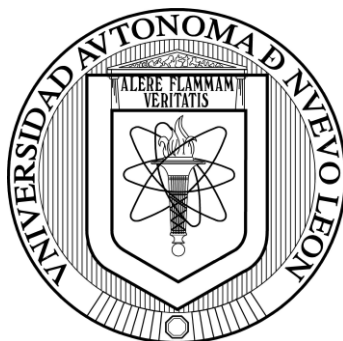


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ECONOMÍA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**“ANÁLISIS DEL SECTOR PETROLERO DE MÉXICO MEDIANTE  
UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL”**

**Por**

**ISIDRO DE LA FUENTE ALMANZA**

**Tesis presentada como requisito parcial para  
obtener el grado de Maestría en Economía con  
Orientación en Economía Industrial**

**FEBRERO 2013**

**“ANÁLISIS DEL SECTOR PETROLERO DE MÉXICO MEDIANTE  
UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL”**

*Isidro de la Fuente Almanza*


**Aprobación de Tesis:**


**Asesor de la Tesis**

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. JOANA CECILIA CHAPA CANTÚ**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ERNESTO AGUAYO TÉLLEZ**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. LORENZO BLANCO GONZÁLEZ**

  
**DR. JULIO CÉSAR ARTEAGA GARCÍA**  
Director de la División de Estudios de Posgrado  
De la Facultad de Economía, UANL  
Febrero, 2013.



## Agradecimientos

A todos mis seres queridos y amigos verdaderos, que me han acompañado por este largo camino de la vida y que me han ayudado a forjarme como persona y a mi señor Dios por estar siempre acompañarme.

*"No hay distancia que no se pueda recorrer  
ni meta que no se pueda alcanzar".*

*Napoleón Bonaparte*

## Agradecimientos especiales

A mi padre, **Francisco Javier de la Fuente Gutiérrez**, por enseñarme tantas experiencias desde que era niño, por motivarme y apoyarme siempre a seguir adelante en mis estudios, además de inculcarme valores dentro y fuera de la casa. Simplemente eres una persona que admiro demasiado, nunca podré devolverte todo lo que has hecho por mí.

A mi madre, **María Elena Almanza Rosales**, por protegerme siempre desde mi nacimiento hasta que llegué a la adolescencia. Muchas gracias mamá.

A mis hermanos **Oscar Francisco, Miguel Ángel y Cintia de la Fuente Almanza**, porque durante toda mi vida han sido mis confidentes, a los que les puedo platicar de cosas que hice mal antes que a nuestro padre, no son sólo mis hermanos sino también mis grandes amigos.

A mi asesora, **Dra. Joana Cecilia Chapa Cantú**, por su ayuda para la realización de éste trabajo de investigación, con sus oportunos comentarios y magnificas ideas. Ha sido un gusto haber trabajado con usted durante todo éste periodo, y lo que sigue será mejor.

A los sinodales de éste trabajo, **Dr. Ernesto Aguayo Téllez y Dr. Lorenzo Blanco González**, por contribuir con ideas alternativas para pulir el presente trabajo, además muchas gracias a ustedes continuo formando conocimiento en el área económica.

Y en especial a mi novia, **M.C. Perla Rocío Arellano Salazar**, por estar siempre apoyándome durante la realización de nuestro posgrado, estando conmigo en momentos de dicha pero sobre todo en las adversidades, nunca abandonándome ni dejándome caer, como siempre te digo, formamos un gran equipo, te amo demasiado.

## Dedicatorias

A mi señor padre **Francisco de la Fuente** por no abandonarme en tiempos difíciles, cuando parecía que todo se derrumbaba, me diste la mano y es algo que siempre te agradeceré toda la vida, y buscaré la manera en que pueda retribuírtelo.

También a mi mamá, **María Elena Almanza** porque te dedicaste a uno de los trabajos más difíciles, que es el hogar.

Obviamente a mis hermanos **Oscar, Miguel y Cintia**, y también a sus respectivas familias. Muchas gracias por apoyarme siempre.

Especialmente le dedico éste logro a **Perla Arellano (mi Perlita)**, que aunque suene a canción, no sé qué hubiera sido de mi vida si no te hubiera conocido. Muchas gracias por estar siempre a mi lado, ojalá esto sea solo el inicio un larga trayectoria a tu lado.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Teoría Económica.....	6
2.2. Hipótesis.....	8
3. CONSTRUCCION DE LA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL (MCS).....	9
3.1 Relaciones productivas.....	12
3.2 Consumo privado de los hogares.....	13
3.3 Remuneraciones de las personas ocupadas.....	16
3.4 Sociedades-Hogares.....	21
3.5 Transferencias del gobierno.....	22
4. ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA ECONOMÍA MEXICANA.....	25
4.1. Modelo Insumo-Producto.....	25
4.2. Clasificación de los sectores.....	26
5. MARCO EMPÍRICO.....	30
5.1. Metodología.....	30
5.2. Especificaciones del Modelo.....	31
5.3. Simulaciones y Resultados.....	41
6. CONCLUSIONES.....	50
7. BIBLIOGRAFIA.....	52
8. ANEXOS.....	54

## 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia reciente, el petróleo se ha convertido en un elemento fundamental en el desarrollo de la sociedad actual. De acuerdo con la Secretaría de Energía (SENER), durante 2009 el petróleo aportó 34.9% de la energía primaria consumida en el mundo, ubicándolo como el mayor proveedor, por encima de otras fuentes como el gas natural, carbón, energía nuclear, etc.

Por otra parte la SENER, indica que la demanda mundial de petróleo crudo se ubicó en 83,719 miles de barriles diarios (mbd) durante 2006. EUA (Estados Unidos de América) se mantuvo como el principal consumidor de petróleo crudo seguido por China, mientras que México ocupa la onceava posición a nivel mundial y, la tercera en América después de EUA y Brasil.

Además resalta que en 2009, los países más activos en la extracción de petróleo crudo fueron Rusia, Arabia Saudita y EUA. Mientras que, los países líderes en la exportación de petróleo aparecían Arabia Saudita, Rusia e Irán; y los países que más importaciones realizaron fueron EUA, Japón y la India.

Entre estos líderes en producción de petróleo se encuentra México, ubicándose en el séptimo lugar de la lista. Sin embargo, registró una disminución en su producción de 6.2% con respecto al 2008, por ello, sus exportaciones también disminuyeron 11.4%.

Debido a que se trata de un recurso natural escaso, el precio de mercado del petróleo es un factor que juega un papel muy importante en la industria. Por ejemplo, en el año 2008, los precios del crudo pasaron de un máximo histórico de \$147.27 USD/b hasta llegar a \$30.28 USD/b. Esto habla de la volatilidad que tiene el precio del petróleo, lo que se traduce en mucha incertidumbre en su mercado, informó la SENER.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Donde USD/b es el precio en dólar de EUA por barril de petróleo crudo.

Ese desplome de las cotizaciones internacionales del petróleo propició que las compañías productoras disminuyeran sus inversiones en explotación y exploración. De esta forma, el año 2009 comenzó con precios promedio de 41.71 USD/b y 39.09 USD/b en enero y febrero respectivamente enfrentando un mercado restringido y altamente competido.

Por otra parte Petróleos Mexicanos (PEMEX) informó que, en 2008, la producción de petróleo crudo representó un 2.02% del producto interno bruto (PIB) de México. Además, el 35.4% de los ingresos gubernamentales, provenían precisamente de esta paraestatal, por lo que existe alta dependencia del presupuesto gubernamental hacia el ingreso proveniente de PEMEX.

Entre el año 2003 y 2004, PEMEX alcanzó su máxima producción en la historia, y todo gracias a su reserva petrolera que más le rendía frutos en aquel entonces, Cantarell. Desde entonces hasta la fecha, la producción de este yacimiento ha disminuido de manera impactante.

Posiblemente la falta de inversión por parte de PEMEX para explorar nuevas reservas o mejorar la tecnología en extracción es lo que está agotando este importante yacimiento.

Según PEMEX, en junio de 1979, se comenzó a extraer de Cantarell el petróleo crudo, produciendo solamente 4 mbd, para finales de ese mismo año alcanzó una producción de 240 mbd. Durante décadas esta reserva petrolera fue incrementando su producción, a tal grado que en el año 2003 alcanzó su máximo de producción, extrayendo 2122.8 mbd, lo cual representó el 71.28% de la producción de petróleo.

Pero como todo yacimiento petrolero, Cantarell posee reservas finitas, por lo que a partir del 2004, inició un proceso de declinación, a tal grado que en 2012 la producción de petróleo crudo de esta reserva fue de 455.6 mbd registrando una caída de 78.54% en comparación a su máximo de producción.

A pesar de que PEMEX ha impulsado el crecimiento de otros yacimientos petroleros como Ku-Maloob-Zaap, Ixtal-Manik y Delta del Grijalva, no ha podido compensar dicha reducción en la producción de Cantarell. En 2003 la producción total de petróleo crudo

fue de 3,417 mbd, mientras que para el año 2012 la extracción de petróleo se redujo hasta 2,574 mbd, representando una caída de 38.22%, de ahí la dependencia que tiene PEMEX sobre la producción de Cantarell.

En síntesis, el petróleo crudo juega un papel muy importante en la economía mexicana, tanto como generador de divisas como de recursos para el gobierno. Por ello, en este trabajo de investigación se desea analizar el impacto que alteraciones en el mercado de la industria petrolera tienen sobre la economía mexicana mediante modelos de equilibrio general.

¿Por qué es adecuado estudiar el petróleo con estos modelos? Porque es una fuente de energía para todos los sectores económicos y los hogares del país, porque es exportadora y, además es extraído por una empresa paraestatal que proporciona ingresos al gobierno federal. En este sentido, un modelo de equilibrio general es el marco ideal para analizar los efectos de shocks exógenos sobre este mercado y determinar sus efectos en la economía en un contexto de interdependencia general de todos los agentes: empresas, hogares, gobierno y sector externo.

Para el caso de México, son pocos los modelos de equilibrio general que se han construido, posiblemente porque durante más de 20 años no se actualizó la matriz insumo producto, que es la base para calibrar las funciones de producción de los sectores económicos del país. Y más escasos aún son los trabajos que estudian el mercado petrolero.

Kehoe y Serra Puche (1983) desarrollan un Modelo de Equilibrio General de la economía de México enfocada a la producción, consumo, y exportación de los bienes de consumo energéticos. La especificación del modelo permite al gobierno fijar, de manera exógena, los precios y los niveles de producción de bienes energéticos. Los precios del petróleo doméstico difieren de los precios internacionales, y las exportaciones netas de los bienes energéticos son determinadas residualmente. Una característica importante en el modelo que desarrollaron Kehoe y Serra Puche, fue obtener las elasticidades de sustitución de las importaciones de los bienes no energéticos y los bienes domésticos, obteniendo que

el déficit del gobierno varía conforme la producción de energéticos cambia, por ejemplo, una disminución en la producción de petróleo, conlleva a un aumento en el déficit.

Blanco y Reyes-Loya (2008) analizaron el impacto de las exportaciones de petróleo como un factor clave en la política fiscal. Para ello estiman un modelo econométrico, utilizaron un análisis de series de tiempo con datos mensuales desde 1990 hasta 2005 examinando tres diferentes especificaciones para determinar cómo las fluctuaciones internacionales del precio del petróleo y los ingresos del gobierno generados por las exportaciones del petróleo influyen en la política fiscal en México. Obteniendo que sí existe gran relación entre el impacto de las exportaciones y la política fiscal.

En este sentido, la presente investigación busca contribuir en analizar los efectos económicos tanto en la caída en la producción de Cantarell, como en el incremento en el precio del petróleo, especificando un modelo de equilibrio general tomando en cuenta las interrelaciones de ingreso-gasto entre los sectores económicos, los factores productivos y los hogares.

Con esto se plantea como hipótesis de investigación: Debido a que es un insumo esencial en la economía mexicana, cambios tanto en la producción, como en el precio del petróleo crudo, impactan de manera considerable a todos los agentes en la economía.

La presente investigación está estructurada en los siguientes apartados. En la sección 2 se presenta el marco teórico, en el que se muestra la teoría económica así como la hipótesis que se desea contestar. En la sección 3 nos adentramos a la construcción de la matriz de contabilidad social (MCS), que servirá como fuente de información para realizar el estudio, la cual fue construida a partir de la matriz insumo producto (MIP) oficial de México y con los resultados de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares para el año 2008 (ENIGH). En el apartado 4 se realiza una clasificación de las actividades económicas de México según su importancia como demandantes y oferentes de insumos intermedios, con el fin de diagnosticar la estructura de la economía mexicana, en el caso de este trabajo de investigación se enfoca hacia la industria petrolera, obteniendo que es un sector que es importante para otras actividades

económicas, ya que es un fuerte proveedor de insumos; y los principales demandantes del petróleo son la industria petroquímica y la industria química, obteniendo que esta última es una actividad clave en la economía, ya que es tanto demandante como proveedora de insumos para otros sectores productivos. La sección 5 reporta el marco empírico, en el cual se especifica el modelo, el mecanismo de solución, las simulaciones, y se discuten los resultados. Por último, se muestran las conclusiones derivadas de la investigación en la sección 6.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Teoría Económica

Frecuentemente, los gobiernos estudian la implementación de medidas de política económica que corrijan alguna deficiencia observada en algún mercado. Para ello, es necesario que consideren los posibles efectos que estas medidas pueden generar.

Para ello, existen modelos que cuantifican los impactos que generan diferentes opciones de política económica sobre todos los agentes en una economía, y por ello se convierten en una herramienta de suma utilidad. Shoven y Whalley (1992), proporcionan una primera aproximación a la noción de modelo de equilibrio general aplicado, cuando indican que la idea principal que subyace en ellos es la de partir de una estructura de equilibrio general walrasiano, el cual fue formalizado en los años 50 por Kenneth Arrow, Gerard Debreu, entre otros economistas. A partir de esta base teórica para la representación de una economía, se trataría de convertirla en un modelo realista que replique la estructura de una economía actual, es decir, de un país o sus regiones, de un conjunto de países o de la totalidad de ellos.

Como mencionan Scarf y Shoven (1984), la capacidad para mostrar las consecuencias que un cambio puntual en una variable o en un sector puede tener en el conjunto de la economía es la principal virtud de estos modelos, lo cual es algo realmente complicado obtener a través de algunas otras técnicas. Este es el punto clave que lo hace destacar como método de simulación. Estos modelos nos permiten obtener las propiedades importantes del análisis insumo-producto junto con un análisis de la demanda que tiene un importante fundamento teórico microeconómico. La desagregación que permiten estos modelos (de los sectores productivos, hogares, factores, países,...) y la precisión de los métodos computacionales utilizados son algunos de sus puntos fuertes.

Johansen (1960) presenta un sistema de ecuaciones de equilibrio general, que resuelve a través de un método de linealización. Los resultados que obtenía eran exactos únicamente si las simulaciones consistían en efectuar un cambio marginal en una de las

variables exógenas de las ecuaciones, es por ello que se considera como el precursor de los Modelo de Equilibrio General Aplicado (MEGA's)

Posteriormente, Scarf (1967), sin recurrir al método de linealización, desarrolla un algoritmo que resolvía sistemas de ecuaciones no lineales. A partir de este trabajo se han desarrollado una serie de algoritmos que han ido haciendo más tratables estos modelos desde el punto de vista computacional.

Trabajos como los de Shoven y Whalley (1992), Gunning y Keyzer (1995), Dixon y Parmenter (1996) o Ginsburgh y Keyzer (1997) ofrecen revisiones recientes muy completas de la literatura existente, así como de la base teórica en que se sustentan estos modelos, muestran cómo el esquema walrasiano de equilibrio general es un poderoso instrumento para analizar el impacto de una política o cambios en la economía mediante la especificación de un modelo teórico de equilibrio económico, y su posterior solución bajo diversos escenarios. Centrándonos en el marco dinámico, destacamos las distintas aplicaciones de política económica incluidas en Baldwin y Francois (1999), Harrison et al. (2000) y Dixon y Rimmer (2002), además de la presentación del marco teórico que Ginsburgh y Keyzer (1997) y Dixon y Rimmer (2002) proporcionan una exposición más técnica y sistemática de los modelos de equilibrio general aplicado.

Estos modelos son de gran utilidad, pueden ser implementados para simular opciones de todo tipo de política económica: fiscal, comercial, de mercado de trabajo, medioambiental, de inversión en I+D, etc.

Los modelos de equilibrio general son calibrados a partir de datos reales, generalmente concentrados en una Matriz de Contabilidad Social que retrata las relaciones de ingreso y gasto entre todos los agentes que participan en una economía. Estas matrices se construyen a partir de la Matriz Insumo Producto, agregando información proveniente del sistema de Cuentas Nacionales, de Encuestas de Ingreso y Gasto de los Hogares y de Finanzas Públicas.

En el presente trabajo de investigación se realizó una base de datos (Matriz de Contabilidad Social) a partir de cifras oficiales, que se describe en el siguiente apartado.

## 2.2. Hipótesis

Debido a que es un insumo esencial en la economía mexicana, cambios tanto en la producción, como en el precio del petróleo crudo, impactan de manera considerable a todos los agentes en la economía.

### **3. CONSTRUCCION DE LA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL (MCS)**

Una matriz de contabilidad social (MCS) es una base de datos que considera las interrelaciones entre sectores económicos, factores productivos, hogares, gobierno y sector externo para un año en específico, la cual se utiliza para evaluar políticas económicas o cambios exógenos en la economía.

No existe una MCS oficial para México, así que cada investigador construye su propia base de datos en base al objetivo de estudio. En nuestro caso, se construye una Matriz de Contabilidad Social para México (MCS), con la metodología empleada por Aguayo et al (2009), a partir de la MIP 2003, desagregando los patrones de ingreso y gasto con la Encuesta Nacional del Ingreso-Gasto de los Hogares del año 2008 (ENIGH 2008).

Específicamente, la MCS distingue las relaciones de ingreso-gasto entre: 10 clases de hogares identificados por su ingreso, 12 tipos de bienes de consumo, 17 tipos de trabajo, un tipo de capital, 23 sectores productivos, un nivel de gobierno, una cuenta agregada de ahorro-inversión y un sector externo. A continuación detallamos su construcción.

La MCS se alimenta de la matriz insumo-producto (MIP) la cual contiene todas las relaciones de compra-venta entre las actividades productivas de la economía, así como las remuneraciones del trabajo y del capital por sector productivo, además del consumo privado, transacciones con el sector externo y gobierno.

La ENIGH 2008 proporciona información sobre el ingreso y gasto de los hogares y es representativa en nivel nacional. A partir de esta encuesta se obtuvieron las estructuras porcentuales que involucran las relaciones de ingreso-gasto entre los hogares, los factores productivos (trabajo y capital), las remesas provenientes del sector externo y las transferencias que el gobierno les proporciona a las familias. Estas proporciones permiten transformar los datos de contabilidad nacional y de finanzas públicas de manera agregada, a los ingresos y gastos de diferentes tipos de hogares. Para ello, los hogares

fueron clasificados en 10 tipos, según nivel de ingreso corriente en el tercer trimestre del 2008, una vez obtenida la distinción entre los tipos de hogares se estimaron las demás submatrices de la MCS.

El cuadro 1 contiene la estructura de la MCS de México en su formato agregado, en ella se identifican el orden de las submatrices y vectores. Para cada agente de la economía la columna contiene sus egresos, mientras la fila proporciona sus ingresos. Se considera que cada sector productivo es una empresa que produce un bien homogéneo mediante: la compra de bienes intermedios a todas las actividades económicas nacionales (o sea, transacciones intersectoriales las cuales vienen representadas en la submatriz A) y la compra de importaciones a empresas extranjeras (submatriz M), la demanda trabajo (WE) y capital (RE).<sup>2</sup>

Las actividades económicas proveen de productos intermedios a otras empresas (A) y de bienes y servicios finales a los hogares (combinación de las matrices  $C_{SAC}$  y  $C_{CH}$ ), así como también surte su producto al gobierno (G), y deciden exportar su producto al sector externo (X) y deciden cuanto invertir (I). De ese modo, contribuye con una parte de su producción al pagarle contribuciones a la seguridad social (CSSE), e impuestos a la producción netos de subsidios (TPE).

Las sociedades son las encargadas en manejar el capital, por lo que sus ingresos provienen de la renta de capital que pagan las actividades productivas (RE) y el gobierno (RG). Estos ingresos los utiliza para pagar impuestos sobre la renta (ISRE), pagar renta de capital al sector externo (RSEPN), para reponer el capital depreciado (CCF) y los recursos restantes lo reparten a los hogares (RCF).

Las familias poseen el trabajo y el capital, percibiendo como ingreso el pago de dichos factores productivos como ingreso (WE y RCF). Además, obtienen ingresos por transferencias del gobierno (TGP) y las remesas provenientes del sector externo

---

<sup>2</sup> En el apartado de Anexo se muestran las submatrices del cuadro 1.

