Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2017-09

**Evaluando un Choque al Sector Exportador
Manufacturero en México con Matrices Insumo-
Producto Región**

Daniel Chiquiar
Banco de México

Jorge Alvarado
Banco de México

Miroslava Quiroga
Banco de México

Leonardo Torre
Banco de México

Junio 2017

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively the responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

Regional Input-Output Matrices, an Application to Manufacturing Exports in Mexico*

Daniel Chiquiar[†]
Banco de México

Jorge Alvarado[‡]
Banco de México

Miroslava Quiroga[§]
Banco de México

Leonardo Torre^{**}
Banco de México

Abstract: Based on the national Input-Output Matrix (IOM) 2012 calculated by INEGI, we use Flegg's approach to estimate four regional Input-Output Matrices (RIOMs) using Banco de México's regionalization (Northern, North-Central, Central and Southern). The RIOMs are employed to evaluate the impact on regional gross output, value added and employment resulting from a 10,000 million dollar shock on Mexican manufacturing exports. The results show that the effects on the absolute values of gross output, value added and employment in the North are clearly larger than those estimated for the other regions. Another finding is that the total effects of the regional shocks tend to concentrate in the manufacturing sector, with the highest concentration observed in the North, and the lowest in the South. We also find that indirect effects of these shocks tend to be larger in regions far from the US border.

Keywords: Input-Output Model, Regional Analysis, Multiplier Effects, Exports

JEL Classification: R11, R12, R15

Resumen: A partir de la Matriz de Insumo-Producto nacional (MIP) 2012 de INEGI, se utiliza el enfoque de Flegg (2013) para estimar cuatro Matrices de Insumo-Producto regionales (MIPRs) bajo la regionalización del Banco de México (norte, centro-norte, centro y sur). Las MIPRs se emplean para evaluar el impacto sobre producción bruta, valor agregado y empleo a nivel regional de un choque de 10,000 millones de dólares en las exportaciones manufactureras mexicanas. Los resultados muestran que los efectos absolutos sobre producción bruta, valor agregado y empleo en el norte son mayores que los estimados para las otras regiones. El análisis también revela que los efectos totales de los choques regionales tienden a concentrarse en el sector manufacturero, con la mayor concentración observada en el norte y la más baja en el sur. Finalmente, se observa que los efectos indirectos de estos choques son mayores en las regiones más alejadas de la frontera con Estados Unidos

Palabras Clave: Modelo Insumo-Producto, Análisis Regional, Efectos Multiplicadores, Exportaciones

*The authors would like to thank Joana Chapa, Juan Carlos Chávez, Alejandrina Salcedo, Daniel Sámano, two anonymous referees, and participants at the 4o. Congreso Anual de Economía y Políticas Públicas at the Universidad Iberoamericana for their valuable comments and suggestions. All remaining errors are our own. The views and conclusions presented in this paper are exclusively of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

[†] Dirección General de Investigación Económica. Email: dchiquiar@banxico.org.mx.

[‡] Dirección General de Investigación Económica. Email: jorge.alvarado@banxico.org.mx.

[§] Dirección General de Investigación Económica. Email: miroslava.quiroga@banxico.org.mx.

^{**} Dirección General de Investigación Económica. Email: leonardo.torre@banxico.org.mx.

I. Introducción

En este trabajo se estiman los efectos directos e indirectos de un choque exógeno al sector manufacturero de exportación sobre otros sectores de actividad económica a nivel regional en México. Un choque positivo originado en un sector manufacturero particular puede tener efectos de derrama sobre otros sectores manufactureros y sobre otras actividades –tales como los servicios o la construcción– vía vínculos insumo-producto. Para identificar estos efectos, se extiende el análisis tradicional de la matriz insumo-producto (MIP) a la estimación de matrices insumo-producto regionales (MIPRs), las cuales pueden ser herramientas útiles para caracterizar la heterogeneidad regional en la organización de la actividad económica al interior de un país. Una MIP resume información relevante en torno a la estructura productiva de una economía, para evaluar los impactos agregados sobre el sistema económico total producidos por choques exógenos originados inicialmente dentro de una actividad particular. La estimación de MIPRs permite, a su vez, una caracterización más rica de los efectos agregados de choques exógenos, ya que se pueden identificar los diferentes efectos indirectos diferenciales de estos choques sobre todas las regiones dentro del mismo país.

Trabajos previos han encontrado que el impacto regional de la liberalización comercial puede ser muy heterogéneo. Por ejemplo, Chiquiar (2005) y Cosar y Fajgelbaum (2016) estudian el impacto regional de la integración económica con el exterior y encuentran que patrones de especialización (i.e., composición sectorial) pueden conducir a efectos desiguales del comercio internacional. De manera similar, Autor, Dorn y Hanson (2013) encuentran efectos diferenciados de las importaciones chinas en los mercados laborales locales en

Estados Unidos. En un artículo relacionado, Chiquiar et al. (2014) también documentan efectos heterogéneos de choques comerciales –como la promulgación del TLCAN o la entrada de China a la OMC– sobre los mercados laborales en México. Este artículo se enfoca en un canal particular que puede exacerbar o amortiguar las respuestas diferenciadas a nivel regional de un choque exógeno a las exportaciones y, por tanto, puede ser relevante para explicar los efectos regionales heterogéneos de choques externos. En particular, incluso si el efecto de primer orden de un choque exógeno en las exportaciones sobre una determinada región depende de su orientación exportadora, las regiones en las que los sectores están más interconectados se beneficiarán más de relación con aquellas con vínculos sectoriales más débiles. Esto implica que los efectos heterogéneos pueden surgir no solo de las regiones con capacidad de exportación, sino también de su estructura microeconómica subyacente en términos de cómo está organizada la actividad económica. Al respecto, Foerster et al. (2011) y Acemoglu et al. (2012) han enfatizado el papel de los vínculos intersectoriales como un mecanismo de amplificación que explica una cantidad sustancial de las fluctuaciones agregadas. Más aún, Caliendo et al. (2016) argumentan que los vínculos interregionales e intersectoriales son clave para comprender la respuesta de la economía agregada a choques a nivel microeconómico.

Los avances metodológicos, la disponibilidad de nuevas y confiables fuentes de información, y el desarrollo de herramientas computacionales más potentes y fáciles de operar, han permitido que el análisis de las MIP, y su extensión a las MIPRs, puedan implementarse efectivamente para mejorar la comprensión de la organización de la actividad económica y sus consecuencias para los resultados agregados. En este sentido, este trabajo

está relacionado con la literatura reciente sobre el comercio de valor agregado, como se muestra en Koopman et al. (2010), Los et al. (2016), y Johnson y Noguera (2012, 2016), quienes utilizan el análisis de MIP para caracterizar la fragmentación internacional de la producción y los vínculos entre sectores y economías para rastrear el valor agregado a lo largo de las cadenas de producción globales. Este artículo utiliza la metodología propuesta por Alvarado et al. (2016) para estimar las MIPRs para México. En particular, las MIPRs se estiman para la regionalización de la economía mexicana utilizada en el Reporte sobre las Economías Regionales del Banco de México, que divide al país en cuatro regiones económicas: Norte, Centro Norte, Centro y Sur.¹

El principal resultado de este documento se refiere al impacto regional heterogéneo de un choque a las exportaciones manufactureras sobre la producción bruta, el valor agregado y el empleo. Por ejemplo, un choque positivo a las exportaciones manufactureras beneficiará más a la región Norte debido a su mayor orientación exportadora en relación con las otras regiones de México. Sin embargo, el análisis de las MIPRs permite descubrir que existe una heterogeneidad regional sustancial en los efectos indirectos que surgen de este choque externo. En términos del impacto sobre la producción bruta, se encuentra que el efecto indirecto es mayor en el Sur, donde representa el 29% del efecto total, mientras que el efecto indirecto es más pequeño en el Norte, donde representa el 16% del efecto total. Este último

¹ Se reconoce que no es posible determinar una regionalización óptima para el país. De hecho, en el caso de México, otros investigadores ya han estimado MIPRs que definen las regiones de manera diferente. Vea por ejemplo, Callicó et al. (2000) para la región occidental (Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit); Ayala y Chapa (2007) para el noreste (Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas); y Dávila (2015), quien compila estimaciones de MIPRs para siete regiones obtenidas por diferentes autores. También hay algunas estimaciones de MIPRs a nivel estatal. Algunos ejemplos son Fuentes (2005) para Baja California; Valdez (2004) para Tamaulipas; Dávila (2002) para Coahuila; y Chapa y Rangel (2010) y Rodríguez-Oreggia (1995) para Nuevo León.

resultado puede parecer sorprendente, ya que la región Norte es la más desarrollada industrialmente y la de mayor orientación exportadora en México, mientras que la región Sur tiene una estructura industrial menos desarrollada y más cerrada al comercio internacional. También es interesante notar que, en términos de producción bruta, los efectos indirectos se concentran en sectores de servicios como el transporte y servicios administrativos y de apoyo a negocios. Para el valor agregado, los patrones son muy similares a los de la producción bruta, con la notable excepción de que ahora los efectos indirectos juegan un papel de mayor peso en la explicación del efecto regional total. En cuanto al empleo, el resultado más notable es que las regiones Norte y Sur registran los mayores efectos directos de un choque en las exportaciones manufactureras. Esto contrasta con los resultados de la producción bruta y del valor agregado, donde el Sur siempre registró el efecto directo más pequeño.

El documento está organizado de la siguiente manera: la sección II presenta el marco teórico básico para construir una matriz insumo-producto regional; la sección III describe la estimación de las MIPRs para el caso mexicano²; la sección IV utiliza las estimaciones de la sección III para estimar el impacto de un choque exógeno a las manufacturas mexicanas sobre la producción bruta, el valor agregado y el empleo; la sección V concluye.

² Las secciones II y III se apoyan en gran medida en Alvarado, et al. (2016).

II. Metodología

II.1. Derivación de la Matriz Insumo-Producto (MIP)

Los enfoques básicos para estimar una MIPR con métodos indirectos se basan, invariablemente, en una MIP nacional. Una vez que esta última se ha obtenido, sus elementos se transforman de acuerdo con la metodología elegida, así como con base en diferentes criterios relacionados con las características distintivas de la región para la cual se construye la MIPR. Dicho lo anterior, el punto de partida debe ser cómo obtener una MIP en primer lugar.

El procedimiento básico comienza suponiendo que la economía se compone de " n " sectores, donde el sector " i " distribuye el valor de su producción " x_i " de un período entre las ventas (intermedias) a otros sectores productivos (z_{ij}) y la demanda final (f_i):³

$$x_i = z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + f_i \quad (1)$$

Como existe una ecuación similar para cada uno de los " n " sectores de la economía, se tiene que:

³ Las secciones II.1 y II.2 están basadas en Miller y Blair (2009). En la discusión siguiente, se supone que las variables están definidas en pesos constantes (MXN). El enfoque también puede consultarse en Leontief (1986).

$$\begin{aligned}
x_1 &= z_{11} + \dots + z_{1j} + \dots + z_{1n} + f_1 \\
&\vdots \\
x_i &= z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i \\
&\vdots \\
x_n &= z_{n1} + \dots + z_{nj} + \dots + z_{nn} + f_n
\end{aligned} \tag{2}$$

Definiendo:

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, \quad \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} z_{11} & \dots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \dots & z_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad \mathbf{f} = \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix} \tag{3}$$

entonces (2) se puede expresar en notación matricial de la siguiente manera:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Z}\mathbf{i} + \mathbf{f} \tag{4}$$

donde " $\mathbf{i}$ " representa un vector columna de "1s" cuya dimensión es (1 x n).

En esta representación, la matriz " $\mathbf{Z}$ ", integrada por " z_{ij} ", es la matriz de ventas intermedias (Cuadro 1). La razón de esta denominación es que en esta matriz, los elementos de la columna " j " son las compras realizadas por el sector productivo " j " de cada sector productivo " i " (en otras palabras, son las compras de insumos realizadas por el sector " j "); mientras que los elementos del renglón " i " son las ventas de ese sector a cada sector " j " (con la posibilidad de que se pueda usar una fracción de esas ventas por el mismo sector " i ").

Cuadro 1
Matriz de Ventas Intermedias

		Sector que compra				
		1	...	j	...	n
Sector que vende	1	Z_{11}	...	Z_{1j}	...	Z_{1n}
	.					
	.					
	i	Z_{i1}	...	Z_{ij}	...	Z_{in}
	.	.				.
	.	.				.
	n	Z_{n1}	...	Z_{nj}	...	Z_{nn}

Fuente: Cuadro 2.1, Miller y Blair (2009), p. 13.

Cabe destacar que los elementos que componen una MIP son solo una parte de un conjunto completo de cuentas de producción e ingresos de una economía. Para ver esto, suponga que la economía tiene solo dos sectores productivos (1 y 2), donde los vectores de demanda de bienes y servicios finales, f_1 y f_2 , están dados por:

$$f_1 = c_1 + i_1 + g_1 + e_1 \quad (5)$$

$$f_2 = c_2 + i_2 + g_2 + e_2 \quad (6)$$

Aquí, c_i son las compras de los consumidores del bien " i "; i_i son las compras de bienes de las empresas del bien " i "; g_i son las compras de bienes " i " realizadas por el sector gobierno (local, estatal y/o federal); y e_i son las exportaciones del bien " i " de las empresas establecidas en el país. Al sumar los componentes correspondientes de f_1 y f_2 , se obtiene que la demanda interna total de bienes y servicios finales está dada por " $C + I + G + E$ ", donde:

$$\begin{aligned}
C &= c_1 + c_2 \\
I &= i_1 + i_2 \\
G &= g_1 + g_2 \\
E &= e_1 + e_2
\end{aligned}
\tag{7}$$

Por otro lado, los pagos para los sectores 1 y 2 consideran:

- a) La compensación de los empleados de los sectores 1 (l_1) y 2 (l_2), de tal manera que $L = l_1 + l_2$.
- b) Los pagos de intereses, rentas, beneficios, etc., en los sectores 1 (n_1) y 2 (n_2), donde $N = n_1 + n_2$.

A su vez, se consideran las importaciones totales por sector de actividad económica:

- c) Importaciones del sector 1 (m_1) y 2 (m_2); donde $M = m_1 + m_2$.

Con base en lo anterior, la matriz insumo-producto (MIP) se construye considerando, además de la matriz de ventas intermedias, la demanda interna total de bienes y servicios finales ($C + I + G + X$). En el lado de las compras, considera los pagos asociados para generar el valor agregado ($L + N$), así como el valor asociado con los bienes importados utilizados en la producción doméstica (M).

Cuadro 2
Matriz de Ventas Intermedias

		Demanda de Insumos		Demanda Final				Producción Total
		1	2					
Sectores de Procesamiento	1	Z_{11}	Z_{12}	c_1	i_1	g_1	e_1	x_1
	2	Z_{21}	Z_{22}	c_2	i_2	g_2	e_2	x_2
Sectores de Pago	Valor Agregado							
	Trabajo	l_1	l_2					
	Capital	n_1	n_2					
	Importaciones	m_1	m_2					
Total de Pagos		x_1	x_2					X

Fuente: Cuadro 2.2, Miller y Blair (2009), p. 14.

