a cero. De esta forma el cálculo de las brechas sirve como medio para evaluar la consistencia del modelo<sup>8</sup>.

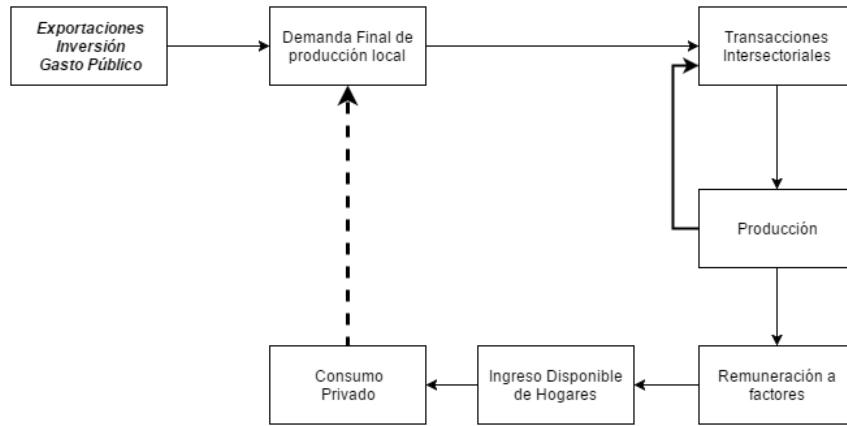
### **3. Esquema simplificado del funcionamiento del modelo**

El funcionamiento del modelo puede describirse de forma sintética como sigue: una cierta demanda exógena genera un cierto nivel de producción, que da lugar a su vez a una determinada demanda de insumos y su consiguiente producción, a su vez la producción (y venta) genera un ingreso parte del cual se destina al consumo, incrementando la producción y generando un movimiento como el descripto pero de una magnitud menor (lo cual asegura la estabilidad del modelo). Esto se puede representar gráficamente en la siguiente figura, donde la cursiva se usa para denotar la exogeneidad de la variable y las

---

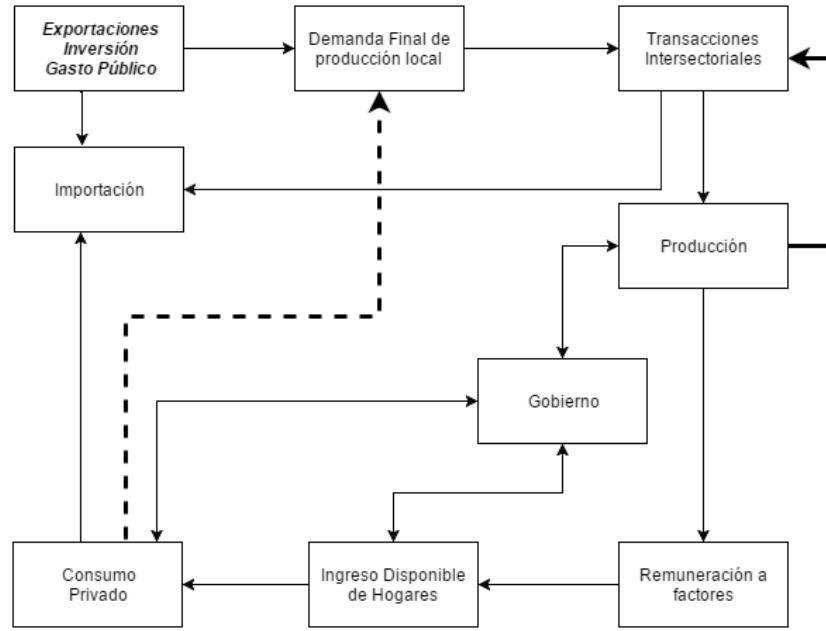
<sup>8</sup> En términos concretos el hecho de que se la sumatoria de las brechas no sea idéntica a cero estaría reflejando que en algún punto de la construcción del modelo se introdujo un flujo sin contrapartida (por ejemplo, determinado impuesto no se computó como ingreso del gobierno pero si como erogación de las familias).

flechas de trazo grueso y rayado cierran los ciclos propios de la demanda de insumos y demanda para consumo de hogares respectivamente.



En rigor la demanda genera no solo producción local sino también importaciones, de igual forma el consumo no es enteramente local, sino que un porcentaje son importaciones. Por otra parte, el gobierno se encarga de reasignar recursos en distintas etapas del flujo de renta.

La siguiente constituye una representación más detallada del modelo.



## **4. Fuentes de información empleadas**

La disponibilidad de fuentes de información para el año 1997 hace del mismo el año más próximo al presente para el cual se puede realizar un ejercicio del tipo propuesto. En particular los cuadros insumo producto resultan un insumo fundamental para la elaboración de un modelo que contempla relaciones intersectoriales. A su vez, la publicación de la Encuesta de Gasto de los Hogares (ENGHo) elaborada en los años 1996-97 permite realizar una desagregación por tipos de hogares con mayor precisión que encuestas como la Encuesta Permanente de Hogares (EPH).

Adicionalmente se utilizaron datos de Finanzas Públicas de Nación, Provincias y Municipios consolidados y datos de la Balanza de Pagos para la elaboración de las brechas de ingreso. A su vez, debido al conocido problema de subdeclaración de ingresos y gastos en las encuestas de hogares fue necesario acudir a diversas fuentes para mejorar la precisión de las estimaciones realizadas. Específicamente se utilizaron datos de las cuentas de generación del ingreso (elaboradas a nivel "letras" del PIB<sup>9</sup>) para la corrección de los ingresos brutos mixtos, datos presentes en los cuadros insumo producto para la corrección de los ingresos salariales y el excedente bruto mixto, datos de la base de finanzas del Sector Público Nacional y de la Dirección de Coordinación Fiscal con la Provincias para la corrección de los ingresos previsionales.

## **5. Agregación sectorial**

El nivel de agregación sectorial con el que trabajaremos diferencia entre once sectores económicos residentes, que producen bienes y servicios para abastecer tanto a su propia demanda intermedia como a la demanda final. El objeto de esta segmentación responde a un balance entre la diversidad de actividades económicas de distinta índole y la necesidad de abstracción; al mismo tiempo que permite concentrarnos luego en ramas de la actividad de interés para el proyecto, en particular energía y transporte.

La clasificación sectorial adoptada en definitiva es la siguiente:

---

<sup>9</sup> Estos son los grandes grupos de actividad en los que se presenta el PIB sectorial. Bajo las Cuentas Nacionales base 1993 estas son Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; Pesca; Minas y canteras; Industria manufacturera; Electricidad, gas y agua; Construcción; Comercio; Hoteles y restaurantes; Transporte y comunicaciones; Intermediación Financiera y seguros; Inmobiliaria; Administración pública y defensa; Educación y salud; Otros servicios.

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1. Agricultura y ganadería | 2. Minería          |
| 3. Manuf. de origen        | 4. Manuf. de origen |
| agropecuario               | industrial          |
| 5. Refinación de petróleo  | 6. Electricidad     |
| 7. Gas                     | 8. Construcción     |
| 9. Transporte terrestre    | 10. Servicios       |
| 11. Sector público         |                     |

Sin embargo, el CIP 1997 y sus tablas anexas trabajan a una apertura de 124 sectores de actividad. Es por ello que se estableció una función que reduce los 124 sectores de actividad presentes en esta publicación a nuestros 11 deseados<sup>10</sup>, y, bajo ese criterio, se suman filas y columnas para reexpresar el CIP a 11 sectores.