(TSEPN). Dentro de las transferencias que otorga el gobierno a los hogares se contabiliza los programas Oportunidades y Procampo, como además se consideran prestaciones sociales y otras transferencias. Por otra parte, sus egresos consisten en el pago correspondiente de impuestos sobre el ingreso (ISRF), una vez pagando dicho impuesto destina su ingreso disponible en la compra de bienes y servicios ( $C_{CH}$ ) y el resto lo ahorran (SH).

**Cuadro 1. Estructura agregada de la MCS.<sup>3</sup>**

	H	S	L	K	C	AE	Gob	CA	SE
H	0	RCF=RE+RG- CCF-ISRE- RSEPN (1x10)	WH (10x17)	0	0	0	TGP (10x1)	0	TSEPN (10x1)
S	0	0	0	RE+RG (1x1)	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	WE (17x23)	WG (17x1)	0	0
K	0	0	0	0	0	RE (1x23)	RG (1x23)	0	0
C	$C_{CH}$ (12x10)	0	0	0	0	0	0	0	0
AE	0	0	0	0	$C_{SAC}$ (23x12)	A (23x23)	G (23x1)	I (23x1)	X (23x1)
Gob	ISRF (1x10)	ISRE (1x1)	0	0	0	TPE+ CSSE (1x23)	TPG+ CSSG (1x23)	-SG (1x1)	0
CA	SH (1x10)	CCF (1x1)	0	0	0	0	0	0	-CC (1x1)
SE	0	RSEPN (1x1)	0	0	0	M (1x23)	RGE (1x1)	0	0

Fuente: Elaboración propia.

El gobierno recibe ingresos por la recaudación de impuestos a los sectores productivos, a los hogares, a las sociedades y de los impuestos que paga el mismo gobierno. Con

3 Nota: A=Bienes intermedios, AE=Actividad económica, C=Bienes de consumo, CA=Cuenta de capital agregado, CC=Ahorro del exterior,  $C_{CH}$ =Consumo privado de los hogares, CCF=Capital depreciado,  $C_{SAC}$ =Consumo privado de las actividades económicas, CSSE,CSSG= Contribuciones a la seguridad social, G=Consumo del gobierno, Gob=Gobierno, H=Hogares, I=Inversión, ISRE=Impuesto sobre la renta, ISRF=Impuesto sobre el ingreso, K=Capital, L=Trabajo, M=Importaciones, RCF=Renta que se entrega a las familias, RE=Renta de capital, RG,RSEPN=Renta neta de capital, RGE=Renta de capital al sector externo, S=Sociedades, SG=Ahorro del gobierno, SH=Ahorro privado, TGP=Transferencias de gobierno, TPE=Impuesto a la producción, TPG=Pago de impuestos, TSEPN=Transferencias del sector externo, WE=Remuneraciones de tipo de ocupación por actividad económica, WG=Uso de trabajo, WH=Remuneraciones de los hogares por tipo de ocupación, X=Exportaciones.

ello financia la demanda de productos a los sectores productivos (G), paga impuestos (TPG), contribuciones a la seguridad social (CSSG), renta capital a residentes y al sector externo (RG y RGE), así como transferir recursos a programas de apoyo a los hogares (TGP) y, el resto, lo ahorra (SG, déficit o superávit más inversión pública bruta).

El sector externo decide cuanto exportar (X) de los bienes de las empresas nacionales, por otra parte, las actividades económicas decide cuanto demandar (importar) del sector externo (M). Además, el sector externo proporciona remesas a las familias (TSEPN) y obtiene renta neta de capital proveniente de las sociedades y del gobierno (RSEPN y RGE). La cuenta corriente con signo contrario es concebida como el ahorro del exterior en la economía mexicana (CC), la cual aparece como parte de la cuenta de capital.

El ahorro de los agentes económicos se determina como un residual de los ingresos una vez restados los gastos. Con esto se cumple, la identidad macroeconómica, que el ahorro agregado (la suma del ahorro público (SG), ahorro privado (SH + CCF) y ahorro del sector externo (CC)) es igual a inversión agregada (I). Esta identidad es recogida por la cuenta agregada de capital y con ello se cuadra la MCS.

### **3.1 Relaciones productivas**

La matriz insumo producto más reciente publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) representa las interrelaciones sectoriales para el año 2003. Se parte de 255 subramas de la economía, las cuales son clasificadas por el Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte (SCIAN 2002) (Anexo 1).

La MIP 2003 fue agrupada conforme a las actividades que mayor relación tienen con el sector encargado de la extracción de petróleo, siendo 23 actividades económicas las utilizadas para la realización de la MCS (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Listado de actividades económicas.**

No.	Actividad Económica
AE1	Agricultura, ganadería , aprovechamiento forestal, pesca y caza
AE2	Extracción de petróleo y gas
AE3	Minería (excepto extracción de petróleo y gas)
AE4	Electricidad, agua, y suministro de gas por ductos al consumidor final
AE5	Construcción
AE6	Alimentos
AE7	Bebidas y el tabaco
AE8	Industria textil
AE9	Industria de la madera
AE10	Industria de la celulosa y del papel
AE11	Industria petroquímica
AE12	Industria química
AE13	Fabricación de plástico y de hule
AE14	Productos de minerales no metálicos
AE15	Industrias metálicas básicas
AE16	Productos metálicos
AE17	Fabricación de maquinaria y equipo
AE18	Industria automotriz
AE19	Fabricación de muebles
AE20	Otras industrias Manufactureras
AE21	Comercio
AE22	Servicios de Transporte
AE23	Otros Servicios

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 Consumo privado de los hogares

La MCS captura el proceso de producción y venta de los bienes y servicios para consumo final, ya que los sectores económicos producen los bienes intermedios los cuales son demandados para la elaboración de los bienes y servicios finales, los cuales a su vez, son demandados por las familias. En el cuadro 3 se encuentra el listado de los bienes de consumo.

**Cuadro 3. Listado de bienes de consumo**

No.	Descripción
C1	Alimentos, bebidas y tabaco
C2	Vestido y Calzado
C3	Vivienda, servicios de conservación, energía eléctrica y combustibles
C4	Mobiliario, equipo y enseres domésticos
C5	Cuidados de la salud
C6	Transporte
C7	Gasolina Magna
C8	Gasolina Premium
C9	Esparcimiento y cultura
C10	Educación
C11	Hoteles, cafetería y restaurantes
C12	Bienes y servicios diversos (comunicaciones, cuidado y accesorios personal, otros gastos)

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, la MCS contiene dos submatrices relacionadas con el consumo privado. Por una parte se encuentra la submatriz que muestra la demanda de los bienes intermedios para la producción de los bienes y servicios finales ( $C_{SAC}$ ,  $23 \times 12$ ), y la otra submatriz representa el consumo privado de los bienes y servicios finales que realizan los hogares ( $C_{CH}$ ,  $12 \times 10$ ).

La submatriz  $C_{SAC}$  se elabora a partir del vector columna de consumo privado por cada actividad económica, el cual proviene de la MIP 2003 ( $C_{SA}$ ,  $23 \times 1$ ), y de una matriz B ( $23 \times 12$ ) que contiene la distribución de las ventas para consumo privado del sector i según bien o servicio final j. Por lo tanto,  $C_{SAC}$  es el resultado de:

$$C_{SAC} = MC_{SA}B \quad (1)$$

donde,  $MC_{SA}$  es una matriz que contiene en su diagonal principal a los elementos del vector  $C_{SA}$ , y cero en los elementos fuera de la diagonal.

La submatriz que representa el consumo de cada tipo de hogar en los doce bienes o servicios finales,  $C_{CH}$ , es calculada a partir de  $C_{SAC}$  y de una matriz D ( $12 \times 10$ ), la cual contiene la distribución del gasto total en el bien o servicio final i según el tipo de hogar j que fue obtenida de la información proveniente de la ENIGH 2008. De modo que,

$$C_{CH} = MC_C D \quad (2)$$

donde,  $MC_C$  (12x12) es una matriz que en su diagonal principal contiene los elementos del vector  $C_C = z' C_{SAC}$  y cero en los demás. Además  $z$  (23x1) es un vector que contiene unos en todos sus elementos.

A partir de la matriz de consumo privado por tipo de hogar, en el cuadro 4 se muestra como distribuye el gasto cada hogar en la Matriz de Contabilidad Social.

**Cuadro 4. Distribución de gasto por hogar**

%	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
<b>C1</b>	42.33	38.26	35.02	34.78	32.89	31.65	29.85	26.58	22.98	15.61
<b>C2</b>	2.56	2.58	2.68	2.86	2.85	2.82	3.06	3.03	2.81	2.73
<b>C3</b>	19.78	21.35	21.29	20.61	20.2	18.79	18.26	16.86	15.83	12.83
<b>C4</b>	6.10	5.69	5.10	5.45	5.26	5.10	5.26	4.96	5.23	6.49
<b>C5</b>	3.27	3.68	3.49	3.20	3.13	3.20	3.48	3.59	3.59	4.65
<b>C6</b>	15.17	16.47	16.92	17.28	17.39	19.11	17.49	16.92	16.55	15.51
<b>C7</b>	0.46	0.59	0.64	0.85	0.94	1.05	1.33	1.29	1.44	1.23
<b>C8</b>	0.02	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09	0.14	0.19	0.26
<b>C9</b>	0.59	1.12	1.56	1.86	2.10	2.62	3.35	3.82	4.69	5.66
<b>C10</b>	1.85	2.55	2.84	3.21	3.58	3.19	3.65	3.80	3.92	4.36
<b>C11</b>	1.30	1.77	3.18	2.83	4.38	3.92	5.42	8.29	11.42	14.66
<b>C12</b>	6.55	5.92	7.22	7.03	7.21	8.49	8.76	10.74	11.34	16.01

Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz de Contabilidad Social realizada.

Observamos que los primeros siete deciles de ingreso, concentran su gasto en Alimentos, bebidas y tabaco (C1), Vivienda, servicios de conservación, energía eléctrica y combustibles (C3) y Transporte (C6). Los últimos deciles su gasto es más diversificado.

### 3.3 Remuneraciones de las personas ocupadas

La submatriz WE se obtiene a partir del vector ( $W$ ,  $1 \times 23$ ), el cual contiene el total de remuneraciones proveniente de las actividades económicas contenidas en la MIP 2003, y de una matriz  $S$  ( $17 \times 23$ ) que representa la distribución de las remuneraciones del sector  $j$  por tipo de trabajo  $i$  (Cuadro 5), la cual se obtiene de la ENIGH 2008. De esta forma,

$$WE = SMW \quad (3)$$

donde  $MW$  ( $23 \times 23$ ) es una matriz que contiene los elementos del vector  $W$  en su diagonal principal y ceros en los demás elementos de la matriz.

Cabe mencionar que se ajustaron las remuneraciones y el excedente bruto de operación reportados en la MIP 2003, usando los factores de corrección (FC) por sector productivo  $j$  calculados por Ayala y Chapa (2011), los cuales son obtenidos de los microdatos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2005 (ENOE). El ingreso laboral reportado por la MIP y las cuentas nacionales es subestimado por varias razones. Primero, las remuneraciones (o ingreso laboral) de los autoempleados es tratado de forma incorrecta como un excedente bruto de operación (o ingreso de capital). Segundo, el ingreso de los empresarios es tomado completamente como ingreso de capital. Y tercero, el costo de oportunidad de los trabajadores familiares no remunerados no se tiene en cuenta (Anexo 2).<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup>  $L_j^* = L_j (1 + FC_j)$

$Cl_j^* = Cl_j - L_j FC_j$

Donde:  $L_j$  es el ingreso laboral del sector  $j$  reportado por la MCS;  $L_j^*$  es el ingreso laboral ajustado para el sector  $j$ ;  $Cl_j$  es el ingreso por capital del sector  $j$  reportado por la MCS;  $Cl_j^*$  es el ingreso por capital ajustado para el sector  $j$ .

**Cuadro 5. Listado de los tipos de trabajadores<sup>5</sup>.**

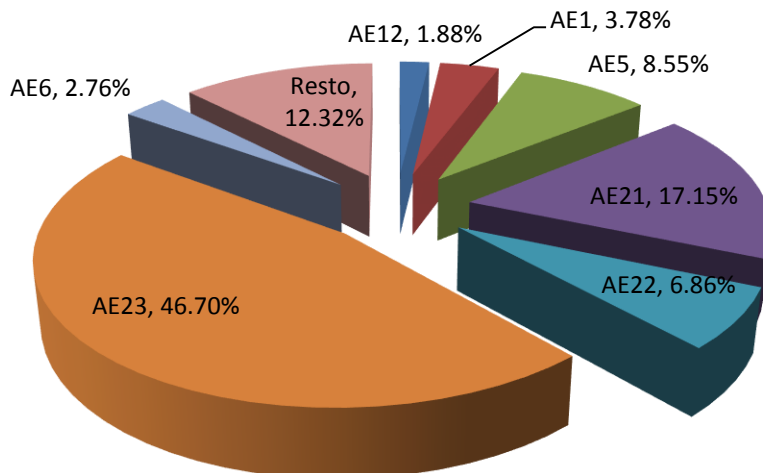
No.	Descripción
L1	Profesionistas
L2	Técnicos
L3	Trabajadores de la Educación del Arte y Deportes
L4	Funcionarios y directivos de los sectores público, privado y social
L5	Trabajadores en actividades agrícolas , ganaderas, silvícolas y de caza y pesca
L6	Jefes de supervisiones u otros trabajadores de control en la fabricación artesanal e industrial y en actividades de reparación y mantenimiento
L7	Artesanos, trabajadores fabriles en la industria de la transformación y trabajadores en actividades de reparación y mantenimiento
L8	Operadores de maquinaria fija de movimiento continuo y equipos en el proceso de fabricación industrial
L9	Ayudantes, peones y similares en el proceso de la fabricación artesanal e industrial y en actividades de reparación y mantenimiento.
L10	Conductores y ayudantes de conductores de maquinaria móvil y medios de transporte
L11	Jefes de departamento, coordinadores y supervisores en actividades administrativas y de servicios
L12	Trabajadores de apoyo en actividades administrativas
L13	Comerciantes, empleados de comercio y agentes de ventas
L14	Vendedores ambulantes y trabajadores ambulantes en servicios
L15	Trabajadores en servicios personales en abastecimientos
L16	Trabajadores en servicios domésticos
L17	Trabajadores en servicios de protección y vigilancia y fuerzas armadas

Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 1, se muestra de donde provienen las remuneraciones por actividad económica. Podemos observar que casi la mitad de las remuneraciones provienen del sector de otros servicios (AE23) con un 46.70% de participación, le siguen comercio (AE21), construcción (AE5), servicios de transporte (AE 22), el sector agrícola (AE1), alimentos (AE 6) e industria química (AE12), con un 17.15%, 8.55%, 6.86%, 3.78%, 2.76% y 1.88% del total de remuneraciones de la economía respectivamente. Cabe mencionar que los sectores restantes (de manera agregada) representan un 12.32% de este factor productivo, aunque en lo individual representen alrededor de 1% del total de las remuneraciones.

<sup>5</sup> Clasificados según la codificación de la ENIGH 2008 (Anexo 3)

**Gráfica 1. Distribución porcentual de las remuneraciones totales según sector económico**



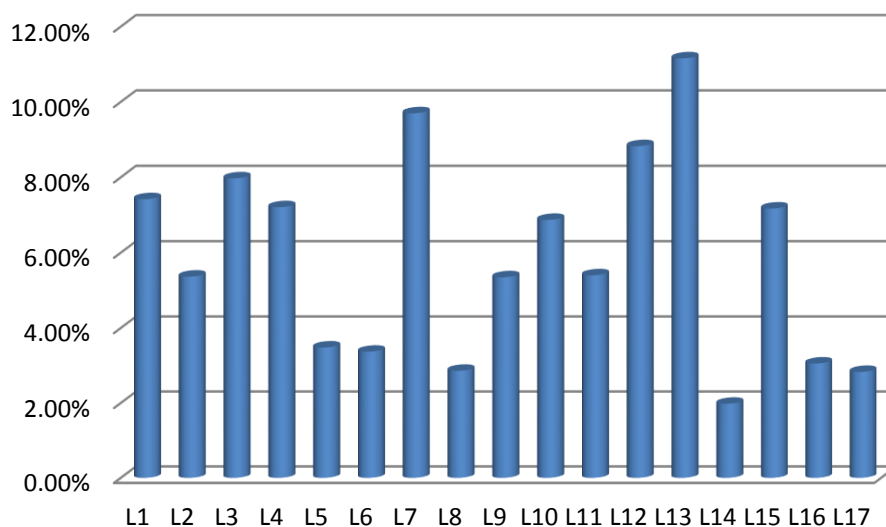
Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz de Contabilidad Social realizada.

La submatriz WH se estima a partir de la matriz anteriormente obtenida WE, la cual representa las remuneraciones pagadas por las actividades económicas a los tipos de trabajo y la matriz F (10x17) que contiene la distribución de las remuneraciones pagadas al tipo de trabajo j según el tipo de hogar i, obtenida a partir de los microdatos de la ENIGH 2008, de tal manera que:

$$WH = FML (4)$$

donde ML es una matriz de dimensión 17x17 que contiene en su diagonal principal a los elementos del vector  $L=WEz$ , los demás son ceros.

**Gráfica 2. Distribución porcentual de las remuneraciones totales según tipo de trabajo**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz de Contabilidad Social realizada.

Podemos observar que los tipos de trabajo que mayores remuneraciones obtienen son: comerciantes (L13), artesanos (L7), administrativos (L12), trabajadores de la educación (L3), profesionistas (L1) y funcionarios del sector público (L4) con una participación en las remuneraciones de 11.16%, 9.70%, 8.83%, 7.97%, 7.42% y 7.21%, respectivamente.

En el cuadro 6, podemos observar que los últimos deciles poseen la mayoría de las remuneraciones por tipo de trabajo. Los primeros deciles de donde obtienen gran parte de los ingresos son en las actividades agrícolas.

Los comerciantes (L13) se concentran en los últimos 5 deciles, que es el tipo de trabajo que mayores remuneraciones acaparan. Le siguen los artesanos, que se concentran en mayor medida en los últimos 6 deciles de ingreso, le siguen los administrativos, trabajadores de la educación, profesionistas y funcionarios públicos, los cuales pertenecen en mayor medida a los dos últimos deciles de ingreso.

**Cuadro 6. Distribución porcentual de las remuneraciones por hogar (H<sub>i</sub>) según el tipo de ocupación (L<sub>j</sub>).**

%	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9
H1	0.00	0.07	0.07	0.00	8.57	0.11	1.05	0.44	2.35
H2	0.05	0.56	0.23	0.18	13.70	0.14	3.52	3.66	8.47
H3	0.15	1.60	0.81	0.28	12.95	2.03	5.84	6.78	10.12
H4	0.29	2.07	1.15	0.34	10.65	3.55	9.43	8.68	11.06
H5	0.83	4.18	1.95	0.40	10.24	3.42	10.72	12.91	11.34
H6	2.21	6.80	4.59	1.11	9.31	5.64	11.65	15.03	11.28
H7	4.71	12.11	7.43	1.89	9.54	9.32	15.72	17.48	14.34
H8	9.99	13.90	11.45	4.25	8.70	11.89	15.42	13.31	14.33
H9	20.20	25.40	23.97	18.08	8.51	23.51	15.93	13.41	11.06
H10	61.57	33.30	48.34	73.47	7.83	40.40	10.72	8.28	5.64

Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz de Contabilidad Social realizada.

**Cuadro 6. Distribución porcentual de las remuneraciones por hogar (H<sub>i</sub>) según el tipo de ocupación (L<sub>j</sub>) (Continuación).**

%	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17
H1	0.90	0.01	0.14	0.70	1.09	1.06	1.89	0.44
H2	2.53	0.12	0.59	2.29	2.69	3.24	3.85	2.38
H3	5.25	0.43	2.01	4.28	3.59	3.83	7.62	5.00
H4	6.96	1.01	3.48	5.77	8.80	7.02	7.31	6.40
H5	9.23	2.06	4.89	7.93	9.39	9.08	12.28	9.04
H6	12.49	4.55	8.23	10.29	11.24	11.55	13.02	10.89
H7	13.94	6.00	9.83	13.76	12.66	13.14	14.98	13.00
H8	15.47	11.48	15.41	15.80	15.68	17.36	18.81	16.22
H9	19.37	22.13	24.37	17.93	17.69	17.33	12.76	18.29
H10	13.85	52.20	31.05	21.25	17.17	16.37	7.47	18.35

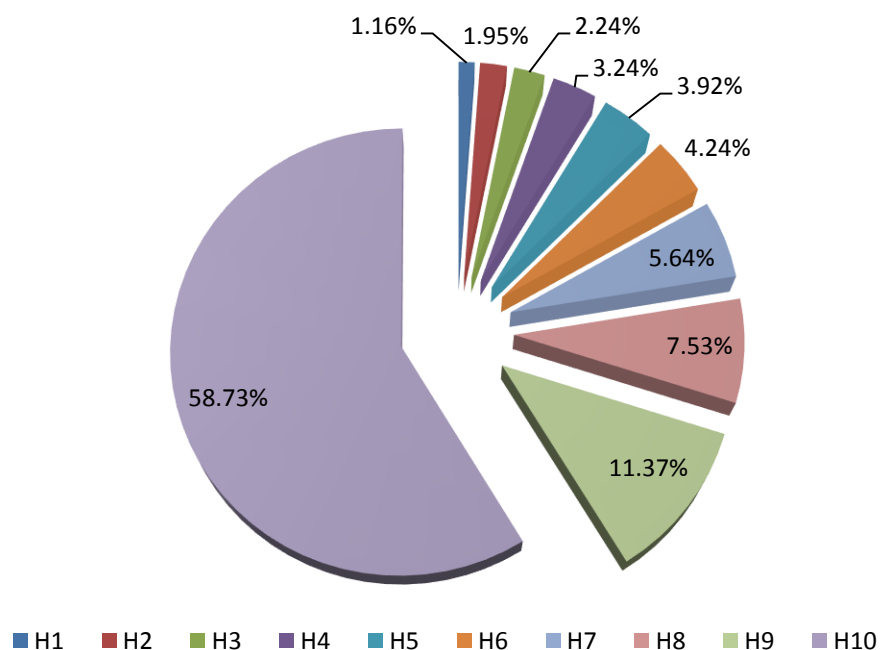
Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz de Contabilidad Social realizada.