De acuerdo al Cuadro 2, la suma vertical de los elementos es igual a:

$$x_j = (z_{1j} + z_{2j}) + l_j + n_j + m_j \quad (8)$$

El mismo valor " x_j " equivale, a su vez, a la suma de los componentes en el renglón de la producción o gasto total, es decir, la suma de la demanda de insumos y la demanda de bienes y servicios finales:

$$x_j = (z_{i1} + z_{i2}) + c_i + i_i + g_i + e_i \quad (9)$$

Lo anterior implica, a su vez, que el valor de la producción bruta total " X ", es:

$$X = (x_1 + x_2) \quad (10)$$

donde:

$$x_1 = z_{11} + z_{21} + l_1 + n_1 + m_1 = z_{11} + z_{12} + c_1 + i_1 + g_1 + e_1$$

$$x_2 = z_{12} + z_{22} + l_2 + n_2 + m_2 = z_{21} + z_{22} + c_2 + i_2 + g_2 + e_2$$

II.2. La Matriz Inversa de Leontief

En el enfoque insumo-producto, el supuesto fundamental es que el flujo de bienes y servicios del sector "i" demandado por el sector "j" (z_{ij}) en un período dado, depende exclusivamente de la producción total del sector "j" (x_j), donde esta relación se expresa de la siguiente manera:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad (11)$$

Dada esta definición, se tiene que:

$$z_{ij} = a_{ij}x_j \quad (12)$$

donde a_{ij} captura, para el sector "j", una relación fija entre el nivel de producción de "j" y el nivel de insumos "i" utilizados para obtener dicha producción. Estos coeficientes se denominan "coeficientes técnicos fijos". Cabe señalar que estos coeficientes implican que todos los sectores productivos tienen funciones de producción de Leontief y, por lo tanto, que todos los sectores productivos tienen rendimientos constantes a escala.⁴

Una vez que se adopta el supuesto de coeficientes fijos, y considerando la relación establecida en la ecuación (12), el sistema de ecuaciones (2) puede reescribirse de la siguiente manera:

⁴ Cabe señalar que el enfoque insumo-producto se emplea generalmente para analizar impactos de corto plazo, razón por la cual el supuesto de una tecnología de coeficientes fijos resulta adecuada en el contexto del análisis que se presentará en la sección IV.

$$\begin{aligned}
x_1 &= a_{11}x_1 + \dots + a_{1i}x_i + \dots + a_{1n}x_n + f_1 \\
&\vdots \\
x_i &= a_{i1}x_1 + \dots + a_{ii}x_i + \dots + a_{in}x_n + f_i \\
&\vdots \\
x_n &= a_{n1}x_1 + \dots + a_{ni}x_i + \dots + a_{nn}x_n + f_n
\end{aligned} \tag{13}$$

Reorganizando:

$$\begin{aligned}
x_1 - a_{11}x_1 - \dots - a_{1i}x_i - \dots - a_{1n}x_n &= f_1 \\
&\vdots \\
x_i - a_{i1}x_1 - \dots - a_{ii}x_i - \dots - a_{in}x_n &= f_i \\
&\vdots \\
x_n - a_{n1}x_1 - \dots - a_{ni}x_i - \dots - a_{nn}x_n &= f_n
\end{aligned} \tag{14}$$

Equivalente a:

$$\begin{aligned}
(1 - a_{11})x_1 - \dots - a_{1i}x_i - \dots - a_{1n}x_n &= f_1 \\
&\vdots \\
-a_{i1}x_1 - \dots + (1 - a_{ii})x_i - \dots - a_{in}x_n &= f_i \\
&\vdots \\
-a_{n1}x_1 - \dots - a_{ni}x_i - \dots + (1 - a_{nn})x_n &= f_n
\end{aligned} \tag{15}$$

Si definimos:

I: Matriz identidad (dimensión $n \times n$).

A: Matriz de coeficientes fijos ($n \times n$).

x: Vector de producción bruta ($n \times 1$).

f: Vector de demanda final ($n \times 1$).

Entonces (15) se puede expresar como:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})\mathbf{x} = \mathbf{f} \tag{16}$$

Finalmente, resolviendo para **x**:

$$\begin{aligned} \mathbf{x} &= (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{f} \\ \mathbf{x} &= \mathbf{L}\mathbf{f} \end{aligned} \tag{17}$$

donde $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$.

La matriz “ $\mathbf{L}$ ” se conoce como la "matriz inversa de Leontief", o "matriz de requerimientos totales". Note que los elementos que comprenden la matriz $\mathbf{L}$, al final, dependen de los coeficientes a_{ij} . De ahí que, cuando se obtienen dichos coeficientes, así como la MIP, la derivación de $\mathbf{L}$ es trivial.

La importancia de esta matriz reside en que permite identificar el impacto de los choques exógenos sobre la producción bruta por medio de los llamados efectos multiplicadores, lo que resulta de interés para el análisis de impacto. Estos efectos multiplicadores son clasificados en *directos* (el efecto en el sector económico que recibe el choque exógeno), e *indirectos* (el efecto generado por el sector afectado sobre los otros sectores de la economía con la que interactúa); mientras que su suma se conoce como *multiplicador total*.⁵

La intuición detrás de estos multiplicadores es que cuando un sector experimenta, por ejemplo, un choque exógeno positivo, esto conduce a una mayor actividad productiva en el mismo sector (un efecto directo), generando a su vez una mayor demanda de insumos intermedios de otros sectores de la economía involucrados en el proceso productivo (un

⁵ En la literatura sobre matrices insumo-producto, los multiplicadores "directos" e "indirectos" se llaman "Multiplicadores Tipo I". Cuando se consideran los impactos "inducidos" sobre las variables de interés, los multiplicadores se denominan "Multiplicadores Tipo II". Véase Bess y Ambargis (2011).

efecto indirecto), proceso que se repite sucesivamente. Este proceso continúa, de manera que la producción en la economía crece más en comparación con el impacto inicial, lo que genera un mayor valor agregado y más empleo en la economía.⁶

Sobra decir que la pregunta que debe hacerse aquí es cómo obtener, en la práctica, los coeficientes a_{ij} y, por tanto, la MIP para el caso de México. Afortunadamente, el INEGI cuenta ya con MIPs para los años 2003, 2008 y 2012. Esto implica que los investigadores deben utilizar directamente la MIP más reciente para evaluar diferentes choques en la economía en su conjunto; o, más bien, usarla para obtener MIPRs para analizar choques sobre variables relevantes en una región en particular, lo cual es el interés de este trabajo. La generación de las MIPRs basadas en la MIP se presenta en la siguiente sección.

II.3. Estimación de una MIPR

Hasta aquí, se ha descrito la metodología para obtener una MIP y la manera de derivar la matriz inversa de Leontief basada en dicha MIP. No obstante, el objetivo principal de este trabajo es la construcción de MIPRs, las cuales permitirían analizar choques sobre variables como producción bruta, valor agregado y empleo a nivel regional. Al respecto, la literatura sobre el tema indica que la construcción de una MIPR puede llevarse a cabo utilizando "métodos directos", es decir, métodos que requieren datos estadísticos obtenidos de encuestas, tal como se construye un MIP nacional. Desde la década de 1950's existen esfuerzos siguiendo esta metodología [Isard (1951) y Leontief (1953)]. Sin embargo, este enfoque implicaba altos costos monetarios y de tiempo, derivados de la captura y

⁶ Para la derivación formal de los multiplicadores del valor agregado y empleo, véase Apéndice 1.

procesamiento de datos estadísticos. Por ello, en la década de 1970's empezaron a desarrollarse técnicas alternativas para construir MIPRs, reduciendo sus costos y presentando resultados con un grado razonable de confiabilidad. En este sentido, el desarrollo tecnológico en el campo de procesamiento de datos ha sido fundamental para el progreso en las técnicas de estimación de las MIPRs.

Alternativamente, las MIPRs también pueden generarse utilizando "enfoques sintéticos", es decir, utilizando métodos indirectos y semi-directos (también conocidos como métodos híbridos), que ayudan a transformar la información disponible a nivel agregado en información a nivel regional.⁷ La esencia de estos métodos radica en ajustar los elementos de una MIP para obtener componentes de un MIPR. Por lo tanto, en todos los casos debe haber una MIP como punto de partida.

Sin embargo, un problema práctico de los métodos indirectos es que para convertir coeficientes técnicos de nivel nacional al regional, existe un conjunto de diferentes alternativas, que dependen de la aplicación de los llamados Coeficientes de Localización (*LQ*). Un *LQ* es una estadística analítica que mide la especialización industrial de una región en relación con la nación, la cual se calcula como la participación de la industria en el total regional para alguna variable económica, dividida por la misma estadística de la participación de la industria a nivel nacional. Entre las medidas de *LQs* utilizadas para transformar los coeficientes nacionales a regionales se encuentran el coeficiente de localización simple

⁷ Los modelos híbridos de regionalización de matrices, como su nombre lo indica, son una combinación de métodos indirectos que utilizan datos de encuestas sobre actividad productiva e incluso opiniones de expertos (véase Lahr, 1993).

(*SLQ*), el coeficiente cruzado entre industrias (*CILQ*), el coeficiente semi-logarítmico de Round (*RLQ*), el coeficiente de localización simétrico cruzado entre industrias (*SCILQ*), el coeficiente de localización de Flegg (*FLQ*) y el coeficiente de localización de Flegg aumentado (*AFLQ*) [Round (1983), Flegg et al. (1995), Tohmo (2004)].

En vista del conjunto de posibles enfoques para estimar los *LQs* y la dificultad para identificar la mejor alternativa, diferentes estudios se han centrado en evaluar el desempeño de los métodos indirectos basados en *LQs* para estimar MIPRs. Las referidas evaluaciones presentaron una comparación entre las MIPRs estimadas con métodos directos en comparación con las obtenidas con métodos indirectos. Los ejercicios se llevaron a cabo con datos de Estados Unidos y algunos países europeos ya que estos disponen de más recursos para construir la MIP con métodos directos. Bonfiglio y Chelli (2008), por ejemplo, realizaron simulaciones de Monte Carlo y concluyeron que los coeficientes *FLQ* y *AFLQ* son los mejores para reproducir los valores reales de las MIPRs. Posteriormente, Flegg y Tohmo (2013), realizaron una nueva evaluación de las metodologías existentes aprovechando 20 matrices regionales para Finlandia estimadas utilizando métodos directos, y compararon los coeficientes técnicos obtenidos con diferentes métodos indirectos con los coeficientes técnicos verdaderos (es decir, los derivados de las matrices regionales, que a su vez se obtuvieron con los métodos directos). Los investigadores concluyeron que el mejor desempeño se observaba, de nuevo, utilizando el método Flegg (*FLQ*). Por lo tanto, el enfoque Flegg se utilizará en este trabajo para estimar la MIPR.⁸

⁸ Desde la publicación de Flegg y Tohmo (2013), la estimación de las MIPRs ha seguido esencialmente su enfoque. Vea Dávila (2015).

II.3.1 Derivación de Coeficientes Técnicos Regionales (a_{ij}^R)

El método de Flegg para estimar la MIPR considera, para la estimación de los LQs , el tamaño relativo de los sectores productivos, la dimensión de la economía regional, y corrige por el sesgo asociado con los procedimientos de agregación sectorial.⁹

El método se basa en el supuesto de que los coeficientes técnicos regionales (a_{ij}^R) son, en principio, iguales a los nacionales (a_{ij}^N). Con base en este supuesto, el consumo de bienes intermedios del sector "j" en la región "R" está dado por:

$$Z_j^R = \sum_{i=1}^n a_{ij}^N X_j^R \quad (18)$$

donde:

Z_j^R = Consumo intermedio regional del sector j.

X_j^R = Producción bruta regional del sector j.

Sin embargo, en la medida en que se requiera una matriz insumo-producto con coeficientes técnicos de una región "R" (es decir, una MIPR), los coeficientes técnicos nacionales se ajustan utilizando los LQs , los cuales pretenden capturar el grado de especialización productiva de una región con respecto a la nación. En particular, estos coeficientes identifican si los bienes intermedios necesarios para la producción del sector "j" de la región "R" se suministran en la misma región, o se obtienen (son importados) de otras

⁹ El coeficiente de localización del Flegg aumentado ($AFLQ$) se distingue del simple (FLQ) en que el primero considera el grado de especialización en el comercio intersectorial de la región. A pesar de ello, los resultados obtenidos con $AFLQ$ para estimar una MIPR no necesariamente mejoran en comparación con el desempeño obtenido utilizando los FLQ (Dávila, 2015).

regiones del país. Por ejemplo, si en el sector manufacturero de la región "R" un coeficiente de localización es igual a uno ($LQ = 1$), esto significa que la región tiene un grado de especialización en esta actividad igual al de toda la economía. Por otro lado, un coeficiente de localización mayor a uno (por ejemplo, $LQ = 1.1$) implicaría que la región "R" se caracteriza por una mayor concentración productiva en las manufacturas en comparación con el promedio nacional.

La pregunta relevante para el ejercicio es, entonces, cómo obtener coeficientes técnicos regionales basados en el método de Flegg. En este caso, estos coeficientes (FLQ_{ij}) se calculan de la siguiente manera:

1. Obtener el coeficiente de localización simple del sector económico "i" (SLQ_i), definido como el cociente de la participación de este sector en el PIB regional y la misma razón definida a nivel nacional:

$$SLQ_i = \frac{PIB_i^R / PIB^R}{PIB_i^N / PIB^N} \quad (19)$$

2. Enseguida, se calcula el coeficiente de localización cruzado del sector "i" con respecto al sector "j" ($CILQ_{ij}$):

$$CILQ_i = \frac{SLQ_i}{SLQ_j} \quad (20)$$

3. A continuación, se obtiene el factor de ajuste " λ ", que se utiliza para ponderar el tamaño de la economía regional con respecto a la economía nacional. Este factor se define de la siguiente manera:

$$\lambda = \left[\log_2 \left(1 + \frac{PIB^R}{PIB^N} \right) \right]^\delta \quad (21)$$

donde $0 < \lambda < 1$ y $\delta = 0.25$. Cabe destacar que el valor del último parámetro es el más utilizado en la literatura ya que, en línea con Flegg y Tohmo (2013), es el que mejor aproxima las MIPRs estimadas a las MIPRs reales.

4. Se multiplican los coeficientes de localización cruzados por " λ ", para obtener los coeficientes de Flegg (FLQ_{ij}):

$$FLQ_{ij} = CILQ_{ij} * \lambda \quad (22)$$

5. Finalmente, los coeficientes técnicos regionales que servirán de base para la construcción de las MIPRs se obtienen de acuerdo con las siguientes condiciones:

$$a_{ij}^R = \begin{cases} a_{ij}^N & \text{si } FLQ_{ij} \geq 1 \\ a_{ij}^N * FLQ_{ij} & \text{si } FLQ_{ij} < 1 \end{cases} \quad (23)$$

Nótese que un coeficiente regional de un sector dado puede ser igual a su correspondiente coeficiente nacional cuando el grado de especialización y el tamaño relativo de un sector dado a nivel regional es igual al nacional. Cuando no es así, la corrección de Flegg entra en juego para ajustar los coeficientes técnicos nacionales a las características de la economía regional en cuestión. Cuando la estimación de todos los coeficientes técnicos regionales está lista, los consumos intermedios regionales y, por lo tanto, las MIPRs están listas para ser construidas.

Cabe destacar que las únicas series económicas que se requieren para la estimación de los coeficientes de Flegg (FLQ_{ij}) son el PIB de los estados (que es el que se utiliza para el cálculo del PIB regional) y el PIB nacional por sector. En la siguiente sección se describe en detalle cómo se obtienen el resto de los componentes necesarios para construir una MIPR.

III. Estimación de una MIPR para México

Para construir una MIPR y utilizarla para evaluar los posibles efectos de diferentes choques exógenos en la actividad económica de una región determinada, se requiere:

1. Obtener una MIP a nivel nacional, que se utilizará para estimar los datos a nivel regional.
2. Construir una matriz regional de consumo de bienes intermedios (Z^R) utilizando coeficientes técnicos regionales (a_{ij}^R) con base en lo presentado en la sección II.3.
3. Obtener, por sector y región, los componentes de la demanda final (F_j^R), es decir, el consumo privado (C_j^R), la inversión (I_j^R), el gasto público (G_j^R), las exportaciones (EXP_j^R), el valor agregado (V_j^R) y las importaciones (M_j^R); así como los componentes de los sectores de pagos, a saber, los impuestos (T_j^R), los salarios (REM_j^R) y el pago al capital (EBO_j^R).

En cuanto al primer punto, el INEGI proporciona estimaciones de MIP a nivel nacional. En particular, como parte del Sistema de Cuentas Nacionales de México, el Instituto ha publicado las MIP para los años 2003, 2008 y 2012. En este documento se utiliza la MIP de

2012, por ser el más reciente.¹⁰ Cabe destacar que para la derivación de las MIPRs se utilizó un nivel de desagregación de 31 subsectores de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), lo que implica trabajar con sectores económicos, es decir, se utiliza un nivel de desagregación de tres dígitos.¹¹ La razón para operar hasta solo este nivel de desagregación tiene que ver con la limitada disponibilidad de información por entidad federativa, que es necesaria para construir algunas variables requeridas a nivel regional. Por otro lado, cabe aclarar que para algunas variables sí existe información por entidad y sector económico, entre ellas, el Producto Interno Bruto, obtenido del Sistema de Cuentas Nacionales de México; los salarios, obtenidos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE); y las exportaciones, obtenidas a partir de las estadísticas del sector externo, publicadas por el INEGI. Todas estas variables a nivel estatal son la base para obtener datos a nivel regional.