Al mismo tiempo, en la demanda final se agregan los vectores de "Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares" y "Transferencias a los hogares" y, por otro lado, "Formación bruta de capital fijo" y "Variación de existencias", obteniendo como resultado los respectivos vectores de "Transferencias a los hogares" e "Inversión".

Las tablas anexas del CIP 1997, entre ellas los cuadros de oferta y utilización y las matrices de importación, disponen la información en matrices asimétricas donde las 124 columnas representan sectores económicos y las 195 filas, productos. Dado que estas tablas también serán utilizadas como insumo en nuestro modelo<sup>11</sup>, se estableció un criterio de agregación, representado por una función que permite asignar a cada producto un sector de actividad. Para ello, se calcula, utilizando la matriz de oferta, la cuota de mercado que cada uno de los 11 sectores definidos posee de cada producto. Dado el nivel de agregación trabajado, el resultado se concentra mayoritariamente en casos donde un producto es realizado por un único sector. Aquellos donde la cuota era compartida por dos o más sectores, se los imputaba al mayoritario. En el anexo III se presenta la asignación de productos a sectores utilizada.

---

<sup>10</sup> Ver anexo II

<sup>11</sup> Más adelante se dará la pauta de en qué módulos se requirió esta información. Un caso, a modo de ilustración, es la construcción de la matriz de importaciones.

## 6. Sector hogares

El sector hogares constituye uno de los sectores claves en el modelo propuesto, dado que es la endogenización de las decisiones de gasto de las familias la que distingue al mismo del modelo clásico I-O propuesto por Leontieff.

El paso inicial en el tratamiento de este sector consistió de la identificación de diferentes clases de hogares, de forma tal de poder contemplar el comportamiento diferencial a nivel de los mismos. El procedimiento utilizado consistió en suponer que existen 10 clases de hogares, que para el año considerado coinciden con los deciles de ingresos<sup>12</sup> según los datos de la ENGHO.

Aprovechando el hecho de que tanto en la Encuesta como en la Matriz el ingreso se ha discriminado por tipo (salario, excedente bruto<sup>13</sup>, ingreso mixto), se considera que las participaciones de las diferentes clases de hogares en cada tipo de ingreso reflejan características propias de esos hogares, de forma que las mismas se mantienen constantes en todo momento. De esta forma obtenemos una matriz que refleja la participación de cada clase de hogares en cada tipo de ingreso<sup>14</sup>. Esto nos permite construir una distribución del ingreso personal a partir de los agregados de los distintos tipos de ingreso resultantes del modelo. Es decir, se trata de, asignar a las distintas clases de hogares un determinado monto de masa salarial, IBM, EBE; éste resulta de la multiplicación de la participación de cada hogar por el monto agregado de cada uno de estos ingresos. El hecho de incorporar un nivel de desagregación para los hogares resulta sumamente relevante en tanto las decisiones de gasto de los hogares difieren fuertemente según sus características propias y el nivel de ingreso disponible, siendo que tanto la composición del consumo realizado como el porcentaje del ingreso disponible destinado a

---

<sup>12</sup> De esta forma obtendríamos 10 clases de hogares (una por cada decil de ingresos) cuyos ingresos en la situación base coincidirían efectivamente con los ingresos percibidos por los deciles en 1997.

<sup>13</sup> Para hacer comparables los datos de superávit que vienen de la matriz con los datos que se pueden reconstruir de la ENGHO, es necesario suponer una proporción del superávit que retienen las firmas, la cual fijamos en 65%.

<sup>14</sup> Nótese que dado que los distintos tipos de hogares poseen diferentes participaciones en cada forma de ingreso, cambios en la distribución funcional implican cambios en los ingresos relativos de los distintos hogares (lo cual puede llegar hasta el punto de alterar el ordenamiento por ingresos de estos hogares).

consumir difieren para distintas clases de hogares y niveles de ingresos. Visto desde otro punto de vista, esto permite simular el impacto de distintas cargas tributarias a los hogares sobre el consumo.

Una vez identificadas estas diez clases de hogares se procedió a estimar coeficientes de consumo con apertura a 11 sectores para cada una de las clases. Esto fue posible a partir de una agregación a 11 sectores de los datos de gasto de los hogares presentes en la ENGHO. Pero a pesar de que la encuesta presenta tanto datos de ingresos como datos de gastos desagregados la estimación de estos coeficientes de consumo a partir de la misma no está exenta de problemas. En primer lugar debido a que tanto los ingresos como los gastos en estas encuestas se encuentran subdeclarados. En segundo lugar, los coeficientes obtenidos de la ENGHO pueden diferir de aquéllos que permiten replicar los datos observados para el año 1997 incluso si se solucionara el problema de la subdeclaración, por problemas de agrupamiento de productos, cobertura de la muestra, etc. La solución para ambos problemas pasó por la corrección de los datos declarados de ingresos y gastos de forma tal que los totales coincidan con los observados en el cuadro insumo producto (ver apéndice I).

Por otro lado, fue necesario considerar el pago de impuestos directos realizado por el sector de los hogares, el cual permite realizar el paso del ingreso al ingreso disponible. A su vez fue necesario considerar los ingresos y egresos en concepto de previsión social. Ambos puntos se desarrollan con mayor detalle en el apartado correspondiente al sector público.

## 7. Sector externo

El caso del sector externo es el que presenta el tratamiento más simple. El tipo de cambio se consideró como una variable exógena (i.e., el tipo de cambio es fijo). Por su parte las exportaciones se consideraron de igual manera una variable autónoma; las importaciones fueron consideradas como variables endógenas<sup>15</sup>. En el caso de las importaciones de insumos intermedios, se realiza un tratamiento análogo a las compras de insumos locales: se consideró que sus compras dependen linealmente del total de compras de cada sector

---

<sup>15</sup> Las importaciones intermedias se determinan de la misma forma que las los insumos intermedios nacionales; por su parte, las importaciones que abastecen a la demanda final mantienen una relación fija con las compras finales de bienes y servicios domésticos.

residente. Asimismo, se le imputó un sector de actividad a cada producto importado, siguiendo lo pautado para la industria local, para mantener la referencia del sector del cual proviene la importación y posibilitar ensayos de sustitución de importaciones. Para ello, se utilizó el traductor presente en el anexo III.

De forma similar, se trataron el caso de las importaciones de consumo y las importaciones de inversión, las cuales se asumió que constituyan un porcentaje constante del gasto total de cada tipo. Por su parte, el resto de los elementos que componen la cuenta corriente (compras directas en el exterior por no residentes, compras directas en el mercado interno por no residentes, rentas de la inversión y transferencias corrientes) se consideraron exógenos.

De esta forma fue posible calcular la brecha de ahorro del sector externo, la cual no es más que el opuesto del resultado de la cuenta corriente.

