

Cuadros de Oferta y Utilización y Matrices Insumo-Producto Multi-Estatales de México

Fuentes y Metodología



Instituto Nacional de Estadística y Geografía

**Cuadros de oferta y utilización
y Matrices Insumo-producto
multi-estatales de México**

Fuentes y metodología



Obras complementarias publicadas por el INEGI sobre el tema:

Matrices de Contabilidad Social de México. Fuentes y metodologías; Fuentes y metodologías de los Cuadros de Oferta y Utilización Sistema de Cuentas Nacionales de México; Cuadros de oferta y utilización extendidos 2013. Año base 2013. Fuentes y metodologías.

Catalogación en la fuente INEGI:

339.372 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México).
Cuadros de oferta y utilización y matrices Insumo-producto multi-estatales de México : fuentes y metodología / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2022.

55 p.

1. Cuentas nacionales – México.

Conociendo México

800 111 4634

www.inegi.org.mx

atencion.usuarios@inegi.org.mx



INEGI Informa



@INEGI_INFORMA

DR © 2022, **Instituto Nacional de Estadística y Geografía**

Edificio Sede

Avenida Héroe de Nacozari Sur 2301

Fraccionamiento Jardines del Parque, 20276 Aguascalientes,

Aguascalientes, Aguascalientes, entre la calle INEGI,

Avenida del Lago y Avenida Paseo de las Garzas.

Presentación

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) atiende la demanda de sus usuarios en materia de instrumentos de análisis de la economía regional con la publicación de los Cuadros de Oferta y Utilización (COU) y Matrices Insumo-Producto (MIP) Multi-Estatales de México.

Se trata de un ejercicio de adaptación y modernización de metodologías ampliamente utilizadas en la literatura académica, considerando los más recientes técnicas y sugerencias plasmadas en los manuales técnicos oficiales de la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas. Los resultados de esta metodología, presentados como estadística experimental, complementan los COU y MIP a nivel nacional del año base 2013, con el fin de ampliar el abanico de posibilidades de análisis y dar una perspectiva regional de las relaciones de interdependencia productiva que existe entre las actividades económicas de las Entidades Federativas del país.

Índice

1. Descripción general	1
2. Antecedentes	3
3. Técnicas de producción estatales	5
3.1 Estimación de ponderadores para las técnicas de producción	6
3.2 Agregación de los cuadros de producción y utilización intermedia ponderados por estado	8
4. Demanda final estatal	11
4.1 Consumo privado	11
4.2 Consumo de gobierno	13
4.3 Formación bruta de capital fijo	15
4.4 Exportaciones	17
4.5 Variación de existencias	18
5. Origen de los bienes y servicios	21
5.1 Coeficientes de localización para transacciones intermedias	21
5.2 Coeficientes de localización para transacciones finales	25
5.3 Estimación de los flujos interestatales	25
6. Balance contable de los Cuadros de Oferta y Utilización	27
6.1 RAS Generalizado Multi-Regional	27
6.2 Estructura de datos para la matriz base	32
6.3 Estimaciones complementarias de los cuadros de valuación	33
7. Cuadros de Oferta y Utilización y Matrices Insumo-Producto finales	35
7.1 Estimación de Matrices Insumo-Producto	35
7.2 Generación de tabulados para publicación	36
Referencias	41
Anexo	45
A. Fuentes de información de la metodología de regionalización	45
B. Puentes entre clasificadores de la MCSM y los COU estatales	48

1. Descripción general

En este documento se presenta la descripción detallada de la metodología de estimación de los Cuadros de Oferta y Utilización (COU) Multi-Estatales y la construcción de Matrices Insumo Producto (MIP) Multi-Estatales para el año 2013. Dos de los criterios más importantes en esta metodología son que la agregación de los COU estatales corresponda directamente con los COU a nivel nacional; y que los COU estatales sean perfectamente compatibles con el Producto Interno Bruto Estatal (PIBE).

El procedimiento tradicional para obtener MIP regionales parte de tomar la MIP nacional como base, asumiendo que la tecnología de producción es homogénea en todas las regiones que componen el país. Se calculan coeficientes de localización (LQ por sus siglas en inglés) con el apoyo de variables regionales a nivel sectorial, como el PIBE o el nivel de empleo basado en una encuesta. Por último, la estimación de la MIP de una región se complementa con la estimación del “resto del país”, estimado inicialmente como un residuo (lo nacional menos lo regional) y ajustado con sus propios coeficientes de localización. El resultado de este proceso es una matriz “birregional”, la cual refleja la estructura productiva de una región y sus conexiones con el resto del país.

La propuesta metodológica que aquí se presenta busca modernizar este proceso y adaptarlo a la realidad mexicana. La modernización se logra mediante la adopción de los COU como base para la estimación y de aplicar las técnicas más recientes para el balanceo de los cuadros en el contexto multirregional. La adaptación se da al incorporar en la metodología el hecho de que en México contamos con información a nivel nacional para más de 260 ramas de actividad productiva, mientras que la principal fuente de información regional oficial (el PIBE), presenta solo 32 actividades productivas (INEGI, 2017, Capítulo V.1). En lugar de reducir el análisis a 32 actividades desde el principio, aprovechamos la información más detallada que nos da el SCNM y la posibilidad de trabajar con COU rectangulares (más actividades en las filas que en las columnas) para estimar MIP estatales con 32 actividades industriales y 79 subsectores.

La adopción de los Cuadros de Oferta y Utilización como base para la estimación es un enfoque que se ha adoptado en diversos estudios recientes, dado que son el punto de arranque para la estimación del Sistema de Cuentas Nacionales desde 1993, e incluyen toda la información necesaria para crear Matrices Insumo-Producto, con menos supuestos y más riqueza de información y flexibilidad para el analista (European Commission et al., 2009).

La sección 3 de este documento presenta la metodología seguida para la estimación de técnicas de producción específicas de cada estado. La diferencia entre técnicas surge de aceptar que las 8 ramas que, en promedio, componen cada una de las 32 actividades estatales, tienen intensidades distintas al interior del estado. Por lo tanto, la agregación de los COU de 260 ramas de actividad a 32 actividades se realiza con ponderadores específicos por estado. Por lo tanto,

este proceso de regionalización no parte de suponer que los coeficientes técnicos de todos los estados son iguales. Los ponderadores utilizados en este paso del proceso, fueron estimados mediante un modelo de minimización de la entropía, con base en la información de producción del Censo Económico 2014 y el PIB Estatal.

La sección 4 describe la estimación de la demanda final estatal, mediante la incorporación de fuentes de información específicas para cada componente. El Consumo Privado aprovecha la información de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH), ajustada a los niveles del SCNM, para estimar canastas de consumo específicas de cada estado. El Consumo de Gobierno incorpora información sobre la producción de los gobiernos estatales y locales en rubros como educación, salud y administración pública. La Formación Bruta de Capital Fijo incorpora la información disponible de Inversión Extranjera Directa por sector y estado de destino, así como la estructura de las Tablas de Origen y Destino de la Formación Bruta de Capital Fijo.

La sección 5 detalla la estimación y aplicación de Coeficientes de Localización de Flegg (FLQ) para diferenciar el origen de los bienes y servicios que hay disponibles en un estado, entre producción estatal y producción proveniente del resto del país. No solo la matriz de transacciones intermedias requiere la aplicación de coeficientes de localización, sino también la matriz de demanda final, dado que los estados no son autosuficientes. Por ello, se plantean modificaciones en la estimación de los coeficientes de localización para adaptarse a los COU con formato rectangular (79 filas por 32 columnas). Posteriormente, se aplicó un modelo gravitacional para determinar el origen y destino de los bienes y servicios, es decir, para la estimación de las tablas de comercio interestatales.