Una vez detallado lo anterior, se procede a discutir cómo se construye la matriz regional de consumo de bienes intermedios, así como los componentes de demanda final y del sector de pagos, para los cuales no hay datos desagregados.

¹⁰ Las MIP nacionales de 2003 y 2008 se basan en encuestas representativas de la actividad productiva, así como en censos económicos (método directo). Mientras tanto, la MIP de 2012 se obtuvo después de actualizar la MIP 2008 con el método indirecto RAS (*Ratio Allocation System*). Cabe destacar que el método RAS es un proceso de ajustes iterativos en los que las columnas (compras) y los renglones (ventas) de una MIP se ajustan sucesivamente de forma tal que se fuerzan a sumar los valores totales de los nuevos niveles observados de actividad económica, tomando como punto de referencia la estructura de compras y ventas de la MIP basada en el método directo (la matriz original). El proceso de ajuste iterativo consiste en multiplicar cada celda de la matriz original por una proporción dada entre el total del nuevo valor observado y el total del valor original, proceso que se repite hasta que las diferencias entre la suma de columnas y renglones con respecto a los correspondientes valores observados tienden a cero. Para un ejemplo de este enfoque, véase Lynch (1986), Toh (1998) y Trinh y Viet-Pong (2013).

¹¹ El Apéndice 2 presenta los 31 subsectores considerados por el SCIAN.

III.1. Construcción de una Matriz Regional de Consumo de Bienes Intermedios (Z^R)

El consumo intermedio regional del sector "j" que proviene del sector "i" (Z_i) se obtiene a partir de la siguiente definición:

$$Z_{ij}^R = a_{ij}^R X_j^R \quad (24)$$

donde X_j^R es la producción bruta regional del bien "j" y a_{ij}^R es el coeficiente técnico regional.

De estos dos componentes, solo está disponible a_{ij}^R , lo que nos obliga a estimar X_j^R . Para ello, téngase en cuenta que la producción bruta regional del sector "j" (X_j^R) se define como:

$$X_j^R = V_j^R + ZT_j^R + M_j^R + T_j^R \quad (25)$$

Donde V_j^R es el valor agregado regional bruto; ZT_j^R es la demanda regional total de bienes intermedios; M_j^R son las importaciones regionales, y T_j^R el pago de impuestos regionales, todos ellos del sector "j".

Dado que no hay información a nivel estatal de M_j^R y T_j^R , estos se estiman como sigue:

$$M_j^R = m_j^N X_j^R \quad (26)$$

$$T_j^R = t_j^N X_j^R \quad (27)$$

donde se supone, por un lado, que la propensión media a importar nacional es igual a la regional ($m_j^N = m_j^R$); y, por otro lado, que las tasas impositivas nacional y regional efectivas

son iguales ($t_j^N = t_j^R$). Se utilizan estos dos últimos supuestos, dado que solo hay información disponible sobre m_j^N y t_j^N .

Con base en las definiciones anteriores, la expresión (25) se convierte en:¹²

$$X_j^R = V_j^R + \left(\sum_{i=1}^n a_{ij}^N X_j^R \right) + m_j^N X_j^R + t_j^N X_j^R \quad (28)$$

Finalmente, resolviendo para X_j^R :

$$X_j^R \left(1 - \sum_{i=1}^n a_{ij}^N X_j^R - m_j^R - t_j^R \right) = V_j^R \quad (29)$$

$$X_j^R = \frac{V_j^R}{\left(1 - \sum_{i=1}^n a_{ij}^N - m_j^R - t_j^R \right)}$$

Así, la producción bruta del sector "j" en la región "R" (X_j^R) puede ser estimada con la fórmula antes mencionada, ya que contiene el numerador V_j^R , es decir, el valor del PIB regional del sector económico "j", y para el cual existe información; y en el denominador hay una serie de parámetros, que son los coeficientes técnicos regionales (a_{ij}^R), la propensión a importar promedio de la región (m_j^R) y la tasa de impuesto regional efectiva (t_j^R), para los cuales también existen estimaciones. Cuando se dispone de los componentes del producto

¹² De todas las variables mencionadas anteriormente, solo existe información sobre el valor agregado bruto regional sectorial (V_j^R), dado que es la suma del PIB por sector de los estados que conforman la región en cuestión y que es proporcionada por el INEGI. El resto de las variables se estima con base en las definiciones detalladas, las cuales son estándar para este tipo de estudios. Vea, por ejemplo, Ayala y Chapa (2013).

regional bruto (X_j^R) y de los coeficientes técnicos regionales (a_{ij}^R), es posible estimar lo siguiente para cada sector "j":

$$Z_{ij}^R = a_{ij}^R X_j^R \quad (30)$$

Por su parte, cada uno de estos componentes indica el consumo de cada sector "j" de los distintos sectores que aportan insumos, con los cuales se forma la matriz de consumos intermedios de la región, uno de los componentes de la MIPR. La suma de todos los elementos da como resultado el *total de los consumos intermedios* del sector "j" de origen regional:

$$Z_j^R = \sum_{i=1}^n Z_{ij}^R \quad (31)$$

Como se mencionó en la Sección II, el método de Flegg supone que las técnicas de producción nacional y regional son las mismas. Bajo este supuesto, a nivel regional cada sector "j" estaría consumiendo bienes intermedios con un valor de:

$$ZT_j^R = \sum_{i=1}^n a_{ij}^N X_j^R \quad (32)$$

Aun así, dado que el método de Flegg se aplica para ajustar las técnicas de producción regional, la diferencia entre lo que se supone debe consumir la región si mantiene las técnicas de producción nacionales, menos lo que de hecho consume dadas las técnicas de producción ajustadas que se obtienen con el método de Flegg, es igual al consumo intermedio total del sector "j" proveniente del resto de los estados ($ZREj$):

$$ZRE_j = ZT_j^R - Z_j^R \quad (33)$$

III.2. Estimación de los Componentes de Demanda Final y el Sector de Pagos

La MIPR se complementa con la estimación, a nivel regional, de los componentes de la demanda final ($C^R, I^R, G^R, EXP^R, M^R$),¹³ así como de los componentes del vector de pagos: valor agregado (V_j^R), impuestos (T_j^R) e importaciones (M_j^R); junto con la desagregación del valor agregado, es decir, impuestos ($TSPNS_j^R$), salarios (REM_j^R) y el pago de capital (EBO_j^R).

En cuanto a los componentes de la demanda final regional, para el caso del consumo privado y el gasto del gobierno regional (C^R y G^R , respectivamente), los valores nacionales de estas variables se multiplican por la participación de la población regional en el total nacional; mientras que la inversión regional (I^R), que equivale a la formación bruta de capital más la variación de inventarios, se obtiene de multiplicar el valor de la inversión nacional por la participación del PIB regional en el PIB nacional.¹⁴ Para el caso de las exportaciones

¹³ La suma de todos los elementos debe ser igual a la cantidad de demanda final y por eso se suman C^R, I^R, G^R y EXP^R . La diferencia entre la demanda final y la suma de los elementos mencionados se denomina "Exportaciones al Resto de Estados". Esta última variable funciona como una forma de absorber el error de utilizar ponderaciones regionales para obtener los componentes de la demanda final.

¹⁴ En el caso del consumo privado, es posible hacer aproximaciones utilizando la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). Sin embargo, esta encuesta no es representativa a nivel estatal, dada la muestra y los diferentes patrones de gasto en las regiones. Con respecto al gasto del gobierno, aunque sí hay información por entidad, no existe un desglose por sector de origen, razón por la cual sería imposible realizar las estimaciones correspondientes al rubro de demanda final. En vista de estas limitaciones, se procede a estimar la demanda final ponderando por población el consumo privado y el gasto de gobierno, mientras que las variables de formación bruta de capital fijo y la variación de inventarios se ponderan por la participación del PIB.

regionales (EXP^R), se utilizaron los datos de las exportaciones estatales publicados por el INEGI para obtener los valores regionales correspondientes.

Con respecto a los componentes del sector de pagos, las importaciones (M^R) se calcularon como la razón promedio de las importaciones a la producción bruta a nivel nacional y regional, mientras que los impuestos (T_j^R), los cuales corresponden a los impuestos sobre los bienes y servicios, se estiman aplicando la tasa impositiva a nivel nacional (t_j^N) a la producción bruta regional (X_j^R). A su vez, la partida de salarios regionales (REM_j^R) se estima multiplicando las cifras nacionales por la participación de los salarios regionales en salarios nacionales (asalariados, trabajadores por cuenta propia, empleadores y trabajadores sin pago); mientras que el impuesto sobre la producción ($TSPNS_j^R$) se obtiene multiplicando el impuesto sobre nómina (ISN) por la participación sectorial de los salarios en la región. El pago al capital (EBO_j^R) se obtiene como la diferencia (residual) entre el valor agregado regional (V_j^R) y el resto de los componentes anteriormente mencionados. Nótese que, en la medida en que el resto de los componentes del V_j^R presente errores de medición, el análisis del pago al capital puede restar confiabilidad a los resultados.

Una vez realizadas las operaciones mencionadas, se obtiene la información necesaria para construir un MIPR para la economía mexicana, junto con las estimaciones del valor agregado a nivel regional.¹⁵ Dado que en el caso de México existen cuatro regiones (Norte, Centro-Norte, Centro y Sur) según la regionalización propuesta en el "*Reporte sobre las*

¹⁵ En el Anexo 3 se presentan todas las variables utilizadas para la estimación de las MIPR, incluyendo sus respectivas definiciones y fuentes.

Economías Regionales" publicado por el Banco de México (Figura 1), implica que existen cuatro matrices, como se ilustra en el Cuadro 2, una para cada región.

IV. Impacto en la Actividad Económica Regional de un Choque en las Exportaciones Manufactureras Mexicanas

Durante las últimas décadas el sector manufacturero mexicano ha sido el principal pilar del sector externo de México, el cual actualmente representa casi 90% del total de las exportaciones. En 2015, sin embargo, se detuvo el dinamismo que había estado mostrando durante los seis años previos (promedio anual de crecimiento del 8%). Más concretamente, si comparamos el valor de las exportaciones manufactureras anualizadas en el tercer trimestre de 2016 (333,801 millones de dólares) con la misma cifra de 2015 (342,848 millones de dólares), obtenemos una contracción de 9,048 millones de dólares.

Considerando lo anterior, en esta sección se aplica el análisis insumo-producto para determinar cómo un choque exógeno a las exportaciones manufactureras mexicanas de una magnitud similar a la indicada en el párrafo anterior afecta a la producción bruta, el valor agregado y el empleo a nivel regional.

IV.1. La Magnitud del Impacto en el Sector Manufacturero y su Distribución Regional

El ejercicio considerará, por simplicidad, un choque a las exportaciones manufacturas de 10,000 millones de dólares, lo que representa el 3.5% del total de las exportaciones manufactureras de México a los Estados Unidos en 2015. La distribución regional del choque, en términos de dólares, será derivada de multiplicar la participación de las exportaciones manufactureras de cada región, por el choque de 10,000 millones de dólares antes mencionado. Dado que los datos oficiales indican que la participación de las exportaciones regionales de manufacturas en el total de las exportaciones de manufacturas es

de 61.3, 22.5, 13.0 y 3.2% para las regiones Norte, Centro Norte, Centro y Sur, los choques regionales en términos de dólares ascenderán a 6,130; 2,245; 1,300 y 320 millones de dólares, respectivamente (Cuadro 3a).¹⁶

Con una estimación de los cuatro choques regionales disponibles, el siguiente paso consiste en distribuirlos dentro de cada región a través de los 12 subsectores manufactureros considerados para el cálculo de las matrices regionales insumo-producto. En cada región, el choque se distribuye en términos de la participación de las exportaciones de los subsectores en el total de las exportaciones manufactureras, como se muestra en el Cuadro 3b. Por lo tanto, se tienen cuatro distribuciones regionales de choques externos, ya que la participación de las exportaciones manufactureras regionales difiere entre las regiones. Este Cuadro es bastante revelador, ya que muestra que los impactos en las regiones Norte, Centro Norte y Centro se concentran en la fabricación de maquinaria y equipo; fabricación de equipo de computación, electrónico y eléctrico; y fabricación de equipo de transporte (subsectores 333-336), con participaciones de 76.6, 75.0 y 71.5%, respectivamente. En el Sur, por otro lado, los principales subsectores impactados por el choque son el químico (45.1%), la fabricación de productos metálicos (17.3%) y la industria alimentaria (13.8%).

¹⁶ Los datos corresponden a 2014 y fueron tomados de INEGI.

Cuadro 3a
Distribución Nacional del Choque entre Regiones (%)

Sectores Manufactureros	Norte	Centro Norte	Centro	Sur
311 Industria alimentaria	0.7	0.5	0.7	0.4
312 Industria de las bebidas y del tabaco	0.5	0.7	0.0	0.1
313-314 Fabricación de insumos y productos textiles	0.2	0.0	0.2	0.0
315-316 Fabricación de prendas de vestir y productos de cuero y piel	0.6	0.2	0.6	0.2
321 Industria de la madera	0.0	0.0	0.0	0.0
322-323 Industria del papel e impresión	0.2	0.0	0.1	0.0
324-326 Industria química, del plástico y productos derivados del petróleo	3.3	1.2	2.7	1.4
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	0.6	0.1	0.4	0.0
331-332 Industrias metálicas básicas y fabricación de productos metálicos	4.0	0.4	0.9	0.6
333-336 Fabricación de maquinaria, equipo de computación, electrónica, aparatos eléctricos, y de transporte	47.0	9.8	16.1	0.2
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.6	0.0	0.0	0.0
339 Otras industrias manufactureras	3.8	0.1	0.8	0.2
Total	61.3	13.0	22.5	3.2

Fuente: Estimaciones del Banco de México con datos de INEGI.

Cuadro 3b
Distribución Relativa del Choque al Interior de las Regiones (%)

Sectores Manufactureros	Norte	Centro Norte	Centro	Sur
311 Industria alimentaria	1.1	4.1	2.9	13.8
312 Industria de las bebidas y del tabaco	0.7	5.5	0.2	4.0
313-314 Fabricación de insumos y productos textiles	0.2	0.2	0.9	0.5
315-316 Fabricación de prendas de vestir y productos de cuero y piel	0.9	1.4	2.6	5.8
321 Industria de la madera	0.0	0.2	0.0	0.2
322-323 Industria del papel e impresión	0.4	0.3	0.5	0.2
324-326 Industria química, del plástico y productos derivados del petróleo	5.4	9.0	12.0	45.1
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	0.9	0.4	1.6	0.6
331-332 Industrias metálicas básicas y fabricación de productos metálicos	6.5	3.3	3.8	17.3
333-336 Fabricación de maquinaria, equipo de computación, electrónica, aparatos eléctricos, y de transporte	76.6	75.0	71.5	6.4
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.9	0.2	0.1	0.1
339 Otras industrias manufactureras	6.1	0.4	3.7	6.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Estimaciones del Banco de México con datos de INEGI.

La Figura 2 presenta las participaciones de las exportaciones de manufacturas estatales en las exportaciones nacionales de manufacturas, lo que refuerza la idea de que los choques externos pueden afectar de manera diferente a las regiones. Como puede verse, la región Norte es la que concentra las entidades con las mayores participaciones de exportaciones

manufactureras en las exportaciones nacionales y, por lo tanto, es la más sensible a los choques externos. Le siguen las regiones Centro, Centro Norte y Sur.