## **8. Sector público**

En el caso de los gastos del sector público se consideró en primer lugar al consumo público como una variable exógena. El mismo tratamiento se le dio a aquella parte de las transferencias en especie que se corresponden con desembolsos del sector público. En el caso de los gastos en seguridad social se estimó el coeficiente de participación de los mismos en el producto y se los endogenizó como un porcentaje del PIB agregado. Finalmente, se asumió que los gastos en concepto de rentas de la propiedad constituyen una variable exógena.

En el caso de los ingresos se utilizaron en primer lugar los datos de impuestos indirectos presentes en los cuadros insumo producto para construir coeficientes de impuestos indirectos/VBP sectorial tanto para el caso de los productos nacionales como importados. De esta forma se incorporan a los impuestos indirectos como una variable endógena. En el caso de las contribuciones previsionales las mismas fueron consideradas una variable endógena dependiente del VBP. La forma en la que se procedió fue considerar que los aportes patronales (cuyo monto se encuentra expresado en los CIP) constituyan un porcentaje constante del VBP sectorial<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Dado que la relación entre la masa salarial y el VBP también es constante, el cociente de las contribuciones respecto de la masa salarial es una constante.

En el caso de los impuestos directos fue necesario establecer como recaen sobre las diferentes clases de hogares y sobre las empresas. Entre los impuestos directos discriminó al impuesto a las ganancias del resto de los directos. El primero se determina como un porcentaje del EBE (idéntico para todos los sectores) y un porcentaje de los ingresos de los dos deciles de mayores ingresos. Los segundos, fueron tratados conjuntamente con los impuestos a la producción.

Por su parte el resto de los impuestos directos<sup>17</sup> se consideraron exógenos y se supuso que los mismos recaían en partes iguales en los hogares y las empresas (siendo la distribución de la carga por clase de hogar proporcional al ingreso). Por último se consideraron a los ingresos en conceptos de rentas de la propiedad como una variable también exógena.

De esta forma fue posible construir la brecha de ingresos del sector público como la diferencia entre los ingresos y los gastos.

## **9. Conclusiones**

En el presente documento buscamos dar cuenta de la metodología empleada para la construcción y calibración de un modelo con apertura sectorial y consumo inducido (un modelo keynesiano de insumo-producto) que permita replicar la situación efectiva de la economía argentina para el año 1997.

El objetivo del presente ejercicio es servir como base para la construcción de un modelo ampliado que considere con mayor detalle los sectores de energía y transporte de cargas. Por esta razón las principales conclusiones del mismo no refieren a características de la economía en el período considerado, sino a las propias del ejercicio constructivo y sus limitaciones.

En este sentido nos parecen relevantes las siguientes consideraciones:

1) Dado que todos los “datos” empleados no son otra cosa que estimaciones, y que estimaciones realizadas a partir de distintas fuentes arrojan resultados diversos (como sucede en nuestro caso por ejemplo con los salarios estimados a través de la ENGHo y los salarios estimados en la construcción de los CIP) es necesario sopesar la calidad de

---

<sup>17</sup> Estos están conformados por impuestos a la producción, automotor, inmuebles y otros recursos tributarios.

las distintas informaciones a la hora de estimar el modelo. En nuestro caso se consideró que los datos presentes en los CIP poseían una mayor fiabilidad que aquellos presentes en la ENGHo, dados los conocidos problemas de subdeclaración presentes en las encuestas de hogares<sup>18</sup>.

- 2) La intención del ejercicio era lograr que el modelo propuesto replique la situación de base (los datos observados para el año 1997 en el CIP). Por esta razón los coeficientes de comportamiento (que en nuestro caso son únicamente los coeficientes de consumo) debieron ser calibrados de forma tal que permitan replicar esa situación. Es decir, los mismos no fueron estimados de forma independiente, sino que fueron calibrados de manera tal que permitan replicar los resultados de base.
- 3) La estimación de las brechas de ingreso-gasto de los diferentes sectores institucionales permitió constatar que tiene flujo de ingresos o gastos tiene una contrapartida. Esto fue particularmente útil para constatar que los niveles de ahorro del sector privado sean congruentes con los valores del año considerado.

---

<sup>18</sup> Distinto sería el caso si estuviéramos comparando fuentes de datos sectoriales específicas con la información sobre un sector contenida en el CIP. Esto es así ya que por las necesidades de consistencia propias del CIP cualquier incongruencia entre las distintas fuentes utilizadas para su construcción implica la necesidad de realizar ajustes sobre la información de base (en este punto se tienden a priorizar aquellas fuentes a las cuales se les adjudica mayor fiabilidad).

## Bibliografía

- Schuschny, A. R. – Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones – Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos – CEPAL – 2005
- Miller, R.E. y Blair, P. D. – Input-Output Analysis. Foundations and Extensions – Cambridge University Press – 2009
- Miyazawa, K. – Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution – Springer-Verglag – 1976
- Coutier, L. M. y Thommasin, P. J. – Closing the Canadian Input-Output Model: Homogeneous vs. Non-Homogeneous Household Sector Specifications – Economic Systems Research – 1994
- Batey, P. y Weeks, M. – The Effect of Household Disaggregation in Extended Input-Output Models, en Frontiers of Input-Output Analysis – Oxford University Press New York, U.S.A. – 1989.
- Batey, P. – Input-Output Models for Regional Demographic-Economic Analysis: Some Structural Comparisons – Environment and Planning A, Vol.17. – 1985
- Blackwell, J. – Disaggregation of Household Sector in Regional Input-Output Analysis: Some Models Specifying Previous Residence of Worker – Regional Studies, Vol. 12, 367 – 1997
- Vossenaar, R. – El Análisis de Políticas Redistributivas en base a un Modelo de Insumo-Producto con Estratificación Tecnológica. Un Estudio de Caso Aplicado a México – Cuadernos de Economía vol. 14– 1977
- Chen, Q., Dietzenbacher, E., Los, B. y Yang, C. – Partially Endogenized Consumption: a New Method to Incorporate the Household Sector into Input-Output Models – 2010

## Apéndice I. Estimación/calibración de la función consumo

La obtención de los coeficientes de consumo que permitan replicar la situación observada de base representa uno de los puntos más complejos del presente ejercicio. Esto es así puesto que el número de coeficientes crece rápidamente conforme se incrementa el número de sectores y tipos de hogares consideradores. En nuestro caso la apertura a 11 sectores en conjunto con la consideración de 10 tipos de hogares implica que es necesario obtener 110 coeficientes de consumo (cada hogares tiene 11 coeficientes de consumo, uno por cada sector).

La obtención de estos coeficientes tiene que partir necesariamente de la ENGHO, puesto que esta es la única fuente que consigna gastos con apertura sectorial al mismo tiempo que ingresos. Pero como se sabe, tanto los datos de gasto como de ingresos consignados en la encuesta presentan problemas.