### 3.4 Sociedades-Hogares

Las sociedades es una cuenta que capta los ingresos por pago al factor capital, el cual se obtiene sumando el excedente bruto de operación de todas las actividades económicas, el cual viene representado en la MIP 2003 y el pago de intereses por deuda del gobierno federal al sector doméstico.

Mediante la estructura porcentual de la ENIGH 2008, se asignan dichos recursos a los diferentes tipos de hogares provenientes de la renta empresarial, más los ingresos provenientes de la renta de propiedad.

**Gráfica 3. Distribución porcentual del pago al capital por tipo de hogar.**



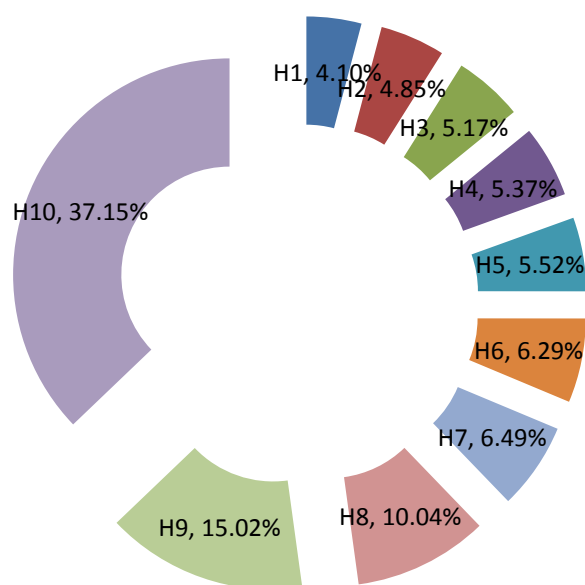
Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz de Contabilidad Social realizada.

Observamos que los hogares que poseen la mayor parte del factor capital, son los que se encuentran en el décimo decil de ingreso con un 58.73%. Le siguen los deciles 9 y 8, con un 11.37% y 7.53%, respectivamente.

### 3.5 Transferencias del gobierno

La MCS considera las siguientes transferencias a los hogares: programa Oportunidades, programa Procampo, prestaciones sociales y transferencias y remesas provenientes del exterior. Mediante la estructura porcentual obtenida de la ENIGH 2008 se desglosa el monto que recibe cada uno de los hogares por medio de estos programas. En el año 2003, el apoyo recibido por los hogares por concepto del programa Oportunidades ascendió a 20,300.29 millones de pesos, mientras el programa Procampo benefició a los hogares con un monto total de 13,061 millones de pesos.

**Gráfica 4. Distribución de las transferencias del gobierno por tipo de hogar.**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz de Contabilidad Social realizada.

Las prestaciones sociales son transferencias corrientes que reciben los hogares para poder atender sucesos tales como enfermedades, desempleo, jubilación, fallecimiento, entre otras. En el año 2003, las prestaciones otorgadas por el gobierno general sumaron 125,928.80 millones de pesos. Estas fueron destinados a los hogares siguiendo la estructura porcentual por decil de ingreso de la variable de la ENIGH 2008: jubilaciones y/o pensiones originadas dentro del país.

México recibe transferencias y remuneraciones netas, las cuales provienen del sector externo, de los cuales 143, 092 millones de pesos correspondieron a las remesas internacionales, monto que se distribuye a los hogares siguiendo la estructura porcentual de la ENIGH 2008.

**Cuadro 7. Composición del ingreso de los hogares.<sup>6</sup>**

	wL	rK	INR	OP	PRO	PS	OTG	TSEPN
<b>H1</b>	20.42%	24.56%	45.95%	2.97%	1.09%	0.74%	0.10%	4.17%
<b>H2</b>	39.74%	29.17%	21.42%	2.04%	0.69%	1.27%	0.08%	5.58%
<b>H3</b>	49.52%	26.74%	14.22%	1.27%	0.56%	1.55%	0.09%	6.05%
<b>H4</b>	57.58%	33.39%	0.76%	0.96%	0.47%	1.60%	0.08%	5.16%
<b>H5</b>	60.08%	32.91%	0.00%	0.59%	0.16%	1.80%	0.06%	4.41%
<b>H6</b>	64.16%	29.42%	0.00%	0.41%	0.13%	1.84%	0.07%	3.98%
<b>H7</b>	64.48%	30.35%	0.00%	0.23%	0.21%	1.46%	0.06%	3.20%
<b>H8</b>	63.11%	32.03%	0.00%	0.14%	0.07%	2.13%	0.06%	2.46%
<b>H9</b>	62.14%	33.95%	0.00%	0.05%	0.11%	2.32%	0.05%	1.39%
<b>H10</b>	34.89%	62.22%	0.00%	0.01%	0.14%	2.04%	0.03%	0.67%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz de Contabilidad Social realizada.

Notamos que para los dos primeros deciles, gran parte de su ingreso lo constituyen transferencias por parte del gobierno, ingresos no reportados y del sector externo. En términos relativos, los ingresos laborales tienen mayor importancia como generador de ingreso para las familias de los deciles del 3 al 9. Mientras los hogares del decil 10, el capital representa la mayor parte de su ingreso.

<sup>6</sup> Donde wL son los ingresos laborales; rK es el ingreso por la renta de capital; INR son los ingresos no reportados; OP son los ingresos provenientes por el programa gubernamental Oportunidades; PRO son los ingresos provenientes por el programa gubernamental Procampo; PS son los ingresos provenientes del gobierno mediante prestaciones sociales; OTG son otras transferencias de gobierno; y TSPEN son los ingresos de los hogares que provienen del sector externo.

La Matriz de Contabilidad Social construida es consistente con el PIB oficial a precios al productor (7'439,641.36 millones de pesos); lo cual puede ser corroborado por el lado de los recursos (5) y de la utilización (6) de la siguiente forma.

Recursos, Ingreso de factores después de impuestos

$$\text{PIB} = \text{WE} + \text{RE} + \text{RG} + \text{TPE} + \text{TPG} + \text{CSSE} + \text{CSSG} \quad (5)$$

Utilización, Demanda agregada

$$\text{PIB} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + \text{RG} + \text{TPG} + \text{CSSG} + \text{X-M} \quad (6)$$

## 4. ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA ECONOMÍA MEXICANA

En este apartado se analiza al aparato productivo de la economía mexicana, clasificando a las actividades económicas según su contribución a la economía.

El modelo Insumo–Producto se formula con base en las relaciones intrínsecas de una matriz Insumo–Producto, según Leontief [1941]. La principal virtud de este modelo es que permite estudiar la estructura productiva de un país o región y los efectos de política pública en un contexto multisectorial, es decir, considerando las interrelaciones productivas entre las actividades económicas. En este apartado, se formula el Modelo Abierto de Demanda de Leontief para realizar un diagnóstico de la estructura productiva de México. Esto se logra mediante el cálculo de los multiplicadores del producto y la clasificación de los sectores según el comportamiento de los multiplicadores del producto relativo al multiplicador promedio del país.

### 4.1. Modelo Insumo-Producto

El Modelo de Leontief especifica las relaciones de compra-venta intersectoriales contenidas en una MIP. Supone que para producir cada sector necesita proporciones fijas tanto de productos intermedios suministrados por otros sectores como de insumos primarios (rendimientos constantes a escala) y homogeneidad de las actividades económicas que se incluyen en cada sector. Presume que los cambios en las variables estratégicas son exógenos y que las relaciones entre las variables son de carácter estático. El Modelo Abierto de Demanda de Leontief se caracteriza porque la demanda final es la que se considera como variable estratégica y exógena. De esta manera, permite calcular el impacto que un aumento o decremento de la demanda final tiene sobre la producción bruta sectorial (Chapa, 2003). Esta relación se expresa matricialmente de la siguiente forma:

$$x = (1 - A)^{-1}y \quad (1)$$

donde  $x$  = vector ( $n \times 1$ ) de producción bruta por sector;  $y$  = vector ( $n \times 1$ ) de demanda final por sector;  $A$  = matriz ( $n \times n$ ) de coeficientes técnicos, sus elementos son  $a_{ij} = x_{ij} / x_j$ . Los coeficientes técnicos representan la proporción que las compras del sector  $j$  al sector  $i$  representan de la producción bruta del sector  $j$ .

La matriz  $(1 - A)^{-1}$  es denominada matriz inversa de Leontief; sus elementos son representados por  $\alpha_{ij}$ , que se interpretan como la cantidad adicional producida por el sector  $i$  si la demanda final del sector  $j$  se incrementa en una unidad. A partir de esta matriz se calculan los multiplicadores Insumo–Producto. El multiplicador del producto ( $O_j$ ) para el sector  $j$  es definido como el valor total de la producción de todos los sectores de la economía que es necesaria para satisfacer un incremento en una unidad de la demanda final del sector  $j$ . Mientras que el multiplicador de expansión uniforme de la demanda final del sector  $i$  ( $O_i$ ) se interpreta como la producción del sector  $i$  que es necesaria para satisfacer un incremento en la demanda final de todos los sectores.

$$O_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij} \quad (2)$$

$$O_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \quad (3)$$

#### 4.2. Clasificación de los sectores

La identificación de los sectores estratégicos de la economía se lleva a cabo estimando los índices ponderados de capacidad generadora y receptora de crecimiento (Fanjul y Segura [1985]). Estos índices comparan los multiplicadores del producto y expansión uniforme de la demanda final de cada sector con los multiplicadores promedio de la economía:

$$U_i = \frac{O_i}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n O_i} \quad (4)$$

$$U_j = \frac{O_j}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n O_j} \quad (5)$$

El índice de capacidad receptora de crecimiento es  $U_i$ . Si es mayor a 1, ante un incremento unitario de la demanda final de todos los sectores, el sector  $i$  aumenta su producción de insumos intermedios en mayor proporción que la media de la economía. Los sectores que presentan esta característica producen un *efecto inducido* o de *arrastre hacia adelante*. Mientras que  $U_j$  es el índice de capacidad generadora de crecimiento, si es mayor a 1, el aumento en una unidad de la demanda final del sector  $j$  requiere un incremento de insumos intermedios (inputs) mayor para este sector que para la media de la economía. Se dice que estos sectores generan un *efecto expansión* o *arrastre hacia atrás*.

Un valor de  $U_j$  muy superior a la unidad puede deberse a que el sector  $j$  presiona uniformemente a todos los sectores en cuantía mayor a la media o, por el contrario, puede ser un demandante muy importante de uno o dos sectores con alto  $U_j$ , de forma tal que sus efectos hacia delante y hacia atrás se concentren en pocas actividades productivas. Por ello, para interpretar estos índices es necesario calcular los coeficientes de variación de  $O_i$  y  $O_j$ :

$$V_i = \frac{\sigma_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n O_i} \quad (6)$$

$$V_j = \frac{\sigma_{ji}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n O_j} \quad (7)$$

Donde  $\sigma_{ij}$  es la desviación estándar de los elementos de la Matriz Inversa de Leontief correspondientes a la fila del sector  $i$  y  $\sigma_{ji}$  es la desviación estándar de los elementos correspondientes a la columna del sector  $j$ . Estos índices ayudan a determinar la homogeneidad y concentración de los efectos arrastre. Cuanto más bajos, será mayor la homogeneidad de los efectos del sector analizado y menor su concentración. Con estos índices se clasifican las actividades económicas en: sectores clave, hacia delante, hacia atrás e independientes. (Cuadro 8)

De acuerdo a esta clasificación, las actividades económicas que son clave en la economía son: Industria química (AE12); e Industrias metálicas básicas (AE15) (cuadro 9).

**Cuadro 8. Clasificación de los sectores**

Clasificación	$U_j$	$U_i$	$V_j$	$V_i$
Clave	>1	>1	Pequeña	Pequeña
Hacia atrás	>1	<1	Pequeña	
Hacia delante	<1	>1		Pequeña
Independiente	<1	<1		

Fuente: Elaboración propia.

Los sectores productivos con efecto arrastre hacia delante se caracterizan por ser importantes proveedores de insumos intermedios. En esta economía, las actividades económicas que presentan esta característica son: agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza (AE1); extracción de petróleo (AE2); Comercio (AE21); servicios de transporte (AE22); y otros Servicios (AE23).

Mientras que los sectores con efecto de arrastre hacia atrás se distinguen por ser demandantes de insumos intermedios. En esta economía, las actividades económicas que presentan esta característica son: electricidad, agua, y suministro de gas por ductos al consumidor final (AE4); alimentos (AE6); bebidas y tabaco (AE7); industria textil (AE8); industria de la madera (AE9); industria de la celulosa y del papel (AE10); industria petroquímica (AE11); fabricación de plástico y de hule (AE13); productos metálicos (AE16); fabricación de maquinaria y equipo (AE17); industria automotriz (AE18); y fabricación de muebles (AE19).

El resto de las actividades productivas son independientes, esto es, son como demandantes y oferentes de insumos intermedios pero a un nivel bajo. Entre ellas se encuentran: minería (AE3); construcción (AE5); productos de minerales no metálicos (AE14); y otras industrias manufactureras (AE20).

Cabe destacar que la actividad económica encargada de la extracción de petróleo genera un alto efecto inducción, esto es, es un sector productivo proveedor de manera importante de las demás ramas de la economía, por lo que es estratégico hacia delante, tal que puede representar un estrangulamiento en la economía si muestra restricciones

en su producción. La industria petroquímica está altamente relacionada con el sector encargado de la extracción de petróleo, ya que el petróleo es su insumo esencial; la petroquímica presenta alto efecto expansión, esto es, que es una actividad demandante de insumos. Otra actividad que tiene gran relación con el petróleo, es la industria química, la cual contribuye al crecimiento de la economía siendo una actividad tanto demandante como proveedoras de insumos, por lo cual es clasificada como sector clave.

**Cuadro 9. Clasificación de las actividades económicas**

	Oj	Oi	Uj	Ui	Vj	Vi	$\Sigma_{ji}$	$\Sigma_{ij}$	Clasificación
AE1	1.69	2.10	0.87	1.08	0.12	0.13	0.24	0.25	Hacia Delante
AE2	1.22	2.88	0.63	1.48	0.11	0.13	0.21	0.24	Hacia Delante
AE3	1.83	1.54	0.94	0.79	0.12	0.12	0.22	0.22	Independiente
AE4	2.15	1.80	1.11	0.93	0.13	0.12	0.25	0.24	Hacia Atrás
AE5	1.94	1.12	1.00	0.58	0.11	0.11	0.22	0.22	Independiente
AE6	2.08	1.54	1.07	0.79	0.13	0.12	0.24	0.24	Hacia Atrás
AE7	2.05	1.05	1.05	0.54	0.11	0.11	0.21	0.21	Hacia Atrás
AE8	2.10	1.64	1.08	0.84	0.14	0.14	0.28	0.28	Hacia Atrás
AE9	1.98	1.38	1.02	0.71	0.12	0.12	0.24	0.24	Hacia Atrás
AE10	2.26	1.69	1.16	0.87	0.14	0.14	0.28	0.28	Hacia Atrás
AE11	2.16	1.72	1.11	0.89	0.13	0.11	0.25	0.21	Hacia Atrás
AE12	2.13	3.31	1.10	1.70	0.14	0.14	0.27	0.26	Clave
AE13	2.23	1.45	1.15	0.75	0.12	0.11	0.23	0.21	Hacia Atrás
AE14	1.81	1.32	0.93	0.68	0.11	0.11	0.22	0.22	Independiente
AE15	2.25	2.73	1.16	1.41	0.15	0.15	0.29	0.30	Clave
AE16	2.18	1.35	1.12	0.69	0.12	0.11	0.23	0.22	Hacia Atrás
AE17	2.09	1.58	1.08	0.81	0.13	0.13	0.25	0.25	Hacia Atrás
AE18	2.28	1.83	1.17	0.94	0.15	0.15	0.30	0.30	Hacia Atrás
AE19	1.95	1.03	1.01	0.53	0.11	0.11	0.21	0.21	Hacia Atrás
AE20	1.89	1.08	0.97	0.55	0.11	0.11	0.21	0.21	Independiente
AE21	1.42	3.73	0.73	1.92	0.11	0.10	0.22	0.20	Hacia Delante
AE22	1.60	2.02	0.83	1.04	0.11	0.11	0.22	0.21	Hacia Delante
AE23	1.37	4.78	0.71	2.46	0.13	0.11	0.24	0.21	Hacia Delante

Fuente: Elaboración propia

## 5. MARCO EMPÍRICO

### 5.1. Metodología

Se parte de un modelo teórico que intenta ser una representación simplificada de la economía de un país, dado un concepto de equilibrio general. Este sistema viene determinado por supuestos como son los comportamientos optimizadores de ciertos agentes, el establecimiento de reglas de fijación de precios por parte de los productores, las rigideces en el mercado de trabajo, la consideración de determinadas formas funcionales para las ecuaciones del modelo o el carácter exógeno, endógeno o calibrado de las variables representadas, entre otros.

Una vez que ya disponemos del sistema de ecuaciones y de la base de datos que conforman el modelo, se lleva a cabo la calibración del mismo, que va a permitir determinar los parámetros desconocidos. Con esto obtenemos el equilibrio base o de referencia.

Ya obteniendo el equilibrio base, el modelo puede ser utilizado para simular medidas de política económica. Las simulaciones que se pueden realizar con estos modelos se llevan a cabo a través de cambios en alguna o algunas de las variables que se representan en el equilibrio inicial. Tras ese cambio, el sistema de ecuaciones busca una nueva solución de equilibrio a través del uso de un algoritmo. El nuevo resultado se somete a un análisis de sensibilidad y con esto, se puede efectuar una comparación entre los resultados del equilibrio de referencia y los de los nuevos equilibrios hallados en las simulaciones para, de esa forma, llegar a las conclusiones sobre los efectos de la reforma de política económica derivados de la simulación.

## 5.2. Especificaciones del Modelo

En el presente trabajo de investigación se utiliza el modelo empleado por Acevedo et al. (2013), en el cual analizan el impacto de las remesas en el estado de Nuevo León.

En este estudio se utiliza un modelo de equilibrio general a corto plazo, esto es, los precios de los factores productivos se mantienen constantes, por lo que no existe flexibilidad completa entre los precios. Esto nos permite que ante una variación en el precio de alguno de los agentes de la economía cambien los precios y las cantidades demandadas de todos los agentes, mientras un cambio en la cantidad demandada de alguno de los agentes, solamente permite variar las cantidades demandadas de los demás agentes, manteniendo los precios constantes.

Se modela la economía de México, asumiendo competencia perfecta, es decir, que todos los agentes económicos toman sus decisiones tomando los precios como dados. En esta economía, interactúan 10 tipos de hogares, diferenciados por el decil de ingreso; 23 sectores productivos o empresas; un nivel de gobierno; y un sector externo agregado. Se producen y comercian 23 productos intermedios, 12 bienes de consumo final. Las familias ofrecen 17 tipos de trabajo y un tipo de capital.

### 5.2.1. Hogares

Los hogares del decil de ingreso  $h$  toman sus decisiones siguiendo un proceso de optimización en dos niveles. En el primer nivel, eligen el consumo agregado ( $C_h$ ) y el ahorro ( $S_h$ ) maximizando su utilidad sujeto a su ingreso disponible ( $ID_h$ ). Se asume que las funciones de utilidad son del tipo Cobb-Douglas homogéneas de grado 1, y que los hogares toman los precios del bien de consumo agregado ( $PAC_h$ ) y del ahorro ( $PS$ ) como dados:

$$\begin{aligned} \text{Max } U_h &= (C_h)^{\beta_h} (S_h)^{1-\beta_h} \\ \text{s. a } ID_h &= PAC_h * C_h + PS * S_h \end{aligned}$$

para  $h=1,2,3,\dots,10$ .