Figura 2
Participación de las Exportaciones Manufactureras Estatales en las Exportaciones Manufactureras Nacionales

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

IV.2. Efectos Directos e Indirectos sobre Producción Bruta, Valor Agregado y Empleo

Siguiendo la metodología descrita en las secciones II y III, se procede ahora a estimar los efectos directos e indirectos sobre la producción bruta, el valor agregado y el empleo regional de los choques arriba mencionados. Es importante mencionar aquí que se trabajará con matrices insumo-producto en las cuales el "sector manufacturero" se divide en los 12 subsectores ya mostrados en los Cuadros 3a y 3b. Así, en el análisis, el *multiplicador directo* para el total de la industria manufacturera dentro de cada región se obtendrá sumando los efectos directos obtenidos a través de los 12 subsectores manufactureros regionales. Obviamente, dadas las complementariedades entre los subsectores manufactureros, también

se espera que surjan "*efectos indirectos*" entre ellos. De aquí que el multiplicador indirecto total se obtenga sumando los efectos indirectos de los subsectores manufactureros, a los efectos indirectos derivados de los subsectores distintos al impactado. Los Cuadros 4, 5 y 6 presentan estos resultados, con la producción bruta y el valor agregado expresado en millones de pesos de 2012; y el empleo expresado en número de trabajadores.¹⁷

Un rasgo que destaca en los Cuadros 4 a 6 son las diferencias de efectos totales entre regiones. En particular, note que los impactos del choque externo sobre la producción bruta, el valor agregado y el empleo en el Norte son, por mucho, los más grandes. Este resultado, sin embargo, no debe considerarse una sorpresa, ya que como se mencionó anteriormente, esta región concentra el 61.3% de las exportaciones manufactureras totales; seguida por la región Centro, con un distante 22.5%; la región Centro Norte, con 13.0%; y por último, la Sur, con apenas 3.2% del total de las exportaciones manufactureras. Dado que las diferencias mencionadas anteriormente implican que los impactos absolutos son muy heterogéneos entre las regiones, las comparaciones en valor absoluto de los efectos directos e indirectos tienen poco valor. Por lo tanto, en lo que sigue se estará refiriendo, primero, a medidas relativas de los efectos directos e indirectos dentro de cada región (obtenidas dividiendo los efectos directos e indirectos entre el efecto total regional); y, en segundo lugar, a medidas a nivel estatal de los cambios en las variables relevantes (producción bruta, valor agregado y empleo)

¹⁷ Ya que la MIP está referenciada al 2012, los choques se transformaron de dólares corrientes a pesos de dicho año. Esta operación implicó que los choques absolutos a la producción bruta y valor agregado son expresados en pesos de 2012.

que resultan del choque, expresadas como fracciones del valor absoluto de 2012 de la variable correspondiente.

Producción Bruta

El Cuadro 4 muestra que *los efectos directos* de los choques externos en las manufacturas *dominan* claramente a *los efectos indirectos* en todas las regiones. El cuadro también muestra que el efecto relativo directo es significativamente mayor en el Norte (84%), seguido por la región Centro Norte (80%), luego por la región Centro (79%), y por último la región Sur (71%). Ahora bien, si se tienen en cuenta los efectos indirectos de los subsectores manufactureros, el efecto total sobre las manufacturas (es decir, los efectos directos más los efectos indirectos de los subsectores manufactureros) asciende a 94% del efecto total en el Norte; hasta el 88% en las regiones centrales; y el 79% en el Sur. Note también que la manufactura es el sector con el mayor efecto indirecto en todas las regiones, excepto en el Sur. Otro patrón interesante que surge del Cuadro 4 asociado a los efectos indirectos de los sectores distintos al manufacturero es que se concentran en actividades relacionadas con el comercio y los servicios (servicios de apoyo a negocios; servicios profesionales, científicos y técnicos; y servicios de transporte). Esto apoya la existencia de un fuerte vínculo entre las actividades secundarias y terciarias entre las regiones en México.

La Figura 3 muestra, a su vez, los impactos del choque a las exportaciones manufactureras sobre la producción bruta de cada estado, como una fracción de la correspondiente producción bruta estatal de 2012. La cifra es útil para visualizar los estados que experimentan los mayores cambios en su producción bruta como resultado del choque externo. Como se puede ver, el patrón que emerge es uno en el que los mayores efectos se

observan en las entidades de la región Norte, seguidas por las del Centro, Centro Norte y Sur. Este patrón tiene sentido ya que las entidades del Norte son las que tienen la mayor actividad de exportación manufacturera; mientras que las del Sur muestran la menor concentración de sectores exportadores de manufacturas (véase, por ejemplo, el Cuadro 3a).

Cuadro 4
Impactos Regionales de un Choque sobre las Exportaciones Manufactureras de México: Efectos Directos e Indirectos sobre la Producción Bruta

Producción Bruta (Millones de pesos de 2012)*										
Norte	Impacto	Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Manufacturas	Comercio	Minería no Petrolera	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Servicios de Transporte	Otros
	Absoluto	121,630	101,829	19,801	11,643	2,391	1,316	890	886	2,674
Relativo	100.0	83.7	16.3	9.6	2.0	1.1	0.7	0.7	2.2	
Centro Norte		Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Manufacturas	Comercio	Servicios de Transporte	Minería no Petrolera	Agricultura	Otros
	Absoluto	27,137	21,668	5,469	2,297	1,253	337	307	306	969
Relativo	100.0	79.8	20.2	8.5	4.6	1.2	1.1	1.1	3.6	
Centro		Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Manufacturas	Comercio	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Servicios de Transporte	Servicios Profesionales, Científicos y Tecnológicos	Otros
	Absoluto	47,007	37,363	9,644	4,195	2,088	852	703	503	1,303
Relativo	100.0	79.5	20.5	8.9	4.4	1.8	1.5	1.1	2.8	
Sur		Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Extracción de Petróleo y Gas	Manufacturas	Comercio	Agricultura	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Otros
	Absoluto	7,441	5,281	2,160	773	594	228	194	71	301
Relativo	100.0	71.0	29.0	10.4	8.0	3.1	2.6	0.9	4.0	

/* Los resultados están expresados en millones de pesos de 2012 ya que la MIP usada para obtener los coeficientes regionales corresponde a dicho año.

Nota: En las últimas seis columnas se presenta el desglose del efecto indirecto y los sectores afectados.

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

Figura 3
Efecto de un Choque de las Exportaciones Manufactureras sobre la Producción Bruta Estatal (Porcentaje de la Producción Bruta del Estado)

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

Como porcentaje del choque regional inicial, se encuentra que el efecto indirecto es más grande en el Sur, donde representa el 41% del choque, y es más pequeño en el Norte, donde representa el 19% (Figura 4). Este resultado llama la atención, ya que el Norte es la región más desarrollada industrialmente y con mayor orientación exportadora del país, mientras que el Sur tiene una estructura industrial menos desarrollada y una economía más orientada hacia el mercado interior.

Figura 4
Impacto sobre la Producción Bruta como Porcentaje del Choque Regional Inicial (%)

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

Valor Agregado

En el caso del valor agregado, se encuentran patrones similares a los de la producción bruta (Cuadro 5). Por ejemplo, los efectos directos son significativamente mayores que los efectos indirectos en las regiones Norte, Centro Norte y Centro. Otro patrón similar es que el mayor efecto directo se observa de nuevo en el Norte (74% del impacto total), seguido de las regiones centrales (65% cada una), y luego el Sur (52%). Un patrón diferente es que la suma de los efectos directos e indirectos del sector manufacturero a nivel regional es menor que la suma de los mismos efectos para la producción bruta; sin embargo, los efectos indirectos en el valor agregado son mayores en relación con los de la producción bruta. También vale la pena mencionar que las manufacturas, si bien es el sector que registra los mayores efectos indirectos para la producción bruta, se ha visto desplazada por el sector comercial cuando se habla del valor agregado en todas las regiones, excepto en la Norte. Como fue el caso de la producción bruta, el comercio y los servicios (específicamente, en los servicios

administrativos y de transporte) aparecen entre los sectores con los mayores efectos indirectos en todas las regiones, particularmente en las regiones centrales. En el caso del Sur, la extracción de petróleo y gas es el sector con la mayor participación en el efecto indirecto, lo cual es de esperar dada su relevancia como proveedor de insumos para la fabricación de productos químicos en esa región.

El último renglón de los resultados de cada región presenta las estimaciones del valor añadido generado por el choque exógeno, como una fracción del PIB regional. Estas cifras indican que el Norte es, con mucho, la región que experimenta el mayor aumento del PIB (1.06%), seguido por la Centro Norte (0.32%), luego la región Centro (0.26%) y, al final, la Sur (0.09%). Además, si bien es cierto que el cambio absoluto en el valor agregado es mayor en la región Centro que en la Centro Norte, también es cierto que esta última genera más valor agregado con relación al PIB regional.

Cuadro 5
Impactos Regionales de un Choque sobre las Exportaciones Manufactureras de México: Efectos Directos e Indirectos sobre el Valor Agregado

Valor Agregado (Millones de pesos de 2012)*										
	Impacto	Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Manufacturas	Comercio	Minería no Petrolera	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Servicios de Transporte	Otros
Norte	Absoluto	35,295	25,994	9,301	3,378	1,857	885	745	529	1,907
	Relativo	100.0	73.6	26.4	9.6	5.3	2.5	2.1	1.5	5.4
	VA/PIB (%)	1.06	0.78	0.28	0.10	0.06	0.03	0.02	0.02	0.06
		Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Comercio	Manufacturas	Minería no Petrolera	Servicios de Transporte	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Otros
Centro Norte	Absoluto	8,624	5,629	2,994	973	701	206	201	199	713
	Relativo	100.0	65.3	34.7	11.3	8.1	2.4	2.3	2.3	8.3
	VA/PIB (%)	0.32	0.21	0.11	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03
		Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Comercio	Manufacturas	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Servicios de Transporte	Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos	Otros
Centro	Absoluto	14,838	9,509	5,229	1,522	1,182	713	420	377	915
	Relativo	100.0	64.8	35.2	10.9	8.0	4.8	2.8	2.5	6.2
	VA/PIB (%)	0.26	0.17	0.09	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02
		Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Extracción de Petróleo y Gas	Comercio	Manufacturas	Agricultura	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Otros
Sur	Absoluto	2,977	1,549	1,428	703	177	169	122	59	198
	Relativo	100.0	52.0	48.0	23.6	6.0	5.7	4.1	2.0	6.7
	VA/PIB (%)	0.09	0.05	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01

* Los resultados están expresados en millones de pesos de 2012 ya que la MIP usada para obtener los coeficientes regionales corresponde a dicho año.

Nota: En las últimas seis columnas se presenta el desglose del efecto indirecto y los sectores afectados.

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

Otro patrón interesante se observa en la Figura 5, que muestra los efectos de un incremento de las exportaciones manufactureras sobre el valor agregado de cada estado, expresado como fracción del valor agregado de cada estado. En este caso, observe que en 18 de las 32 entidades del país, el incremento en el valor agregado –como fracción de su valor agregado– resultante del choque de las exportaciones manufactureras, es menor a 0.14% (Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Chiapas, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Quintana Roo, Tlaxcala, Tabasco, Veracruz,

Yucatán y Zacatecas). Por otro lado, en cuatro de las seis entidades federativas de la región Norte (Baja California, Chihuahua, Coahuila y Nuevo León), esas fracciones caen en el intervalo de 0.93-1.73%, mientras que en las otras dos (Sonora y Tamaulipas) oscilan entre 0.48-0.92%. Dentro de este último intervalo, solo se incluyen otras dos entidades federativas, ambas de la región Centro Norte (Aguascalientes y San Luis Potosí). Por lo tanto, la Figura 5 es una señal alternativa que sugiere que las entidades de la región Norte son las que más se benefician del choque externo en términos de valor agregado.

Figura 5
Efecto de un Choque de las Exportaciones Manufactureras sobre el Valor Agregado Estatal (Porcentaje del Valor Agregado del Estado)

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

La Figura 6 muestra, a su vez, un mapa del impacto total sobre el valor agregado del estado como porcentaje del choque regional inicial. En este caso, los patrones son aproximadamente los mismos que los de la producción bruta, con los estados del Sur mostrando, en promedio, los mayores impactos relativos directos (29%) e indirectos (27%) con relación al tamaño del choque regional inicial, seguidos por las entidades localizadas en

las regiones centrales, las cuales muestran menores impactos directos (26%) e indirectos (14%), mientras que los estados del Norte exhiben, en promedio, los impactos directos (26%) e indirectos (9%) más bajos con respecto al choque inicial.

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

Empleo

Los últimos efectos que se analizan aquí son los relacionados con el empleo. En este caso, el Cuadro 6 muestra que el impacto del choque a las exportaciones de manufacturas tiene el mayor efecto directo en las regiones Norte y Sur (73.8 y 59.9%, respectivamente), seguido por aquellos de las regiones Centro y Centro Norte (55.6 y 54.9%, respectivamente). El Cuadro 6 muestra también, como en el caso de la producción bruta y valor agregado, que los efectos indirectos se concentran, además de las manufacturas, en el comercio y los servicios (Servicios administrativos y de apoyo a negocios; y Servicios profesionales, científicos y técnicos), los cuales son reconocidos como sectores intensivos en mano de obra.

Cuadro 6
Impactos Regionales de un Choque sobre las Exportaciones Manufactureras de México: Efectos Directos e Indirectos sobre el Empleo

Empleo (Número de trabajadores)										
Norte	Impacto	Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Manufacturas	Comercio	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Agricultura	Servicios Profesionales, Científicos y Tecnológicos	Otros
	Absoluto	79,478	58,647	20,830	6,793	6,367	2,113	1,250	1,188	3,120
	Relativo	100.0	73.8	26.2	8.6	8.0	2.7	1.6	1.5	3.9
Centro Norte	Impacto	Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Comercio	Manufacturas	Agricultura	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Servicios Profesionales, Científicos y Tecnológicos	Otros
	Absoluto	24,214	13,301	10,914	4,157	2,220	1,502	932	559	1,544
	Relativo	100.0	64.9	45.1	17.2	9.2	6.2	3.8	2.3	6.4
Centro	Impacto	Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Comercio	Manufacturas	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Agricultura	Servicios Profesionales, Científicos y Tecnológicos	Otros
	Absoluto	37,752	21,011	16,751	6,477	3,869	1,512	1,344	1,010	2,538
	Relativo	100.0	55.6	44.4	17.2	10.2	4.0	3.6	2.7	6.7
Sur	Impacto	Total	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Agricultura	Comercio	Manufacturas	Servicios de Admon. y Apoyo a Negocios	Minería no Petrolera	Otros
	Absoluto	14,252	8,534	5,717	3,180	930	809	198	125	475
	Relativo	100.0	59.9	40.1	22.3	6.5	5.7	1.4	0.9	3.3

Nota: En las últimas seis columnas se presenta el desglose del efecto indirecto y los sectores afectados.
Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

La Figura 7 presenta los cambios en el empleo de cada entidad que surgen del choque externo, expresados como fracción del empleo total de cada entidad. En este caso, la figura muestra que los impactos relativos son, de nuevo, mayores en las entidades federativas del Norte, seguidos por los de las regiones centrales. Note también que en algunos estados del Sur (específicamente Oaxaca, Guerrero y Chiapas) los efectos son mayores que los de la mayoría de las entidades. Los impactos en las entidades del Norte oscilan entre 1.03 y 2.23%; en las de la región Centro, los efectos relativos se estiman entre 0.52 y 1.37%; mientras que en la mayoría de las entidades del Centro Norte, los efectos estimados fluctúan entre 0.17 y 1.02%. En el caso del Sur, los efectos van desde un mínimo de 0.17% hasta un máximo de 2.23%. En promedio, estas cifras indican que el Norte es, con mucho, la región que

experimenta el mayor incremento en el empleo (1.86%), seguida de las regiones Centro Norte (0.73%), Sur (0.67%) y Centro (0.63%).

El resultado de que los mayores efectos relativos se observen en las entidades del Norte, así como en algunas del Sur como Oaxaca, Guerrero y Chiapas, amerita algunos comentarios, particularmente cuando se ha mencionado que el Sur ha sido la región que ha reportado los menores efectos directos en términos de producción bruta y valor agregado. En cuanto a los resultados observados en el Norte, se puede argumentar que como su economía posee un gran sector manufacturero, un choque externo afectará significativamente su economía, impulsando así su nivel de empleo. Algunas economías estatales del Sur, por el contrario, se caracterizan por una industria manufacturera relativamente pequeña, pero también por una reducida plataforma de empleo formal. Por lo tanto, es plausible que un impacto exógeno sobre la industria manufacturera pueda inducir un incremento relativamente grande en su empleo (formal), ello como resultado de un efecto de base.