La sección 6 describe el proceso de rebalanceo y consolidación de los Cuadros de Oferta y Utilización Multi-Estatales. A pesar de mantener las estimaciones previas dentro del marco de restricciones contables predefinidas, se requiere un ajuste final que asegure dos propiedades holísticas de los cuadros finales: los flujos de oferta y demanda de productos deben estar perfectamente balanceados entre las regiones, y la suma de todos los estados deben ser iguales a los COU a nivel nacional. Con ello, se consolida la información de los flujos estatales con los flujos nacionales. Para ello, se utilizó la técnica del RAS Generalizado Multi-Regional (MR-GRAS por sus siglas en inglés), la cual fue creada recientemente para trabajar con este tipo de esquemas contables regionales.

Por último, la sección 7 aborda la transformación de los Cuadros de Oferta y Utilización en Matrices Insumo-Producto simétricas, mediante las técnicas estándar del Sistema de Cuentas Nacionales. Se muestra también el proceso para extraer de los COU Multi-Estatales los cuadros de un solo estado, sin violar las restricciones contables en las que se encuentra inmerso. Se muestran esquemas para la construcción de COU y MIP birregionales y estatales.

A pesar el tratamiento cuidadoso de la información que aquí se presenta, los usuarios de esta información deben considerar que se trata de una metodología experimental basada en modelos económicos y estadísticos. Por lo tanto, los resultados no deben considerarse datos duros y deben interpretarse sus resultados como Estadística Experimental.

2. Antecedentes

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) produce de forma quinquenal una Matriz Insumo-Producto (MIP) y Cuadros de Oferta y Utilización (COU) que reflejan las relaciones de compra-venta entre las industrias que componen la economía mexicana a nivel nacional. Sin embargo, al igual que en todos los países del mundo, los altos costos asociados con la obtención de información requerida para generar MIP subnacionales (Sargento, 2009, p. 9) han impedido la generación de matrices oficiales para regiones o estados en México con una metodología de abajo hacia arriba. De acuerdo con el manual oficial para la construcción de Cuadros de Oferta y Utilización y Matrices Insumo-Producto (United Nations, 2018, p. 501), la metodología de abajo hacia arriba consiste en recolectar la información económica regional a nivel de establecimiento y ascender agregando la información hasta llegar a los totales nacionales; mientras que la metodología de arriba hacia abajo consiste en desagregar la información nacional hasta llegar a las regiones, sin distinguir a los establecimientos. Aunque el primer enfoque es el preferido, en la práctica las técnicas de arriba hacia abajo y enfoques híbridos son las más socorridos debido a los altos costos antes aludidos. Evidencia de ello, son los trabajos recientes en la materia en nuestro país, entre los que se encuentran Chiquiar *et al.* (2017), Torre *et al.* (2017) Chapa y Ayala (2018) y Dávila (2019).

En los trabajos, arriba mencionados, se ha mantenido la convención de trabajar cada región de forma individual, señalando el cierre contable con el resto del país. Esta limitación se debe a la falta de información de flujos de mercancías entre entidades federativas (no existen aduanas entre entidades para llevar un registro de estas transacciones).

Cabe destacar que la investigación en MIP regionales ha presentado novedades metodológicas en los últimos años, como los son la regionalización de Cuadros de Oferta y Utilización en Asuad (2020) y la estimación de flujos interestatales en Amaral (2020).

3. Técnicas de producción estatales

En el contexto de la regionalización de MIP, en la literatura se reconoce que existen dos motivos por los que un coeficiente técnico regional es distinto al coeficiente técnico nacional (Miller y Blair, 2009, p. 348). El primer motivo es que las técnicas de producción pueden ser distintas de una región a otra, ya sea por el uso de materiales distintos, preferencias idiosincráticas de la región, precios relativos de los insumos distintos, niveles desiguales de absorción del avance tecnológico, entre otros. Como resultado de estas diferencias, los coeficientes técnicos de la MIP y COU nacionales deben interpretarse como un promedio ponderado de los coeficientes que prevalecen en las regiones. El segundo motivo para que el coeficiente muestre diferencias es que, cuando trabajamos con un COU regional, debemos distinguir la región de origen de los insumos. Esto podemos escribirlo como $b_{ij}^{rr} = \alpha_{ij}^r \beta_{ij}^r b_{ij}^d$, donde b_{ij}^d representa al coeficiente técnico de insumos domésticos del Cuadro de Utilización nacional, b_{ij}^{rr} representa el coeficiente técnico de insumos producidos y demandados en la región r . El parámetro $\alpha_{ij}^r \geq 0$ representa las diferencias que existen en la técnica de producción de la región r respecto al promedio nacional, de modo que un valor de α_{ij}^r mayor que (menor que) 1 implica que el insumo i es utilizado con mayor (menor) intensidad en la región r por la industria j que el promedio nacional. Por otro lado, el parámetro $0 \leq \beta_{ij}^r \leq 1$ indica la proporción de la demanda del insumo que es proveído por productores dentro de la misma región.

En la mayoría de las metodologías de regionalización de MIP, se parte del supuesto de que $\alpha_{ij}^r = 1$ para todas las regiones, industrias y productos, es decir, se asume que la tecnología productiva es igual en todas las regiones de la nación (Oosterhaven, 2019, p. 20). Este supuesto es necesario debido a la carencia de información básica para calcular los coeficientes particulares de cada región. Por lo tanto, el esfuerzo de regionalización se concentra en la estimación del parámetro β_{ij}^r mediante coeficientes de localización, o alguna técnica similar.

En este proyecto, planteamos que existe un motivo adicional por el cual el valor de α_{ij}^r puede variar entre regiones y que suele ser pasado por alto: el nivel de agregación sectorial de las matrices regionales. En México se cuenta con COUs a nivel nacional con desagregación de industrias y productos por ramas de actividad (262 actividades), mientras que la principal fuente de información económica regional oficial, el Producto Interno Bruto por Estado (PIBE), cuenta con una desagregación de 32 actividades económicas. Esta característica ha llevado a los analistas a agregar la MIP nacional de 262 a 32 actividades y asumir $\alpha_{ij}^r = 1$. Sin embargo, esto pasa por alto que al hacer la agregación, cada actividad de la MIP regional contiene, en promedio, 8 ramas de actividad económica, cuyas técnicas de producción fueron combinadas asumiendo que su peso relativo en la región es igual al peso nacional.

En contraste, la metodología aquí presentada consiste en primero asumir que $\gamma_{ij}^r = 1$ para las 262 ramas de actividad, y después hacer la agregación de las técnicas usando ponderadores específicos por actividad y por estado. Estos ponderadores representan la intensidad relativa de las actividades que componen una industria en el estado. Por ejemplo, si un estado se dedica a producir componentes electrónicos, mientras que otro se dedica a producir automóviles con mayor intensidad, al agregar ambas actividades en un único sector, la técnica de producción del primer estado reflejará una composición de insumos más cercana a la producción de electrónicos, mientras que el segundo estado estará más cerca de la fabricación de automóviles.

3.1 Estimación de ponderadores para las técnicas de producción

Cada técnica de producción de los COU estatales se calcula como una combinación lineal de las técnicas usadas por las ramas (del SCIAN) que componen la actividad en la matriz nacional. Los ponderadores de dicha combinación lineal reflejan la intensidad relativa de cada rama en el estado. Estos ponderadores pueden interpretarse como una variable *proxy* al Valor Bruto de la Producción (VBP) a nivel estatal. La metodología aplicada en este paso consiste en: 1) crear una primera estimación del VBP censal para las ramas de actividad por entidad federativa; 2) ajustar el VBP para que sea consistente con el VBP del COU nacional y con el Producto Interno Bruto Estatal (PIBE); 3) aplicar los resultados como ponderadores en el proceso de agregación, de la dimensión de industrias, de los COU nacionales para cada estado.