En este punto la solución pasó en primer término por corregir de forma ad-hoc los totales de consumo por tipo de hogar (decil), de forma tal de obtener coeficientes de ahorro/ingreso disponible que a priori resulten razonables. La necesidad de hacer esta corrección tiene que ver con el hecho de que la subdeclaración no es homogénea entre los deciles, arrojando una corrección idéntica para todos los deciles coeficientes de ahorro completamente implausibles. Una vez realizada esta corrección nos enfrentamos a la problemática de conocer de qué forma se distribuyen esos niveles de consumo entre los distintos sectores. Puesto que una corrección proporcional de los consumos de los distintos sectores arroja niveles de consumo por sector que si bien son consistentes en el agregado presentan discrepancias a nivel sectorial (i.e., el nivel de consumo estimado por sector difiere con el del CIP, aunque esas diferencias se compensan en el agregado y por ende los totales coinciden).

La forma en la que se solucionó esta problemática fue aplicar el método RAS. El cual permite corregir sucesivamente los valores desagregados de las variables manteniendo los valores agregados invariados (esto es, corrige la desagregación del consumo manteniendo invariado el consumo por decil agregado y el consumo agregado de cada sector). De esta forma obtenemos una serie de coeficientes de consumo a partir de los cuales se obtienen valores de consumo por sector consistentes con el CIP y niveles de ahorro/ingreso disponible que resultan plausibles.

## Apéndice II. Agregación de sectores.

En este apéndice se presenta la correspondencia por el cual se llevó de 124 sectores de actividad a 11 grandes sectores.

| Sector      | Sector MIP  | MOI |  |
|-------------|---|-----|--|
| Agricultura | Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras                   | MOI | Prendas de vestir, terminación y teñido de pieles                          |
| Agricultura | Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plantas ornamentales | MOI | Curtido y terminación de cueros  |
| Agricultura | Cultivo de frutas y nueces                                      | MOI | Marroquinería y talabartería   |
| Agricultura | Cultivos industriales   | MOI | Calzado y sus partes   |
| Agricultura | Producción de semillas  | MOI | Aserraderos  |
|             | Cría de ganado y producción de leche, lana y pelos              | MOI | Madera y sus productos   |
| Agricultura | Producción de granja  | MOI | Celulosa y papel   |
| Agricultura | Servicios agropecuarios   | MOI | Papel y cartón ondulado y envases de papel y cartón                        |
| Agricultura | Caza  | MOI | Productos de papel y cartón  |
| Agricultura | Silvicultura y extracción de madera                             | MOI | Edición de libros, folletos, grabaciones y otras ediciones                 |
| Agricultura | Pesca   | MOI | Edición de periódicos y revistas   |
| Minería     | Extracción de petróleo, gas, carbón y uranio                    | MOI | Impresiones y reproducción de grabaciones                                  |
| Minería     | Extracción de minerales metálicos                               | MOI | Química básica   |
| Minería     | Extracción de otros minerales                                   | MOI | Fertilizantes y plaguicidas  |
| MOA         | Matanza de animales, conservación y procesamiento de carnes     | MOI | Materias primas plásticas y caucho sintético                               |
| MOA         | Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado    | MOI | Pinturas y barnices  |
| MOA         | Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas    | MOI | Productos medicinales  |
| MOA         | Aceites y subproductos oleaginosos                              | MOI | Jabones, detergentes y cosméticos  |
| MOA         | Productos lácteos   | MOI | Otros productos químicos   |
| MOA         | Molienda de trigo y de otros cereales                           | MOI | Fibras sintéticas manufacturadas   |
| MOA         | Alimentos balanceados   | MOI | Cubiertas, cámaras y recauchutado de cubiertas                             |
| MOA         | Productos de panadería  | MOI | Productos de caucho  |
| MOA         | Azúcar  | MOI | Productos de plástico  |
| MOA         | Cacao, chocolate y productos de confitería                      | MOI | Vidrio y productos de vidrio   |
| MOA         | Pastas alimenticias   | MOI | Productos de cerámica refractaria y no refractaria para uso no estructural |
| MOA         | Otros productos alimenticios                                    | MOI | Arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural                     |
| MOA         | Bebidas alcohólicas   | MOI | Cemento, cal y yeso  |
| MOA         | Producción vitivinícola   | MOI | Artículos de hormigón, cemento y yeso                                      |
| MOA         | Cerveza y malta   | MOI | Industrias básicas de hierro y acero                                       |
| MOA         | Gaseosas, agua mineral y otras bebidas no alcohólicas           | MOI | Metalurgia de no ferrosos  |
| MOA         | Productos de tabaco   | MOI | Fundición de metales   |
| MOI         | Fibras, hilados y tejeduría de productos textiles               | MOI | Estructuras metálicas, tanques, depósitos y generadores de vapor           |
| MOI         | Acabado de productos textiles                                   | MOI | Forja, laminado y tratamiento de metales                                   |
| MOI         | Fabricación de productos textiles                               | MOI | Artículos de cuchillería y ferretería y herramientas de mano               |
| MOI         | Tejidos de punto  | MOI | Otros productos metálicos  |
|             |   |     | Motores, turbinas, bombas y compresores                                    |

|               |   |              |  |
|---------------|---|--------------|--|
| MOI           | Engranajes, hornos, elevadores y otras maquinarias de uso general | Servicios    | Agua   |
| MOI           | Tractores y maquinaria agrícola                                   | Servicios    | Comercio mayorista   |
| MOI           | Otra maquinaria de uso especial                                   | Servicios    | Comercio minorista   |
| MOI           | Aparatos de uso doméstico   | Servicios    | Hoteles  |
| MOI           | Máquinas de oficina e informática                                 | Servicios    | Restaurantes   |
| MOI           | Motores, generadores y transformadores eléctricos                 | Servicios    | Transporte por tuberías  |
| MOI           | Aparatos de control y distribución de energía eléctrica           | Servicios    | Transporte marítimo  |
| MOI           | Hilos y cables aislados   | Servicios    | Transporte aéreo   |
| MOI           | Acumuladores y pilas  | Servicios    | Correos  |
| MOI           | Lámparas eléctricas y equipos de iluminación                      | Servicios    | Telecomunicaciones   |
| MOI           | Tubos y transmisores de radio, TV y telefonía                     | Servicios    | Instituciones Financieras  |
| MOI           | Receptores de radio y TV  | Servicios    | Seguros  |
| MOI           | Instrumentos médicos, ópticos y de precisión y relojes            | Servicios    | Servicios a las empresas y profesionales   |
| MOI           | Vehículos automotores   | Servicios    | Actividades inmobiliarias  |
| MOI           | Carrocerías y remolques   | Servicios    | Enseñanza privada  |
| MOI           | Autopartes  | Servicios    | Salud humana privada   |
| MOI           | Buques, locomotoras y aeronaves                                   | Servicios    | Servicios veterinarios   |
| MOI           | Motocicletas, bicicletas y otros tipos de transportes             | Servicios    | Servicios sociales   |
| MOI           | Muebles y colchones   | Servicios    | Servicios de saneamiento   |
| MOI           | Otras industrias manufactureras                                   | Servicios    | Actividad de asociaciones  |
| Ref. Petróleo | Refinación de petróleo  | Servicios    | Servicios de cine, radio y televisión  |
| Electricidad  | Electricidad  | Servicios    | Servicios personales, de reparación, actividades deportivas y de esparcimiento             |
| Gas           | Gas   | Servicios    | Servicio doméstico   |
| Construcción  | Construcción  | Sec. Público | Administración pública y defensa y planes de la seguridad social de afiliación obligatoria |
| Transporte    | Transporte terrestre de pasajeros                                 | Sec. Público | Enseñanza pública  |
| Transporte    | Transporte terrestre de carga                                     | Sec. Público | Salud humana pública   |
| Transporte    | Actividades de transporte complementarias                         |              |  |