Figura 7
Efecto de un Choque de las Exportaciones Manufactureras sobre el Empleo Estatal
(Porcentaje del Empleo del Estado)

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

La Figura 8 presenta los efectos indirectos en el empleo de cada entidad que se desprenden del choque sobre las exportaciones de manufacturas, expresadas como fracción del efecto directo sobre el empleo. En este caso, la figura muestra que las entidades federativas localizadas en la región Centro muestran, en promedio, los mayores efectos indirectos sobre el empleo como porcentaje de los efectos directos (80% - 82%), seguido de las entidades del Sur (67%) y del Norte (35%). De manera similar a la producción bruta y valor agregado, el análisis de MIPRs revela una heterogeneidad regional sustancial en los vínculos económicos entre sectores en términos de empleo; en particular, entre las manufacturas y el resto de actividades económicas.

Figura 8
Efectos Indirectos como Porcentaje de los Efectos Directos sobre el Empleo (%)

Fuente: Estimaciones propias con datos de INEGI.

V. Comentarios Finales

Una matriz insumo-producto regional (MIPR) es una herramienta que permite estimar el impacto sobre diversos indicadores de la actividad económica a nivel sectorial y regional. En este trabajo se empleó el enfoque de MIPRs para estimar los efectos sobre la producción bruta (X^R), valor agregado (VA^R) y el empleo (E^R) a nivel regional, generado por un choque de 10,000 millones de dólares en las exportaciones manufactureras mexicanas.

Un primer hallazgo del análisis es que el efecto del choque sobre los valores absolutos de las variables mencionadas es, en general, mayor en el Norte, seguido de los observados en las regiones centrales, y el Sur al final. El mismo patrón se mantiene cuando se analiza el impacto relativo entre las regiones. No obstante, se observó que los efectos indirectos relativos a nivel regional tienden a aumentar para cada sector cuando el valor agregado y el empleo se comparan con los resultados de la producción bruta. Esto implica que cuando la producción bruta aumenta en cualquiera de las regiones, se genera un mayor impacto dado

el efecto multiplicador en el valor agregado y el empleo. El análisis también muestra que el Norte es, con mucho, la región que experimenta el mayor cambio en su valor agregado respecto al PIB, seguida por las regiones Centro Norte, Centro y Sur, en ese orden.

Adicionalmente, se observó que dentro de cada región una proporción importante de los efectos indirectos del choque se concentra en las manufacturas, sugiriendo posibles complementariedades dentro del sector, particularmente en el Norte. Asimismo, los resultados sugieren un fuerte vínculo entre el sector manufacturero y las actividades terciarias, particularmente con el comercio y los servicios. Este vínculo es más fuerte en las regiones centrales, cuya producción está más orientada al mercado doméstico. En contraste, alrededor de la mitad del impacto indirecto del choque sobre el valor agregado se concentra en la extracción de petróleo y gas en el Sur, lo cual se explica por la importancia de la manufactura química en las exportaciones de esa región, así como por la demanda de este sector por hidrocarburos.

Los mensajes anteriores también están implícitos en los patrones entre entidades federativas derivados de los impactos relativos del choque externo sobre las variables de interés (producción bruta, valor agregado y empleo), definiendo estos impactos relativos como el cambio en la variable estatal que surge del choque externo como fracción de la variable de esa entidad. En particular, se observó que las entidades federativas del Norte son las que reportan, en general, los mayores efectos relativos, seguidos por los observados en las regiones Centro y Centro Norte.

Un hallazgo interesante es que, una vez que el impacto se normaliza, los efectos multiplicadores tienden a ser mayores en las entidades no concentradas en el Norte. En particular, el Sur –la economía regional más orientada hacia el interior y menos desarrollada industrialmente– muestra los mayores efectos indirectos sobre la producción bruta y el valor agregado, mientras que las regiones centrales muestran los mayores efectos indirectos sobre el empleo. Así, el análisis de MIPRs permite revelar que existe una heterogeneidad regional sustancial en los efectos indirectos asociados a un choque en las exportaciones manufactureras.

Finalmente, se debe tener en cuenta que, a pesar de la utilidad de las MIPR para el análisis económico regional, este enfoque tiene sus limitaciones. Entre ellas: (i) Supone coeficientes técnicos fijos, excluyendo posibles cambios tecnológicos y posibilidades de sustitución de factores, aún y cuando esto puede ocurrir en el corto plazo, y sea más probable en el mediano o largo plazo. De allí la necesidad de actualizar frecuentemente las MIPR. (ii) La rigidez del modelo (implícita en el supuesto de los coeficientes técnicos fijos) impide que se reflejen fenómenos como cuellos de botella, aumento de costos, etcétera, y; (iii) es un modelo muy simple y restrictivo que se centra solo en el lado de la producción, y no explica por qué la relación entre insumos y producción sigue un patrón determinado. Por lo tanto, las estimaciones que aquí se presentan deben tomarse con cautela, al representar un esfuerzo inicial para identificar los efectos de un choque externo sobre las economías regionales del país.

Estas limitaciones, no obstante, abren el camino para futuras líneas de investigación que podrían ayudar a perfeccionar los resultados presentados aquí. Por ejemplo, la

metodología adoptada en este trabajo no permite determinar posibles efectos interregionales. En otras palabras, cuando se produce un choque en una región determinada, el modelo no permite identificar cómo las reacciones sectoriales que ocurren en la región que sufre el choque, permean individualmente hacia las demás regiones. Además, el modelo empleado en este trabajo supone que los precios de los bienes intermedios y finales son constantes, supuesto que podría dejarse de lado con el fin de determinar cómo los precios en general podrían verse afectados por un choque exógeno.

Referencias

Acemoglu, D., Carvahlo, V., Ozdaglar, A., y A. Tahbaz-Salehi (2012). “The Network Origins of Aggregate Fluctuations.” *Econometrica*, Vol. 80, No. 5, pp. 1977-2016.

Alvarado, J., Quiroga, M., y L. Torre (2016). “Una Estimación de Matrices Insumo-Producto Regionales para México y una Aplicación para el Sector Automotriz”. Banco de México, mimeo. Agosto.

Autor, D., Dorn, D., y G. Hanson (2013). “The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States.” *The American Economic Review*, Vol. 103, No. 6, pp. 2121-2168.

Ayala, E. y J. Chapa (2007). “Matriz Insumo Producto del Noreste de México.” En Integración Económica Noreste de México-Texas: Diagnóstico y Prospectiva, Cap. IV. Programa para la Integración del Desarrollo Regional del Noreste y su Vinculación con Texas, Gobierno del Estado de Nuevo León, Fondo Editorial de Nuevo León.

Ayala, E. y J. Chapa (2013). “Impacto Económico de las Heladas y del Financiamiento de la Resiembra en Sinaloa.” *Revista de Economía*, Vol. 30, No. 81, pp. 11-55.

Bess, R. y Z. Ambargis (2011). “Input-Output Models for Impact Analysis: Suggestions for Practitioners Using the Regional Input-Output Modeling System (RIMS II) Multipliers.” Paper presented at the 50th Southern Regional Science Association Conference. New Orleans, LA. March.

Bonfiglio, A. y F. Chelli (2008). “Assessing the Behaviour of Non-Survey Methods for Constructing Regional Input-Output Tables through a Monte Carlo Simulation”. *Economic Systems Research*, Vol. 20, No. 3, pp. 243-258.

Caliendo, L., Parro, F, Rossi-Hansberg, E., y P. Sarte (2016). “The Impact of Regional and Sectoral Productivity Changes.” Working Paper.

Callicó, J., González, E. y L. Sánchez (2000). “Matriz Insumo-Producto Regional. Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit.” Mimeo. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

Chapa, J. y E. Rangel (2010). “Análisis de la Estructura Productiva y de Ingreso-Gasto para el Estado de Nuevo León 2004.” *EconoQuantum*, Vol. 6. No. 2, pp. 55-79.

Chiquiar, D. (2005). “Why Mexico’s Regional Income Convergence Broke Down.” *Journal of Development Economics*, Vol. 77, No. 1, pp. 257-275.

Chiquiar, D., Covarrubias, C., y A. Salcedo (2014). “Labor Market Consequences of Trade Openness and Competition in Foreign Markets.” Working paper.

Cosar, A. y P. Fajgelbaum (2016). “Internal Geography, International Trade, and Regional Specialization.” *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 8, No. 1, pp. 24-56.

David, H., Dorn, D., y G. Hanson (2013). “The China Syndrome: Local Market Effects of Import Competition in the United States.” *American Economic Review*. Vol. 103, No. 6, pp. 2121-2168.

Dávila, A. (2002). “Matriz de Insumo-Producto de la Economía de Coahuila e Identificación de sus Flujos Intersectoriales más Importantes.” *economía mexicana. NUEVA ÉPOCA*. Vol. XI, No. 1, primer semestre, pp. 79-162.

Dávila, A. (2015). “¿Por qué y Cómo Elaborar Modelos Interregionales de Insumo Producto Mediante la Aplicación de Métodos Indirectos de Estimación?” En *Modelos Interregionales de Insumo-Producto de la Economía Mexicana*, A. Dávila (coordinador), Editorial M.A. Porrúa, pp. 7-26.

Flegg, A., Webber, C. y M. Elliot (1995). “On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables”. *Regional Studies*, Vol. 29, No. 6, pp. 547-561.

Flegg, A. y T. Tohmo (2013). “Regional Input–Output Tables and the FLQ Formula: A Case Study of Finland”. *Regional Studies*, Vol. 47, No. 5, pp. 703-721.

Flegg A. y C. Webber (2000). “Regional Size, Regional Specialization and the FLQ Formula”. *Regional Studies*, Vol. 34, No. 6, pp. 563-569.

Foerster, A., Sarte, P., y M. Watson (2011). “Sectoral versus Aggregate Choques: A Structural Factor Analysis of Industrial Production.” *Journal of Political Economy*, Vol. 119, No. 1, pp. 1-38.

Fuentes, N. (2005). “Construcción de una Matriz Regional de Insumo-Producto.” *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, Vol. 36, No. 140, enero-marzo, pp. 90-112.

INEGI (2014). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuadros de Origen – Destino de la Formación Bruta de Capital Fijo 2003 – 2012, Base 2008. Fuentes y Metodologías.

Isard, W. (1951). “Interregional and Regional Input-Output Analysis: A Model of a Space Economy”. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 33, pp. 318 – 328.

Johnson, R. y Noguera, G. (2012). “Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added.” *Journal of International Economics*, Vol. 86, No. 2, pp. 224-236.

Johnson, R. y G. Noguera (2016). “A Portrait of Trade in Value Added over Four Decades.” Working paper.

Koopman, R., Powers, W., Wang, Z., y S. Wei (2010). “Give Credit Where Credit is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains.” NBER Working Paper Series No. 16426.

Lahr, M. (1993). “A Review of Literature Supporting the Hybrid Approach to Constructing Regional Input-Output Models”. *Economic Systems Research*, Vol. 5, pp. 277-293.

Leontief, W. (1953). *Studies in the Structure of the American Economy*. Oxford University Press.

Leontief, W. (1986). *Input-Output Economics*. Oxford University Press.

Lynch, R. (1986). "An Assessment of the RAS Method for Updating Input-Output Tables." En *Readings in Input-Output Analysis*, Oxford University Press, pp. 271-284.

Los, B., Timmer, M., y G. de Vries (2016). "Tracing Valued-added and Double Counting in Gross Exports: Comment." *American Economic Review*, Vol. 106, No. 7, pp. 1958-1966.

Miller, R. y P. Blair (2009). *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions*. Cambridge University Press. 2nd Edition. Cambridge.

Rodríguez, E. (1995). "La Construcción de una Matriz de Contabilidad Social (o de Insumo-Producto Extendida) para Nuevo León." *Revista Ensayos*, Vol. XIV, No. 1, pp. 107-135.

Round, J. (1983). "Non-survey techniques: A Critical Review of the Theory and the Evidence." *International Regional Science Review*, Vol. 8, No. 3, pp. 189-212.

Sobarzo, H. (2011). "Modelo de Insumo-Producto en Formato de Matriz de Contabilidad Social. Estimación de Multiplicadores e Impactos para México, 2003." *Economía Mexicana*, Vol. 20, No. 2, pp. 237-280.

Toh, M. (1998). "The RAS Approach in Updating Input-Output Matrices: An Instrumental Variable Interpretation and Analysis of Structural Change". *Economic Systems Research*, Vol. 10, No. 1, pp. 63-78.

Tohmo, T. (2004). "New Developments in the Use of Location Quotients to Estimate Regional Input-Output Coefficients and Multipliers." *Regional Studies*, Vol. 38, No. 1, pp. 43 – 54.

Trinh, B. y N. Viet-Phong (2013). "A Short Note on the RAS Method." *Advances in Management & Applied Economics*, Vol. 3, No.4, pp. 133-137.

Valdez, Y. (2004). "Matriz de Insumo-Producto para Tamaulipas: Análisis de Multiplicadores y Encadenamientos." Tesis de Maestría en Economía Aplicada. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana, Baja California.

Apéndice 1

Derivación de los Multiplicadores de Producción Bruta, Valor Agregado y Empleo

La derivación de los multiplicadores de Producción Bruta (PB), Valor Agregado (VA) y Empleo (E) ante un choque exógeno en el sector “ j ” requiere tener presente que PB es igual a:

$$\mathbf{PB} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{f}_j = \mathbf{L} \mathbf{f}_j$$

Así, un choque exógeno en el sector “ j ” ($\Delta \mathbf{f}_j$) implica que:

$$\Delta \mathbf{PB} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \Delta \mathbf{f}_j = \mathbf{L} \Delta \mathbf{f}_j$$

Note que el choque exógeno en el sector “ j ” ($\Delta \mathbf{f}_j$) tiene un efecto sobre todos los sectores de la economía, y por ello la expresión anterior hace referencia al cambio en la producción bruta de la economía en su conjunto ($\Delta \mathbf{PB}$) y no al observado en un subsector específico “ j ” de la misma ($\Delta \mathbf{PB}_j$). Esta consideración igualmente aplica para el valor agregado ($\mathbf{VA}$), así como para el empleo ($\mathbf{E}$). Considerando lo anterior, ante un choque exógeno en la demanda final de un sector “ j ”, se tienen las siguientes definiciones:

1. **Multiplicador de la producción bruta (mpb):** Suma de los elementos por columna de la matriz inversa de Leontief ($\mathbf{L}$) para un determinado sector “ j ”.

$$\text{Si} \quad \mathbf{L} = \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \cdots & \gamma_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{n1} & \cdots & \gamma_{nn} \end{pmatrix}$$

entonces, el Multiplicador de la Producción Bruta (*mpb*):

$$mpb = \sum_{i=1}^n \gamma_{ij}$$

donde γ_{ij} indica, precisamente, la producción adicional que se genera en cada sector “*i*” ante el choque en el sector “*j*”.

2. **Multiplicador del valor agregado:** Este multiplicador captura los efectos sobre el valor agregado en los “*i*” sectores de la economía ante un choque exógeno en un sector “*j*” (es decir, ante un $\Delta \mathbf{f}_j$). Se obtiene de sumar los elementos de la columna “*j*” de la matriz $n \times n$ de VA (MVA), la cual se define, a su vez, como:

$$\mathbf{MVA} = \mathbf{v}_j (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \mathbf{v}_j \mathbf{L},$$

donde $\mathbf{L}$ es la matriz inversa de Leontief y $\mathbf{v}_j$ es una matriz que contiene en su diagonal principal el cociente de valor agregado a producción bruta para cada sector “*j*”:

$$\mathbf{v}_j = \mathbf{I} * \left(\frac{\mathbf{VA}_j}{\mathbf{PB}_j} \right) = \begin{pmatrix} \mathbf{v}_{1j} & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{v}_{nj} \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{MVA} = \begin{pmatrix} \mathbf{mva}_{11} & \cdots & \mathbf{mva}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{mva}_{n1} & \cdots & \mathbf{mva}_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{v}_{1j} & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{v}_{nj} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \cdots & \gamma_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{n1} & \cdots & \gamma_{nn} \end{pmatrix}$$

Así, el multiplicador del valor agregado (*mva*) viene dado por:

$$mva = \sum_{i=1}^n mva_{ij}$$

Intuitivamente, se está diciendo que el efecto multiplicador sobre la producción bruta (capturado por $\mathbf{L}$), se pondera por la participación del valor agregado en la producción bruta de cada sector ($\mathbf{v}_j$). Es decir, ante incrementos en la producción bruta del sector “ j ”, se incrementa la demanda de bienes en los diferentes sectores “ i ”, lo que causa que el valor agregado se distribuya entre los distintos sectores a los que se les compran insumos.