El VBP censal, obtenido del Censo Económico 2014¹, ofrece la información compilada de la producción por clase de actividad y entidad federativa. Sin embargo, esta fuente de información no cubre la totalidad de las actividades primarias ni de gobierno. Además, existen numerosos registros censurados para guardar la confidencialidad de la información, por lo que los totales de la información confidencial se imputaron mediante la técnica de ajuste biproportional RAS, utilizando como bordes la información conocida de producción por rama nacional, y la información de producción reportada en Ramas agrupadas por principio de confidencialidad. Por último, el VBP de cada rama se escaló para asegurar su coincidencia con el VBP del SCNM.

En el caso de las actividades del gobierno (sector 93 del SCIAN) se utilizó de forma complementaria la información de la producción bruta de las cuentas de los Gobiernos Estatales y Locales.

Esta estimación preliminar del valor bruto de la producción censal, por rama de actividad económica y por estado, no asegura la consistencia contable con los datos del PIBE. Esto se debe a que el Censo Económico no captura la información completa de la producción, por su cobertura conceptual, además de que la parte de la producción que se convierte en valor agregado varía de establecimiento a establecimiento y de región a región. Por lo tanto, se aplicó un método de minimización de la entropía cruzada para encontrar los ponderadores del VBP que aseguran, simultáneamente, que las cuentas de la MIP nacional y las cuentas del PIBE son compatibles.

¹ En particular, se utilizó la Producción bruta total de las unidades económicas del sector privado y paraestatal que realizaron actividades en 2013, según entidad federativa y actividad, la cual puede consultarse en los tabulados del Censo Económico 2014. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/#Tabulados>

La estimación de estos ponderadores se realizó de forma individual para cada una de las 32 actividades del PIBE. El problema de minimización está planteado como sigue, para cada una de las actividades del PIBE:

$$\text{Min} \sum_{r=1}^{32} \sum_{i=1}^{N_j} p_i^r \log \left(\frac{p_i^r}{\bar{p}_i^r} \right) \quad (1a)$$

Sujeto a:

$$\sum_{r=1}^{32} p_i^r = g_i \quad \forall i = 1, \dots, N \quad (1b)$$

$$\sum_{i=1}^{N_j} p_i^r w_i = Y_j^r \quad \forall r = 1, \dots, 32 \quad (1c)$$

$$p_i^r \geq 0 \quad \forall i, r \quad (1d)$$

Donde \bar{p}_i^r representa la estimación preliminar de la producción con base en datos del censo económico; p_i^r es la incógnita que representa el valor de la producción compatible con ambas restricciones; N representa el número de ramas de los COU nacionales (258); N_j es el número de ramas del SCIAN que componen la actividad j -ésima del PIBE; g_i es el valor de la producción de la rama i a nivel nacional, w_i es el coeficiente técnico del valor agregado de la rama i a nivel nacional y Y_j^r representa el valor del PIB del estado r . La función a minimizar (1a) es la divergencia de Kullback-Leibler, entre los ponderadores originales y los ponderadores estimados.

La función objetivo indica que el resultado de la producción que buscamos debe seguir una distribución similar a la estimación preliminar del VBP censal. La primera restricción establece que la suma sobre los estados del VBP de una rama, debe ser igual al VBP de esa rama a nivel nacional. La segunda restricción establece que el VBP estatal de una rama, multiplicado por el coeficiente de valor agregado nacional de dicha rama w_i , y sumando este resultado sobre todas las ramas que componen una industria del PIBE, debe ser igual al PIBE. Nótese que esta operación incluye el supuesto de que los coeficientes técnicos a nivel de rama son iguales en todos los estados.

La ventaja de plantear este problema como la minimización de la entropía cruzada, y no como un problema de ajuste biproporcional, es que las restricciones incorporan dos variables distintas (VBP y PIBE), lo cual se escapa del terreno del RAS.

Tres actividades del PIBE presentan particularidades en su tratamiento:

- Minería petrolera: El sector de minería petrolera, reportado en el PIBE, no corresponde a la agregación directa de ramas o clases del SCIAN. Este sector incluye la producción de la rama 2111 - *Extracción de petróleo y gas*, más una parte de 2131 - *Servicios relacionados con la minería*. La otra parte de este último sector se agrega con la *minería no petrolera*. De forma empírica, usando la MIP de 2013 por clases de actividad, se determinó el porcentaje del PIB de los *servicios relacionados con la minería* que debía sumarse a la extracción de petróleo para que cuadrara con el PIBE. De este modo, ignorando la

estimación previa de los ponderadores de la extracción de petróleo, el VBP de este sector y de los servicios relacionados, se prorrateó siguiendo la distribución del PIB del sector de minería petrolera.

- Minería no petrolera: Este sector se ajustó mediante la técnica de entropía cruzada, con la particularidad de que la rama de 2131 - *Servicios relacionados con la minería* se substituyó con el residuo del VBP del sector original y el que se prorrateó en la minería petrolera.
- Corporativos: El sector Corporativos presenta una peculiaridad en los datos del VBP censal, teniendo dos valores negativos. Además, la rama es igual a la actividad, por lo que el proceso de agregación es innecesario. Por estos motivos, el VBP de SCNM de corporativos se prorrateó sobre la distribución estatal de su PIB

3.2 Agregación de los cuadros de producción y utilización intermedia ponderados por estado

Dadas las características de la estimación de los ponderadores p_i^r , sabemos que podemos interpretarlos como una medida del valor de la producción regional y, por lo tanto, a partir de ellos podemos calcular el VBP de cada una de las 32 actividades del PIB:

$$g_j^r = \sum_{k=1}^{N_j} p_k^r \quad (2)$$

Asimismo, utilizando los ponderadores se estimó el cuadro de utilización preliminar específico de cada estado.

$$u_{ij}^r = \sum_{k=1}^{N_j} b_{ik}^d p_k^r \quad (3)$$

Y su correspondiente tabla de coeficientes técnicos:

$$b_{ij}^r = \frac{u_{ij}^r}{g_j^r} \quad (4)$$

De forma análoga a la expresión 3, se calculó la tabla de utilización de importaciones, de impuestos sobre los productos netos de subsidios y la tabla de márgenes de comercio y transporte de cada región. La agregación del cuadro de producción se realizó mediante la expresión:

$$x_{ji}^r = \sum_{k=1}^{N_j} p_k^r v_{ki} \quad (5)$$

Donde x_{ji}^r representa la producción del bien i por la industria j en la región r , mientras que v_{ki} representa la proporción del bien i en el producto de la industria k a nivel nacional, es decir, es un coeficiente que resulta de normalizar por filas el cuadro de producción nacional.

Una vez calculados ambos cuadros (de utilización intermedia y de producción), se realizó la agregación de los productos para pasar de 260 ramas a 79 subsectores de actividad del SCIAN. Es decir, mientras que la dimensión de las industrias es agregada utilizando los ponderadores de la producción estimados previamente, la dimensión de los productos se realiza sin suponer

ponderadores específicos, es decir, se asume que la canasta de productos de cada industria es igual en todos los estados. Este es un supuesto preliminar, dado que las canastas de productos se verán modificadas en la sección 6, para ajustarse a la información adicional de la demanda de los estados.

Con estas estimaciones, podemos obtener un cálculo preliminar de la producción total por producto de cada estado, es decir, la oferta de bienes y servicios producidos por cada estado.

$$q_i^r = \sum_{j=1}^n x_{ji}^r \quad (6)$$

Esta variable se utiliza como referencia en la estimación de algunos componentes de la demanda final, en la sección 4, y particularmente en la estimación de coeficientes de localización por producto, en la sección 5. Sin embargo, debe resaltarse que, hasta este punto del proceso de regionalización, los cuadros de utilización, de producción y la oferta regional son preliminares y serán reajustados durante el balanceo general de los COU, como se detalla en la sección 6.

4. Demanda final estatal

En esta sección se detalla la incorporación de fuentes de información estatales en los componentes de la demanda final. Como resultado, cada entidad federativa cuenta con un vector específico de Consumo Privado, Consumo de Gobierno, Formación Bruta de Capital Fijo y Exportaciones. Cabe señalar que la demanda calculada en esta sección incluye bienes de origen estatal e importaciones interestatales. La distinción del origen de las mercancías se detalla en las secciones 5.2 y 5.3 de este documento.