### Apéndice III. Traductor de productos a sectores de actividad.

En este anexo se detalla la función que lleva de 195 productos consignados en la CIP 1997 a los sectores de actividad, siguiendo el criterio detallado en el apartado 5.

| Producto  | Sector      |  |
|---|-------------|--|
| Cereales  | Agricultura | Piedras preciosas y semipreciosas; piedra pómez; esmeril; abrasivos naturales; otros minerales                                 |
| Hortalizas y legumbres  | Agricultura | Energía eléctrica, excepto servicio de distribución  |
| Frutas y nueces   | Agricultura | Gas de carbón, gas de agua, gas pobre y otros gases análogos, excepto los gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos     |
| Semillas y frutos oleaginosos   | Agricultura | Carne y productos de carne   |
| Plantas vivas; flores y capullos cortados; semillas de flores y frutos; semillas de vegetales   | Agricultura | MOA  |
| Cultivos de plantas bebestibles y especias  | Agricultura | Pescado preparado o en conserva  |
| Tabaco sin elaborar   | Agricultura | Legumbres preparadas o en conserva   |
| Plantas utilizadas en la fabricación de azúcar  | Agricultura | Jugos de frutas y de legumbres   |
| Materias vegetales en bruto n.c.p.  | Agricultura | Frutas y nueces preparadas o conservadas   |
| Animales vivos  | Agricultura | Aceites y grasas animales y vegetales  |
| Otros productos animales  | Agricultura | Borras de algodón (linters); Tortas de semillas oleaginosas; harinas de semillas o frutos oleaginosos; ceras de origen vegetal |
| Madera sin elaborar   | Agricultura | Productos lácteos  |
| Gomas naturales   | Agricultura | Productos de molinería, almidones y sus productos; azúcares y jarabes de azúcar n.c.p.   |
| Otros productos de la silvicultura (incluye carbón vegetal)   | Agricultura | Preparados del tipo utilizados para la alimentación de animales  |
| Pescado, vivo, fresco o refrigerado   | Agricultura | Productos de panadería   |
| Crustáceos, sin congelar; ostras, otros invertebrados acuáticos, vivos, frescos o refrigerados  | Agricultura | Azúcar   |
| Otros productos acuáticos   | Agricultura | Cacao, chocolate y artículos de confitería preparados con azúcar   |
| Hulla y lignito; turba  | Minería     | Macarrones, fideos, alcuzcuz y productos farináceos análogos   |
| Petróleo crudo y gas natural  | Minería     | Productos alimenticios n.c.p.  |
| Minerales y concentrados de uranio y torio  | Minería     | Bebidas alcohólicas n.c.p.   |
| Minerales y concentrados de hierro, excepto piritas de hierro tostadas  | Minería     | Vinos  |
| Minerales y concentrados de metales no ferrosos (excepto minerales y concentrados de uranio o torio)  | Minería     | Cerveza y malta  |
| Piedra de construcción o de talla   | Minería     | Bebidas no alcohólicas; aguas minerales embotelladas   |
| Yeso; anhidrita; fundente calizo; piedra caliza y otras piedras calcáreas del tipo habitualmente utilizado para la fabricación de cal o cemento | Minería     | Productos de tabaco  |
| Arenas, cantos, grava, piedra partida o triturada, betún y asfalto naturales  | Minería     | Fibras textiles naturales preparadas para el hilado  |
| Arcillas  | Minería     | Fibras textiles discontinuas manufacturadas, elaboradas para el hilado   |
| Minerales químicos y abonos minerales   | Minería     | Hilados e hilos de fibras textiles   |
| Sal común y cloruro de sodio puro; agua de mar  | MOI         | Tejidos  |
|   |             | Artículos confeccionados con materias textiles   |

|   |               |   |     |
|---|---------------|---|-----|
| Prendas de vestir, excepto de peletería   | MOI           | Jabón, preparados para limpiar, perfumes y preparados de tocador  | MOI |
| Pielles finas, curtidas o adobadas, y pieles artificiales; artículos confeccionados con estas pieles (excepto artículos de tocado)  | MOI           | Fibras textiles manufacturadas  | MOI |
| Cuero curtido o adobado; cuero artificial o regenerado  | MOI           | Neumáticos y cámaras de aire, de caucho   | MOI |
| Maletas, bolsos de mano y artículos similares; artículos de talabartería y guarnicionería; otros artículos de cuero   | MOI           | Otros productos de caucho   | MOI |
| Calzado   | MOI           | Semimanufacturas de materiales plásticos  | MOI |
| Partes de calzado, plantillas, taloneras y artículos análogos; polainas cortas y largas y artículos análogos y sus partes   | MOI           | Artículos para el envasado de mercancías, de materiales plásticos   | MOI |
| Madera aserrada o cortada longitudinalmente   | MOI           | Otros productos plásticos   | MOI |
| Madera con librado continuo a lo largo de cualquiera de sus bordes o caras; lana de madera; harina de madera; madera en astilla o en partículas   | MOI           | Vidrios y productos de vidrio   | MOI |
| Productos de madera   | MOI           | Artículos de cerámica no estructurales  | MOI |
| Pasta de papel, papel y cartón  | MOI           | Productos refractarios y productos de arcilla no refractarios estructurales   | MOI |
| Libros, folletos, octavillas (excepto material de publicidad) impresos; mapas impresos; partituras impresas o manuscritas   | MOI           | Cemento, cal y yeso   | MOI |
| Diarios, revistas y publicaciones periódicas  | MOI           | Artículos de hormigón, cemento y yeso   | MOI |
| Sellos de correos, talonarios de cheques, billetes de banco, material de publicidad, grabados y otros impresos  | MOI           | Piedra de construcción o de talla y sus manufacturas  | MOI |
| Libros de registro, libros de contabilidad, cuadernillos de notas, bloques para cartas y otros artículos de escritorio, de papel o de cartón; tipos de imprenta, planchas o cilindros preparados para las artes gráficas u otros elementos de impresión | MOI           | Otros productos minerales no metálicos n.c.p.   | MOI |
| Gasolina, gas oil, fuel oil y otros combustibles, otros productos de petróleo refinado y preparados n.c.p.  | Ref. Petróleo | Muebles y asientos para vehículos   | MOI |
| Gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos, excepto gas natural   | Ref. Petróleo | Joyas y artículos conexos; instrumentos musicales; artículos de deporte; juegos y juguetes  | MOI |
| Vaselina, cera y productos análogos; residuos de petróleo o de aceites obtenidos de minerales bituminosos; combustibles nucleares   | Ref. Petróleo | Edificios prefabricados   | MOI |
| Productos químicos orgánicos básicos, productos químicos inorgánicos básicos n.c.p., productos químicos n.c.p.  | MOI           | Otros artículos manufacturados n.c.p.   | MOI |
| Extractos tintóreos y curtientes; taninos y sus derivados; materias colorantes n.c.p.   | MOI           | Desperdicios de la industria de la alimentación y el tabaco   | MOA |
| Abonos y plaguicidas  | MOI           | Desperdicios o desechos no metálicos  | MOI |
| Plásticos en formas primarias   | MOI           | Desechos o desperdicios metálicos   | MOI |
| Caucho sintético, artificial, sus mezclas y gomas naturales análogas  | MOI           | Hierro y acero comunes  | MOI |
| Pinturas y barnices y productos conexos; colores para la pintura artística, tinta   | MOI           | Productos laminados, estirados o doblados de hierro o acero   | MOI |
| Productos farmacéuticos   | MOI           | Metales preciosos comunes y metales enchapados con metales preciosos; cobre, níquel, aluminio, alúmina, plomo, zinc y estaño, sin elaborar, sus productos semiacabados o sus aleaciones; otros metales no ferrosos y sus manufacturas | MOI |