Donde el subíndice  $h$  toma el valor de 1 si se trata del primer decil de ingreso, el valor de 2 para el segundo decil y así sucesivamente, hasta el valor 10 que lo toma el decil con mayor poder adquisitivo.

De tal manera, las elecciones óptimas de consumo y ahorro agregados están en función del ingreso disponible ( $ID_h$ ) y de los precios:

$$(1) C_h = \frac{\beta_h * ID_h}{PAC_h}$$
$$(2) S_h = \frac{(1 - \beta_h) * ID_h}{PS}$$

En el siguiente nivel, eligen cuánto consumir de cada bien final ( $c_{f,h}$ ), minimizando el gasto total en consumo, dados los precios de dichos bienes ( $P_f$ ), sujeto al nivel de consumo agregado que fue óptimo en el primer nivel ( $C_h$ ). Se asume que el consumo total del hogar  $h$  es un agregado de bienes finales, con una forma funcional del tipo Cobb-Douglas homogénea de grado 1. Tal que, el proceso de optimización en el segundo nivel es:

$$\text{Min} \sum_{f=1}^{12} P_f * c_{f,h}$$
$$\text{s. a. } C_h = A0_h \prod_{f=1}^{12} c_{f,h}^{\alpha_{f,h}}$$

para  $h=1,2,3,\dots,10$ ; y  $f=1,2,3,\dots,12$ .

Donde  $0 \leq \alpha_{f,h} < 1$ ,  $\sum_{f=1}^{12} \alpha_{f,h} = 1$  y  $A0_h$  es el coeficiente de la función de consumo agregado del hogar con nivel de ingreso  $h$ .

El subíndice  $f$  identifica a los bienes finales, los cuales son 12 en total. De esta manera, los niveles óptimos de consumo en bienes finales son:

$$(3) c_{f,h} = \left( \frac{\alpha_{f,h} C_h}{P_f} \right) * PAC_h$$

El ingreso total de los hogares proviene del pago que reciben por ser los dueños de los factores productivos, trabajo ( $LF_{h,l}$ ) y capital ( $KF_h$ ), transferencias que reciben por parte del gobierno ( $TR_h$ ) e ingresos provenientes del sector externo ( $REM_h$ ).

$$(4)IT_h = \sum_{l=1}^{23} (LF_{h,l} * PL_l) + KF_h + PK + TR_h + REM_h$$

para  $h=1,2,3,\dots,10$ ;  $l=1,2,3,\dots,17$ .

Donde  $l$  denota los tipos de ocupación, que son un total de 17 en el modelo. Por otro lado,  $PL_l$  es el salario pagado al tipo de ocupación  $l$ ;  $PK$  es la renta pagada al capital y;  $REM_h$  son las remesas provenientes del extranjero recibidas por el hogar del decil de ingreso  $h$ .

Las familias contribuyen al sector público, pagando un impuesto al ingreso por la venta de los factores productivos, trabajo y capital  $TH_h$ ; por lo tanto, el ingreso disponible es:

$$(5)ID_h = (1 - TH_h) * IG_h + TR_h + REM_h$$

Donde el ingreso gravable ( $IG_h$ ) es:

$$(6)IG_h = \sum_{l=1}^{17} (PL_h * LF_{h,l}) + PK * KF_h$$

### **5.2.2. Empresas**

El modelo considera 23 empresas o sectores económicos, se asume que cada una produce un bien homogéneo mediante una función de producción anidada en tres niveles. Primero, el valor agregado del sector  $j$  se genera combinando factores primarios (trabajo y el capital); en seguida, se determina la producción del sector  $j$ , utilizando bienes intermedios y valor agregado y; finalmente, se combina producción nacional y externa para obtener la oferta total del bien provisto por el sector  $j$ .

Por lo anterior, el proceso de optimización que siguen las empresas para tomar sus

decisiones se implementa en tres niveles o etapas. En la primera etapa, la empresa  $j$  elige cuánto demandar de cada tipo de ocupación ( $LA_{l,j}$ ) y de capital ( $KA_j$ ), minimizando el costo de generar valor agregado ( $V_j$ ) sujeto a la restricción tecnológica, tomando como dados los precios de los tipos de trabajo  $PL_l$  y del capital  $PK$ :

$$\text{Min} \sum_{l=1}^{17} PL_l * LA_{l,j} + PK * KA_j$$

$$\text{s. a. } V_j = D_j KA_j^{\gamma_{k,j}} \prod_{l=1}^{17} LA_{l,j}^{\gamma_{l,j}}$$

para  $j=1,2,3,\dots,17$ ;  $l=1,2,3,\dots,17$ ; y  $k=1$ .

Donde  $D_j$  es el coeficiente de la función del valor agregado del sector  $j$ .

El valor agregado se genera combinando trabajo y capital, mediante una tecnología Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala, tal que:  $\gamma_{k,j} + \sum_{l=1}^{17} \gamma_{l,j} = 1$ . De esta manera, se permite sustitución entre los insumos primarios, es decir, los 17 tipos de ocupación y el capital ( $LA_{l,j}$  y  $KA_j$ ). Como resultado de este proceso, se obtienen las demandas derivadas de factores en función del nivel de valor agregado y de los precios relativos de los tipos de trabajo y del capital:

$$(7) LA_{l,j} = \left( \frac{\gamma_{l,j} * V_j}{PL_l} \right) * PV_j$$

$$(8) KA_j = \left( \frac{\gamma_{k,j} * V_j}{PK} \right) * PV_j$$

En la siguiente etapa, la empresa  $j$  decide cuánto demandar de bienes intermedios provistos por ella misma y/u otras empresas ( $z_{i,j}$ ), así como de valor agregado ( $V_j$ ), a través de minimizar el costo de la producción interna sujeto a la restricción tecnológica, tomando como dados los precios de los bienes intermedios ( $PY_i$ ) y del valor agregado ( $PV_j$ ):

$$\text{Min } \sum_{i=1}^{23} PY_i * z_{i,j} + PV_j * V_j$$

$$\text{s. a. } Y_j = \text{Min} \left\{ \frac{z_{1,j}}{a_{1,j}}, \dots, \frac{z_{i,j}}{a_{i,j}}, \dots, \frac{z_{23,j}}{a_{23,j}}, \frac{V_j}{v_j} \right\}$$

para  $j=1,2,3,\dots,23$ ; e  $i=1,2,3,\dots,23$ .

Donde la producción interna del sector  $j$  ( $Y_j$ ) utiliza bienes intermedios y valor agregado en proporciones fijas mediante una función de tipo Leontief; tal que  $a_{i,j}$  es el requerimiento del insumo vendido por el sector  $i$  para producir una unidad del bien del sector  $j$  y,  $v_j$  es la cantidad necesaria de valor agregado por unidad de producto del sector  $j$ . En este sentido, las demandas de bienes intermedios y de valor agregado dependen únicamente del nivel de producción interna, no se ven afectadas por los precios relativos ya que son complementarios:

$$(9) z_{i,j} = a_{i,j} * Y_j$$

$$(10) V_j = v_j * Y_j$$

Finalmente, la empresa elige el nivel de producción nacional ( $Y_j$ ) y externa ( $M_j$ ) que minimiza el costo total de ofertar el bien dentro del país, sujeto a la restricción tecnológica, tomando como dados los precios de la producción interna ( $PY_j$ ) y externa ( $Pm_j$ ):

$$\text{Min } PY_j * Y_j + Pm_j * M_j$$

$$\text{s. a. } Q_j = AQ_j Y_j^{b_j} M_j^{1-b_j}$$

para  $j=1,2,3,\dots,23$ .

Donde  $AQ_j$  es el coeficiente de la función de producción total del sector  $j$ . De esta manera, la oferta total del sector  $j$  ( $Q_j$ ) se obtiene combinando producción interna ( $Y_j$ ) e importaciones ( $M_j$ ), suponiendo una función Cobb-Douglas con rendimientos constantes

a escala.<sup>7</sup> De esta manera, las demandas de producción e importaciones están en función del nivel de oferta total y de sus precios relativos:

$$(11) Y_j = \left( \frac{Q_j}{AQ_j} \right) * \left[ \frac{b_j * Pm_j}{(1 - b_j) * PY_j} \right]^{(1-b_j)}$$

$$(12) M_j = \left( \frac{Q_j}{AQ_j} \right) * \left[ \frac{(1 - b_j) * PY_j}{b_j * Pm_j} \right]^{b_j}$$

En el caso de los bienes finales de consumo ( $c_f$ ), supondremos que las empresas eligen cuánto demandar de productos del sector  $i$  para el bien final  $f$  ( $q_{i,f}$ ), minimizando el costo de ofrecer bienes de consumo sujeto a la restricción tecnológica, la cual es una función del tipo Leontief con rendimientos constantes a escala; tal que:

$$\begin{aligned} & \text{Min} \sum_{i=1}^{23} PQ_i * q_{i,f} \\ \text{s. a. } c_f &= \text{Min} \left\{ \frac{q_{1,f}}{\varphi_{1,f}}, \dots, \frac{q_{i,f}}{\varphi_{i,f}}, \dots, \frac{q_{23,f}}{\varphi_{23,f}} \right\} \end{aligned}$$

para  $i=1,2,3,\dots,23$ ; y  $f=1,2,3,\dots,12$ .

Donde  $\varphi_{i,f}$  es el requerimiento del bien del sector  $i$  por unidad del bien de consumo final  $f$ . De esta manera, la demanda de bienes provistos por el sector  $i$  para generar el bien final  $f$  es:

$$(13) q_{i,f} = \varphi_{i,f} * c_f$$

### 5.2.3. Bien de inversión

En esta economía, se cuenta sólo con un bien de inversión, tanto privada como pública, el cual es un agregado de bienes provistos por los sectores económicos (IDA). Se asumen que (IDA) es una función tipo Leontief con rendimientos constantes a escala, lo

---

<sup>7</sup> Esta función es conocida como agregador de Armington, permite tener en cuenta diferentes grados de sustitución entre bienes nacionales e importados a través de diferentes productos.

que significa que se requiere una proporción fija de bienes del sector  $i$  ( $\mu_i$ ) para ser destinada a la inversión, tal que:

$$(14) \text{IDA} = \text{Min} \left\{ \frac{I_1}{\mu_1}, \dots, \frac{I_i}{\mu_i}, \dots, \frac{I_{23}}{\mu_{23}} \right\}$$

De tal manera, se decide cuánto demandar de cada bien del sector  $i$  para invertir ( $I_i$ ), minimizando el gasto total en inversión dados los precios de dichos bienes ( $PQ_i$ ), sujeto al nivel de demanda agregada de inversión (IDA). El proceso de optimización es:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^{23} PQ_i * I_i$$
$$s. a. \text{IDA} = \text{Min} \left\{ \frac{I_1}{\mu_1}, \dots, \frac{I_i}{\mu_i}, \dots, \frac{I_{23}}{\mu_{23}} \right\}$$

para  $i=1,2,3,\dots,23$ .

Como resultado, la demanda de productos del sector  $i$  para la inversión es igual:

$$(15) I_i = \mu_i * \text{IDA}$$

#### 5.2.4. Sector externo

La decisión del sector externo de cuánto demandar de productos nacionales (exportaciones) queda fuera de los agentes participantes en el modelo, como consecuencia de que sólo especificamos a la economía nacional; no obstante, se establece que las empresas de la economía interna tienen cierto poder de mercado y se enfrentan a una demanda con pendiente negativa:

$$(16) \text{Exp}_i = \text{Exp}0_i * \left( \frac{PX_i}{PY_i} \right)^{\theta_i}$$

Donde ( $\text{Exp}0_i$ ) es una medida de la participación de mercado con la que cuenta el sector  $i$ , ( $PX_i$ ) es un agregado de precios externos del producto  $i$  y  $\theta_i$  es la elasticidad precio de

la demanda de exportaciones del sector  $i$ .<sup>8</sup> De esta manera, el saldo exterior por cuenta corriente viene dado por la siguiente expresión:

$$(17)SX = - \sum_{i=1}^{23} (PY_i * Exp_i - PQ_i * M_i) - \sum_{h=1}^{10} REM_h$$

Para  $i=1,2,3,\dots,23$  y  $h=1,2,3,\dots,10$

### 5.2.5. Gobierno

El gobierno es un agente que elige cuánto consumir  $GE$  e invertir  $I_g$  mediante una función tipo Leontief:

$$U_g = \min\{GE, \gamma I_g\}$$

Por lo tanto, su condición maximizadora implica que su nivel de consumo e inversión guardan proporción fija.

$$\gamma = \frac{C_g}{I_g}$$

Las fuentes de ingreso del gobierno provienen de la recaudación de impuestos a la renta (RTR), de impuestos a la producción neta de subsidios (RTP) y a las contribuciones de la seguridad social (RTCSS).

$$(18)INGG = RTR + RTP + RTCSS$$

Sus ingresos los utiliza para financiar su gasto en consumo, transferencias a las familias, pago de intereses a familias y sector externo, pago a los factores productivos e impuestos que se autopaga:

$$(19)GG = \sum_{i=1}^{23} PY_i CG_i + INTGP + INTGSE + rK_g + TPG$$

---

<sup>8</sup> Se utilizan las elasticidades de la demanda de exportaciones, calculadas por Sobarzo (1994), las cuales se mencionan en el Anexo 4.

La diferencia entre el ingreso y gasto del gobierno es igual al ahorro bruto (sg), al cual restamos la inversión pública bruta para obtener el déficit o superávit del gobierno (dg).

$$(20) dg = sg - I_g$$

En el modelo, como regla de cierre, el nivel de déficit permanece constante, por lo que tanto el gasto, como el ingreso gubernamental son variables.

### 5.2.6. Precios

En el modelo se asume competencia perfecta, es decir, que todos los agentes del modelo toman sus decisiones considerando que no pueden afectar los precios de los productos y de los factores productivos. Por lo anterior, los precios relacionados con el lado del consumo igualan al gasto unitario, mientras que los precios del lado de la producción igualan a los costos unitarios. En este sentido, los precios de equilibrio resultan de sustituir los óptimos en las respectivas funciones de gastos y costos unitarios.

Los precios del valor agregado de los bienes privados ( $PV_j$ ) se obtienen sustituyendo las demandas derivadas de factores primarios en las respectivas funciones de costo unitario de generar valor agregado:

$$(21) PV_j = \left(\frac{1}{D_j}\right) * \left[ \prod_{l=1}^{17} \left(\frac{PL_l}{Y_{l,j}}\right)^{Y_{l,j}} \right] * \left(\frac{PK}{Y_{k,j}}\right)^{Y_{k,j}}$$

El precio de la producción sigue la especificación de la ecuación formadora de precios de un modelo lineal, debido a que se asumió una función de producción de tipo Leontief:

$$(22) PY_j = (1 + TP_j) * \left( \sum_{i=1}^{17} a_{ij} * PY_j + v_j * PV_j \right)$$

Donde  $TP_j$  son los impuestos sobre la producción netos de subsidios que carga el nivel de gobierno en el sector j.

El precio de la producción total del sector j resulta de introducir los niveles de equilibrio de la producción interna e importada en el costo unitario de producción:

$$(23) PQ_j = \left( \frac{1}{AQ_j} \right) \left( \frac{Pm_j}{1 - b_j} \right)^{(1-b_j)} \left( \frac{PY_j}{b_j} \right)^{b_j}$$

El precio de los bienes de consumo final ( $P_f$ ) es un promedio ponderado de los precios de los bienes provistos por los sectores económicos:

$$(24) P_f = \sum_{i=1}^{23} (\varphi_{i,f} * PQ_i)$$

Mientras que el precio del bien de consumo agregado ( $PAC_h$ ) que enfrenta cada hogar de nivel de ingreso  $h$ , resulta de introducir los niveles óptimos de consumo familiar en bienes finales dentro del gasto unitario en consumo:

$$(25) PAC_h = \left( \frac{1}{A0_h} \right) \left[ \prod_{f=1}^{12} \left( \frac{P_f}{\alpha_{f,h}} \right)^{\alpha_{f,h}} \right]$$

La demanda total ( $D_i$ ) para cada sector  $i$  viene dada por:

$$(26) D_i = DI_i + C_i + GE_i + I_i + EXP_i$$

$$(27) DI_i = \sum_{j=1}^{23} z_{ij}$$

Donde  $D_i$  es la demanda interna,  $C_i$  son las ventas totales para el consumo privado del sector  $i$ .

En el equilibrio, para cada sector, la producción total debe ser igual a la demanda final. Este supuesto introduce la simultaneidad entre las elecciones de producción y de consumo en la economía:

$$(28) Q_i = D_i$$

Para  $i = 1, \dots, 23$

### **5.3. Simulaciones y Resultados**

En este apartado se analiza el impacto que determina ciertas perturbaciones de la industria petrolera a la economía. En un primer escenario, se simula el agotamiento de la reserva petrolera “Cantarell”, que por décadas ha sido indispensable para producción de este recurso natural. En la segunda simulación, se cuantifica la sensibilidad que tienen todos los agentes de la economía ante un incremento del 10% en el precio del petróleo crudo.

#### **5.3.1. Producción nula de Cantarell**

Durante muchos años, PEMEX tuvo una dependencia muy fuerte con este yacimiento petrolero, ya que la extracción de petróleo crudo de Cantarell representaba dos terceras partes de la producción total de este energético. Incluso, en el año 2003, la producción de esta reserva petrolera alcanzó su producción máxima de 2,122.8 miles de barriles diarios, la cual representó el 71.68% de la producción total de petróleo en México.

Desde entonces, la extracción de petróleo de Cantarell ha venido desplomándose de manera considerable, a tal grado que para el año 2012, la producción de Cantarell fue de 455.6 miles de barriles diarios, lo que representó solamente el 17.94% de la extracción nacional de petróleo. Por otra parte, otras reservas petroleras como Ku Maloob Zaap han incrementado su producción.

En esta simulación, se estudia el impacto que tiene en la economía mexicana, la desaparición de Cantarell, que por años ha sido una “mina de oro” para PEMEX, por sus bajos costos de extracción y por la capacidad de producción que tenía el yacimiento pero permitiendo que la producción de otras reservas petroleras aumenten, lo que se traduce en una disminución total en la producción de petróleo de 38.22%.

Notemos que tanto la producción total, como la producción interna de la economía registran una disminución de 5.64% y 5.90%, respectivamente. Por otra parte, el

consumo privado, demanda interna, la inversión y caen en 5.20%, 4.58% y 1.25%, respectivamente (cuadro 10).

**Cuadro 10. Efectos de la desaparición de Cantarell sobre las Variables Sectoriales y Agregadas**

En Nivel Sectorial						
Cambio Porcentual (%)	DI	Q	Y	C	INV	G
AE1	-4.39	-4.13	-4.13	-5.03	-1.25	0.00
AE2	-4.63	-38.22	-38.22	0.00	-1.25	0.00
AE3	-2.25	-1.69	-1.69	0.00	-1.25	0.00
AE4	-4.81	-4.81	-4.81	-5.11	-1.25	0.00
AE5	-2.19	-1.33	-1.33	-5.11	-1.25	-11.46
AE6	-4.46	-4.58	-4.58	-5.03	-1.25	0.00
AE7	-5.36	-4.23	-4.23	-5.03	-1.25	0.00
AE8	-4.09	-3.87	-3.87	-5.21	-1.25	0.00
AE9	-3.12	-3.14	-3.14	-5.22	-1.25	0.00
AE10	-5.10	-4.67	-4.67	-5.30	-1.25	-11.46
AE11	-4.81	-4.33	-4.33	-5.33	-1.25	0.00
AE12	-6.48	-5.18	-5.18	-5.26	-1.25	0.00
AE13	-3.47	-3.20	-3.20	-5.26	-1.25	0.00
AE14	-1.98	-2.41	-2.41	-5.22	-1.25	0.00
AE15	-2.05	-1.79	-1.79	-5.11	-1.25	0.00
AE16	-3.25	-2.86	-2.86	-5.27	-1.25	0.00
AE17	-3.72	-2.18	-2.18	-5.27	-1.25	0.00
AE18	-3.18	-2.35	-2.35	-5.27	-1.25	0.00
AE19	-4.09	-3.65	-3.65	-5.22	-1.25	0.00
AE20	-5.11	-4.02	-4.02	-5.29	-1.25	0.00
AE21	-4.17	-3.97	-3.97	-5.20	-1.25	0.00
AE22	-4.55	-4.50	-4.50	-5.19	-1.25	0.00
AE23	-5.82	-6.76	-6.76	-5.27	-1.25	-11.46
Variables Agregadas						
Ahorro Familiar (Sh)	-5.61	Demanda Interna (DI)				-4.58
Ahorro del Sector Externo (Sx)	-28.66	Consumo Privado (CP)				-5.20
Consumo del Gobierno (Gob)	-11.46	Producción Total (Q)				-5.64
Gasto del Gobierno (GG)	-9.54	Producción Interna (Y)				-5.90
Ingreso del Gobierno (IGG)	-13.61	Inversión (INV)				-1.25

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la estructura productiva, las actividades económicas que tienen mayor impacto negativo en la producción total y producción interna son: extracción de petróleo

y gas (AE2), otros servicios (AE23), industria química (AE12), electricidad, agua, y suministro de gas por ductos al consumidor final (AE4), e industria de la celulosa y papel (AE10), mostrando caídas en su producción de 38.22%, 6.76%, 5.18%, 4.81% y 4.67%, respectivamente.