4.1 Consumo privado

La base para la estimación de la canasta de consumo estatal de los hogares es la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH). La incorporación de estos datos en el marco del Sistema de Cuentas Nacionales conlleva complicaciones, dado que existe la presencia de un importante subreporte en los niveles de ingreso declarados por los encuestados y, en menor medida, también en los gastos.

Como parte del proyecto de la Matriz de Contabilidad Social de México (MCSM)², se desarrolló una metodología que ajusta la estructura de los ingresos y gastos de los hogares, al nivel que se reporta en el SCNM. Este ajuste asegura la consistencia contable en el balance ingreso-gasto-ahorro de cada grupo de hogares considerado y permite la incorporación de esta importante información en otros subproductos del SCNM. La descripción detallada de esta metodología puede encontrarse en el documento metodológico de la MCSM (INEGI, 2020, p. 65), pero cabe destacar que una de las dimensiones que se mantuvieron explícitamente durante el proceso fue la entidad federativa de residencia de los más de seis mil grupos de hogares mantenidos en el ajuste. Los vectores de consumo que se obtienen de este ajuste se retomaron en este proyecto con dos propósitos: primero, asegura la consistencia contable con los niveles de consumo nacionales de los COU del año 2013, y por lo tanto, con la MCS del mismo año; segundo, se cuenta con datos de consumo clasificados en 171 actividades derivadas del SCIAN, lo cual facilita la generación de un vector clasificado en 79 subsectores del SCIAN para cada estado.

Los vectores de consumo privado de la MCSM incluyen la demanda de bienes y servicios de origen doméstico e importado, además de valorar las transacciones a precios de comprador, es decir, incluye impuestos sobre los productos netos de subsidios y márgenes de comercio y transporte. Sin embargo, para la estimación de los COU estatales y, en particular, las Matrices Insumo-Producto estatales, se necesitan todas las transacciones valoradas a precios básicos. Por lo tanto, se realizó una descomposición del vector de consumo privado a precios comprador

² <https://www.inegi.org.mx/investigacion/mcsm/>

en un vector de transacciones totales a precios básicos, y posteriormente se separaron las importaciones del vector de transacciones domésticas.

Con la publicación de los Cuadros de Oferta y Utilización del 2013, además de publicar la demanda de los hogares valorada a precios de comprador, se publica la descomposición del vector en todos los componentes necesarios para pasar de precios de comprador a precios básicos. Con esta información, a nivel de 171 actividades económicas, se calcularon tasas de importaciones y de impuestos sobre los productos netos de subsidios, las cuales se aplicaron de forma homogénea al consumo de todas las regiones:

$$Cm_i^r = Cpc_i^r * tasaM_i \quad (7)$$

$$Cipns_i^r = Cpc_i^r * tasaIPNS_i \quad (8)$$

Donde $tasaM_i$ representa el porcentaje de importaciones (C.I.F.) que compone la demanda del bien i -ésimo a nivel nacional, $tasaIPNS_i$ representa el porcentaje de impuestos sobre los productos netos de subsidios que van cargados sobre la demanda total del bien i -ésimo a nivel nacional.

En el caso de los márgenes de comercio y transporte, se siguió el mismo proceso para la parte positiva del vector, asumiendo que el porcentaje de margen sobre la demanda nacional es homogéneo entre las regiones, pero se realizó un ajuste adicional para la parte negativa del vector, con el fin de asegurar que el total del vector sume cero.

Sea $Cmctpos$ el vector con las entradas positivas de los márgenes de comercio y transporte cargados sobre el consumo privado, tal que:

$$Cmctpos_i^r = Cpc_i^r * tasaMCT_i \quad \text{si } tasaMCT_i \geq 0 \quad (9)$$

y definimos $CMCTPOS^r$ como el total de los márgenes cargados sobre el consumo privado de la región r :

$$CMCTPOS^r = \sum_{i=1}^n Cmctpos_i^r \quad (10)$$

Sea $Cmctneg$ el vector nacional con la parte negativa de los márgenes de comercio y transporte. Entonces, calculamos los márgenes negativos de cada región mediante la expresión:

$$Cmctneg_i^r = CMCTPOS^r * \frac{Cmctneg_i}{\sum_{i=1}^n Cmctneg_i} \quad (11)$$

Es significa que asumimos que los servicios de comercio al por mayor, comercio al por menor y los distintos servicios de transporte aportan a los márgenes regionales en la misma proporción que aportan a los márgenes nacionales, independientemente de la canasta de las diferencias en las canastas de consumo de las regiones. Sin embargo, como se comentó en la introducción de este capítulo, esta estimación es preliminar y será afectada por el proceso de rebalanceo y consistencia regional de la técnica MR-GRAS, de acuerdo con las distintas especialidades industriales de las regiones.

Con esta estimación, el vector completo de márgenes de comercio y transporte se obtiene como:

$$Cmct^r = Cmctpos^r - Cmctneg^r \quad (12)$$

Y podemos asegurar que $\sum_{i=1}^n Cmct_i^r = 0$, con lo que se cumplen las propiedades contables de los márgenes de comercio y transporte en todas las regiones. Además, puede demostrarse que la suma de todos los vectores regionales es igual al vector nacional.

Por último, se calcula el vector de consumo privado de origen doméstico a precios básicos como un residuo de las estimaciones anteriores:

$$Cpb^r = Cpc^r - Cm^r - Cipns^r - Cmct^r \quad (13)$$

Aunque el clasificador de productos de la MCSM se derivó del SCIAN, este presenta agregaciones, o uniones de subsectores, que impiden hacer una agregación directa al clasificador de 79 subsectores, utilizado en los COU regionales. Por lo tanto, cuando una de las 171 actividades requirió separarse en dos subsectores, se utilizó la participación estatal de la actividad para prorratear los montos del consumo por subsector. En el anexo B se presentan los puentes utilizados para pasar de 171 actividades a 79 subsectores.

4.2 Consumo de gobierno

Las fuentes de información para esta parte del proceso son las siguientes, descritas a detalle en el anexo A:

- Cuadros de Oferta y Utilización del año 2013 a nivel nacional
- Cuentas de los Gobiernos Estatales y Locales. Base 2013
- Población a inicio de año - CONAPO

El procesamiento de la información se llevó a cabo en 4 pasos: 1) Consumo de los gobiernos estatales; 2) Consumo de los gobiernos locales y; 3) Consumo del resto del gobierno.

Para este componente de la demanda final, no es necesario estimar impuestos sobre los productos ni márgenes de comercio y transporte, pues los datos reportados por los COU nacionales solo incluyen CG a precios básicos.

Consumo de los gobiernos estatales

La fuente de información usada fueron las cuentas de los Gobiernos Estatales y Locales, en particular, los tabulados referentes a la Producción de los gobiernos estatales, a precios corrientes.

En estos tabulados, uno por estado, se encuentra la información de la producción, con desagregación por clase de actividad del SCIAN, en los rubros de Educación (61), Salud (62) y Gobierno (93).

Esta información por clase de actividad se agregó en subsectores. Esto resulta en información para 5 de los 79 subsectores de la MIP.

Consumo de los gobiernos locales

La información de los gobiernos locales se procesa por separado, dado que solo se publica un dato a nivel nacional. Es decir, hay un único dato que corresponde a la suma de todos los gobiernos locales del país.

Esta información tiene la misma desagregación sectorial que la de gobiernos estatales, por clase de actividad, por lo que se agregó también en subsectores, resultando en datos para 3 de los 79 subsectores, esto es, para servicios educativos, servicios de salud y actividades gubernamentales.