3. **Multiplicador del empleo:** El multiplicador del empleo (me) captura el incremento en el empleo en los “ i ” sectores de la economía que resulta ante un choque exógeno en el sector “ j ” ($\Delta \mathbf{f}_j$). El efecto se obtiene de sumar los elementos por columna de la matriz de empleo (ME), definida como $\mathbf{ME} = \mathbf{e}_j(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \mathbf{e}_j\mathbf{L}$, donde $\mathbf{L}$ es la matriz inversa de Leontief y $\mathbf{e}_j$ es una matriz que contiene en su diagonal principal el número de ocupados¹⁸ en el sector “ j ” divididos por la producción bruta de dicho sector ($\mathbf{E}_j/\mathbf{PB}_j$):

$$\mathbf{e}_j = \mathbf{I} * \left(\frac{\mathbf{E}_j}{\mathbf{PB}_j} \right) = \begin{pmatrix} \mathbf{e}_{1j} & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{e}_{nj} \end{pmatrix}$$

¹⁸ De acuerdo con la ENOE, la población ocupada incluye: 1) asalariados, 2) cuenta propia o autoempleados, 3) empleadores, y 4) trabajadores sin pago. Cabe mencionar que la población ocupada contempla el empleo formal e informal. Una de las maneras de dimensionar el empleo informal es mediante el número de trabajadores autoempleados.

$$\mathbf{ME} = \begin{pmatrix} \mathbf{me}_{11} & \cdots & \mathbf{me}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{me}_{n1} & \cdots & \mathbf{me}_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{e}_{1j} & \cdots & \mathbf{0} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{e}_{nj} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{Y}_{11} & \cdots & \mathbf{Y}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{Y}_{n1} & \cdots & \mathbf{Y}_{nn} \end{pmatrix}$$

Por tanto, el multiplicador del empleo (me) está dado por:

$$me = \sum_{i=1}^n me_{ij}$$

4. Estimación de los Efectos Directos e Indirectos

El efecto multiplicador, ya sea de la producción bruta, valor agregado o empleo, se divide en un efecto directo (el impacto de un choque exógeno en un sector sobre sí mismo) y uno indirecto (el impacto de un sector en el resto de los sectores de la economía).

Formalmente, dichos multiplicadores se obtienen de los elementos de las matrices $\mathbf{L}$, $\mathbf{MVA}$ y $\mathbf{M}$, como se muestra a continuación:

- Multiplicador directo de un choque exógeno en el sector “ j ”:

$$\gamma_{jj}, mva_{jj}, me_{jj}$$

- Multiplicador indirecto de un choque exógeno en el sector “ j ” sobre el sector “ i ”, $i \neq j$:

$$\gamma_{ij}, mva_{ij}, me_{ij}.$$

El efecto multiplicador total se obtiene al sumar los multiplicadores directos e indirectos para cada sector “ j ”, como se indica anteriormente.

Apéndice 2

Sectores del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

No.	Nombre del sector de acuerdo a la clasificación del SCIAN
1	Agricultura
2	Extracción de petróleo y gas
3	Minería no petrolera
4	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y, suministro de agua y gas
5	Construcción
6	Industria alimentaria
7	Industria de las bebidas y del tabaco
8	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles y Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
9	Fabricación de prendas de vestir, Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos
10	Industria de la madera
11	Industria del papel
12	Química
13	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
14	Industrias metálicas básicas y fabricación de productos metálicos
15	Fabricación de maquinaria y equipo; Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica; Fabricación de equipo de transporte
16	Fabricación de muebles, colchones y persianas
17	Otras industrias manufactureras
18	Comercio
19	Transporte, servicios postales y almacenamiento
20	Información en medios masivos
21	Servicios financieros
22	Servicios inmobiliarios y alquiler de bienes inmuebles
23	Servicios profesionales, científicos y técnicos
24	Corporativos
25	Servicio de apoyo a los negocios
26	Servicios educativos
27	Salud
28	Esparcimiento
29	Servicios de alojamiento y preparación de alimentos
30	Otros servicios
31	Gobierno

Apéndice 3

Variables Utilizadas para la Matriz Insumo Producto

Variable:	Definición:	Fuentes utilizadas para la estimación de parámetros y variables:
a_{ij}^N	Coefficientes técnicos nacionales: cantidad del insumo “i” requerida para obtener una unidad del bien final “j” en nivel nacional.	MIP nacional (INEGI)
a_{ij}^R	Coefficientes técnicos regionales: cantidad del insumo “i” requerida para obtener una unidad del bien final “j” en nivel regional	INEGI
x_j^R	Producción bruta regional por sector j	PIB (INEGI), MIP nacional (INEGI)
Z_{ij}^R	Demanda intermedia regional	INEGI
Z_j^R	Consumo intermedio regional= $\sum Z_{ij}^R$	MIP regional
ZRE_j^R	Consumo intermedio regional del resto de los estados	Residual
ZT_j^R	Consumo intermedio total = Consumo intermedio regional (Z)+ Consumo intermedio regional del resto de los estados (ZRE)	MIP regional
m_j^N	(Importaciones totales a nivel nacional del sector “j”) / (Producción Bruta Nacional)	INEGI
M_j^R	Importaciones totales regionales por sector j	MIP nacional (INEGI)
t_j^N	(Impuesto sobre bienes y servicios netos de subsidio a nivel nacional) / (Producción Bruta Nacional)	MIP nacional (INEGI)
T_j^R	Impuesto sobre bienes y servicios netos de subsidios a nivel regional del sector “j”	MIP nacional (INEGI)
V_j^R	Valor agregado bruto regional del sector j	PIB (INEGI)
REM_j^N	Remuneraciones totales nacionales del sector j	MIP nacional (INEGI)
α	Participación regional en las remuneraciones nacionales	INEGI
REM_j^R	Remuneraciones totales regionales por sector económico = $\alpha * REM_j^N$	ENOE y MIP nacional (INEGI)
β	$REM_j^R / \sum_{j=1}^n REM_j^R$	INEGI
ISN^R	Recaudación del Impuesto sobre Nómina a nivel regional	INEGI
$TSPNS_j^R$	Impuestos sobre producción netos de subsidios por sector j a nivel regional: $\beta * ISN^R$	INEGI
EBO_j^R	Excedente Bruto de Operaciones= $V_j^R - REM_j^R - TSPNS_j^R$	Residual
F_i^R	Demanda Final Regional	MIP regional
γ	Participación de la población regional en la población nacional: $(Población^R / Población^N)$	CONAPO
θ	Participación del PIB regional en el PIB nacional: $= (PIB^R / PIB^N)$	INEGI
C_i^N	Consumo privado nacional para cada sector i	MIP nacional (INEGI)
C_i^R	Consumo privado regional para cada sector i = $(\gamma) (C_i^N)$	INEGI
G_i^N	Gasto de gobierno nacional para cada sector i	MIP nacional (INEGI)
G_i^R	Gasto de gobierno regional para cada sector i = $(\gamma) (G_i^N)$	INEGI
I_i^N	Formación bruta de capital fijo nacional del sector “i”	INEGI
I_i^R	Formación bruta de capital fijo regional del sector: $i = \theta * I_i^N$	INEGI
EXP_i^R	Exportaciones internacionales por sector i a nivel regional	INEGI
$EXPRES_i^R$	Exportaciones netas de la región al resto de los estados por sector i: $F_i^R - (C_i^R + G_i^R + I_i^R + VE_i^R + EXP_i^R)$	Residual

Apéndice 4

Matrices Insumo Producto Regionales

Región Norte

	Demanda																															CP I	GG I	FBC I	VE I	EXPORT.	ENRE I	Demanda Final	Producción Bruta	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Intermedia								
1	10949.29	0.00	0.00	3.39	77.73	56054.92	1287.60	1122.45	51.57	1655.67	2.87	846.27	0.04	1.50	6.35	0.55	111.41	0.10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	5.85	0.00	0.83	0.95	0.00	72179.36	29242.02	0.00	1372.82	7835.55	0.00	62492.22	100942.61	173121.97
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19876.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19923.31	0.00	100.12	5324.67	26855.01	32279.80	52203.11		
3	181.93	6.38	10528.81	2004.47	5499.03	129.45	0.00	0.44	0.08	0.01	93.51	1832.54	4225.90	36630.74	612.82	1.40	31.65	7.57	36.78	0.00	0.00	0.21	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61823.82	0.00	84774.87	573.54	35541.76	-27806.07	93084.10	154907.92	
4	2568.50	98.54	1353.59	1061.82	1594.37	3729.07	2452.23	498.92	177.29	323.51	1610.56	2084.29	1892.55	3861.45	3569.86	151.63	5207.78	9641.15	2187.86	1006.86	793.60	3745.56	9702.22	30.22	1440.60	2626.66	2361.15	543.16	3186.98	1477.36	3205.96	60766.32	25970.55	0.00	0.00	64572.88	90543.43	151309.75		
5	0.38	0.00	761.53	275.67	31867.36	112.07	3.18	8.06	24.31	4.11	18.47	51.13	3.35	53.44	334.38	5.90	82.19	781.27	555.43	0.66	0.00	102.00	4.48	1.54	6.81	1124.75	1906.57	25.87	76.44	92.74	85.65	39139.74	0.00	6.29	510328.62	0.00	0.00	505141.46	544281.20	
6	8614.62	0.00	0.07	1.73	8.33	15404.29	5371.11	4.72	537.21	0.28	76.69	207.65	13.68	1.98	32.78	2.16	5.46	2316.97	16.16	0.00	99.59	6.86	0.00	0.04	3.45	300.35	12.28	2839.18	0.06	688.22	36575.93	223062.81	0.00	0.00	-701.91	82856.47	1415.03	252032.39	288608.32	
7	101.02	0.00	0.11	3.08	21.48	20.23	195.06	3.42	0.63	0.02	1.80	29.85	0.48	0.16	1.71	0.04	0.28	295.69	1.25	0.03	277.01	0.05	0.26	0.00	0.05	7.96	19.37	0.31	687.60	0.43	21.41	1697.19	9960.95	21504.77	74659.03	7356.23				
8	111.42	0.00	3.12	0.19	62.65	101.54	0.48	463.51	1739.72	7.72	452.39	110.84	5.08	1.79	760.27	155.98	137.45	442.03	8.83	0.00	7.60	7.21	0.00	6.07	21.36	262.90	1.57	379.45	9.06	64.88	5325.12	5205.93	0.00	23.84	-144.54	6267.33	-752.19	10600.36	15925.48	
9	10.02	0.00	2.74	41.79	60.99	85.22	6.52	17.68	573.63	0.16	5.30	48.83	5.06	37.08	424.40	16.18	16.99	108.33	28.05	0.29	0.00	17.35	25.73	0.00	44.93	26.12	198.33	18.14	7.22	87.19	188.49	2102.81	22904.00	0.00	542.44	24960.52	-27178.29	21228.67	23331.48	
10	127.94	0.00	318.56	0.16	2915.39	206.95	206.10	9.36	3.96	1725.59	1771.3	148.64	121.12	173.30	647.92	1939.09	603.35	2992.44	0.13	110.99	0.00	7.13	3.11	0.00	0.00	0.00	22.90	0.00	0.30	0.00	0.00	12459.79	1001.79	0.00	74.24	759.78	6535.09	8370.90	20830.69	
11	323.18	0.51	11.09	79.36	386.22	1250.18	247.53	86.16	86.94	12.60	10029.17	1176.69	357.07	267.94	1240.40	39.35	481.03	3732.66	338.58	121.81	2376.30	1330.67	721.75	28.16	1857.15	549.18	706.15	79.50	268.28	360.53	1688.39	30234.52	6742.48	394.84	0.00	345.61	13010.46	13360.26	33853.65	64088.17
12	4662.30	1915.43	1121.22	13484.22	8894.99	6896.05	2111.96	817.26	599.55	594.99	1643.94	12447.79	2932.86	1627.56	7347.62	563.13	1082.67	5078.24	36720.12	726.69	119.91	3213.81	582.96	154.51	704.37	394.55	1536.00	301.14	1804.97	1897.52	4619.09	126168.42	94987.28	0.00	0.00	2768.27	109437.70	5139.09	212327.84	338496.26
13	11.63	23.41	616.71	6.75	24107.15	594.48	3166.69	0.68	0.05	2.59	5.91	139.51	4621.76	169.39	1462.34	108.46	342.75	941.81	21.57	0.00	0.00	206.91	1.02	0.00	0.21	0.00	0.01	98.65	51.89	0.00	36782.87	9909.64	0.00	0.00	491.39	18055.54	13237.27	41693.84	78476.71	
14	107.88	127.42	3022.31	179.61	27010.23	587.53	1565.39	10.09	24.01	25.11	26.88	1668.28	489.07	6895.82	60709.58	1227.01	4654.56	2271.29	38.22	153.85	0.00	254.32	1.81	0.00	18.13	21.72	47.38	9.13	15.05	377.66	176.13	173431.76	9249.58	0.00	8749.37	4233.33	191079.10	33697.88	247009.27	420441.03
15	443.27	6.29	671.65	462.24	7835.23	467.91	264.55	5.21	3.97	21.86	79.93	47.47	115.89	545.92	59719.79	32.96	182.93	5101.02	6113.91	2634.86	55.77	1863.78	161.61	0.75	24.43	55.68	287.37	32.48	60.61	603.07	230.51	88977.55	11853.73	1636030.35	-379584.81	1422019.96	1510152.88			
16	0.00	0.00	0.44	0.00	802.33	0.00	0.00	0.11	0.00	0.53	0.00	0.82	0.01	1.10	0.24	77.49	0.26	442.68	0.18	0.22	0.00	16.62	0.00	0.00	3.79	11.17	57.22	0.17	83.83	0.00	10.21	1509.50	5182.42	-4443.99	24310.52	25820.01				
17	5.94	0.33	21.27	28.78	3133.78	71.89	2.51	4.57	75.92	4.23	36.63	23.50	42.56	51.96	741.76	33.05	2985.66	1626.29	74.57	23.48	124.70	169.58	94.91	3.23	52.69	148.45	426.22	270.60	295.80	274.28	198.55	8227.38	7231.63	0.00	96.02	433.47	117814.29	-44394.73	81180.68	89408.06
18	4693.70	565.43	1262.10	4428.70	14347.79	21555.98	2576.97	931.62	1372.15	1070.26	3535.93	11845.31	2067.08	8030.52	26260.15	671.30	1321.18	5712.73	7912.80	2356.56	93.82	1050.31	54.74	32.60	689.39	445.54	2907.36	158.78	1617.38	1402.24	3613.06	135962.47	272960.56	0.00	0.00	58658.34	0.00	182814.21	514433.11	650395.59
19	1125.98	158.09	353.43	1672.58	3563.42	4899.08	684.30	219.68	379.98	308.57	765.49	3756.59	583.87	2314.05	10114.32	181.66	819.33	4354.35	8019.50	1472.37	2255.79	573.46	665.87	43.06	613.23	491.67	1088.98	112.37	291.47	518.99	3686.20	50607.73	175723.19	0.00	0.00	25869.08	0.00	133547.55	335140.22	391227.95
20	18.81	48.93	45.08	128.62	1389.25	554.99	95.07	21.62	37.37	10.23	88.62	314.76	103.42	96.77	347.17	30.86	62.30	2075.61	983.09	2873.33	8422.30	945.10	834.93	81.94	695.08	1090.32	510.33	141.99	295.29	490.62	2586.91	2540.68	645.83	108625.56	17.81	1013.20	1060.90	180625.56		
21	591.48	266.90	299.90	167.08	4955.63	195.07	199.91	72.16	60.74	27.97	143.47	758.81	317.41	495.67	1591.85	41.71	146.14	2116.02	1458.07	1696.39	8752.55	1682.18	1096.94	112.81	741.39	398.90	164.99	119.12	462.58	91.69	3624.67	33615.20	87233.81	695.47	0.00	0.00	28125.92	116055.21	149670.41	
22	447.16	8.38	812.49	83.97	1832.10	945.18	163.26	73.71	224.46	39.99	422.85	907.41	328.30	760.45	166.26	441.44	12645.52	2623.72	2165.06	2426.50	4020.30	2837.94	599.59	330.66	940.84	1127.00	760.42	261.78	595.58	2805.63	1543.69	44766.42	289519.57	4.11	9233.98	0.00	0.00	6052.05	359309.72	440076.14
23	129.94	194.54	1325.14	639.90	2784.04	1798.95	629.37	126.29	211.04	48.45	403.44	121.76	366.64	58.32	4361.27	106.87	762.60	4654.54	4501.52	2192.07	4409.07	3071.79	3369.19	826.09	2166.19	1445.48	2965.82	282.95	880.41	1133.07	3840.88	51434.61	9755.28	3614.70	97.60	0.00	19552.06	33019.64	84454.26	
24	7.06	611.89	63.43	104.72	14.38	462.47	119.76	16.17	50.09	3.82	60.36	879.52	78.42	65.47	306.69	22.68	33.41	1606.40	1031.89	894.25	2368.33	233.52	76.20	611.97	197.46	84.08	70.74	29.01	213.84	80.81	56.63	10455.47	7491.94	17947.40	0.00	0.00	91952.06	33019.64	84454.26	
25	122.78	165.22	983.09	294.90	3743.60	5202.20	1121.76	413.12	494.61	89.09	1029.65	4627.78	1399.39	2043.91	7698.79	260.98	750.78	22749.91	4095.09	3607.10	4007.96	1417.42	3722.62	528.78	2691.83	1227.96	1632.04	642.50	4336.30	1823.93	2220.54	85145.63	6460.40	0.00	0.00	33516.73	41617.13	126762.76		
26	0.20	0.00	0.03	21.82	0.45	0.81	0.02	0.07	0.30	0.00	0.70	0.71	0.72	2.97	12.57	0.04	2.16	11.75	155.18	5.97	109.95	3.28	52.62	0.00	0.01	32.52	0.99	15.36	0.00	0.11	10.06	441.35	27711.81	98122.85	0.00	0.00	8825.01	134659.66	13501.01	
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26285.61	60943.77	0.00	0.00	6096.23	93325.62	93325.62	
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	1.03	89.72	3.73	2.28	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	6.79	0.13	0.00	118.91	223.26	14006.33	1677.32	0.00	0.00	-42.54	15641.11	15864.37	
29	24.95	76.81	45.79	91.30	505.69	120.26	20																																	