Por otra parte, las actividades económicas que reportan una mayor caída en la demanda interna son: industria química (AE12), otros servicios (AE23), bebidas y tabaco (AE7), otras industrias manufactureras (AE20), e industria de la celulosa y papel (AE10), reduciendo la demanda interna en 6.48%, 5.82%, 5.36%, 5.11% y 5.10%, respectivamente. Así mismo, el ahorro del sector externo y el ahorro de las familias disminuyen en 28.66% y 5.61%, respectivamente.

En cuanto a la reducción de consumo privado, existe poca variación entre los sectores productivos, ya que exceptuando extracción de petróleo y gas (AE2) y minería (AE3) que no existe consumo privado directo de estas actividades, esta caída oscila entre 5.03% y 5.33%, siendo las actividades económicas más afectadas las siguientes: industria petroquímica (AE11), industria de la celulosa y del papel (AE10), y otras industrias manufactureras (AE20), cayendo el consumo privado en 5.33%, 5.30% y 5.29%, respectivamente.

Por otra parte, también existen repercusiones hacia el gobierno, ya que ante la caída en la producción de los sectores productivos reduce su recaudación de impuestos, disminuyendo su ingreso en 13.61%, y para mantener su nivel de déficit constante, también reduce sus egresos en 9.54%. Mientras su consumo a los sectores productivos disminuye en 11.46%.

Además de afectar el aparato productivo de la economía y al gobierno, la desaparición de Cantarell afecta el ingreso de las familias, ya que como se menciona anteriormente, un impacto negativo hacia la demanda de trabajo y capital, trae consigo una reducción en el ingreso de las familias, además que las transferencias por parte del gobierno también disminuyen (cuadro 11).

El decil que se muestra más afectado debido a la caída en la producción es el decil 10, reduciendo sus ingresos en 5.70%, existe poca variación en cuanto a la pérdida de poder

adquisitivo entre los deciles 4 y 9, la cual se registra entre 4.91% y 5.52%. Para todas las familias, el consumo de los 12 bienes y servicios, dado que sus precios no varían, disminuyen en el mismo porcentaje que su ingreso.

**Cuadro 11. Efectos de la desaparición de Cantarell  
sobre el ingreso de las familias**

Decil	Ingreso (%)
H1	-2.84
H2	-3.86
H3	-4.17
H4	-4.91
H5	-5.02
H6	-5.10
H7	-5.13
H8	-5.33
H9	-5.52
H10	-5.70

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2. Aumento del 10% en el precio del petróleo crudo.

Debido a la volatilidad del precio del petróleo, en este shock se examina cómo cambia la economía mexicana ante un cambio en el precio de este recurso natural.<sup>9</sup> Los resultados que se describen a continuación se originan a partir de un cambio en el precio del petróleo en 10%.

Los resultados muestran que bajo este escenario los sectores económicos que se ven más afectados negativamente en términos de la producción total son: industria

---

<sup>9</sup>Por lo que se realizaron 10 simulaciones de cambios en el precio del petróleo crudo, esto es, la primera simulación fue un cambio en el 10% del precio, y así incrementándose en 10%, hasta realizar el cambio en el precio de 100%. Así como también se consideraron cambios infinitesimales de 0.10% hasta 0.90%. Lo anterior con el fin de obtener las elasticidades-precio (de forma directa) de la producción interna (Y) y producción total (Q) de cada uno de los sectores productivos, y las elasticidades precio (de forma directa) de la cantidad demandada de cada uno de los bienes de consumo final (CF). Los resultados indican que tanto la producción interna (Y), como la producción total (Q), así como la cantidad demandada de bien final, no tienen un comportamiento lineal. Esto es, a medida que el cambio en el precio es mayor, todas las elasticidades disminuyen. Las elasticidades calculadas se muestran en el apartado de anexos 5-10.

petroquímica (AE11), extracción de petróleo y gas (AE2), industria química (AE12) y servicios de transporte (AE22), con una disminución de 2.90%, 1.54%, 1.02 y 0.39%, respectivamente, ya que en estas actividades son en las que se reporta un mayor incremento en el precio de producción (PQ), 6.02%, 10%, 2.08% y 0.64% (cuadro 12).

Por otro lado, algunas actividades económicas son beneficiadas ante este aumento en el precio, siendo las que reportan un alza en su producción total las siguientes: construcción (AE5), otros servicios (AE23), minería (AE3) y productos minerales no básicos (AE14) con un incremento de 0.71%, 0.40%, 0.38% y 0.23%, respectivamente. Esto puede deberse a diversos factores, por ejemplo, tanto la inversión, como el consumo de gobierno aumentan y estos sectores son los que obtienen mejor parte de estas situaciones que más adelante se comentaran a detalle en este mismo apartado.

En cuanto a la producción interna se refiere, también existe una caída de 0.06%, siendo industria petroquímica (AE11), industria química (AE12), extracción de petróleo y gas (AE2), fabricación de plástico y hule (AE13) con una reducción de 3.05%, 2.03%, 1.54% y 0.52%, respectivamente ya que en estas actividades el alza en el precio de producción interna (PY) es mayor en comparación a los sectores restantes, con incremento de 6.86%, 3.13%, 10% y 1.06%, respectivamente. En contraste, los sectores que aumentan su producción interna son: construcción (AE5), otros servicios (AE23), minería (AE3) y productos minerales no básicos (AE14).

**Cuadro 12. Efectos del incremento de 10% en el precio de petróleo sobre las Variables Sectoriales y Agregadas.**

En Nivel Sectorial									
Cambio Porcentual (%)	DI	Q	Y	C	INV	EXP	GOB	PQ	PY
AE1	-0.11	-0.11	-0.15	-0.11	0.72	-0.70	0.00	0.31	0.35
AE2	-2.69	-1.54	-1.54	0.00	0.72	0.00	0.00	10.00	10.00
AE3	0.10	0.38	0.35	0.00	0.72	-0.90	0.00	0.42	0.45
AE4	0.01	-0.02	-0.03	-0.12	0.72	-2.45	0.00	1.25	1.25
AE5	0.56	0.71	0.71	-0.12	0.72	0.00	1.84	0.30	0.30
AE6	-0.11	-0.07	-0.09	-0.11	0.72	-0.64	0.00	0.29	0.32
AE7	0.10	-0.04	-0.05	-0.11	0.72	-0.60	0.00	0.29	0.30
AE8	-0.13	-0.10	-0.17	-0.06	0.72	-0.62	0.00	0.24	0.31
AE9	0.09	0.08	0.03	-0.35	0.72	-0.90	0.00	0.25	0.30
AE10	-0.01	0.01	-0.11	-0.08	0.72	-1.47	1.64	0.37	0.49
AE11	-0.23	-2.29	-3.05	-4.79	0.72	-18.04	0.00	6.02	6.86
AE12	-0.67	-1.02	-2.03	-0.33	0.72	-8.82	0.00	2.08	3.13
AE13	0.05	-0.14	-0.52	-0.33	0.72	-3.12	0.00	0.67	1.06
AE14	0.50	0.23	0.19	-0.35	0.72	-1.38	0.00	0.43	0.46
AE15	0.16	0.04	-0.08	-0.12	0.72	-1.50	0.00	0.39	0.51
AE16	0.18	0.03	-0.10	-0.32	0.72	-1.01	0.00	0.21	0.34
AE17	0.09	0.17	0.01	-0.32	0.72	-0.87	0.00	0.12	0.29
AE18	-0.23	-0.22	-0.30	-0.32	0.72	-0.69	0.00	0.15	0.23
AE19	0.23	-0.16	-0.20	-0.35	0.72	-1.69	0.00	0.24	0.28
AE20	0.04	-0.21	-0.40	-0.12	0.72	-2.68	0.00	0.26	0.45
AE21	-0.13	-0.08	-0.08	-0.13	0.72	-0.18	0.00	0.09	0.09
AE22	-0.10	-0.39	-0.40	-0.48	0.72	-1.30	0.00	0.64	0.65
AE23	0.01	0.40	0.40	-0.13	0.72	-0.28	2.00	0.14	0.14
Variables Agregadas									
Ahorro Familiar (Sh)	0.13			Demanda Interna (DI)			-0.20		
Inversión (INV)	0.72			Consumo Privado (CP)			-0.25		
Consumo del Gobierno (GOB)	2.00			Producción Total (Q)			-0.01		
Gasto del Gobierno (GG)	1.78			Producción Interna (Y)			-0.06		
Ingreso del Gobierno (IGG)	2.54			Exportaciones (EXP)			-1.20		
				Ahorro del Sector Externo (SX)			5.37		

Fuente: Elaboración propia

El sector externo también se ve afectado, ya que las exportaciones totales en la economía disminuyen 1.20%. Las actividades que reducen en mayor medida la venta a extranjeros son: industria petroquímica (AE11), industria química (AE12) y fabricación de

plástico y hule (AE13), con caídas en sus exportaciones de 18.04%, 8.82% y 3.12%, respectivamente.

Por otra parte, la demanda interna agregada cae en un 0.20%. Los sectores productivos que más afectados se ven en este rubro son: extracción de petróleo y gas (AE2), industria química (AE12), industria automotriz (AE18) e industria petroquímica (AE11), mostrando reducciones de 2.69% y 0.67% las primeras dos actividades económicas, y 0.23% las dos últimas. Por otro lado, otras actividades económicas como construcción (AE5) y productos minerales no básicos (AE14) registran incrementos de 0.56% y 0.50%, respectivamente.

El consumo privado de la economía mexicana también se ve afectado, ya que reduce un 0.25%. Siendo las actividades económicas que reducen en mayor medida la venta de su producto como insumo para la elaboración de los bienes de consumo finales las siguientes: industria petroquímica (AE11) y servicios de transporte (AE22) cayendo en 4.79% y 0.48%, respectivamente el consumo privado.

Otro agente muy importante en la economía es el gobierno, el cual se ve beneficiado ante este aumento en el precio del petróleo, ya que a pesar de disminuir la producción de petróleo crudo, la cual representa más de un tercio de sus ingresos, se compensa con un aumento en el precio de este insumo, esto es, le genera mayores ingresos tributarios ante este incremento en el precios. Los ingresos del gobierno incrementan en 2.54%, y con ello el gasto de gobierno aumenta en 1.78%. También el consumo por parte del gobierno aumenta en 2.00%.

Por último, la economía mexicana se ve afectada positivamente en cuanto al ahorro de las familias aumentando ligeramente en 0.13%, mientras la inversión, tanto de manera agregada como sectorial, incrementa en 0.72%.

Por ser un modelo de corto plazo, los precios de trabajo y capital permanecen constantes, por lo que al cambiar la producción interna el impacto hacia la demanda de trabajo y capital se afecta en la misma proporción. Debido a que gran parte del trabajo y capital se concentra en la actividad económica AE23 (otros servicios), al incrementar la producción de dicho sector, aumenta la demanda de trabajo y capital, esto y aunado a

que el gobierno destina mayor gasto público, el efecto sobre el ingreso de las familias es positivo (cuadro 13).

**Cuadro 13. Efectos del incremento de 10% en el precio de petróleo sobre el ingreso de las familias.**

Decil	Ingreso (%)
H1	0.13
H2	0.14
H3	0.13
H4	0.14
H5	0.13
H6	0.13
H7	0.13
H8	0.14
H9	0.15
H10	0.13

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que ante el incremento en el precio del petróleo crudo, los hogares se ven beneficiados, ya que su ingreso aumenta. Notemos que el aumento porcentual en el ingreso de los hogares es parecido para todos los deciles, variando de 0.13% a 0.15% que corresponde al decil 9.

Por otra parte, todos los precios de los bienes y servicios finales al consumidor aumentan, mostrando mayor incremento el precio de las Gasolinas Magna (C7) y Premium (C8) de un 6.02%, seguido de Transporte (C6), Mobiliario, equipo y enseres domésticos (C4) y Cuidados de la salud (C5) con un aumentado en el precio de 0.62%, 0.48% y 0.36%, respectivamente (cuadro 14).

**Cuadro 14. Efectos del incremento de 10% en el consumo de las familias y en el precio de los bienes finales al consumidor.**

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	PC
<b>C1</b>	-0.11	-0.10	-0.11	-0.10	-0.11	-0.11	-0.12	-0.10	-0.09	-0.11	0.24
<b>C2</b>	-0.07	-0.06	-0.07	-0.06	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06	-0.05	-0.07	0.20
<b>C3</b>	-0.12	-0.11	-0.12	-0.11	-0.12	-0.12	-0.13	-0.11	-0.11	-0.13	0.26
<b>C4</b>	-0.35	-0.34	-0.35	-0.34	-0.35	-0.35	-0.35	-0.34	-0.33	-0.35	0.48
<b>C5</b>	-0.23	-0.22	-0.22	-0.22	-0.23	-0.23	-0.23	-0.21	-0.21	-0.23	0.36
<b>C6</b>	-0.48	-0.47	-0.48	-0.47	-0.48	-0.48	-0.48	-0.47	-0.46	-0.48	0.62
<b>C7</b>	-5.56	-5.55	-5.55	-5.55	-5.56	-5.56	-5.56	-5.54	-5.54	-5.56	6.02
<b>C8</b>	-5.56	-5.55	-5.55	-5.55	-5.56	-5.56	-5.56	-5.54	-5.54	-5.56	6.02
<b>C9</b>	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	0.00	0.01	-0.01	0.14
<b>C10</b>	-0.03	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	0.16
<b>C11</b>	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.12
<b>C12</b>	-0.22	-0.21	-0.21	-0.21	-0.21	-0.22	-0.22	-0.20	-0.20	-0.22	0.35

Fuente: Elaboración propia.

El factor que más influye en las decisiones de compra de las familias es el precio de los bienes y servicios de consumo y aunque el ingreso disponible aumentó, no compensa el aumento de los precios de los bienes finales, las familias reducen su gasto en todos los bienes de consumo, siendo las gasolinas Magna (C7) y Premium (C8) las más afectadas con una reducción entre 5.54% y 5.56%. Seguido de Transporte (C6) con una caída en el consumo entre 0.46% y 0.48%, y de Mobiliario, equipo y enseres domésticos (C4) con una disminución de 0.33% y 0.35% en el consumo.

## 6. CONCLUSIONES

El sector petrolero juega un papel muy importante en la economía del país. Es insumo esencial para todas las actividades productivas, generador de divisas y de ingresos para el gobierno. Estas características hacen que el marco idóneo para analizarlo sea en un contexto de equilibrio general, ya que la principal ventaja de la aplicación de la metodología del equilibrio general radica en que permite analizar los efectos de políticas o shocks exógenos tomando en cuenta que todos los agentes de la economía toman sus decisiones de manera simultánea.

En esta investigación, se analizaron dos situaciones: el agotamiento de la producción petrolera de Cantarell y un incremento del 10% en el precio del petróleo. Los resultados de la primera simulación sugieren que la producción de petróleo crudo tiene un multiplicador de impacto demasiado grande, lo cual manifiesta que las actividades productivas involucradas tienen alto poder de expansión. El modelo arroja que por cada peso que se reduce la producción de petróleo, el PIB disminuye no solo en eso, sino en 3.47 pesos más.<sup>10</sup>

Los hogares más ricos son los que se ven más afectados debido a la desaparición de “Cantarell”, ya que sus ingresos disminuyen en 5.70%, debido a que estas familias son la que poseen en gran medida los factores productivos (trabajo y capital). Mientras que en los deciles 4 a 9 existe poca variación en la disminución de su poder adquisitivo, las cuales se registran entre 4.91% y 5.52%. Debido a que los precios de los bienes de consumo no varían, los hogares disminuyen su consumo en el mismo porcentaje que disminuye su ingreso.

---

<sup>10</sup> En la simulación, el shock inicial es una producción nula de la reserva petrolera Cantarell, la cual representa un 1.26% del PIB. Note, que este 1.26% lo podemos interpretar como la reducción inicial que experimentaría el PIB si los precios relativos, consumo, producción, demanda de factores e ingresos se mantienen constantes. Mientras que al dejar que estos varíen, el modelo arroja que el PIB disminuye un 5.64%. Por lo tanto, el efecto multiplicador es de 4.47, el cual se interpreta de la siguiente manera: por cada peso que se reduce la producción de petróleo, el PIB disminuye en 3.47 pesos adicionales.

Con respecto a la segunda simulación, el incremento en el precio del petróleo tiene un impacto negativo en la producción interna del país, ya que es un energético utilizado por todos los sectores económicos. Dicho efecto se compensa en las actividades productivas que producen bienes de consumo para el gobierno tales como: construcción, industria del papel y, en mayor medida se ve beneficiado, el sector de servicios (excepto servicios de transporte). Puesto que el gobierno tiene mayores ingresos debido al aumento en el precio de todos los productos, por ende, también aumenta su gasto.

Los ingresos de las familias aumentan ante un incremento en el precio del petróleo crudo, pero a pesar de ello, el consumo de los hogares disminuye debido a que aumenta el precio de los bienes de consumo, siendo el consumo de las gasolinazos el que disminuye en mayor medida y las familias que más reducen su consumo son las del decil 7 y 10.

Para finalizar, se puede comentar que una futura línea de investigación es realizar un modelo de equilibrio general completo, esto es, permitir que los precios de trabajo y capital varíen, y con esto se lograría que todos los precios de la economía varíen. Además, incluir en el modelo a la industria petrolera como un monopolio. Así como también desagregar aún más la matriz de contabilidad social (MCS) para poder analizar el impacto que tienen los llamados “gasolinazos” sobre la economía mexicana.

## 7. BIBLIOGRAFIA

ACEVEDO, G.; CHAPA, J.; RAMÍREZ, N.; SANTOS, E. (2013): *“Importancia de las remesas en el estado de Nuevo León en un contexto de equilibrio general”*.

AGUAYO, E.; CHAPA, J.; RAMÍREZ, N.; RANGEL, E. (2009): *“Análisis de la generación y redistribución del ingreso en México a través de una matriz de contabilidad social”*

AYALA, E. y CHAPA, J. (2009): *“Modelo de Insumo-Producto para el noreste de México”*

AYALA, E. y CHAPA, J. (2011): *“Efectos de corto plazo de los shocks en los precios internacionales de los productos agrícolas en México”*.

BALDWIN, R. E. y FRANCOIS, J.F. (1999): *“Dynamic Issues in Applied Commercial Policy Analysis”*

BLANCO, L.; REYES LOYA, M. (2008): *“Measuring the importance of oil-related revenues in total fiscal income for Mexico”*

CHAPA, J. (2003): *“Análisis de la apertura comercial en México mediante modelos multisectoriales, 1970-1993”*

DIXON, P. B. y PARMENTER, B. R. (1996): *“Computable General Equilibrium Modeling for Policy Analysis and Forecasting”*

DIXON, P. B. y RIMMER, M. T. (2002): *“Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy”*

GINSBURGH, V. y KEYZER, M. (1997): *“The structure of applied general equilibrium models”*

GÓMEZ, A. (2005): *“Simulación de políticas económicas: los modelos de equilibrio general aplicado”*

GUNNING, J. W. y KEYZER, M. A. (1995): *“Applied general equilibrium models for policy analysis”*

HARRISON ET AL. (2000): *“Using Dynamic General Equilibrium Models for Policy Analysis”*

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFIA (INEGI) (2008): *“Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2008. Conociendo la base de datos”*

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFIA (INEGI) (2006): *“Matriz de Insumo Producto de México 2003”*

JOHANSEN, L. (1960): *“A Multi-sectorial Study of Economic Growth”*

KEHOE, T.; SERRA PUCHE, J. (1983): *“A General Equilibrium Appraisal of Energy Policy in México”*

SCARF, H. E. (1967): *“The approximation of fixed points of a continuous mapping”*

SCARF, H. E. y SHOVEN, J. B. (1984): *“Applied general equilibrium analysis”*

SECRETARÍA DE ENERGÍA (SENER) (2012): *“Prontuario Estadístico del Sector Energético, Agosto 2012”*

SECRETARÍA DE ENERGÍA (SENER) (2007): *“Prospectivas del Mercado de Petróleo Crudo 2007-2016”*

SHOVEN, J. B.; WHALLEY, J. (1992): *“Applying General Equilibrium”*

SOBARZO, E. H. (1994): *“The Gains for Mexico from a North American Free Trade Agreement-An Applied General Equilibrium Assessment”*

## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Composición de la actividad económica j (AEj), según las subramas de la economía codificadas por Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte 2002.