Para separar este vector en 32 vectores estatales, se utilizó un vector auxiliar derivado de la estimación preliminar de la oferta de origen estatal, estimada durante la agregación de los cuadros de producción (expresión 6). Para cada uno de los 3 productos de los que hay información local, se restó al valor de la producción estatal el monto del consumo de gobierno estatal (estimado en la sección previa):

$$qaux_i^r = q_i^r - CGest_i^r \quad (14)$$

Donde $qaux_i^r$ es el valor auxiliar de la producción estatal, i es uno de los tres subsectores para los que se tiene información local, q_i^r representa el valor de la oferta de origen estatal y $CGest_i^r$ representa el consumo del gobierno de nivel estatal para dicho subproducto.

La distribución del consumo de gobiernos locales se realizó mediante la operación:

$$CGloc_i^r = CGloc_i * \frac{qaux_i^r}{\sum_{s=1}^R qaux_i^s} \quad (15)$$

Consumo del resto del gobierno

Los dos pasos anteriores procesan solo el gasto de dos niveles de gobierno: el estatal y el local. El resto del gobierno, compuesto por el gobierno federal, órganos descentralizados, instituciones de seguridad social, etc., se procesa en el último paso.

El COU nacional contiene el vector de Consumo de Gobierno que buscamos descomponer en este proceso. Si a este vector se le restan los vectores totales que se estimaron en los dos pasos anteriores, se obtiene el consumo nacional del resto del gobierno. Este vector incluye valores para 18 de los 79 subsectores:

$$CGresto_i = CG_i - \sum_{r=1}^R CGest_i^r - \sum_{r=1}^R CGloc_i^r \quad (16)$$

La distribución estatal de este vector ocurre de forma análoga al consumo de gobiernos locales, usando el mismo vector de producción estatal auxiliar.

$$CGresto_i^r = CGresto_i * \frac{qaux_i^r}{\sum_{s=1}^R qaux_i^s} \quad (17)$$

Consolidación

Como resultado de los 3 pasos anteriores, se tienen tres vectores de consumo de gobierno por estado, con 79 filas representando subsectores de actividad. Por lo tanto, se calcula el vector total de consumo de gobierno por estado al sumar los tres vectores previos:

$$CG^r = CGest^r + CGloc^r + CGresto^r \quad (18)$$

Este vector, por definición contable, contiene solo transacciones domésticas, valuadas a precios básicos, por lo que se omite esta distinción en las siglas.

4.3 Formación bruta de capital fijo

Las fuentes de información para desagregar regionalmente a la Formación Bruta de Capital Fijo son las siguientes, cuyas descripciones detalladas se encuentran en el anexo A:

- Cuadros de Oferta y Utilización del año 2013 a nivel nacional
- Tablas de Origen y Destino de la Formación Bruta de Capital Fijo (TODFBKF)
- Inversión Extranjera Directa (IED) por Entidad Federativa

En términos generales, el proceso consistió en procesar a las TODFBKF, publicadas a precios de comprador, en una tabla a precios básicos con sus correspondientes matrices de valuación, con el objetivo de aprovechar la estructura de la inversión en el procesamiento de la IED por entidad federativa. El resto de la inversión se distribuyó de forma proporcional al PIB estatal de cada actividad productiva.

TODFBKF

Las TODFBKF tienen una clasificación cruzada que representa productos en las filas e industrias en las columnas, de modo que son compatibles con el vector de FBKF por producto que se presenta en el Cuadro de Utilización. Estas tablas utilizan el clasificador SCIAN tanto en filas como en columnas. Sin embargo, cada columna de estas tablas se interpreta como la canasta de bienes de capital que se instalan en la actividad de la columna.

Las TODFBKF se publican a nivel de subsector de actividad (3 dígitos del SCIAN), con versiones "Total", "Nacional" e "Importaciones. La tabla Total corresponde con el vector de FBKF de transacciones totales a precios de comprador. La tabla Importaciones corresponde al valor de las importaciones para FBKF a precios de comprador. La tabla Nacional corresponde con la FBKF de origen doméstico a precios de comprador.

Para hacer esta información compatible con el formato de los COU usados para la estimación, es necesario calcular la FBKF de origen doméstico e importado a precios básicos (C.I.F.), así como el vector de impuestos sobre los productos netos de subsidios (IPNS) y los márgenes de comercio y transporte totales (MCT) cargados sobre las transacciones totales.

Para estimar las matrices de valuación respectivas, se aprovechó el detalle de información publicado con los Cuadros de Oferta y Utilización del año 2013. En particular, en la publicación del 2013 los cuadros de utilización de IPNS y de MCT se separan en tablas específicas para las transacciones domésticas y para las importaciones. Con estos vectores de FBKF, se estimaron las tasas de IPNS y MCT cargados sobre los bienes y servicios de origen doméstico e importado a nivel nacional:

$$tasalIPNSnac_i = \frac{fbkf_ipns_nac_i}{fbkf_pc_nac_i} \quad (19)$$

Donde $fbkf_ipns_nac_i$ representa el monto de impuestos sobre los productos netos de subsidios aplicados sobre los productos de origen nacional demandados para la formación de capital; $fbkf_pc_nac_i$ representa el monto de la demanda de productos de origen nacional para la formación de capital valuado a precios de comprador. Estas tasas se aplicaron a las filas de la TODFBKF de origen nacional, con lo que se obtiene la tabla correspondiente de IPNS. Se siguió el mismo procedimiento para la estimación de TODFBKF de impuestos sobre los productos de

origen importado. Este procedimiento implica asumir que las tasas de impuestos aplicadas sobre la demanda de bienes de capital son independientes de la industria demandante. Por último, se obtiene la tabla de IPNS aplicados a la FBKF total como la suma de las dos tablas de impuestos así estimadas.

Para el caso de los MCT aplicados sobre la FBKF, se aplicó el procedimiento anterior para calcular la tasa de márgenes que se cargan sobre el valor del bien a precios de comprador, y se aplicó dicha tasa de forma homogénea a todos los destinos de los bienes. Esto se aplica solo a los flujos positivos del vector de márgenes de comercio y transporte. La parte negativa del vector conlleva un ajuste distinto para asegurar que cada columna de la matriz de márgenes tenga una suma igual que cero. Para ello, se calculó el total de márgenes que se aplican a la demanda de bienes de capital de cada industria, y se asume que los sectores comerciales y de transporte aportan servicios en la misma proporción que a nivel nacional. Es decir, de las tablas nacionales, se calculan los porcentajes de aportación de la parte negativa del vector de MCT, y se aplican los mismos porcentajes al monto calculado de aplicar las tasas de MCT sobre los bienes de la TODFBKF³.

Una vez calculadas las TODFBKF correspondientes a IPNS y MCT, se calculan las TODFBKF doméstica y de importaciones a precios básicos como un saldo:

$$todDomPb = todNacPc - todNacIPNS - todNacMCT \quad (20)$$

$$todImpPb = todImpPc - todImpIPNS - todImpMCT \quad (21)$$

$$todIPNS = todNacIPNS + todImpIPNS \quad (22)$$

$$todMCT = todNacMCT + todImpMCT \quad (23)$$

Donde *todDomPb* representa la tabla de origen y destino de la FBKF de transacciones domésticas a precios de comprador, *todNacPc* representa la TODFBKF nacional a precios básicos, *todNacIPNS* representa la tabla calculada de IPNS sobre bienes de origen nacional, *todNacMCT* representa la tabla calculada de MCT sobre bienes de origen nacional.

La estructura de estas tablas se aprovecha a continuación para distribuir los montos de la inversión de cada industria a nivel estatal.

Inversión Extranjera Directa (IED)

La información publicada de la IED por entidad federativa de destino incluye la desagregación en ramas de actividad económica y el total de IED por estado. Se trabajó con la información anual del año 2013. Los flujos están reportados en dólares, lo cual no es un inconveniente dado que, en un paso más adelante, esta información se convierte en distribuciones porcentuales.

Algunos registros de esta base de datos están ocultos por motivos de confidencialidad de la información. En esta metodología, se optó por imputar los montos totales confidenciales de cada estado, de forma homogénea entre las industrias que presentan información confidencial.