|   |     |   |
|---|-----|---|
| piezas  |     |   |
| Hornos y quemadores para alimentación de hogares y sus partes y piezas  | MOI | radionavegación o de control remoto por ondas de radio  |
| Equipo de elevación y manipulación y sus partes y piezas  | MOI | Cintas magnéticas y discos para equipo audiofónico o audiovisual. Tarjetas con bandas magnéticas o plaqetas (chip)  |
| Otras máquinas para usos generales y sus partes y piezas  | MOI | Aparatos médicos y quirúrgicos y aparatos ortopédicos   |
| Maquinaria agrícola o forestal y sus partes y piezas  | MOI | Instrumentos y aparatos de medición, verificación, análisis, de navegación y para otros fines, excepto instrumentos ópticos; instrumentos de control de procesos industriales y sus partes, piezas y accesorios |
| Máquinas herramientas y sus partes, piezas y accesorios   | MOI | Instrumentos de óptica y aparatos y equipos fotográficos, y sus partes, piezas y accesorios   |
| Maquinarias para la industria metalúrgica y sus partes y piezas   | MOI | Relojes y sus partes y piezas   |
| Maquinaria para la minería, la explotación de canteras y la construcción, y sus partes y piezas   | MOI | Vehículos automotores, remolques y semirremolques; sus partes, piezas y accesorios  |
| Maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco y sus partes y piezas   | MOI | Carrocerías (incluso cabinas) para vehículos automotores; remolques y semirremolques; partes, piezas y accesorios   |
| Maquinaria para la fabricación de textiles, prendas de vestir y artículos de cuero y sus partes y piezas  | MOI | Buques. Embarcaciones para deportes y recreo  |
| Armas y municiones y sus partes y piezas  | MOI | Locomotoras y material rodante de ferrocarril y tranvía y sus partes y piezas   |
| Aparatos de uso doméstico y sus partes y piezas   | MOI | Aeronaves y naves espaciales y sus partes y piezas  |
| Otra maquinaria para usos especiales y sus partes y piezas  | MOI | Otro equipo de transporte y sus partes y piezas   |
| Máquinas de oficina y de contabilidad y sus partes, piezas y accesorios   | MOI | Activos intangibles no financieros  |
| Maquinaria de informática y sus partes, piezas y accesorios   | MOI | Construcciones y servicios de construcción  |
| Motores, generadores y transformadores eléctricos y sus partes y piezas   | MOI | Servicios comerciales al por mayor  |
| Aparatos de control eléctrico o distribución de electricidad y sus partes y piezas  | MOI | Servicios comerciales al por menor  |
| Hilos y cables aislados; cables de fibras ópticas   | MOI | Servicios de alojamiento  |
| Acumuladores y pilas y baterías primarias, y sus partes y piezas  | MOI | Servicios de suministro de comida; servicios de suministro de bebidas para su consumo en el local   |
| Lámparas eléctricas de incandescencia o descarga; lámparas de arco, equipo para alumbrado eléctrico; sus partes y piezas  | MOI | Servicios de transporte de pasajeros  |
| Otro equipo eléctrico y sus partes y piezas   | MOI | Servicios de transporte de carga  |
| Válvulas y tubos electrónicos; componentes electrónicos; sus partes y piezas  | MOI | Servicios de transporte por tubería   |
| Aparatos transmisores de televisión y radiodifusión y aparatos eléctricos para telefonía y telegrafía con hilos; sus partes, piezas y accesorios  | MOI | Servicios de transporte complementarios y auxiliares  |
| Radiorreceptores y receptores de televisión; aparatos para la grabación o reproducción de señales sonoras o de televisión; micrófonos, altavoces, amplificadores, etc.; aparatos receptores de radiotelefonía o radiotelegrafía | MOI | Servicios postales y mensajería   |
| Partes y piezas para los aparatos transmisores y receptores de radio y televisión, aparatos de radar para   | MOI | Servicios de transmisión y distribución de electricidad   |
|   |     | Servicios de distribución de gas por tubería  |
|   |     | Distribución de agua por tuberías   |
|   |     | Servicios de intermediación financiera  |
|   |     | Servicios de seguros y pensiones  |
|   |     | Servicios de reaseguros   |
|   |     | Servicios auxiliares de la intermediación financiera  |

|   |             |   |              |
|---|-------------|---|--------------|
| Servicios auxiliares a seguros y pensiones.   | Servicios   | electricidad, gas y agua  |              |
| Servicios inmobiliarios relativos a bienes raíces propios o arrendados  | Servicios   | Servicios de mantenimiento y reparación   | Servicios    |
| Servicios de bienes raíces a comisión o por contrato  | Servicios   | Servicios administrativos del gobierno y servicios para la comunidad en general         | Sec. Público |
| Servicios de arrendamiento con o sin opción de compra de maquinaria y equipo sin operarios  | Servicios   | Servicios administrativos para el régimen de seguridad social de afiliación obligatoria | Sec. Público |
| Servicios de arrendamiento con o sin opción de compra de otros artículos  | Servicios   | Servicios de enseñanza  | Sec. Público |
| Servicios de investigación y desarrollo   | Servicios   | Servicios de salud humana   | Servicios    |
| Servicios profesionales, científicos y técnicos; excluye servicios de publicidad  | Servicios   | Servicios veterinarios  | Servicios    |
| Servicios de publicidad   | Servicios   | Servicios sociales  | Servicios    |
| Servicios de telecomunicaciones   | Servicios   | Servicios de alcantarillado; servicios de eliminación de desperdicios                   | Servicios    |
| Servicios de acceso en línea; servicios de suministro de acceso en línea; servicios de agencias de prensa; servicios de biblioteca y archivos   | MOI         | Servicios proporcionados por organizaciones comerciales, de empleadores y profesionales | Servicios    |
| Servicios de agencias de colocación y servicios de suministros de personal; servicios de investigación y seguridad; servicios de limpieza; servicios de empaquetado; otros servicios auxiliares | Servicios   | Servicios proporcionados por sindicatos   | Servicios    |
| Servicios para la producción por intermedio de comisionistas y contratistas básicos de manufacturas; servicios de instalación (excepto construcción)  | MOI         | Servicios proporcionados por otras asociaciones   | Servicios    |
| Servicios relacionados con la agricultura, la caza, la silvicultura y la pesca  | Agricultura | Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos                                     | Servicios    |
| Servicios relacionados con la minería y servicios relacionados con el suministro de   | Minería     | Servicio de lavandería, limpieza y tinte  | Servicios    |
|   |             | Servicios de tratamiento de belleza y servicios de bienestar físico                     | Servicios    |
|   |             | Servicios funerarios, de incineración y de sepultura                                    | Servicios    |
|   |             | Otros servicios diversos  | Servicios    |
|   |             | Servicios domésticos  | Servicios    |