	Código del SCIAN 2002
AE1	1111 - 1151
AE2	2111
AE3	2121-2131
AE4	2211-2222
AE5	2361-2380
AE6	3111-3119
AE7	3121-3122
AE8	3131-3169
AE9	3211-3219
AE10	3221-3231
AE11	3241
AE12	3251-3259
AE13	3261-3262
AE14	3271-3279
AE15	3311-3315
AE16	3321-3329
AE17	3331-3359
AE18	3361-3369
AE19	3371-3379
AE20	3391-3399
AE21	4346
AE22	4811-4889
AE23	4911-9318

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de México (INEGI).

**Anexo 2. Factor de corrección de sueldos y salarios ( $FC_{ss}$ ) y factor de corrección a las contribuciones a la seguridad social ( $FC_{css}$ ) de la actividad económica j ( $AE_j$ ).**

	$FC_{ss}$	$FC_{css}$
AE1	2.40092	1.10209
AE2	1.05203	1.00078
AE3	1.05203	1.00078
AE4	1.05203	1.00078
AE5	1.42679	1.03136
AE6	1.31457	1.00459
AE7	1.31457	1.00459
AE8	1.31457	1.00459
AE9	1.31457	1.00459
AE10	1.31457	1.00459
AE11	1.31457	1.00459
AE12	1.31457	1.00459
AE13	1.31457	1.00459
AE14	1.31457	1.00459
AE15	1.31457	1.00459
AE16	1.31457	1.00459
AE17	1.31457	1.00459
AE18	1.31457	1.00459
AE19	1.31457	1.00459
AE20	1.31457	1.00459
AE21	2.12676	1.02074
AE22	1.30927	1.00891
AE23	1.28007	1.00823

Fuente: Ayala y Chapa (2011).

**Anexo 3. Clasificación de los tipos de trabajadores, según el catálogo de la Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO).**

	<b>Codigo del SCIAN 2002</b>
<b>L1</b>	1100-1190
<b>L2</b>	1200-1290
<b>L3</b>	1300-1490
<b>L4</b>	2100-2190
<b>L5</b>	4100-4190
<b>L6</b>	5100-5190
<b>L7</b>	5200-5290
<b>L8</b>	5300-5390
<b>L9</b>	5400-5491
<b>L10</b>	5500-5590
<b>L11</b>	6100-6190
<b>L12</b>	6200-6290
<b>L13</b>	7100-7190
<b>L14</b>	7200-7290
<b>L15</b>	8100-8190
<b>L16</b>	8200-8209
<b>L17</b>	8300-8390

Fuente: Encuesta Nacional del Ingreso y Gasto de los Hogares 2008 (INEGI).

**Anexo 4. Elasticidad de la demanda de exportaciones  
de la actividad económica  $i$  ( $\Theta_i$ ).**

	$\Theta_i$
AE1	2
AE2	3
AE3	2
AE4	2
AE5	2
AE6	2
AE7	2
AE8	2
AE9	3
AE10	3
AE11	3
AE12	3
AE13	3
AE14	3
AE15	3
AE16	3
AE17	3
AE18	3
AE19	6
AE20	6
AE21	2
AE22	2
AE23	2

Fuente: Sobarzo (1994).

**Anexo 5. Elasticidad precio interno.**

	<b>0.10%</b>	<b>0.20%</b>	<b>0.30%</b>	<b>0.40%</b>	<b>0.50%</b>	<b>0.60%</b>	<b>0.70%</b>	<b>0.80%</b>	<b>0.90%</b>	<b>1.00%</b>
<b>Y1</b>	-0.3475	-0.3475	-0.3452	-0.3458	-0.3461	-0.3464	-0.3465	-0.3466	-0.3467	-0.3468
<b>Y2</b>	-0.1656	-0.1656	-0.1655	-0.1653	-0.1653	-0.1651	-0.1650	-0.1649	-0.1647	-0.1646
<b>Y3</b>	0.9527	0.9738	0.9667	0.9632	0.9657	0.9635	0.9592	0.9613	0.9603	0.9596
<b>Y4</b>	-0.0168	-0.0185	-0.0179	-0.0185	-0.0189	-0.0185	-0.0188	-0.0190	-0.0187	-0.0189
<b>Y5</b>	2.4648	2.4648	2.4636	2.4630	2.4620	2.4745	2.4711	2.4686	2.4666	2.4644
<b>Y6</b>	-0.2165	-0.2165	-0.2140	-0.2156	-0.2158	-0.2166	-0.2166	-0.2171	-0.2166	-0.2166
<b>Y7</b>	-0.1217	-0.1318	-0.1352	-0.1318	-0.1339	-0.1352	-0.1333	-0.1344	-0.1352	-0.1339
<b>Y8</b>	-0.3928	-0.3928	-0.3928	-0.3928	-0.3928	-0.3897	-0.3924	-0.3925	-0.3925	-0.3925
<b>Y9</b>	0.3459	0.3501	0.3441	0.3446	0.3465	0.3464	0.3464	0.3452	0.3453	0.3440
<b>Y10</b>	0.0552	0.0460	0.0429	0.0414	0.0405	0.0399	0.0394	0.0391	0.0409	0.0405
<b>Y11</b>	-0.4138	-0.4135	-0.4134	-0.4129	-0.4125	-0.4122	-0.4118	-0.4115	-0.4111	-0.4107
<b>Y12</b>	-0.5162	-0.5162	-0.5159	-0.5158	-0.5155	-0.5156	-0.5153	-0.5149	-0.5147	-0.5143
<b>Y13</b>	-0.1974	-0.1989	-0.1984	-0.1989	-0.1992	-0.1989	-0.1991	-0.1989	-0.1991	-0.1989
<b>Y14</b>	0.5718	0.5718	0.5718	0.5683	0.5690	0.5672	0.5678	0.5682	0.5686	0.5676
<b>Y15</b>	0.1418	0.1389	0.1399	0.1380	0.1376	0.1367	0.1361	0.1356	0.1356	0.1344
<b>Y16</b>	0.1615	0.1578	0.1590	0.1517	0.1522	0.1537	0.1503	0.1508	0.1520	0.1497
<b>Y17</b>	1.5542	1.4920	1.5122	1.4920	1.5012	1.4874	1.4946	1.4851	1.4909	1.4823
<b>Y18</b>	-1.4308	-1.3846	-1.4028	-1.4096	-1.3973	-1.4028	-1.4080	-1.3993	-1.4038	-1.3982
<b>Y19</b>	-0.6289	-0.6418	-0.6431	-0.6395	-0.6426	-0.6403	-0.6423	-0.6406	-0.6422	-0.6409
<b>Y20</b>	-0.8127	-0.8159	-0.8148	-0.8065	-0.8090	-0.8096	-0.8110	-0.8112	-0.8113	-0.8090
<b>Y21</b>	-0.8363	-0.8744	-0.8948	-0.8798	-0.8864	-0.8779	-0.8829	-0.8896	-0.8922	-0.8864
<b>Y22</b>	-0.6108	-0.6070	-0.6083	-0.6070	-0.6078	-0.6070	-0.6076	-0.6068	-0.6075	-0.6069
<b>Y23</b>	2.8497	2.9646	2.9254	2.9061	2.9409	2.9254	2.9143	2.9328	2.9233	2.9158

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 5. (Continuación).**

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<b>Y1</b>	-0.4338	-0.4391	-0.4425	-0.4446	-0.4457	-0.4460	-0.4458	-0.4451	-0.4441	-0.4428
<b>Y2</b>	-0.1542	-0.1443	-0.1357	-0.1282	-0.1216	-0.1157	-0.1104	-0.1056	-0.1013	-0.0974
<b>Y3</b>	0.7628	0.7243	0.6917	0.6640	0.6401	0.6193	0.6010	0.5848	0.5704	0.5574
<b>Y4</b>	-0.0204	-0.0208	-0.0209	-0.0206	-0.0202	-0.0196	-0.0189	-0.0182	-0.0174	-0.0166
<b>Y5</b>	2.3707	2.2831	2.2078	2.1426	2.0856	2.0350	1.9899	1.9494	1.9127	1.8792
<b>Y6</b>	-0.2954	-0.3010	-0.3048	-0.3072	-0.3086	-0.3092	-0.3093	-0.3089	-0.3083	-0.3074
<b>Y7</b>	-0.1715	-0.1807	-0.1875	-0.1926	-0.1963	-0.1990	-0.2009	-0.2023	-0.2031	-0.2036
<b>Y8</b>	-0.5411	-0.5463	-0.5496	-0.5514	-0.5520	-0.5519	-0.5512	-0.5500	-0.5484	-0.5465
<b>Y9</b>	0.0858	0.0591	0.0375	0.0200	0.0055	-0.0065	-0.0165	-0.0249	-0.0320	-0.0380
<b>Y10</b>	-0.2240	-0.2255	-0.2257	-0.2249	-0.2235	-0.2216	-0.2195	-0.2171	-0.2145	-0.2118
<b>Y11</b>	-0.4450	-0.4125	-0.3847	-0.3607	-0.3396	-0.3211	-0.3047	-0.2899	-0.2766	-0.2646
<b>Y12</b>	-0.6487	-0.6227	-0.5988	-0.5769	-0.5566	-0.5379	-0.5205	-0.5043	-0.4892	-0.4750
<b>Y13</b>	-0.4911	-0.4896	-0.4872	-0.4840	-0.4804	-0.4763	-0.4720	-0.4676	-0.4630	-0.4584
<b>Y14</b>	0.4161	0.3863	0.3615	0.3407	0.3230	0.3077	0.2946	0.2831	0.2731	0.2643
<b>Y15</b>	-0.1596	-0.1827	-0.2014	-0.2168	-0.2295	-0.2399	-0.2486	-0.2558	-0.2618	-0.2668
<b>Y16</b>	-0.2936	-0.3102	-0.3231	-0.3333	-0.3413	-0.3476	-0.3526	-0.3564	-0.3594	-0.3616
<b>Y17</b>	0.0201	-0.0215	-0.0561	-0.0851	-0.1097	-0.1308	-0.1490	-0.1648	-0.1785	-0.1906
<b>Y18</b>	-1.2873	-1.3025	-1.3136	-1.3214	-1.3268	-1.3303	-1.3320	-1.3326	-1.3321	-1.3308
<b>Y19</b>	-0.7094	-0.7224	-0.7313	-0.7370	-0.7403	-0.7418	-0.7418	-0.7407	-0.7386	-0.7358
<b>Y20</b>	-0.8881	-0.8834	-0.8774	-0.8701	-0.8622	-0.8537	-0.8448	-0.8358	-0.8265	-0.8173
<b>Y21</b>	-0.9017	-0.9074	-0.9075	-0.9037	-0.8973	-0.8889	-0.8794	-0.8689	-0.8579	-0.8465
<b>Y22</b>	-0.6096	-0.6054	-0.6007	-0.5956	-0.5903	-0.5849	-0.5794	-0.5740	-0.5685	-0.5631
<b>Y23</b>	2.8552	2.8410	2.8310	2.8229	2.8158	2.8102	2.8054	2.8011	2.7970	2.7934

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 6. Elasticidad (cruzada) precio interno del petróleo.**

	<b>0.10%</b>	<b>0.20%</b>	<b>0.30%</b>	<b>0.40%</b>	<b>0.50%</b>	<b>0.60%</b>	<b>0.70%</b>	<b>0.80%</b>	<b>0.90%</b>	<b>1.00%</b>
<b>Y1</b>	-0.0108	-0.0108	-0.0107	-0.0107	-0.0107	-0.0107	-0.0107	-0.0107	-0.0107	-0.0108
<b>Y2</b>	-0.1656	-0.1656	-0.1655	-0.1653	-0.1653	-0.1651	-0.1650	-0.1649	-0.1647	-0.1646
<b>Y3</b>	0.0400	0.0404	0.0403	0.0402	0.0402	0.0401	0.0400	0.0400	0.0400	0.0400
<b>Y4</b>	-0.0021	-0.0023	-0.0022	-0.0023	-0.0023	-0.0023	-0.0023	-0.0024	-0.0023	-0.0023
<b>Y5</b>	0.0739	0.0739	0.0739	0.0739	0.0739	0.0738	0.0738	0.0737	0.0737	0.0737
<b>Y6</b>	-0.0063	-0.0063	-0.0063	-0.0063	-0.0063	-0.0063	-0.0063	-0.0063	-0.0063	-0.0063
<b>Y7</b>	-0.0035	-0.0038	-0.0039	-0.0038	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039
<b>Y8</b>	-0.0094	-0.0094	-0.0094	-0.0094	-0.0094	-0.0094	-0.0094	-0.0094	-0.0094	-0.0094
<b>Y9</b>	0.0086	0.0088	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087
<b>Y10</b>	0.0020	0.0017	0.0016	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0014	0.0015	0.0015
<b>Y11</b>	-0.2503	-0.2502	-0.2500	-0.2497	-0.2495	-0.2492	-0.2490	-0.2488	-0.2486	-0.2483
<b>Y12</b>	-0.1079	-0.1079	-0.1078	-0.1078	-0.1077	-0.1077	-0.1076	-0.1076	-0.1075	-0.1074
<b>Y13</b>	-0.0134	-0.0134	-0.0134	-0.0134	-0.0134	-0.0134	-0.0134	-0.0134	-0.0134	-0.0134
<b>Y14</b>	0.0246	0.0246	0.0246	0.0244	0.0245	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0243
<b>Y15</b>	0.0055	0.0053	0.0054	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0052	0.0052
<b>Y16</b>	0.0034	0.0034	0.0034	0.0032	0.0033	0.0033	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
<b>Y17</b>	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0185
<b>Y18</b>	-0.0215	-0.0215	-0.0215	-0.0215	-0.0215	-0.0215	-0.0215	-0.0215	-0.0215	-0.0215
<b>Y19</b>	-0.0157	-0.0157	-0.0156	-0.0157	-0.0157	-0.0157	-0.0157	-0.0157	-0.0157	-0.0157
<b>Y20</b>	-0.0211	-0.0212	-0.0212	-0.0212	-0.0212	-0.0212	-0.0212	-0.0212	-0.0212	-0.0212
<b>Y21</b>	-0.0075	-0.0079	-0.0078	-0.0077	-0.0078	-0.0078	-0.0078	-0.0078	-0.0078	-0.0078
<b>Y22</b>	-0.0391	-0.0392	-0.0391	-0.0392	-0.0391	-0.0392	-0.0391	-0.0391	-0.0391	-0.0391
<b>Y23</b>	0.0399	0.0400	0.0400	0.0400	0.0400	0.0400	0.0400	0.0400	0.0400	0.0399

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 6. (Continuación).**

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<b>Y1</b>	-0.0153	-0.0155	-0.0156	-0.0157	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0157	-0.0157	-0.0157
<b>Y2</b>	-0.1542	-0.1443	-0.1357	-0.1282	-0.1216	-0.1157	-0.1104	-0.1056	-0.1013	-0.0974
<b>Y3</b>	0.0345	0.0328	0.0313	0.0300	0.0290	0.0280	0.0272	0.0265	0.0258	0.0252
<b>Y4</b>	-0.0025	-0.0026	-0.0026	-0.0026	-0.0025	-0.0024	-0.0024	-0.0023	-0.0022	-0.0021
<b>Y5</b>	0.0709	0.0683	0.0660	0.0641	0.0624	0.0609	0.0595	0.0583	0.0572	0.0562
<b>Y6</b>	-0.0095	-0.0097	-0.0098	-0.0099	-0.0099	-0.0099	-0.0099	-0.0099	-0.0099	-0.0099
<b>Y7</b>	-0.0051	-0.0054	-0.0056	-0.0058	-0.0059	-0.0059	-0.0060	-0.0060	-0.0061	-0.0061
<b>Y8</b>	-0.0169	-0.0171	-0.0172	-0.0172	-0.0173	-0.0172	-0.0172	-0.0172	-0.0171	-0.0171
<b>Y9</b>	0.0026	0.0018	0.0011	0.0006	0.0002	-0.0002	-0.0005	-0.0008	-0.0010	-0.0012
<b>Y10</b>	-0.0111	-0.0111	-0.0111	-0.0111	-0.0110	-0.0109	-0.0108	-0.0107	-0.0106	-0.0105
<b>Y11</b>	-0.3052	-0.2829	-0.2638	-0.2473	-0.2329	-0.2202	-0.2089	-0.1988	-0.1897	-0.1815
<b>Y12</b>	-0.2028	-0.1947	-0.1872	-0.1803	-0.1740	-0.1681	-0.1627	-0.1576	-0.1529	-0.1485
<b>Y13</b>	-0.0522	-0.0521	-0.0518	-0.0515	-0.0511	-0.0507	-0.0502	-0.0497	-0.0492	-0.0487
<b>Y14</b>	0.0193	0.0179	0.0168	0.0158	0.0150	0.0143	0.0137	0.0131	0.0127	0.0123
<b>Y15</b>	-0.0081	-0.0093	-0.0102	-0.0110	-0.0116	-0.0122	-0.0126	-0.0130	-0.0133	-0.0135
<b>Y16</b>	-0.0099	-0.0105	-0.0109	-0.0113	-0.0115	-0.0118	-0.0119	-0.0121	-0.0122	-0.0122
<b>Y17</b>	0.0006	-0.0006	-0.0016	-0.0025	-0.0032	-0.0038	-0.0043	-0.0048	-0.0052	-0.0055
<b>Y18</b>	-0.0296	-0.0300	-0.0302	-0.0304	-0.0305	-0.0306	-0.0306	-0.0306	-0.0306	-0.0306
<b>Y19</b>	-0.0202	-0.0206	-0.0208	-0.0210	-0.0211	-0.0211	-0.0211	-0.0211	-0.0210	-0.0209
<b>Y20</b>	-0.0403	-0.0401	-0.0398	-0.0395	-0.0392	-0.0388	-0.0384	-0.0380	-0.0375	-0.0371
<b>Y21</b>	-0.0079	-0.0080	-0.0080	-0.0079	-0.0079	-0.0078	-0.0077	-0.0076	-0.0075	-0.0074
<b>Y22</b>	-0.0399	-0.0396	-0.0393	-0.0390	-0.0386	-0.0383	-0.0379	-0.0376	-0.0372	-0.0369
<b>Y23</b>	0.0395	0.0394	0.0392	0.0391	0.0390	0.0389	0.0389	0.0388	0.0387	0.0387

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 7. Elasticidad precio.**

	<b>0.10%</b>	<b>0.20%</b>	<b>0.30%</b>	<b>0.40%</b>	<b>0.50%</b>	<b>0.60%</b>	<b>0.70%</b>	<b>0.80%</b>	<b>0.90%</b>	<b>1.00%</b>
<b>Q1</b>	-0.4318	-0.4257	-0.4277	-0.4287	-0.4255	-0.4266	-0.4256	-0.4263	-0.4269	-0.4262
<b>Q2</b>	-0.1656	-0.1656	-0.1655	-0.1653	-0.1653	-0.1651	-0.1650	-0.1649	-0.1647	-0.1646
<b>Q3</b>	0.8112	0.8112	0.8052	0.8067	0.8076	0.8082	0.8061	0.8067	0.8051	0.8057
<b>Q4</b>	-0.0201	-0.0185	-0.0191	-0.0194	-0.0195	-0.0191	-0.0192	-0.0194	-0.0195	-0.0195
<b>Q5</b>	2.4648	2.4648	2.4636	2.4630	2.4620	2.4745	2.4711	2.4686	2.4666	2.4644
<b>Q6</b>	-0.2877	-0.2897	-0.2890	-0.2887	-0.2885	-0.2875	-0.2875	-0.2875	-0.2880	-0.2880
<b>Q7</b>	-0.1616	-0.1616	-0.1616	-0.1616	-0.1627	-0.1625	-0.1595	-0.1597	-0.1599	-0.1601
<b>Q8</b>	-0.5297	-0.5306	-0.5303	-0.5302	-0.5339	-0.5303	-0.5329	-0.5325	-0.5343	-0.5321
<b>Q9</b>	0.1187	0.1167	0.1173	0.1177	0.1171	0.1173	0.1163	0.1161	0.1155	0.1158
<b>Q10</b>	-0.2224	-0.2201	-0.2209	-0.2212	-0.2206	-0.2209	-0.2204	-0.2207	-0.2209	-0.2206
<b>Q11</b>	-0.4830	-0.4824	-0.4825	-0.4818	-0.4815	-0.4810	-0.4806	-0.4803	-0.4798	-0.4794
<b>Q12</b>	-0.6761	-0.6767	-0.6762	-0.6763	-0.6758	-0.6753	-0.6752	-0.6748	-0.6746	-0.6743
<b>Q13</b>	-0.4919	-0.4901	-0.4910	-0.4915	-0.4908	-0.4912	-0.4914	-0.4910	-0.4912	-0.4914
<b>Q14</b>	0.4512	0.4534	0.4527	0.4499	0.4501	0.4487	0.4491	0.4493	0.4485	0.4487
<b>Q15</b>	-0.1326	-0.1339	-0.1303	-0.1308	-0.1317	-0.1334	-0.1333	-0.1336	-0.1334	-0.1334
<b>Q16</b>	-0.2723	-0.2723	-0.2723	-0.2743	-0.2739	-0.2741	-0.2739	-0.2741	-0.2742	-0.2751
<b>Q17</b>	0.0695	0.0695	0.0695	0.0695	0.0695	0.0672	0.0672	0.0657	0.0662	0.0651
<b>Q18</b>	-1.2683	-1.2683	-1.2683	-1.2683	-1.2683	-1.2683	-1.2683	-1.2683	-1.2683	-1.2692
<b>Q19</b>	-0.7004	-0.6881	-0.6952	-0.6904	-0.6923	-0.6911	-0.6924	-0.6915	-0.6925	-0.6942
<b>Q20</b>	-0.8969	-0.8902	-0.8924	-0.8886	-0.8903	-0.8914	-0.8903	-0.8911	-0.8896	-0.8903
<b>Q21</b>	-0.8363	-0.8744	-0.8948	-0.8798	-0.8864	-0.8779	-0.8829	-0.8896	-0.8922	-0.8864
<b>Q22</b>	-0.6179	-0.6122	-0.6141	-0.6122	-0.6133	-0.6122	-0.6130	-0.6122	-0.6126	-0.6131
<b>Q23</b>	2.8339	2.8431	2.8400	2.8948	2.8824	2.8742	2.8684	2.8664	2.8627	2.8598