El procesamiento se hizo pasando la información por rama de actividad a 79 subsectores, compatibles con las TODFBKF descritas en la sección anterior. De este modo, la IED reportada

³ Cabe señalar que la parte negativa de los MCT se cargan únicamente en las tablas de transacciones domésticas, y no en la de importaciones.

(y calculada) para una rama en un estado en específico, se descompuso en una canasta de bienes y servicios demandados como inversión, así como sus correspondientes impuestos y márgenes de comercio y transporte. Un supuesto intrínseco en este proceso es que asumimos (por falta de información más detallada) que la IED contiene el mismo porcentaje de bienes de capital importados que el resto de la inversión.

Los resultados de este procedimiento se agregan de forma que obtenemos matrices con 79 actividades en las filas, y 32 columnas representando a las entidades federativas. Se obtiene una matriz para la demanda de bienes domésticos a precios básicos, una para las importaciones a precios básicos, una para los Impuestos sobre los Productos Netos de Subsidios y una para los Márgenes de Comercio y Transporte cargados sobre la FBKF.

Resto de la inversión

El resto de la inversión, calculada como la diferencia entre la inversión por actividad de destino a nivel nacional y la IED, se distribuyó de forma proporcional al PIB Estatal. Para ello, se agregó al resto de la inversión de 79 actividades a 31 actividades⁴, de forma que fuera compatible con el PIB Estatal. Posteriormente, para cada actividad, se calculó la distribución del PIB entre las entidades federativas y se aplicó el mismo porcentaje al resto de la inversión.

Posteriormente, se aplicaron las participaciones de las TODFBKF calculadas previamente para obtener matrices con 79 actividades de origen en las filas y 32 estados en las columnas, tanto para transacciones domésticas, de importaciones, impuestos y márgenes comerciales.

Inversión total por entidad federativa

Con los procedimientos anteriores, se obtuvieron los vectores de demanda de FBKF por estado como la suma de los vectores correspondientes de IED y del resto de la inversión. Para cada estado, se tiene un vector para las transacciones domésticas, de importaciones, impuestos y márgenes comerciales.

4.4 Exportaciones

Para estimar las exportaciones por producto y entidad federativa, se utilizaron las siguientes fuentes de información, cuyos detalles se encuentran en el anexo A:

- Cuadros de Oferta y Utilización del año 2013 a nivel nacional
- Exportaciones por Entidad Federativa (Registros Administrativos)

El procedimiento consistió en utilizar los registros administrativos como base, imputando el valor de los datos faltantes por confidencialidad de la información y de las exportaciones de servicios. Posteriormente, se calcularon los Márgenes de Comercio y Transporte (MCT) asociados a las exportaciones.

Registros administrativos de exportaciones por Entidad Federativa

Esta fuente de información se procesó al nivel de 79 subsectores de actividad económica (3 dígitos del SCIAN). Interpretamos esta información como exportaciones a nivel de productos, por

⁴ En esta parte del proceso se utilizaron 31 y no 32 actividades del PIB estatal, debido a que no se tiene suficiente información para diferenciar a la minería petrolera de la minería no petrolera.

lo que, en el contexto de los Cuadros de Oferta y Utilización, son directamente compatibles con los vectores de demanda final.

Algunos de los registros para productos y estados en particular no están disponibles para guardar la confidencialidad de la información. En estos casos, se aplicó una técnica de imputación aprovechando los subtotales de información no disponible que se encuentran en la publicación. Por ejemplo, para el estado de Baja California en el año 2013, encontramos datos confidenciales para los subsectores de (212) minería de minerales metálicos y no metálicos y (324) fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón. También, para el mismo año, se encuentra un subtotal de Subsectores no especificados, el cual corresponde a la suma de exportaciones de las actividades 212 y 324. Por lo tanto, podemos imputar el valor del subtotal en estas dos actividades, solo debemos determinar las participaciones de cada actividad.

Para esta metodología, suponemos que las exportaciones de las actividades no disponibles por confidencialidad son proporcionales a la oferta de bienes producidos en el estado. De este modo, las actividades con altos niveles de producción tenderán a exportar más. Para ello, utilizamos como base para el prorrateo la estimación preliminar de la producción por producto que se obtuvo en la sección 3.2 (expresión 6).

Imputaciones adicionales

Para asegurar la perfecta consistencia de las exportaciones estatales con las cifras presentadas en los COU nacionales, se realizó un proceso de imputación adicional donde, para cada una de las 79 actividades, se distribuyó el total de exportaciones nacional entre los estados, usando como ponderadores: a) los resultados del procesamiento de los registros administrativos de la sección anterior y; b) para las actividades no cubiertas en el punto a, el valor preliminar de la producción por producto estimada en la sección 3.2.

El monto total distribuido por actividad corresponde con las exportaciones de la tabla de utilización a precios de comprador, es decir, incluye el monto de los márgenes de comercio y transporte cargados sobre las exportaciones de bienes. El resultado de esta distribución es una tabla con 79 actividades en las filas y 32 estados en las columnas. El siguiente paso consistió en calcular una matriz similar correspondiente a los márgenes de comercio y transporte y otra para las exportaciones a precios básicos.

La estimación de MCT sobre las exportaciones siguió la misma metodología que la presentada para el Consumo Privado. Esto es, se calcularon las tasas de márgenes de cada producto a nivel nacional y se aplicaron para la parte positiva de los márgenes, mientras que la parte negativa se imputó de forma proporcional a la aportación de los sectores comerciales y de transporte al total de cada estado. De este modo, para cada estado, la suma de todos los elementos en el vector de MCT es igual que cero.

4.5 Variación de existencias

El vector de variación de existencias se separó en vectores estatales aplicando la proporción del PIB del estado al total como ponderador. Debido a la naturaleza de esta variable, se utilizó el PIB total en lugar del PIB por actividad productiva. Se siguió este procedimiento tanto para los registros de productos de origen doméstico como para los de importaciones. En los COU

nacionales, estos flujos no tienen cargados márgenes de comercio y transporte, ni impuestos sobre los productos netos de subsidios, por lo que no fue necesario realizar ajustes adicionales.

5. Origen de los bienes y servicios

En las dos secciones previas se describe el proceso de estimación de las matrices de producción, utilización intermedia y demanda final para cada entidad federativa. Cada tabla indica la oferta de origen local (o intraestatal), en el caso de los cuadros de producción, y la demanda de bienes y servicios realizada por las unidades institucionales del estado (hogares, gobierno y empresas). En el caso de la demanda, el tratamiento de los datos hecho hasta ahora nos permite diferenciar la demanda de bienes domésticos (producidos en el país), de la demanda de bienes importados (de otros países). Sin embargo, los bienes domésticos que demanda un estado pueden ser producidos por el propio estado, o ser importado de otras entidades federativas del país.

El objetivo de esta sección es describir el procedimiento mediante el cual las tablas estimadas previamente se separan en transacciones intraestatales e importaciones interestatales. Para ello se aplica el método de coeficientes de localización de Flegg, la cual se ha mantenido por años como la mejor aproximación práctica, según el consenso de los especialistas en el tema (Flegg y Tohmo, 2019). Los coeficientes de localización se aplican sobre el Cuadro de Utilización, con lo cual podemos distinguir el origen de las mercancías adquiridas por un estado.

5.1 Coeficientes de localización para transacciones intermedias

Para esta aplicación, consideramos que la economía está dividida en 32 industrias productivas, 79 productos (bienes y servicios), localizadas en 32 entidades federativas. Dado que una industria se compone de diversos establecimientos económicos, definiremos a la industria i en el estado r como el conjunto de establecimientos dedicados a la actividad i localizados geográficamente en el estado r (con $i = 1, 2, \dots, 31$ y $r = 1, 2, \dots, 32$). Conceptualmente, el cuadro de utilización nacional es la suma de las 32 tablas estatales y los flujos interestatales.