**Tabla 1 Vector Demanda Final**

|   | VARIABLES EXÓGENAS           |                |                         |               | VARIABLES ENDÓGENAS      |                     |
|---|------------------------------|----------------|-------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|   | Transferencias a los hogares | Gasto gobierno | Inversión Bruta Interna | Exportaciones | Consumo Privado (Modelo) | Demanda Final Total |
| Agro                                    | 75.910                       | -              | 1.190.345               | 3.665.130     | 1.516.753                | 6.448.138           |
| Minería                                 | -                            | -              | 412.389                 | 2.311.456     | 64.023                   | 2.787.867           |
| Manufacturas de Origen Agrario (MOA)    | 522.339                      | -              | 381.970                 | 7.994.024     | 22.593.087               | 31.491.421          |
| Industria manufacturera                 | 693.822                      | 0              | 9.416.378               | 10.040.420    | 16.510.635               | 36.661.256          |
| Refinación de petróleo                  | 20.113                       | -              | 141.328                 | 873.894       | 1.742.093                | 2.777.428           |
| Generación térmica                      | -                            | -              | -                       | -             | -                        | -                   |
| Generación hidráulica                   | -                            | -              | -                       | -             | -                        | -                   |
| Transporte y distribución de eléctricos | -                            | -              | - 51                    | 11.270        | 1.774.032                | 1.785.252           |
| Gas                                     | -                            | -              | -                       | -             | 1.054.298                | 1.054.298           |
| Construcción                            | -                            | -              | 27.399.914              | 7.860         | -                        | 27.407.774          |
| Transporte ferroviario de cargas        | -                            | -              | -                       | 57.758        | -                        | 57.758              |
| Transporte automotor de cargas          | 40.001                       | -              | 343.022                 | 686.544       | 1.378.597                | 2.448.164           |
| Servicios                               | 15.022.132                   | 2.525.780      | 5.817.916               | 2.133.357     | 78.627.003               | 104.126.189         |
| Sector Público                          | -                            | 34.520.179     | -                       | 10.900        | 846.102                  | 35.377.181          |
| Total                                   | 16.374.317                   | 37.045.959     | 45.103.211              | 27.792.614    | 126.106.623              | 252.422.724         |

**Tabla 2 Ingreso neto, distribución personal y propensión media a consumir**

| Tipos de hogares | Ingreso disponible neto | Distribución personal del ingreso | Coeficiente de consumo |
|------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 1                | 3.553.875               | 2,3%                              | 145,5%                 |
| 2                | 5.394.929               | 3,5%                              | 109,4%                 |
| 3                | 6.595.673               | 4,3%                              | 101,8%                 |
| 4                | 8.351.795               | 5,5%                              | 92,6%                  |
| 5                | 10.250.650              | 6,7%                              | 91,7%                  |
| 6                | 13.010.045              | 8,6%                              | 86,5%                  |
| 7                | 14.454.613              | 9,5%                              | 87,2%                  |
| 8                | 18.394.144              | 12,1%                             | 82,1%                  |
| 9                | 26.162.619              | 17,2%                             | 73,7%                  |
| 10               | 45.959.153              | 30,2%                             | 71,7%                  |
| Total            | 152.127.496             | 100%                              | 82,9%                  |

**Tabla 3 Consumo desagregado por tipo de hogar y bien**

| Consumo por decil | Agro      | Minería (petróleo, etc) | Manufacturas de Origen Agrario (MOA) | Industria manufacturera | Refinación de petróleo | Generación térmica de electricidad | Generación hidráulica de electricidad | Distribución de electricidad |
|-------------------|-----------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Decil 1           | 126.686   | -                       | 1.723.133                            | 716.284                 | 86.418                 | -                                  | -                                     | 162.009                      |
| Decil 2           | 126.890   | -                       | 1.739.179                            | 817.100                 | 92.765                 | -                                  | -                                     | 159.094                      |
| Decil 3           | 128.519   | -                       | 1.785.977                            | 893.307                 | 94.943                 | -                                  | -                                     | 148.314                      |
| Decil 4           | 133.785   | -                       | 1.934.649                            | 1.085.308               | 107.932                | -                                  | -                                     | 165.176                      |
| Decil 5           | 145.611   | -                       | 2.120.126                            | 1.285.861               | 129.015                | -                                  | -                                     | 169.843                      |
| Decil 6           | 157.038   | -                       | 2.345.473                            | 1.455.120               | 157.989                | -                                  | -                                     | 178.640                      |
| Decil 7           | 157.495   | -                       | 2.384.321                            | 1.684.253               | 176.803                | -                                  | -                                     | 182.132                      |
| Decil 8           | 164.995   | -                       | 2.571.179                            | 2.034.305               | 223.191                | -                                  | -                                     | 191.776                      |
| Decil 9           | 177.993   | -                       | 2.801.009                            | 2.632.657               | 287.128                | -                                  | -                                     | 202.182                      |
| Decil 10          | 197.739   | 64.023                  | 3.188.042                            | 3.906.441               | 385.909                | -                                  | -                                     | 214.867                      |
| Total             | 1.516.753 | 64.023                  | 22.593.087                           | 16.510.635              | 1.742.093              | -                                  | -                                     | 1.774.032                    |

| Consumo por decil | Gas       | Construcción | Transporte ferroviario de cargas | Transporte automotor de cargas | Servicios  | Sector Público |
|-------------------|-----------|--------------|----------------------------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Decil 1           | 52.299    | -            | -                                | 68.625                         | 2.232.983  | 2.775          |
| Decil 2           | 56.141    | -            | -                                | 79.517                         | 2.822.374  | 6.393          |
| Decil 3           | 57.459    | -            | -                                | 83.796                         | 3.511.723  | 9.579          |
| Decil 4           | 65.319    | -            | -                                | 102.709                        | 4.121.444  | 15.388         |
| Decil 5           | 78.078    | -            | -                                | 129.032                        | 5.320.925  | 23.208         |
| Decil 6           | 95.614    | -            | -                                | 135.356                        | 6.697.512  | 37.408         |
| Decil 7           | 106.999   | -            | -                                | 143.515                        | 7.720.373  | 46.115         |
| Decil 8           | 135.073   | -            | -                                | 178.096                        | 9.526.188  | 74.666         |
| Decil 9           | 173.767   | -            | -                                | 187.902                        | 12.662.725 | 153.845        |
| Decil 10          | 233.548   | -            | -                                | 270.048                        | 24.010.756 | 476.725        |
| Total             | 1.054.298 | -            | -                                | 1.378.597                      | 78.627.003 | 846.102        |