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 7. (Continuación).**

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<b>Q1</b>	-0.3551	-0.3617	-0.3661	-0.3690	-0.3707	-0.3716	-0.3718	-0.3716	-0.3709	-0.3700
<b>Q2</b>	-0.1542	-0.1443	-0.1357	-0.1282	-0.1216	-0.1157	-0.1104	-0.1056	-0.1013	-0.0974
<b>Q3</b>	0.9150	0.8731	0.8380	0.8081	0.7823	0.7598	0.7401	0.7226	0.7070	0.6930
<b>Q4</b>	-0.0200	-0.0204	-0.0205	-0.0202	-0.0198	-0.0192	-0.0185	-0.0178	-0.0170	-0.0162
<b>Q5</b>	2.3707	2.2831	2.2078	2.1426	2.0856	2.0350	1.9899	1.9494	1.9127	1.8792
<b>Q6</b>	-0.2255	-0.2320	-0.2364	-0.2393	-0.2411	-0.2420	-0.2424	-0.2423	-0.2418	-0.2411
<b>Q7</b>	-0.1466	-0.1561	-0.1632	-0.1685	-0.1724	-0.1753	-0.1774	-0.1788	-0.1797	-0.1803
<b>Q8</b>	-0.4015	-0.4093	-0.4147	-0.4180	-0.4200	-0.4208	-0.4209	-0.4203	-0.4193	-0.4178
<b>Q9</b>	0.3087	0.2763	0.2502	0.2287	0.2110	0.1963	0.1840	0.1736	0.1648	0.1573
<b>Q10</b>	0.0341	0.0314	0.0302	0.0303	0.0312	0.0328	0.0348	0.0371	0.0396	0.0423
<b>Q11</b>	-0.3801	-0.3512	-0.3266	-0.3053	-0.2868	-0.2706	-0.2561	-0.2433	-0.2317	-0.2213
<b>Q12</b>	-0.4920	-0.4692	-0.4483	-0.4292	-0.4116	-0.3954	-0.3805	-0.3666	-0.3537	-0.3416
<b>Q13</b>	-0.2037	-0.2066	-0.2079	-0.2080	-0.2072	-0.2057	-0.2038	-0.2014	-0.1987	-0.1958
<b>Q14</b>	0.5318	0.4995	0.4728	0.4502	0.4310	0.4145	0.4003	0.3879	0.3770	0.3673
<b>Q15</b>	0.1000	0.0687	0.0432	0.0220	0.0044	-0.0104	-0.0228	-0.0334	-0.0424	-0.0500
<b>Q16</b>	0.1196	0.0920	0.0703	0.0528	0.0387	0.0273	0.0180	0.0105	0.0044	-0.0005
<b>Q17</b>	1.3814	1.2846	1.2032	1.1349	1.0763	1.0261	0.9823	0.9442	0.9107	0.8810
<b>Q18</b>	-1.4324	-1.4582	-1.4773	-1.4916	-1.5020	-1.5095	-1.5147	-1.5180	-1.5197	-1.5202
<b>Q19</b>	-0.6623	-0.6783	-0.6892	-0.6966	-0.7012	-0.7036	-0.7042	-0.7035	-0.7018	-0.6992
<b>Q20</b>	-0.8102	-0.8071	-0.8011	-0.7930	-0.7836	-0.7732	-0.7620	-0.7503	-0.7383	-0.7261
<b>Q21</b>	-0.9017	-0.9074	-0.9075	-0.9037	-0.8973	-0.8889	-0.8794	-0.8689	-0.8579	-0.8465
<b>Q22</b>	-0.6040	-0.5999	-0.5952	-0.5901	-0.5849	-0.5795	-0.5741	-0.5687	-0.5633	-0.5579
<b>Q23</b>	2.9066	2.8942	2.8835	2.8755	2.8685	2.8630	2.8582	2.8536	2.8498	2.8462

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 8. Elasticidad (cruzada) precio del petróleo.**

	<b>0.10%</b>	<b>0.20%</b>	<b>0.30%</b>	<b>0.40%</b>	<b>0.50%</b>	<b>0.60%</b>	<b>0.70%</b>	<b>0.80%</b>	<b>0.90%</b>	<b>1.00%</b>
<b>Q1</b>	-0.0151	-0.0151	-0.0151	-0.0151	-0.0151	-0.0151	-0.0151	-0.0151	-0.0151	-0.0151
<b>Q2</b>	-0.1656	-0.1656	-0.1655	-0.1653	-0.1653	-0.1651	-0.1650	-0.1649	-0.1647	-0.1646
<b>Q3</b>	0.0365	0.0365	0.0365	0.0365	0.0365	0.0365	0.0365	0.0365	0.0364	0.0364
<b>Q4</b>	-0.0025	-0.0023	-0.0024	-0.0024	-0.0024	-0.0024	-0.0024	-0.0024	-0.0024	-0.0024
<b>Q5</b>	0.0739	0.0739	0.0739	0.0739	0.0739	0.0738	0.0738	0.0737	0.0737	0.0737
<b>Q6</b>	-0.0092	-0.0093	-0.0092	-0.0092	-0.0092	-0.0092	-0.0092	-0.0092	-0.0092	-0.0092
<b>Q7</b>	-0.0048	-0.0048	-0.0048	-0.0048	-0.0048	-0.0048	-0.0048	-0.0048	-0.0048	-0.0048
<b>Q8</b>	-0.0164	-0.0167	-0.0166	-0.0166	-0.0167	-0.0166	-0.0167	-0.0166	-0.0167	-0.0167
<b>Q9</b>	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035
<b>Q10</b>	-0.0109	-0.0109	-0.0109	-0.0109	-0.0109	-0.0109	-0.0109	-0.0109	-0.0109	-0.0109
<b>Q11</b>	-0.3314	-0.3309	-0.3308	-0.3304	-0.3302	-0.3299	-0.3296	-0.3293	-0.3291	-0.3288
<b>Q12</b>	-0.2116	-0.2115	-0.2114	-0.2113	-0.2112	-0.2111	-0.2110	-0.2110	-0.2109	-0.2108
<b>Q13</b>	-0.0521	-0.0522	-0.0522	-0.0522	-0.0522	-0.0522	-0.0522	-0.0522	-0.0522	-0.0522
<b>Q14</b>	0.0208	0.0211	0.0210	0.0209	0.0209	0.0209	0.0208	0.0208	0.0208	0.0208
<b>Q15</b>	-0.0068	-0.0068	-0.0066	-0.0066	-0.0067	-0.0068	-0.0068	-0.0068	-0.0068	-0.0068
<b>Q16</b>	-0.0093	-0.0093	-0.0093	-0.0093	-0.0093	-0.0093	-0.0093	-0.0093	-0.0093	-0.0093
<b>Q17</b>	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0019	0.0020	0.0019	0.0019	0.0019
<b>Q18</b>	-0.0292	-0.0292	-0.0292	-0.0292	-0.0292	-0.0292	-0.0292	-0.0292	-0.0292	-0.0292
<b>Q19</b>	-0.0196	-0.0196	-0.0197	-0.0197	-0.0197	-0.0197	-0.0197	-0.0197	-0.0197	-0.0197
<b>Q20</b>	-0.0404	-0.0405	-0.0405	-0.0404	-0.0404	-0.0404	-0.0404	-0.0404	-0.0404	-0.0404
<b>Q21</b>	-0.0075	-0.0079	-0.0078	-0.0077	-0.0078	-0.0078	-0.0078	-0.0078	-0.0078	-0.0078
<b>Q22</b>	-0.0402	-0.0401	-0.0401	-0.0401	-0.0401	-0.0401	-0.0401	-0.0401	-0.0401	-0.0401
<b>Q23</b>	0.0397	0.0398	0.0398	0.0398	0.0398	0.0398	0.0397	0.0398	0.0398	0.0398

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 8. (Continuación).**

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<b>Q1</b>	-0.0110	-0.0112	-0.0113	-0.0114	-0.0115	-0.0115	-0.0115	-0.0115	-0.0115	-0.0115
<b>Q2</b>	-0.1542	-0.1443	-0.1357	-0.1282	-0.1216	-0.1157	-0.1104	-0.1056	-0.1013	-0.0974
<b>Q3</b>	0.0381	0.0364	0.0349	0.0336	0.0326	0.0316	0.0308	0.0301	0.0294	0.0288
<b>Q4</b>	-0.0025	-0.0025	-0.0025	-0.0025	-0.0025	-0.0024	-0.0023	-0.0022	-0.0021	-0.0020
<b>Q5</b>	0.0709	0.0683	0.0660	0.0641	0.0624	0.0609	0.0595	0.0583	0.0572	0.0562
<b>Q6</b>	-0.0066	-0.0068	-0.0069	-0.0070	-0.0070	-0.0071	-0.0071	-0.0071	-0.0070	-0.0070
<b>Q7</b>	-0.0043	-0.0045	-0.0047	-0.0049	-0.0050	-0.0051	-0.0051	-0.0052	-0.0052	-0.0052
<b>Q8</b>	-0.0096	-0.0098	-0.0099	-0.0100	-0.0100	-0.0100	-0.0100	-0.0100	-0.0100	-0.0100
<b>Q9</b>	0.0078	0.0069	0.0063	0.0057	0.0053	0.0049	0.0046	0.0044	0.0041	0.0039
<b>Q10</b>	0.0013	0.0012	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	0.0013	0.0014	0.0015	0.0016
<b>Q11</b>	-0.2290	-0.2108	-0.1953	-0.1820	-0.1704	-0.1602	-0.1512	-0.1431	-0.1359	-0.1294
<b>Q12</b>	-0.1023	-0.0971	-0.0923	-0.0879	-0.0839	-0.0803	-0.0769	-0.0737	-0.0708	-0.0681
<b>Q13</b>	-0.0137	-0.0139	-0.0140	-0.0139	-0.0139	-0.0137	-0.0136	-0.0134	-0.0132	-0.0130
<b>Q14</b>	0.0228	0.0214	0.0203	0.0193	0.0185	0.0178	0.0172	0.0166	0.0162	0.0157
<b>Q15</b>	0.0039	0.0027	0.0017	0.0009	0.0002	-0.0004	-0.0009	-0.0013	-0.0016	-0.0019
<b>Q16</b>	0.0026	0.0020	0.0015	0.0011	0.0008	0.0006	0.0004	0.0002	0.0001	0.0000
<b>Q17</b>	0.0172	0.0160	0.0150	0.0141	0.0134	0.0127	0.0122	0.0117	0.0113	0.0109
<b>Q18</b>	-0.0220	-0.0224	-0.0227	-0.0229	-0.0230	-0.0231	-0.0232	-0.0232	-0.0233	-0.0232
<b>Q19</b>	-0.0162	-0.0166	-0.0168	-0.0170	-0.0171	-0.0172	-0.0172	-0.0172	-0.0171	-0.0171
<b>Q20</b>	-0.0212	-0.0211	-0.0209	-0.0207	-0.0204	-0.0201	-0.0198	-0.0195	-0.0192	-0.0188
<b>Q21</b>	-0.0079	-0.0080	-0.0080	-0.0079	-0.0079	-0.0078	-0.0077	-0.0076	-0.0075	-0.0074
<b>Q22</b>	-0.0389	-0.0387	-0.0384	-0.0381	-0.0377	-0.0374	-0.0370	-0.0367	-0.0363	-0.0360
<b>Q23</b>	0.0397	0.0395	0.0394	0.0393	0.0392	0.0391	0.0391	0.0390	0.0389	0.0389

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 9. Elasticidad precio (bien de consumo).**

	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%	0.60%	0.70%	0.80%	0.90%	1.00%
<b>CF1</b>	-0.4124	-0.4208	-0.4294	-0.4292	-0.4327	-0.4320	-0.4341	-0.4334	-0.4349	-0.4361
<b>CF2</b>	-0.3002	-0.3190	-0.3127	-0.3150	-0.3121	-0.3163	-0.3140	-0.3170	-0.3151	-0.3174
<b>CF3</b>	-0.4580	-0.4669	-0.4639	-0.4612	-0.4641	-0.4631	-0.4623	-0.4640	-0.4634	-0.4628
<b>CF4</b>	-0.7048	-0.7159	-0.7147	-0.7178	-0.7181	-0.7172	-0.7186	-0.7178	-0.7180	-0.7174
<b>CF5</b>	-0.6320	-0.6243	-0.6269	-0.6243	-0.6227	-0.6214	-0.6207	-0.6221	-0.6215	-0.6210
<b>CF6</b>	-0.7719	-0.7772	-0.7754	-0.7777	-0.7765	-0.7757	-0.7767	-0.7761	-0.7770	-0.7763
<b>CF7</b>	-0.9763	-0.9758	-0.9757	-0.9749	-0.9743	-0.9738	-0.9731	-0.9726	-0.9719	-0.9714
<b>CF8</b>	-0.9767	-0.9760	-0.9759	-0.9752	-0.9745	-0.9740	-0.9734	-0.9729	-0.9722	-0.9717
<b>CF9</b>	-0.0394	-0.0570	-0.0513	-0.0475	-0.0536	-0.0513	-0.0491	-0.0527	-0.0513	-0.0498
<b>CF10</b>	-0.1775	-0.1721	-0.1738	-0.1721	-0.1731	-0.1721	-0.1728	-0.1721	-0.1727	-0.1686
<b>CF11</b>	0.1399	0.1399	0.1466	0.1480	0.1464	0.1487	0.1474	0.1465	0.1480	0.1472
<b>CF12</b>	-0.6127	-0.6127	-0.6109	-0.6113	-0.6116	-0.6118	-0.6112	-0.6113	-0.6115	-0.6111

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 9. (Continuación).**

	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%	0.60%	0.70%	0.80%	0.90%	1.00%
<b>CF1</b>	-0.4124	-0.4208	-0.4294	-0.4292	-0.4327	-0.4320	-0.4341	-0.4334	-0.4349	-0.4361
<b>CF2</b>	-0.3002	-0.3190	-0.3127	-0.3150	-0.3121	-0.3163	-0.3140	-0.3170	-0.3151	-0.3174
<b>CF3</b>	-0.4580	-0.4669	-0.4639	-0.4612	-0.4641	-0.4631	-0.4623	-0.4640	-0.4634	-0.4628
<b>CF4</b>	-0.7048	-0.7159	-0.7147	-0.7178	-0.7181	-0.7172	-0.7186	-0.7178	-0.7180	-0.7174
<b>CF5</b>	-0.6320	-0.6243	-0.6269	-0.6243	-0.6227	-0.6214	-0.6207	-0.6221	-0.6215	-0.6210
<b>CF6</b>	-0.7719	-0.7772	-0.7754	-0.7777	-0.7765	-0.7757	-0.7767	-0.7761	-0.7770	-0.7763
<b>CF7</b>	-0.9763	-0.9758	-0.9757	-0.9749	-0.9743	-0.9738	-0.9731	-0.9726	-0.9719	-0.9714
<b>CF8</b>	-0.9767	-0.9760	-0.9759	-0.9752	-0.9745	-0.9740	-0.9734	-0.9729	-0.9722	-0.9717
<b>CF9</b>	-0.0394	-0.0570	-0.0513	-0.0475	-0.0536	-0.0513	-0.0491	-0.0527	-0.0513	-0.0498
<b>CF10</b>	-0.1775	-0.1721	-0.1738	-0.1721	-0.1731	-0.1721	-0.1728	-0.1721	-0.1727	-0.1686
<b>CF11</b>	0.1399	0.1399	0.1466	0.1480	0.1464	0.1487	0.1474	0.1465	0.1480	0.1472
<b>CF12</b>	-0.6127	-0.6127	-0.6109	-0.6113	-0.6116	-0.6118	-0.6112	-0.6113	-0.6115	-0.6111

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 10. Elasticidad (cruzada) precio del petróleo (bien de consumo).**

	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%	0.60%	0.70%	0.80%	0.90%	1.00%
<b>CF1</b>	-0.0099	-0.0103	-0.0104	-0.0105	-0.0106	-0.0106	-0.0106	-0.0106	-0.0106	-0.0106
<b>CF2</b>	-0.0060	-0.0064	-0.0063	-0.0064	-0.0063	-0.0064	-0.0063	-0.0064	-0.0063	-0.0064
<b>CF3</b>	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119
<b>CF4</b>	-0.0345	-0.0347	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348
<b>CF5</b>	-0.0228	-0.0225	-0.0226	-0.0225	-0.0224	-0.0225	-0.0224	-0.0225	-0.0224	-0.0224
<b>CF6</b>	-0.0479	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478
<b>CF7</b>	-0.5906	-0.5904	-0.5900	-0.5896	-0.5892	-0.5888	-0.5884	-0.5881	-0.5877	-0.5873
<b>CF8</b>	-0.5909	-0.5905	-0.5901	-0.5898	-0.5894	-0.5890	-0.5886	-0.5882	-0.5878	-0.5875
<b>CF9</b>	-0.0006	-0.0008	-0.0007	-0.0007	-0.0008	-0.0007	-0.0007	-0.0008	-0.0007	-0.0007
<b>CF10</b>	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028
<b>CF11</b>	0.0017	0.0017	0.0018	0.0017	0.0017	0.0018	0.0017	0.0017	0.0018	0.0018
<b>CF12</b>	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214

Fuente: Elaboración propia.