Sea b_{ij} el valor del producto i demandado por la industria j como insumo, por cada unidad de producción de j a nivel nacional. Este *coeficiente técnico* refleja los requerimientos de producción promedio a nivel nacional de las industrias localizadas en los 32 estados del país. Del mismo modo, sea v_j y t_j el Valor Agregado y los impuestos netos de subsidios a los productos⁵ por unidad de producción del sector j . Los coeficientes técnicos cumplen la siguiente propiedad:

$$\sum_{i=1}^{79} (b_{ij} + t_{ij}) + v_j = 1 \quad (24)$$

⁵ El coeficiente t_{ij} incluye, en este caso, los márgenes de comercio y transporte, por simplicidad de la presentación. Ambas tablas (de impuestos y márgenes) no se ven afectadas por el procedimiento descrito en esta sección.

En esta expresión, el coeficiente b_{ij} claramente representa las transacciones totales a precios básicos. La estimación de coeficientes técnicos regionales suele dividirse en dos etapas (Miller y Blair, 2009, p. 348):

- 1) Estimar el coeficiente técnico regional $b_{ij}^r = \alpha_{ij}^r b_{ij}$, donde el parámetro $\alpha_{ij} \geq 0$ es una medida de qué tan diferente es la técnica de producción de una región respecto al promedio nacional. Este parámetro toma valores alrededor de 1, donde 1 indica que la técnica de producción regional es exactamente igual en la región que en el promedio nacional.
- 2) Estimar el coeficiente de insumos intrarregionales $b_{ij}^{rr} = \beta_{ij}^r b_{ij}^r$, donde $0 \leq \beta_{ij}^r \leq 1$ es un parámetro que indica el porcentaje del insumo que es proveído por productores de la misma región que el demandante.

Dado que es difícil contar con información suficiente para calcular un coeficiente b_{ij} específico de cada estado que refleje la tecnología utilizada localmente para producir, se ha estandarizado el supuesto de que la tecnología de producción del estado r es igual a la tecnología de producción promedio nacional. Es decir, suele suponerse que $\alpha_{ij}^r = 1$ para todas las i, j y r . Véase Sargento (2009) para una revisión de la literatura sobre el tema.

Este no es el caso en la metodología aquí presentada. Como se discute en la sección 3.1, la estimación de ponderadores específicos para cada estado durante el proceso de agregación de los COU, de ramas SCIAN a las 32 industrias disponibles en el PIB por estado, da una respuesta parcial al problema del supuesto de tecnología homogénea en todas las subregiones del país. El proceso de agregación de la sección 3.2 corresponde al paso uno de Miller y Blair.

La industria j localizada en el estado r adquiere los insumos que necesita para producir de industrias localizadas dentro y fuera de dicho estado, dando lugar a los flujos comerciales inter-estatales. Sea S_r el conjunto de estados que no incluye a r (es decir, al resto del país respecto a r). Por lo tanto, descomponemos el coeficiente técnico b_{ij}^r en tres componentes:

$$b_{ij}^r = b_{ij}^{rr} + \sum_{s \in S_r} b_{ij}^{sr} + b_{ij}^{mr} \quad (25)$$

donde b_{ij}^{rr} representa los insumos producidos y utilizados en el estado r , b_{ij}^{sr} representa los insumos producidos en el estado s (con $s \neq r$) y adquiridos por el estado r y b_{ij}^{mr} representa los insumos producidos por otros países y adquiridos por el estado r por unidad de producción. De la metodología expuesta en la sección 3.2, tenemos cálculos del coeficiente de importaciones específico por estado b_{ij}^{mr} , así como del coeficiente de insumos de origen doméstico $b_{ij}^d = b_{ij}^{rr} + \sum_{s \in S_r} b_{ij}^{sr}$, aunque aún no separamos sus componentes internos.

El objetivo de las metodologías de regionalización a partir de la matriz nacional, denominadas de arriba para abajo, consiste en separar las transacciones que se realizan al interior del estado de aquellas que se realizan con otros estados, es decir, separar el coeficiente b_{ij}^{rr} de b_{ij}^d . Cuando se dispone por separado de la matriz de transacciones domésticas de la matriz de transacciones de importaciones (como en el caso de México), lo más recomendable es utilizar la técnica FLQ de coeficientes de localización de Flegg por encima de técnicas como el CHARM (Többen y

Kronenberg, 2015, p. 489). De acuerdo con la literatura sobre el tema, la técnica de FLQ es la que ha mostrado los mejores resultados en las aplicaciones empíricas (Chapa y Ayala, 2018, p. 52).

Las técnicas de coeficientes de localización se aplican tradicionalmente sobre Matrices de Insumo Producto, y no sobre Cuadros de Oferta y Utilización. La principal diferencia es que las primeras son cuadradas (mismo número de filas que de columnas), mientras que los segundos pueden ser rectangulares (distinto número de productos que de industrias). Este es el caso de México, por lo que la estimación de los FLQ se presenta aquí adaptado al caso de tablas rectangulares de utilización:

$$LQ_j^r = \frac{g_j^r / g^r}{g_j / g} \quad (26)$$

$$LQP_i^r = \frac{q_i^r / q^r}{q_i / q} \quad (27)$$

$$CIPQ_{ij}^r = \frac{LQP_i^r}{LQ_j^r} = \left(\frac{q_i^r / q_i}{g_j^r / g_j} \right) \quad (28)$$

$$\lambda^r = \{\log_2[1 + (g^r / g)]\}^{\delta^r} \quad (29)$$

$$FLQ_{ij}^r = (\lambda^r) CIPQ_{ij}^r \quad (30)$$

Donde:

- $g = q$ representa el Valor Bruto de la Producción total nacional
- $g^r = q^r$ representa el Valor Bruto de la Producción total del estado r
- g_j representa el Valor Bruto de la Producción de la industria j a nivel nacional
- g_j^r representa el Valor Bruto de la Producción de la industria j en el estado r
- q_i representa el Valor de la Producción del producto i a nivel nacional
- q_i^r representa el Valor de la Producción del producto i en el estado r

A LQ_j^r se le conoce como Cociente de Localización Simple. Pondera el peso relativo de la industria j en el estado r contra el peso de la industria j a nivel nacional. Si la actividad j está menos localizado en el estado r que en el promedio nacional, $LQ_j^r < 1$ indicará la parte de b_{ij}^d que se adquiere de proveedores dentro del estado. Los coeficientes LQP_i^r tienen una interpretación similar, pero se calculan con información por producto, en lugar de la información por industria.

Los Cocientes de Industria Cruzada (CIQ por sus siglas en inglés: *Cross-Industry Quotients*) se calculan como el peso relativo del producto proveído en el estado entre el peso relativo de la industria compradora en el estado. En el caso particular de la estimación de COU rectangulares, el cociente debe considerar la diferencia entre el LQ y el LQP , por lo que en esta metodología lo denominamos Cociente de Industria-Producto Cruzado ($CIPQ$ por sus siglas en inglés: *Cross Industry-Product Quotients*). Si el producto proveído tiene un tamaño relativamente grande y la industria compradora un tamaño relativamente pequeño ($CIPQ_{ij}^r > 1$) entonces es probable que

la industria compradora se abastezca completamente de insumos locales. Si, por el contrario, el producto proveído tiene un tamaño relativamente pequeño en el estado y la industria compradora un tamaño relativamente grande ($CIPQ_{ij}^r < 1$), entonces es probable que la industria compradora necesite importar insumos de otros estados del país para llevar a cabo su producción.

El cociente de localización de Flegg (FLQ) multiplica el $CIPQ_{ij}^r$ por un valor λ^r , el cual se incluye bajo el supuesto de que las regiones relativamente grandes (económicamente) deberían tener coeficientes técnicos más cercanos al promedio nacional, es decir, necesitan importar menos insumos de otras regiones, mientras que las regiones pequeñas (económicamente) tienen una mayor tendencia a importar del resto del país. La inclusión de λ^r da lugar a la presencia de comercio-cruzado (*cross-hauling*) en las matrices y ayuda a reflejar mejor el tamaño relativo de las economías regionales (Flegg y Tohmo, 2013, p. 706).