Región Centro Norte

	Demanda																															CP I	GG I	FBCFI	VEI	EXPORT.	ENRE I	Demanda Final	Producción Bruta		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31										
1	2732.70	0.00	0.00	4.63	103.05	86875.88	2187.99	930.37	62.06	2813.44	2.91	442.03	0.05	1.91	5.59	0.94	102.35	0.13	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	6.51	0.00	1.31	1.02	0.00	120774.90	34643.45	0.00	2440.86	13931.49	0.00	136017.55	187033.35	307808.25	
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3765.26	0.00	0.00	19.80	0.00	6537.64	6557.44	10322.70	
3	255.12	1.26	9965.67	1313.02	4685.31	182.78	0.01	0.37	0.09	0.01	52.60	957.19	2405.63	22096.37	254.80	1.22	13.73	7.39	24.40	0.00	0.00	0.20	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42217.22	0.00	0.00	80240.66	542.87	39295.03	-15673.15	104405.40	146622.62
4	1795.18	19.49	847.42	578.78	998.16	3243.85	1535.22	411.09	213.38	202.54	1008.30	1088.69	1184.84	2417.47	2061.00	94.93	313.68	6754.45	1369.71	745.27	571.93	2698.87	484.46	5.94	696.62	2067.45	1858.08	434.98	3193.78	1278.34	2889.45	43063.35	30767.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25284.13	56051.81	99115.16
5	0.31	0.00	620.12	224.48	26953.55	94.69	2.59	6.64	29.26	3.35	15.04	26.71	2.73	43.52	258.51	4.80	66.29	636.19	452.29	0.52	0.00	83.06	2.38	0.30	3.99	915.89	1552.54	20.72	74.41	77.95	749.08	32921.91	0.00	7.45	434813.04	0.00	0.00	-4000.89	430819.60	463741.50	
6	11624.63	0.00	0.09	2.33	11.25	35778.25	7247.82	4.87	646.59	0.37	96.58	131.70	18.46	2.67	35.93	2.92	6.25	3140.04	20.94	0.00	0.00	0.13	0.40	0.00	0.00	4.66	405.29	13.24	3831.21	0.08	928.69	64094.43	264265.76	0.00	0.00	-991.04	19232.64	60886.59	343393.95	407488.38	
7	129.79	0.00	0.15	3.68	24.96	27.02	321.39	2.82	0.76	0.02	1.59	15.59	0.46	0.18	1.32	0.05	0.23	344.98	1.14	0.02	212.28	7.07	0.14	0.00	0.03	9.29	18.88	0.24	1058.11	0.42	24.50	2207.11	50888.74	0.00	0.00	321.13	14887.17	34336.45	100433.49	102640.59	
8	87.75	0.00	2.46	0.15	49.33	79.97	0.38	366.65	1443.80	6.08	356.26	76.71	4.00	1.41	598.72	122.83	108.24	348.10	6.95	0.00	0.00	5.99	5.68	0.00	4.78	16.82	207.04	1.23	298.81	7.13	51.09	4258.36	6187.54	0.00	19.65	-119.10	1245.21	1550.44	8863.83	13122.19	
9	115.53	0.00	3.15	48.07	70.16	98.03	7.50	20.34	968.19	0.19	6.10	48.66	5.82	42.65	488.19	18.62	19.55	124.62	32.27	0.33	0.00	19.96	29.60	0.00	51.68	30.05	228.14	20.87	8.31	100.30	216.82	2719.71	27134.70	0.00	0.00	652.88	6766.22	-9191.81	25361.99	28081.70	
10	185.06	0.00	428.36	0.15	2630.25	292.20	277.14	7.71	4.77	2427.82	121.96	77.64	90.85	150.65	388.23	2440.62	377.18	2923.45	0.10	82.16	0.00	6.72	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	18.34	0.00	0.29	0.00	12932.32	1186.84	0.00	104.45	750.77	14333.39	16375.45	29307.77		
11	173.74	0.10	5.96	42.66	207.63	806.17	133.07	60.63	88.07	6.77	3697.31	614.62	191.96	144.05	666.85	21.15	258.61	2006.71	182.02	70.85	1385.98	715.38	360.39	5.54	940.93	320.44	411.94	52.02	199.30	231.26	1128.04	15130.14	7987.91	467.77	0.00	194.41	1739.22	10530.62	20919.92	36050.07	
12	2327.46	378.76	559.72	6731.43	4440.45	3442.57	1054.31	407.98	305.91	297.02	820.67	3956.83	1464.11	812.49	3667.99	281.12	540.48	2535.10	18106.35	373.25	158.96	1604.36	291.02	41.99	351.63	196.96	766.79	150.33	901.06	947.26	2305.89	60121.14	112527.50	0.00	0.00	1445.95	28790.61	-26078.37	116685.69	176806.83	
13	6.56	4.63	335.53	3.67	13159.25	417.64	1722.87	0.52	0.06	1.41	3.22	72.87	1768.14	92.16	795.60	59.01	186.47	532.89	11.74	0.00	0.00	120.41	0.51	0.00	0.10	0.03	0.00	0.36	79.84	36.26	0.00	19411.74	11740.09	0.00	0.00	279.73	2500.30	10741.69	25261.81	44673.55	
14	70.57	25.20	1125.48	77.03	15512.86	478.35	897.24	8.31	28.90	11.18	13.36	871.39	225.71	20816.36	22275.04	509.80	1733.31	1489.32	21.75	112.98	0.00	171.51	9.04	0.00	8.17	16.00	34.90	7.31	14.11	305.85	148.58	67020.24	10958.11	0.00	3409.09	1649.47	25427.32	55355.95	96799.94	163820.18	
15	199.87	1.24	179.77	136.65	3101.74	262.58	104.52	3.19	3.50	6.71	27.37	24.80	36.87	146.12	8978.48	9.44	48.96	2305.49	2398.87	1333.75	28.31	866.37	80.70	0.15	10.91	28.27	145.89	18.49	39.18	336.65	134.03	20998.85	82033.34	0.00	25171.04	3319.75	384985.45	-93576.21	401933.37	422932.22	
16	0.00	0.00	0.36	0.00	667.17	0.00	0.00	0.09	0.00	0.44	0.00	0.43	0.01	0.90	0.13	66.63	0.15	420.27	0.12	0.16	0.00	15.68	0.04	0.00	1.83	11.91	52.47	0.14	113.84	0.00	11.68	1364.44	6139.69	0.00	5092.45	34.75	852.69	8718.39	20837.97	22202.41	
17	2.79	0.06	6.92	9.36	129.47	42.09	1.03	2.92	69.83	1.37	13.09	12.27	14.12	16.90	241.23	10.75	569.01	766.85	30.52	12.40	66.04	82.24	47.39	0.64	24.55	78.64	225.75	160.76	199.51	159.73	120.44	3118.70	5867.42	0.00	32.67	147.50	1515.60	17042.12	27305.32	30424.02	
18	4382.51	111.81	1178.43	4135.08	13444.23	20126.84	2406.12	774.03	1651.52	999.30	3301.50	6187.16	1930.03	7498.10	23174.86	626.79	1216.62	6352.59	7388.19	2127.77	821.30	980.68	328.27	6.41	460.97	416.00	2714.61	137.88	1581.16	1309.27	3373.52	121146.14	323380.30	0.00	57306.10	0.00	0.00	133569.58	514256.04	635402.19	
19	713.83	31.26	224.06	1060.36	3232.53	433.82	179.10	361.21	195.60	485.29	1962.18	1467.03	6412.13	115.17	519.43	2760.51	4111.21	933.43	193.40	367.35	350.93	115.17	849.35	35.27	68.17	303.38	75.68	222.86	342.64	2534.83	34548.49	208181.83	0.00	17506.10	0.00	0.00	-377.36	224964.71	259512.66		
20	13.30	9.68	31.89	90.99	982.79	392.61	67.25	15.29	33.71	7.23	62.70	180.07	73.16	68.46	245.59	21.83	44.07	1468.34	695.46	1834.17	5958.16	668.59	567.68	17.85	491.75	771.32	361.02	100.45	208.89	347.08	1830.05	17661.42	76430.65	21.10	749.96	0.00	0.00	-14459.26	62742.46	80403.87	
21	407.40	52.78	206.56	115.08	3420.19	654.38	137.69	49.70	53.19	19.27	98.82	435.30	3420.19	654.38	137.69	49.70	53.19	19.27	98.82	435.30	3420.19	654.38	137.69	49.70	53.19	19.27	98.82	435.30	3420.19	654.38	137.69	49.70	53.19	19.27	98.82	435.30	3420.19	654.38	137.69		
22	403.25	1.66	732.71	75.72	1652.20	127.26	147.23	62.98	270.16	36.06	381.33	476.72	296.06	685.78	2559.09	149.93	398.09	11403.82	2366.09	1952.47	2187.92	4170.39	992.50	66.16	622.97	1016.34	685.75	233.81	546.76	2530.13	1392.11	39772.44	342998.06	4.87	8712.97	0.00	0.00	-10201.64	341504.26	381276.70	
23	62.01	38.47	632.39	305.38	1328.61	858.50	300.35	60.27	127.97	23.12	192.53	581.62	194.79	280.76	2081.31	51.00	363.93	221.26	2148.24	1046.11	2104.12	1465.94	978.73	180.58	1033.76	11557.23	6415.36	135.03	420.15	540.73	1832.96	2365.99	1627.33	4282.39	48.73	0.00	20.00	26.08	18494.44	421470.43	
24	1.33	121.00	11.92	19.68	2.70	86.93	22.51	3.04	9.73	0.72	11.35	165.32	14.74	12.31	57.65	4.26	6.28	301.94	193.96	168.09	445.16	43.89	14.32	27.58	37.12	15.80	13.30	5.45	40.19	15.19	10.64	1884.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1645.60	1645.60	3529.69	
25	56.74	32.67	454.34	136.29	1730.13	2404.24	518.43	191.65	330.36	41.17	475.86	2213.60	646.74	944.61	3558.06	120.61	346.98	10514.05	1892.58	1667.05	1852.31	655.07	1720.44	103.99	733.36	567.51	754.26	296.94	2123.78	842.94	1026.24	38953.01	7653.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14691.11	22344.84	61297.85
26	0.21	0.00	0.03	22.90	0.47	0.85	0.02	0.06	0.36	0.00	0.73	0.41	0.76	3.11	12.47	0.04	2.24	12.33	162.82	6.06	108.30	3.44	35.89	0.00	0.00	0.00	45.66	1.04	14.98	0.00	0.11	10.56	445.84	32830.59	116247.57	0.00	0.00	0.00	-1203.42	147874.73	148320.57
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				