**Tabla 4 Propensión a consumir por tipo de hogar y bien**

| Tipo de hogar | Sector |       |       |       |       |     |     |       |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|
|               | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     | 6.1 | 6.2 | 6.3   |
| 1             | 0,036  | -     | 0,485 | 0,202 | 0,024 | -   | -   | 0,046 |
| 2             | 0,024  | -     | 0,322 | 0,151 | 0,017 | -   | -   | 0,029 |
| 3             | 0,019  | -     | 0,271 | 0,135 | 0,014 | -   | -   | 0,022 |
| 4             | 0,016  | -     | 0,232 | 0,130 | 0,013 | -   | -   | 0,020 |
| 5             | 0,014  | -     | 0,207 | 0,125 | 0,013 | -   | -   | 0,017 |
| 6             | 0,012  | -     | 0,180 | 0,112 | 0,012 | -   | -   | 0,014 |
| 7             | 0,011  | -     | 0,165 | 0,117 | 0,012 | -   | -   | 0,013 |
| 8             | 0,009  | -     | 0,140 | 0,111 | 0,012 | -   | -   | 0,010 |
| 9             | 0,007  | -     | 0,107 | 0,101 | 0,011 | -   | -   | 0,008 |
| 10            | 0,004  | 0,001 | 0,069 | 0,085 | 0,008 | -   | -   | 0,005 |

| Tipo de hogar | Sector |   |     |       |       |       |
|---------------|--------|---|-----|-------|-------|-------|
|               | 7      | 8 | 9.1 | 9.2   | 10    | 11    |
| 1             | 0,015  | - | -   | 0,019 | 0,628 | 0,001 |
| 2             | 0,010  | - | -   | 0,015 | 0,523 | 0,001 |
| 3             | 0,009  | - | -   | 0,013 | 0,532 | 0,001 |
| 4             | 0,008  | - | -   | 0,012 | 0,493 | 0,002 |
| 5             | 0,008  | - | -   | 0,013 | 0,519 | 0,002 |
| 6             | 0,007  | - | -   | 0,010 | 0,515 | 0,003 |
| 7             | 0,007  | - | -   | 0,010 | 0,534 | 0,003 |
| 8             | 0,007  | - | -   | 0,010 | 0,518 | 0,004 |
| 9             | 0,007  | - | -   | 0,007 | 0,484 | 0,006 |
| 10            | 0,005  | - | -   | 0,006 | 0,522 | 0,010 |

**Tabla 5 Transacciones intermedias**

| Transacciones intermedias                          | 1-Agropecuario | 2-Mineria | 3-MOA      | 4-MOI      | 5-Refinación de petroleo | 6.1-Generación térmica | 6.2-Generación hidráulica | 6.3-Transporte y distribución de eléctricos | 7-Gas     | 8-Construcción | 9.1 Ferroviario de cargas | 9.2 Automotor de cargas | 10-Servicios | 11-Sector Público | Total              |
|--|----------------|-----------|------------|------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|---|-----------|----------------|---------------------------|-------------------------|--------------|-------------------|--------------------|
| <b>1-Agropecuario</b>                              | 4.614.156      | 18        | 13.028.466 | 853.079    | -                        | -                      | -                         | -   | -         | 2.795          | 0                         | 6                       | 320.516      | 29.033            | 18.848.069         |
| <b>2-Mineria</b>                                   | 995            | 478.142   | 9.738      | 417.569    | 3.191.627                | 521.835                | -                         | -   | 774.744   | 852.676        | -                         | -                       | 7.442        | 4.605             | 6.259.374          |
| <b>3-MOA</b>                                       | 468.462        | -         | 4.768.942  | 784.017    | -                        | -                      | -                         | -   | -         | 17             | -                         | -                       | 3.273.571    | 230.195           | 9.525.205          |
| <b>4-MOI</b>                                       | 2.159.985      | 258.492   | 3.281.683  | 22.808.589 | 87.496                   | 37.135                 | 28.279                    | 73.343                                      | 4.457     | 8.895.286      | 13.745                    | 724.027                 | 8.187.589    | 1.175.100         | 47.735.207         |
| <b>5-Refinación de petroleo</b>                    | 639.068        | 120.086   | 80.775     | 249.556    | 207.373                  | 77.042                 | -                         | -   | 868       | 120.736        | 9.428                     | 922.216                 | 913.532      | 46.215            | 3.386.895          |
| <b>6.1-Generación térmica</b>                      | -              | -         | -          | -          | -                        | -                      | -                         | 1.366.715                                   | -         | -              | -                         | -                       | -            | -                 | 1.366.715          |
| <b>6.2-Generación hidráulica</b>                   | -              | -         | -          | -          | -                        | -                      | -                         | 534.116                                     | -         | -              | -                         | -                       | -            | -                 | 534.116            |
| <b>6.3-Transporte y distribución de eléctricos</b> | 121.407        | 112.408   | 292.231    | 869.501    | 27.026                   | -                      | -                         | -   | 2.350     | 159.550        | 1.071                     | 34.920                  | 1.338.798    | 343.650           | 3.302.912          |
| <b>7-Gas</b>                                       | 4.599          | 10.882    | 188.199    | 525.752    | -                        | -                      | -                         | -   | -         | 180            | 551                       | 17.957                  | 236.719      | 60.186            | 1.045.026          |
| <b>8-Construcción</b>                              | 252.564        | 135.975   | 11.549     | 37.988     | -                        | 606                    | 461                       | 1.196                                       | -         | -              | 27                        | 869                     | 2.212.657    | 227.377           | 2.881.268          |
| <b>9.1 Ferroviario de cargas</b>                   | -              | -         | 22.866     | 35.026     | -                        | -                      | -                         | -   | -         | 60.955         | -                         | -                       | -            | -                 | 118.848            |
| <b>9.2 Automotor de cargas</b>                     | 245.307        | 14.769    | 2.091.408  | 2.454.266  | 57.424                   | 1.971                  | 1.971                     | 1.971                                       | 133       | 415.718        | -                         | 31.408                  | 1.021.267    | 84.684            | 6.422.298          |
| <b>10-Servicios</b>                                | 1.343.419      | 1.399.670 | 4.795.721  | 10.473.463 | 847.749                  | 185.685                | 140.934                   | 368.657                                     | 570.545   | 3.603.899      | 46.021                    | 1.469.192               | 34.749.241   | 5.070.314         | 65.064.509         |
| <b>11-Sector Público</b>                           | 180.195        | 16.182    | 113.275    | 206.572    | -                        | 13.747                 | 10.469                    | 27.152                                      | 6.143     | 59.060         | 318                       | 10.370                  | 689.723      | 31.720            | 1.364.926          |
| <b>Transacciones intermedias</b>                   | 10.030.157     | 2.546.625 | 28.684.853 | 39.715.377 | 4.418.694                | 838.022                | 182.115                   | 2.373.150                                   | 1.359.241 | 14.170.873     | 71.161                    | 3.210.965               | 52.951.055   | 7.303.080         | <b>167.855.366</b> |
| <b>Importaciones intermedias</b>                   | 527.539        | 191.643   | 1.147.740  | 12.218.613 | 519.113                  | 42.030                 | 14.590                    | 208.111                                     | 60.124    | 812.109        | 1.175                     | 56.675                  | 2.382.854    | 200.556           | <b>18.382.872</b>  |