**. Anexo 10. (Continuación).**

	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%	0.60%	0.70%	0.80%	0.90%	1.00%
<b>CF1</b>	-0.0099	-0.0103	-0.0104	-0.0105	-0.0106	-0.0106	-0.0106	-0.0106	-0.0106	-0.0106
<b>CF2</b>	-0.0060	-0.0064	-0.0063	-0.0064	-0.0063	-0.0064	-0.0063	-0.0064	-0.0063	-0.0064
<b>CF3</b>	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119	-0.0119
<b>CF4</b>	-0.0345	-0.0347	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348	-0.0348
<b>CF5</b>	-0.0228	-0.0225	-0.0226	-0.0225	-0.0224	-0.0225	-0.0224	-0.0225	-0.0224	-0.0224
<b>CF6</b>	-0.0479	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478	-0.0478
<b>CF7</b>	-0.5906	-0.5904	-0.5900	-0.5896	-0.5892	-0.5888	-0.5884	-0.5881	-0.5877	-0.5873
<b>CF8</b>	-0.5909	-0.5905	-0.5901	-0.5898	-0.5894	-0.5890	-0.5886	-0.5882	-0.5878	-0.5875
<b>CF9</b>	-0.0006	-0.0008	-0.0007	-0.0007	-0.0008	-0.0007	-0.0007	-0.0008	-0.0007	-0.0007
<b>CF10</b>	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028
<b>CF11</b>	0.0017	0.0017	0.0018	0.0017	0.0017	0.0018	0.0017	0.0017	0.0018	0.0018
<b>CF12</b>	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 11. Submatriz de transacciones intersectoriales (A).**

	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8	AE9	AE10	AE11	AE12
AE1	45655	0	0	0	1820	187517	6614	9964	9515	0	0	1725
AE2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	158128	86711
AE3	86	1	7964	3981	12691	1108	51	59	2	70	786	1789
AE4	4930	451	2636	33535	3094	10173	2223	2761	499	2721	432	3655
AE5	923	0	353	577	62592	1921	346	16	3	38	653	440
AE6	31129	0	0	0	0	92645	20984	4655	0	243	12	1033
AE7	263	11	59	15	33	649	3011	217	13	118	15	172
AE8	944	0	9	186	574	1613	716	42974	63	2492	204	701
AE9	259	0	793	0	7953	106	85	151	4845	197	27	175
AE10	844	0	16	224	1218	9179	2478	872	63	28786	248	3773
AE11	6995	2065	2857	17769	10207	6712	981	787	469	1093	3078	5556
AE12	17201	18196	4827	36933	13340	16321	1668	5499	495	6053	14041	79248
AE13	2987	0	287	184	23972	6748	10805	1278	77	2556	685	2532
AE14	36	0	1836	89	79694	651	6015	101	36	221	19	630
AE15	128	0	4938	507	68015	54	51	3	17	181	148	488
AE16	1837	0	894	1470	31008	748	2386	108	152	117	1817	708
AE17	294	251	762	1900	21187	532	202	172	103	217	1857	620
AE18	1360	28	1325	435	932	3047	1086	1308	128	793	187	1203
AE19	0	0	5	1	1388	3	0	0	0	2	0	1
AE20	1	0	8	100	326	284	134	798	37	197	36	803
AE21	22586	5960	6168	20020	65355	73348	12138	13496	3213	10128	6335	27592
AE22	8654	2629	3523	9494	23639	26201	5405	4150	1423	4982	2250	9987
AE23	14759	26313	15121	16592	62265	41604	17611	10905	958	10248	16490	35413

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 11. (Continuación)**

	AE13	AE14	AE15	AE16	AE17	AE18	AE19	AE20	AE21	AE22	AE23	Empresas
<b>AE1</b>	523	445	0	0	0	0	7	154	0	0	9	<b>263948</b>
<b>AE2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>244842</b>
<b>AE3</b>	22	11886	18475	33	254	105	1	376	0	7	346	<b>60094</b>
<b>AE4</b>	2359	3955	7434	1345	2086	2620	379	331	14936	4276	40357	<b>147186</b>
<b>AE5</b>	23	233	65	26	51	394	3	5	511	1050	8585	<b>78808</b>
<b>AE6</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	2704	0	3003	<b>156410</b>
<b>AE7</b>	93	98	49	85	291	59	38	24	228	558	5387	<b>11483</b>
<b>AE8</b>	616	569	782	294	557	4416	1754	1034	7480	2365	7953	<b>78296</b>
<b>AE9</b>	36	246	165	179	325	262	4654	469	13637	43	133	<b>34743</b>
<b>AE10</b>	1335	2885	383	577	1772	844	157	628	6494	3930	34079	<b>100787</b>
<b>AE11</b>	422	4329	6024	613	662	732	187	679	1049	67129	20238	<b>160633</b>
<b>AE12</b>	26676	5682	2321	1771	4715	6351	935	1855	7764	2807	57994	<b>332695</b>
<b>AE13</b>	2762	458	185	560	8229	10067	1033	577	8028	5982	11879	<b>101871</b>
<b>AE14</b>	111	9490	429	689	1088	3459	209	526	2499	1229	3861	<b>112917</b>
<b>AE15</b>	1885	1183	58972	26359	25522	20075	1673	2584	1092	170	3952	<b>217996</b>
<b>AE16</b>	1163	179	430	3682	5623	8320	1241	276	7925	2027	16260	<b>88371</b>
<b>AE17</b>	498	350	677	930	41894	8784	132	468	37540	2679	35233	<b>157280</b>
<b>AE18</b>	766	1534	2468	589	1147	139485	129	169	11688	27158	18627	<b>215593</b>
<b>AE19</b>	0	0	0	1	351	52	636	0	544	611	1768	<b>5363</b>
<b>AE20</b>	152	243	248	105	820	341	22	582	3886	378	8085	<b>17589</b>
<b>AE21</b>	9601	9670	18878	8498	21474	60756	2902	2446	28748	33476	62743	<b>525534</b>
<b>AE22</b>	3648	3764	4936	2166	6024	13216	1156	865	9590	21984	36254	<b>205941</b>
<b>AE23</b>	9061	12961	7531	7519	18591	21932	2176	2640	207644	103797	514628	<b>1176759</b>
<b>Empresas</b>	<b>61755</b>	<b>70160</b>	<b>130455</b>	<b>56022</b>	<b>141476</b>	<b>302270</b>	<b>19424</b>	<b>16689</b>	<b>373985</b>	<b>281656</b>	<b>891375</b>	<b>4495139</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 12. Submatriz de remuneraciones de tipo de trabajo  
por actividad económica (WE).**

	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8	AE9	AE10	AE11	AE12
L1	1085	334	1123	2919	14651	2391	3552	271	0	139	5073	8728
L2	1386	1303	675	1154	7733	396	2195	376	6	644	90	3136
L3	0	0	89	590	137	48	2403	614	0	910	0	52
L4	2714	1435	5	1950	9431	2469	2502	756	0	823	270	7372
L5	104777	0	0	1	0	2065	239	16	528	0	0	14
L6	39	4035	4375	3720	21002	8112	1921	1940	29	1965	7659	4946
L7	1383	1887	3471	6675	103851	30178	737	11929	3396	5011	619	3536
L8	0	1449	1628	1953	1613	5950	1539	12268	1216	2322	337	7463
L9	842	666	2145	2418	93225	8702	1447	3653	344	2579	287	3869
L10	4959	964	2455	4435	9158	1505	2878	631	346	1139	688	684
L11	1071	1939	1737	2285	3258	868	1508	334	0	66	2520	3190
L12	453	1460	1886	7943	3745	4858	775	1059	120	1526	1595	5787
L13	440	0	113	12	1782	18381	6155	1349	408	650	173	8621
L14	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0
L15	659	360	48	983	1841	1596	137	271	2	1013	1629	906
L16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L17	704	160	196	110	1166	324	51	10	695	527	1588	1575
<b>Trabajo</b>	<b>120512</b>	<b>15991</b>	<b>19947</b>	<b>37149</b>	<b>272592</b>	<b>87870</b>	<b>28040</b>	<b>35477</b>	<b>7090</b>	<b>19313</b>	<b>22526</b>	<b>59879</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 12. (Continuación).**

	AE13	AE14	AE15	AE16	AE17	AE18	AE19	AE20	AE21	AE22	AE23	Empresas
L1	315	192	2624	268	1740	4372	82	152	13586	3235	169690	<b>236522</b>
L2	1111	389	3613	744	3624	3466	11	42	7155	5779	125993	<b>171021</b>
L3	4	28	0	13	665	696	83	62	463	679	246628	<b>254165</b>
L4	371	1605	2025	314	1550	3046	34	977	41915	13979	134220	<b>229761</b>
L5	0	3	0	16	0	0	23	6	1223	0	2080	<b>110992</b>
L6	3928	5051	3847	1437	9289	7134	342	668	1800	2820	11335	<b>107395</b>
L7	1148	8419	3283	6898	3465	3754	4407	2303	23978	4452	74449	<b>309228</b>
L8	6618	5206	2734	3148	10123	22824	667	1377	0	0	697	<b>91133</b>
L9	2510	1819	604	3847	2979	2513	1639	788	5380	354	27856	<b>170465</b>
L10	526	3043	107	960	378	2515	73	32	23646	142868	15035	<b>219024</b>
L11	99	734	2160	30	2153	1890	221	591	28556	9822	107087	<b>172118</b>
L12	569	1458	2374	677	3574	3025	345	221	46879	17416	173657	<b>281404</b>
L13	361	1308	481	229	1996	1392	513	257	274834	3670	32556	<b>355680</b>
L14	0	0	0	0	0	0	0	0	52480	0	10593	<b>63100</b>
L15	298	171	110	103	15	120	473	109	20100	8893	188786	<b>228623</b>
L16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97347	<b>97347</b>
L17	242	531	20	178	64	1400	0	14	4837	4848	70942	<b>90183</b>
<b>Trabajo</b>	<b>18101</b>	<b>29956</b>	<b>23983</b>	<b>18863</b>	<b>41617</b>	<b>58148</b>	<b>8912</b>	<b>7599</b>	<b>546831</b>	<b>218814</b>	<b>1488951</b>	<b>3188161</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 13. Submatriz de remuneraciones de los hogares por tipo de trabajo (WH).**

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9
H1	0	124	171	5	9510	117	3242	405	4007
H2	126	963	572	409	15206	148	10893	3332	14430
H3	345	2737	2063	637	14377	2183	18070	6182	17255
H4	676	3535	2930	788	11821	3814	29147	7914	18861
H5	1972	7156	4958	912	11367	3671	33156	11769	19338
H6	5218	11633	11663	2558	10328	6053	36015	13699	19232
H7	11148	20713	18896	4337	10591	10007	48625	15927	24450
H8	23631	23772	29103	9771	9652	12765	47674	12134	24432
H9	47778	43436	60935	41536	9447	25254	49269	12223	18847
H10	145628	56950	122873	168809	8694	43383	33136	7548	9613
Hogares	<b>236522</b>	<b>171021</b>	<b>254165</b>	<b>229761</b>	<b>110992</b>	<b>107395</b>	<b>309228</b>	<b>91133</b>	<b>170465</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 13. (Continuación).**

	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	Trabajo
H1	1969	21	383	2491	685	2426	1844	398	<b>27799</b>
H2	5542	201	1646	8135	1696	7399	3749	2147	<b>76595</b>
H3	11508	740	5658	15233	2268	8764	7420	4506	<b>119947</b>
H4	15251	1747	9796	20532	5552	16059	7115	5771	<b>161309</b>
H5	20220	3540	13764	28217	5922	20770	11950	8153	<b>206835</b>
H6	27355	7839	23148	36582	7089	26412	12674	9819	<b>267318</b>
H7	30526	10335	27673	48927	7991	30041	14587	11720	<b>346493</b>
H8	33881	19759	43376	56206	9896	39696	18311	14624	<b>428685</b>
H9	42426	38086	68585	63782	11165	39622	12423	16499	<b>601313</b>
H10	30345	89850	87375	75575	10834	37435	7274	16546	<b>951868</b>
Hogares	<b>219024</b>	<b>172118</b>	<b>281404</b>	<b>355680</b>	<b>63100</b>	<b>228623</b>	<b>97347</b>	<b>90183</b>	<b>3188161</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 14. Submatriz de consumo privado de los hogares (C<sub>CH</sub>).**

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	Hogares
<b>C1</b>	57234	73041	83923	96127	107161	122568	129788	143385	172467	226702	<b>1212394</b>
<b>C2</b>	3467	4917	6427	7899	9272	10906	13294	16327	21059	39672	<b>133241</b>
<b>C3</b>	26741	40754	51017	56950	65806	72772	79408	90956	118791	186266	<b>789461</b>
<b>C4</b>	8254	10867	12232	15058	17140	19743	22876	26762	39282	94197	<b>266410</b>
<b>C5</b>	4428	7032	8374	8857	10209	12387	15128	19389	26951	67451	<b>180206</b>
<b>C6</b>	20509	31437	40546	47745	56654	73999	76065	91296	124215	225270	<b>787735</b>
<b>C7</b>	629	1120	1542	2343	3051	4051	5777	6953	10788	17892	<b>54145</b>
<b>C8</b>	32	44	98	125	235	318	379	735	1412	3787	<b>7165</b>
<b>C9</b>	797	2130	3738	5147	6849	10136	14574	20593	35159	82211	<b>181333</b>
<b>C10</b>	2504	4859	6798	8867	11668	12337	15889	20501	29433	63241	<b>176097</b>
<b>C11</b>	1763	3384	7625	7819	14267	15170	23547	44703	85691	212858	<b>416827</b>
<b>C12</b>	8854	11310	17310	19426	23498	32891	38107	57925	85123	232492	<b>526937</b>
<b>Consumo</b>	<b>135211</b>	<b>190892</b>	<b>239628</b>	<b>276363</b>	<b>325811</b>	<b>387278</b>	<b>434832</b>	<b>539525</b>	<b>750372</b>	<b>1452040</b>	<b>4731951</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 15. Submatriz de consumo privado de las actividades económicas (C<sub>SAC</sub>).**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Consumo
<b>AE1</b>	160560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>160560</b>
<b>AE2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>AE3</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>AE4</b>	0	0	84427	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>84427</b>
<b>AE5</b>	0	0	1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1199</b>
<b>AE6</b>	630283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>630283</b>
<b>AE7</b>	125982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>125982</b>
<b>AE8</b>	0	99881	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>99881</b>
<b>AE9</b>	0	0	0	6553	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>6553</b>
<b>AE10</b>	0	0	19	4420	0	0	0	0	2865	18021	0	0	<b>25326</b>
<b>AE11</b>	0	0	22	2447	1214	3304	54145	7165	0	0	0	3436	<b>71734</b>
<b>AE12</b>	0	0	296	32749	16245	44219	0	0	0	0	0	45980	<b>139490</b>
<b>AE13</b>	0	0	41	4519	2241	6101	0	0	0	0	0	6344	<b>19246</b>
<b>AE14</b>	0	0	0	31543	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>31543</b>
<b>AE15</b>	0	0	1867	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1867</b>
<b>AE16</b>	0	0	0	4184	0	10191	0	0	4978	0	0	1568	<b>20922</b>
<b>AE17</b>	0	0	0	13303	0	32400	0	0	15826	0	0	4986	<b>66516</b>
<b>AE18</b>	0	0	0	30894	0	75244	0	0	36754	0	0	11580	<b>154472</b>
<b>AE19</b>	0	0	0	24445	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>24445</b>
<b>AE20</b>	0	0	2818	4269	5502	0	0	0	6437	8077	0	0	<b>27103</b>
<b>AE21</b>	295571	33360	13908	59744	7590	55878	0	0	20099	5692	154196	24784	<b>670821</b>
<b>AE22</b>	0	0	0	0	0	530064	0	0	0	0	0	0	<b>530064</b>
<b>AE23</b>	0	0	684863	47340	147413	30332	0	0	94373	144307	262631	428259	<b>1839518</b>
<b>Empresas</b>	<b>1212394</b>	<b>133241</b>	<b>789461</b>	<b>266410</b>	<b>180206</b>	<b>787735</b>	<b>54145</b>	<b>7165</b>	<b>181333</b>	<b>176097</b>	<b>416827</b>	<b>526937</b>	<b>4731951</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 16. Demanda Final de las actividades económicas.**

	Gobierno	Inversion	Empresas	Consumo	Sector Externo	Ingresos
AE1	0	23810	263948	160560	34427	<b>482744</b>
AE2	0	1293	244842	0	180122	<b>426257</b>
AE3	0	61449	60094	0	3416	<b>124958</b>
AE4	0	6191	147186	84427	602	<b>238406</b>
AE5	29	888283	78808	1199	0	<b>968320</b>
AE6	0	54574	156410	630283	18873	<b>860139</b>
AE7	0	18553	11483	125982	13981	<b>169999</b>
AE8	0	17151	78296	99881	27447	<b>222775</b>
AE9	0	5053	34743	6553	1061	<b>47410</b>
AE10	1816	13774	100787	25326	5226	<b>146928</b>
AE11	0	27269	160633	71734	14791	<b>274427</b>
AE12	0	58952	332695	139490	40792	<b>571928</b>
AE13	0	17744	101871	19246	10100	<b>148962</b>
AE14	0	10978	112917	31543	11309	<b>166747</b>
AE15	0	23971	217996	1867	27346	<b>271180</b>
AE16	0	18957	88371	20922	19137	<b>147388</b>
AE17	0	260369	157280	66516	94924	<b>579089</b>
AE18	0	122317	215593	154472	211203	<b>703586</b>
AE19	0	10295	5363	24445	4415	<b>44519</b>
AE20	0	9868	17589	27103	6488	<b>61049</b>
AE21	0	93999	525534	670821	171044	<b>1461397</b>
AE22	0	34494	205941	530064	58274	<b>828773</b>
AE23	890879	32334	1176759	1839518	20841	<b>3960331</b>
<b>Empresas</b>	<b>892724</b>	<b>1811679</b>	<b>4495139</b>	<b>4731951</b>	<b>975818</b>	<b>12907311</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 17. Producción total de las actividades económicas.**

	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8	AE9	AE10	AE11	AE12
<b>ISP</b>	1629	255357	1323	2937	5073	1961	1364	1713	187	860	800	3594
<b>CSS</b>	20	363	139	3	0	636	365	348	31	148	70	1328
<b>Trabajo</b>	120512	15991	19947	37149	272592	87870	28040	35477	7090	19313	22526	59879
<b>Capital</b>	139486	98641	39267	54203	199351	210555	40270	32692	9911	18353	11194	52554
<b>Empresas</b>	161871	55905	54381	144013	491304	481166	94991	100276	22111	71453	207447	264953
<b>Sector Externo</b>	59226	0	9900	102	0	77951	4969	52267	8079	36800	32389	189621
<b>Egresos</b>	<b>482744</b>	<b>426257</b>	<b>124958</b>	<b>238406</b>	<b>968320</b>	<b>860139</b>	<b>169999</b>	<b>222775</b>	<b>47410</b>	<b>146928</b>	<b>274427</b>	<b>571928</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 17. (Continuación).**

	AE13	AE14	AE15	AE16	AE17	AE18	AE19	AE20	AE21	AE22	AE23	Empresas
<b>ISP</b>	729	1208	1720	773	1970	2042	342	427	11526	13964	29377	<b>340877</b>
<b>CSS</b>	231	254	225	299	9990	932	57	127	6577	1412	6949	<b>30506</b>
<b>Trabajo</b>	18101	29956	23983	18863	41617	58148	8912	7599	546831	218814	1488951	<b>3188161</b>
<b>Capital</b>	13739	52589	50678	16945	53021	106248	9511	10338	522478	300878	1490103	<b>3533006</b>
<b>Empresas</b>	61755	70160	130455	56022	141476	302270	19424	16689	373985	281656	891375	<b>4495139</b>
<b>Sector Externo</b>	54407	12581	64120	54485	331016	233945	6273	25868	0	12048	53576	<b>1319623</b>
<b>Egresos</b>	<b>148962</b>	<b>166747</b>	<b>271180</b>	<b>147388</b>	<b>579089</b>	<b>703586</b>	<b>44519</b>	<b>61049</b>	<b>1461397</b>	<b>828773</b>	<b>3960331</b>	<b>12907311</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 18. Ingreso de los hogares.**

	Capital	Trabajo	INR	OP	PRO	PS	OTG	SE	Ingresos
H1	33438	27799	62557	4043	1484	1001	137	5681	136140
H2	56225	76595	41275	3937	1329	2452	163	10746	192721
H3	64770	119947	34443	3069	1355	3765	215	14652	242216
H4	93530	161309	2127	2691	1319	4479	237	14447	280140
H5	113284	206835	0	2022	542	6180	222	15179	344264
H6	122571	267318	0	1706	537	7681	295	16565	416673
H7	163089	346493	0	1262	1118	7827	335	17212	537335
H8	217542	428685	0	917	493	14501	402	16726	679265
H9	328526	601313	0	495	1035	22430	444	13481	967723
H10	1697495	951868	0	159	3850	55613	729	18401	2728115
<b>Hogares</b>	<b>2890469</b>	<b>3188161</b>	<b>140401</b>	<b>20300</b>	<b>13061</b>	<b>125929</b>	<b>3178</b>	<b>143092</b>	<b>6524593</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 19. Gasto de los hogares.**

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	Hogares
ISR	929	1829	2588	3776	5031	6903	10552	17209	29471	98519	176807
Ahorro	0	0	0	0	13423	22492	91951	122531	187880	1177556	1615834
Consumo	135211	190892	239628	276363	325811	387278	434832	539525	750372	1452040	4731951
<b>Gasto</b>	<b>136140</b>	<b>192721</b>	<b>242216</b>	<b>280140</b>	<b>344264</b>	<b>416673</b>	<b>537335</b>	<b>679265</b>	<b>967723</b>	<b>2728115</b>	<b>6524593</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos).

**Anexo 20. Matriz de Contabilidad Social en su forma agregada.**

	H	S	L	INR	K	C	AE	GOB	CA	SE	Ingresos
H	0	2890469	3188161	140401	0	0	0	162468	0	143092	6524593
S	0	0	0	0	3735554	0	0	0	0	0	3735554
L	0	0	0	0	0	0	3188161	0	0	0	3188161
INR	0	0	0	0	0	0	0	0	140401	0	140401
K	0	0	0	0	0	0	3533006	202548	0	0	3735554
C	4731951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4731951
AE	0	0	0	0	0	4731951	4495139	892724	1811679	975818	12907311
GOB	176807	160208	0	0	0	0	371382	15088	187271	0	910756
CA	1615834	683354	0	0	0	0	0	-388969	0	229133	2139351
SE	0	1523	0	0	0	0	1319623	26898	0	0	1348044
<b>Egresos</b>	<b>6524593</b>	<b>3735554</b>	<b>3188161</b>	<b>140401</b>	<b>3735554</b>	<b>4731951</b>	<b>12907311</b>	<b>910756</b>	<b>2139351</b>	<b>1348044</b>	<b>39361676</b>

Fuente: Elaboración propia (cifra en millones de pesos)