Región Centro

	Demanda																															CPi	GGi	FBCFi	VEi	EXPORT.	ENREi	Demanda Final	Producción Bruta		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Intermedia									
1	5318.62	0.00	0.00	3.31	75.74	54622.22	1254.69	1093.76	71.92	16133.55	2.80	845.25	0.04	1.46	6.19	0.54	108.56	0.09	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	5.70	0.00	0.85	0.93	0.00	65026.05	62246.11	0.00	1185.14	6764.34	0.00	14232.59	84428.19	149454.24	
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4390.63	0.00	0.00	0.00	0.00	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4400.87	0.00	0.00	0.00	19.59	0.00	5795.37	5814.97	10215.84	
3	44.68	1.25	204.63	322.73	1185.60	39.57	0.00	0.15	0.04	0.00	17.44	630.17	732.13	5802.79	97.08	0.22	5.01	1.86	7.86	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9093.30	0.00	0.00	11897.59	80.49	509.59	159.33	12647.00	21740.30	
4	2217.35	19.28	360.37	445.67	1383.07	4494.74	2127.23	656.20	335.72	228.92	1397.11	2826.60	1641.73	3113.79	3096.74	131.53	451.76	9359.10	1897.90	1094.67	865.18	3739.61	1058.34	40.52	1381.67	2864.70	2574.59	664.30	4425.36	1771.30	4003.67	60668.74	5528.28	0.00	0.00	0.00	0.00	333.26	55615.54	116284.28	
5	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	2974.22	157.02	4.29	12.33	53.50	3.90	24.95	80.60	4.52	57.71	451.51	7.96	110.98	1054.94	750.00	0.89	0.00	137.73	6.05	2.40	9.20	1518.75	2574.45	36.78	123.38	129.26	1242.13	38923.58	0.00	13.38	610494.22	0.00	16.79	612187.31	651110.89	
6	12645.36	0.00	0.03	3.44	19.31	57869.95	14030.15	12.80	1674.10	0.37	207.82	562.72	37.08	3.73	188.83	5.54	14.81	6305.89	437.78	0.00	0.00	269.88	18.58	0.00	0.11	9.35	813.92	33.28	6873.01	0.16	1865.02	103408.33	474823.32	0.00	0.00	-1685.15	13552.61	102790.42	589481.20	692889.53	
7	104.40	0.00	0.04	4.32	32.64	31.96	230.36	5.90	1.56	0.02	2.73	53.06	0.73	0.17	2.59	0.06	0.43	449.26	1.89	0.04	420.88	9.80	0.40	0.00	0.07	12.10	29.43	0.49	1251.35	0.68	35.05	2682.40	91435.08	0.00	0.00	321.56	1377.08	6963.20	100096.92	102779.32	
8	178.48	0.00	1.72	0.41	158.38	363.43	1.38	3591.42	8440.17	11.32	2030.94	452.40	19.09	2.99	2362.52	436.07	450.31	1604.31	32.56	0.00	0.00	27.27	33.18	0.00	27.95	72.58	1027.44	7.22	1002.33	37.86	263.31	22637.04	11081.61	0.00	97.24	-589.51	4175.69	27549.20	100096.92	102779.32	
9	23.11	0.00	2.18	130.86	222.01	438.14	26.77	126.19	9919.85	0.35	34.28	286.97	27.38	89.17	1898.73	65.14	80.16	566.09	148.95	2.06	0.00	89.61	183.61	0.00	315.81	127.78	1115.90	129.48	27.47	524.80	1101.36	17705.20	48754.66	0.00	0.00	3429.48	18994.63	58683.92	129808.62	147507.89	
10	83.51	0.00	88.02	0.10	1769.00	168.11	125.06	8.30	5.06	3414.44	107.48	135.85	73.49	105.17	393.15	1176.61	366.10	1915.77	0.08	81.33	0.00	10.5	7.99	0.96	0.00	0.01	0.00	0.00	18.87	0.00	0.24	0.00	7010.50	2132.47	0.00	0.00	39.91	13.43	2001.58	4187.40	11197.89
11	289.49	0.10	3.42	96.52	546.04	3001.42	394.57	233.92	339.82	10.33	19581.33	3293.98	740.66	250.28	2155.59	61.52	881.34	7576.21	698.28	273.36	5347.62	2668.80	1625.16	77.94	3852.26	1132.42	1589.40	200.70	547.64	892.28	4352.37	62714.80	14352.39	840.47	0.00	635.12	4612.79	34617.51	55058.29	117773.08	
12	7700.12	374.84	637.55	30237.81	23186.70	23977.93	6207.06	2841.66	2130.67	899.21	5716.07	75112.62	10197.69	2803.10	23542.32	1623.30	3657.38	17657.31	126113.13	2599.75	416.95	11674.80	2026.98	537.24	2448.13	1371.87	5340.77	1047.07	4916.17	6597.77	16060.82	419155.58	202185.40	0.00	0.00	8527.47	7019.59	34264.68	623559.33	1042734.91	
13	100.44	4.58	176.67	7.62	31764.69	1238.91	4688.91	1.54	0.18	1.97	9.54	327.11	6240.19	146.98	2360.09	157.52	553.17	1580.78	34.82	0.00	0.00	357.18	1.92	0.00	0.35	0.10	0.00	1.08	201.38	107.57	0.00	49974.89	21094.18	0.00	0.00	702.60	5019.84	35416.29	62232.91	112207.80	
14	80.24	24.94	511.37	87.59	17638.32	543.89	1020.18	10.19	34.92	12.71	15.19	1737.61	256.64	10793.09	25705.23	579.65	1970.80	1693.38	24.74	128.46	0.00	150.01	15.17	0.00	13.35	18.20	39.68	8.58	16.05	347.76	168.94	63691.84	19899.14	0.00	3282.02	1587.29	2058.64	48914.18	94021.96	157713.80	
15	382.67	1.23	118.51	355.24	9373.10	805.83	320.75	9.78	10.74	11.75	84.01	91.99	113.14	291.74	33913.23	28.96	150.26	7075.23	7361.80	4093.09	86.88	2658.78	251.89	1.44	33.48	86.76	447.71	56.76	120.25	1033.12	411.31	69781.43	147394.59	0.00	65405.78	8626.21	321723.56	486038.36	1029188.50	1098969.92	
16	0.00	0.00	0.11	0.00	876.95	0.00	0.00	0.18	0.00	0.36	0.00	1.42	0.01	0.86	0.26	52.07	0.28	552.42	0.19	0.30	0.00	21.33	0.11	0.00	4.67	15.65	80.21	0.27	149.64	0.00	0.00	1773.69	11031.57	0.00	5667.67	38.67	384.59	5814.06	22936.56	24710.25	
17	5.13	0.06	4.37	23.33	375.01	130.53	3.21	0.95	216.57	2.31	40.58	48.01	43.80	32.34	748.14	33.33	2194.91	2378.22	94.67	38.46	204.80	255.06	155.96	6.53	76.13	243.89	700.11	498.55	603.82	495.38	373.53	10035.77	15393.63	0.00	85.80	387.33	2497.78	51490.19	79890.50		
18	5548.96	110.65	513.71	7108.86	26865.13	47707.97	5421.37	2061.86	436.17	1157.83	7825.76	26807.79	4574.89	9900.19	58119.30	1385.18	2924.05	14315.02	17512.70	5215.57	2073.38	2324.56	1196.77	72.93	1525.76	986.08	6434.61	351.41	3301.58	3103.45	7996.47	278779.99	581038.33	0.00	115014.69	0.00	0.00	300434.90	99648.17	1175267.09	
19	1155.60	30.94	124.88	2330.73	11389.28	10012.99	1249.75	489.94	1220.11	289.79	1494.45	8638.64	5772.20	15974.95	325.42	1599.56	8500.89	15636.21	2874.48	4403.92	11974.95	97.91	1197.19	959.88	2126.00	2794.45	594.98	1119.56	1055.15	1299.96	160602.52	374053.71	0.00	44742.74	0.00	150862.64	570659.08	676661.61			
20	24.90	9.58	20.55	231.23	2903.23	1641.94	224.00	72.75	160.34	12.39	298.23	1059.19	321.47	133.61	891.76	71.32	168.71	6227.13	2996.90	13452.49	28341.91	2801.76	2809.62	275.74	2339.01	3061.91	1648.60	477.81	644.78	1651.00	8678.53	83652.39	137327.87	37.92	3020.61	0.00	0.00	99801.69	240180.08	323840.47	
21	785.31	52.23	137.09	301.20	10405.62	2818.51	472.31	246.92	264.27	33.99	498.98	2567.18	738.46	266.27	4100.20	96.66	396.86	6365.79	4457.04	5805.18	41786.36	5000.55	3753.84	386.05	2537.09	1123.30	534.46	407.63	1012.84	313.77	12193.39	110522.22	185690.52	1480.42	0.00	0.00	0.00	156067.83	433228.78	453760.99	
22	543.71	1.64	340.13	138.63	3515.98	3183.11	353.25	165.78	700.91	44.49	951.10	2040.99	718.42	964.21	6382.82	352.84	992.92	28443.09	5901.45	4869.79	5457.83	9104.96	3575.40	743.74	2037.48	2534.93	1710.39	588.82	1215.75	6310.59	3472.16	98677.33	616266.12	8.75	18405.51	0.00	0.00	71826.98	706522.96	805200.28	
23	172.62	38.07	606.09	1154.22	5837.39	5339.93	1487.85	457.05	970.48	58.90	1460.09	4125.61	1143.46	91.01	11239.99	247.79	2072.16	14010.72	13768.26	7933.26	15956.76	9134.69	17020.89	2989.70	7838.62	4072.80	9612.87	1024.00	1928.81	3928.45	12928.17	159377.17	210765.61	7694.45	312.92	0.00	0.00	82631.34	111404.33	207500.28	
24	11.53	119.74	35.66	232.18	37.07	1687.32	347.97	91.87	304.33	5.70	276.25	3659.42	300.59	111.48	971.51	64.63	111.59	5943.36	3879.24	4491.61	12063.90	853.72	410.26	6171.32	982.80	291.19	281.81	146.67	575.82	344.37	234.30	45039.20	0.00	0.00	0.00	0.00	48414.78	48414.78	93453.98		
25	143.41	32.33	395.34	467.69	6901.39	13577.12	2331.61	1219.83	2102.69	95.23	3028.83	14089.40	3837.22	2489.52	17445.34	532.05	1793.66	60209.78	11012.53	10610.64	11789.81	3706.80	10950.43	1591.61	9718.40	3042.08	4650.97	1889.97	8851.74	5365.26	6531.92	220404.59	13751.95	0.00	0.00	0.00	0.00	9694.91	109946.02	330350.61	
26	0.26	0.00	0.01	39.35	0.94	1.89	0.04	0.15	0.89	0.00	1.63	1.66	1.68	4.11	29.26	0.00	5.03	27.34	361.18	13.89	255.91	7.64	122.47	0.00	0.02	90.12	2.30	35.75	0.00	0.25	23.41	1027.27	58988.83	208869.49	0.00	0.00	0.00	0.00	9694.91	277553.23	278580.50
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35642.18	221323.28	221323.28		
28	0.00	0.00	0.0																																						

Región Sur

	Demanda Intermedia																															CP I	GG I	FBCF I	VEI	EXPORT.	ENRE I	Demanda Final	Producción Bruta																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	11249.92	0.00	0.00	3.42	78.32	56481.88	772.97	467.80	29.32	732.90	0.68	874.03	0.02	0.85	0.26	0.16	36.04	0.10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	5.90	0.00	0.88	0.96	0.00	70736.42	37801.90	0.00	1386.33	7912.64	0.00	56987.85	104088.72	174825.14																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	182563.89	0.00	0.00	0.00	0.16	73.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	182637.80	0.00	0.00	2155.39	610876.56	328129.59	941161.54	112799.34																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3	30.76	5.32	191.91	222.21	816.31	27.24	0.00	0.10	0.03	0.00	12.01	433.89	504.09	3995.36	12.00	0.15	3.45	1.28	5.41	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6261.57	0.00	0.00	9266.88	62.70	10786.95	-9444.86	10671.66	16933.24																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4	1790.87	338.61	280.69	456.99	995.76	3236.07	965.19	206.70	100.81	93.89	251.44	2035.05	678.30	1438.41	97.07	29.34	110.46	6738.24	1366.43	503.51	383.67	2692.39	517.42	1.07	744.19	2062.49	1853.62	378.96	3186.11	1275.28	2882.51	37691.54	33572.78	0.00	0.00	2344.27	57017.05	94708.59																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	0.39	0.00	211.46	284.75	34409.70	109.39	1.67	3.34	13.82	1.60	3.86	61.66	1.61	26.66	12.18	1.53	23.34	677.29	501.03	0.35	0.00	101.91	2.55	0.05	4.26	1161.81	1926.34	18.05	94.39	92.16	883.67	40630.82	0.00	8.12	528307.95	0.00	0.00	-5490.19	52285.88	563456.71																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6	8390.01	0.00	0.03	1.68	8.12	14786.56	4013.05	2.45	305.47	0.15	22.73	202.24	9.31	1.40	1.69	0.79	2.20	2266.30	157.03	0.00	0.00	96.99	5.52	0.00	0.04	3.36	292.52	11.54	2765.15	0.06	670.28	33875.37	288358.95	0.00	0.00	-685.12	15444.87	-55291.08	247827.63	281702.99																																																																																																																																																																																																																																																																																					
7	38.81	0.00	0.03	1.18	8.25	8.08	29.13	1.42	0.36	0.01	0.37	13.42	0.18	0.06	0.06	0.01	0.08	113.59	0.48	0.01	106.42	2.48	0.10	0.00	0.02	3.06	7.44	0.12	316.40	0.17	8.86	660.62	55528.28	0.00	0.00	91.98	2477.20	-29360.05	28737.40	29398.02																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8	46.06	0.00	1.29	0.08	25.90	41.98	0.20	80.16	757.91	3.19	146.30	45.82	2.10	0.74	42.82	62.51	56.82	182.73	3.65	0.00	0.00	3.14	2.98	0.00	2.51	8.83	108.68	0.65	156.86	3.74	26.82	1814.47	6729.83	0.00	9.88	-59.88	611.63	-2507.98	4783.48	6597.95																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9	5.68	0.00	1.55	23.71	34.61	48.35	3.70	10.03	186.87	0.09	2.47	27.21	2.87	21.04	34.42	9.18	9.64	61.47	15.92	0.00	9.85	14.60	0.00	25.49	14.82	112.52	10.29	4.10	49.47	106.94	847.57	29608.58	0.00	0.00	308.44	7099.50	-24597.34	12419.18	13266.75																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	30.28	0.00	68.56	0.03	641.39	60.95	45.34	3.01	1.83	88.79	28.70	49.26	26.65	38.13	18.29	389.39	132.74	709.83	0.03	0.49	0.00	1.74	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	6.84	0.00	0.09	0.00	0.00	2371.70	1295.04	0.00	0.00	16.37	174.82	734.92	2221.15	4592.85																																																																																																																																																																																																																																																																																				
11	42.69	0.32	1.47	10.48	51.01	198.07	32.69	14.90	21.64	1.66	177.07	209.75	47.16	35.39	39.07	5.20	63.54	493.02	44.72	17.41	340.52	175.76	103.48	1.00	245.30	78.73	101.21	12.78	48.96	56.82	277.14	2948.94	8716.17	510.42	0.00	45.75	291.16	-4028.81	5534.69	8483.63																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12	8887.05	9404.96	496.58	24627.41	16955.19	10346.51	1775.41	476.96	340.92	368.82	548.15	45769.88	2245.05	1294.88	426.72	232.71	490.45	7021.70	52184.15	637.18	98.52	5121.55	528.04	7.57	702.90	722.57	2475.28	318.28	3440.55	2913.74	7077.23	207936.92	122786.66	0.00	0.00	5288.37	48871.58	261763.68	43870.10	646647.22																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13	3.40	33.71	137.61	1.90	6812.74	216.22	891.95	0.27	0.03	0.73	0.99	57.09	375.99	47.71	42.79	22.58	78.22	275.88	6.08	0.00	0.00	62.34	0.33	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.19	41.34	18.77	0.00	9128.94	12810.44	0.00	0.00	138.71	654.84	-579.86	13024.14	22153.08																																																																																																																																																																																																																																																																																				
14	32.77	190.72	398.30	35.77	7202.67	222.10	416.59	4.16	13.65	5.19	3.56	709.56	104.80	3560.32	1049.12	168.34	627.41	691.50	10.10	52.46	0.00	79.63	6.19	0.00	5.45	7.43	16.20	3.50	6.55	142.01	68.99	15835.04	11957.17	0.00	0.00	1516.12	733.57	17554.99	25258.56	57020.40	72855.44																																																																																																																																																																																																																																																																																				
15	9.83	0.69	8.84	6.72	152.52	12.91	5.14	0.16	0.17	0.33	1.35	1.47	1.81	7.19	17.22	0.46	2.41	113.36	117.96	65.58	1.39	42.60	4.04	0.02	0.54	1.39	7.17	0.91	1.93	16.55	6.59	609.25	89512.35	0.00	0.00	1185.52	156.36	9255.97	-80799.95	19310.25	19919.50																																																																																																																																																																																																																																																																																				
16	0.00	0.00	0.06	0.00	111.13	0.00	0.00	0.02	0.00	0.07	0.00	0.18	0.00	0.15	0.01	1.65	0.04	70.00	0.02	0.04	0.00	2.70	0.01	0.00	0.00	0.59	1.98	10.16	0.03	18.96	0.00	2.08	219.91	6699.44	0.00	0.00	812.49	5.54	254.84	-4449.90	3322.42	3542.33																																																																																																																																																																																																																																																																																			
17	1.03	0.28	2.54	3.44	47.60	15.47	0.38	1.07	25.67	0.51	4.81	5.69	5.19	6.21	15.57	3.95	61.01	281.92	11.22	4.56	24.28	30.23	18.49	0.11	9.02	28.91	82.99	59.10	73.35	58.72	44.28	927.61	9348.51	0.00	0.00	11.51	51.94	7138.32	-6764.72	9785.56	10713.17																																																																																																																																																																																																																																																																																				
18	3392.96	1470.87	400.12	3201.39	10407.80	15582.27	1550.68	389.19	780.23	474.89	843.95	8755.90	1132.64	4573.36	1091.67	198.57	428.41	3020.94	5719.96	1437.53	550.96	759.24	350.61	1.16	492.45	322.07	2101.66	114.78	1224.14	1013.64	2611.79	74395.84	352863.05	0.00	0.00	42996.10	0.00	0.00	1435.97	369795.12	471190.96																																																																																																																																																																																																																																																																																				
19	735.25	427.92	97.127	1092.17	3236.87	3349.10	357.47	91.01	216.06	118.86	158.61	2326.87	1132.74	1144.05	365.02	46.65	230.64	3460.43	3740.15	779.72	1151.72	346.04	374.80	1.53	380.27	2843.34	3460.43	71.09	77.95	229.54	352.92	2610.89	27593.82	227161.63	0.00	0.00	16492.43	0.00	0.00	-1565.89	228436.37	256030.20																																																																																																																																																																																																																																																																																			
20	9.38	78.45	16.01	64.18	693.20	276.93	47.44	10.11	21.25	5.08	23.69	157.06	51.61	48.29	16.16	10.22	22.62	1035.69	490.54	723.98	420.55	471.58	416.61	3.22	346.83	544.04	254.64	70.85	147.34	244.81	1290.81	11795.19	83398.85	23.03	0.00	0.00	0.00	-41402.37	42526.19	54321.37																																																																																																																																																																																																																																																																																					
21	285.33	412.56	106.78	80.60	60.68	2395.39	458.31	96.43	33.85	34.54	13.49	38.46	36.05	15.12	239.11	74.32	13.86	53.22	1020.75	703.36	818.33	2061.16	4.44	357.64	1020.75	703.36	818.33	2061.16	4.44	357.64	 	4.4