El valor de λ^r requiere de la elección de un valor para el parámetro δ , alrededor del cual existe poca claridad teórica. En esta metodología, asumimos que $\lambda^r = 0.25$ para todas las r . Este valor es el más utilizado en numerosos estudios nacionales e internacionales. Además, en un trabajo reciente, Chapa y Ayala (2018) utilizan la técnica FLQ con un valor de δ de 0.25 para estimar Matrices Insumo-Producto de 4 meso-regiones de México y concluyeron que variaciones de este parámetro entre 0.1 y 0.3 arrojan multiplicadores de la producción con una diferencia porcentual absoluta promedio (MAPE por sus siglas en inglés) de entre 2.5 y 5.1 por ciento, por lo que concluyen que un valor del parámetro δ de 0.25 parece arrojar resultados razonables. Dávila (2015) utiliza el método FLQ con un valor de δ de 0.25 para la estimación de Matrices Insumo-Producto de 7 meso-regiones económicas de México usando la matriz nacional de 2003. Chiquiar *et al.* (2017) y Torre *et al.* (2017) utilizan un valor de δ de 0.25 para la construcción de matrices regionales utilizadas en los estudios del Banco de México.

Los cocientes FLQ estimados corresponden al valor del parámetro β_{ij}^r del punto dos, expuesto al principio de esta sección, después de ser acotados superiormente con la siguiente regla:

$$\beta_{ij}^r = \begin{cases} FLQ_{ij}^r & \text{si } FLQ_{ij}^r < 1 \\ 1 & \text{si } FLQ_{ij}^r \geq 1 \end{cases} \quad (31)$$

Calculamos los coeficientes de insumos intraestatales como: $b_{ij}^{rr} = \beta_{ij}^r b_{ij}^d$. Dado que sabemos que la industria j requiere b_{ij}^d de insumos nacionales para producir, la parte que no adquiere de proveedores de su propio estado se considera una importación interestatal. Sea \tilde{r} la región “resto del país” respecto a r , es decir, que incluye todos los estados excepto r . Entonces tenemos que:

$$b_{ij}^{\tilde{r}r} = b_{ij}^r - b_{ij}^{rr} - b_{ij}^{mr} \quad (32)$$

Y sabemos que:

$$b_{ij}^{\tilde{r}r} = \sum_{s \in S_r} b_{ij}^{sr} \quad (33)$$

Este elemento corresponde con el segundo término a la derecha de la igualdad en la expresión (25), aunque en esta etapa del proceso no conocemos la entidad específica de origen,

es decir, el lado derecho de la expresión (33). En la sección 5.3, se describe la estimación preliminar de la descomposición por estado de origen. Estas estimaciones se consideran preliminares porque serán rebalanceadas mediante la técnica MR-GRAS, la cual asegura la consistencia de todos los flujos de los cuadros estatales con los flujos nacionales.

5.2 Coeficientes de localización para transacciones finales

Al igual que el cuadro de transacciones intermedias, el cuadro de transacciones finales requiere de la separación de la demanda doméstica en demanda intraestatal y demanda interestatal. Aunque Miller y Blair (2009, pp. 350–351) hacen explícito el uso de coeficientes de localización para la demanda final, es un tema poco abordado en la literatura de insumo-producto regional.

Los coeficientes LQP (ecuación 27) son los mejores candidatos para la aplicación a la demanda final, dado que están basados en información por producto (79 subsectores). Los coeficientes CILQ y FLQ requieren del uso de la información de la industria demandante, por lo que no sería correcto aplicarlos en la demanda final. Sin embargo, el uso de LQP (y de todos los LQ simples) ignoran la presencia de comercio-cruzado (*cross-hauling*) en el comercio interestatal.

La ausencia del comercio-cruzado (Oosterhaven, 2019, p. 21) en los LQ y CILQ es uno de los motivos para que los FLQ incluyan el parámetro λ en la estimación (ecuación 29), por lo que en esta investigación proponemos el uso de un coeficiente FLQ simplificado, basado en LQP en lugar del típico CILQ:

$$f_{ik}^{rr} = \begin{cases} \lambda^r LQP_i^r f_{ik}^r & \text{si } \lambda^r LQP_i^r < 1 \\ f_{ik}^r & \text{si } \lambda^r LQP_i^r \geq 1 \end{cases} \quad (34)$$

Donde f_{ik}^r es la demanda final doméstica del producto i en la región r del componente k de la demanda final.

Este tipo de coeficientes de localización se ha incluido anteriormente como parte de la estimación del FLQ correspondiente a los coeficientes de la diagonal principal de las MIP, como se presenta en Flegg y Tohmo (2019).

Al igual que con la matriz de transacciones intermedias, recuperamos la demanda final importada interestatalmente mediante la diferencia:

$$f_{ik}^{\tilde{r}} = f_{ik}^r - f_{ik}^{rr} - f_{ik}^{mr} \quad (35)$$

donde f_{ik}^{mr} se refiere los coeficientes de la matriz de demanda final de importaciones, cuyos valores fueron estimados en la sección 4.

5.3 Estimación de los flujos interestatales

Con la metodología expuesta en la sección anterior se estimaron cuadros de importaciones interestatales de bienes y servicios, intermedios y finales, sin hacer explícito el estado de origen de las mercancías. Es decir, cada cuadro de importaciones refleja la demanda de un estado de productos proveídos por los 31 estados restantes. Para hacer una estimación preliminar de los flujos comerciales, se aplicó un modelo gravitacional que estima el grado de interacción comercial entre los estados.

Sargento *et al.* (2012) probaron 2 variaciones del modelo gravitacional, además de la técnica utilizada por Hulu y Hewings (1993) y demostraron que el modelo gravitacional obtiene los mejores resultados, medidos como la diferencia respecto a flujos comerciales observados de una matriz de comercio internacional. Además, encontraron que las dos variantes del modelo gravitacional que emplearon arrojan diferencias pequeñas en los resultados. En ambos casos, el resultado del modelo gravitacional se utiliza como base (o priori) para el ajuste de los flujos mediante la técnica RAS. La elección de un priori adecuado es importante porque el RAS estimará la matriz que más se parece al priori, asegurando que las restricciones marginales de la tabla se cumplen.

El uso de indicadores gravitacionales para la estimación de flujos de comercio entre regiones parte de la idea de que el comercio tiende a ser inversamente proporcional a la distancia entre las regiones. Mientras más lejos está un estado de otro, menores son sus flujos comerciales. Por otro lado, se sostiene también que el comercio entre dos estados con una alta concentración de actividad económica tenderá a ser más grande que entre estados relativamente pequeños. Estas ideas se establecen en la siguiente fórmula:

$$\gamma^{rs} = \frac{Y^r Y^s}{d^{rs}} \quad (36)$$

Donde γ^{rs} representa la “fuerza gravitacional” que existe entre dos entidades federativas. Y^r representa el PIB del estado r y d^{rs} representa la distancia entre el estado r y el estado s . En los casos en que $r = s$, el indicador se igualó a cero.

En esta formulación, la distancia entre dos estados no se mide a través de la distancia en línea recta (geodésica) entre los estados, sino a través de la distancia recorrida por carretera para llegar de la capital de un estado a la capital del otro.

Con esta información, los flujos de comercio de insumos intermedios entre estados se obtuvieron mediante la fórmula:

$$b_{ij}^{sr} = \frac{\gamma^{sr}}{\sum_{s \in S_r} \gamma^{sr}} b_{ij}^{\tilde{r}} \quad (37)$$

El indicador γ^{sr} se normaliza de modo que la suma de los estados de origen es igual a la unidad. Con esto, se respetan las identidades contables 24 y 25, es decir, se mantiene la igualdad de costos de producción.

6. Balance contable de los Cuadros de Oferta y Utilización

En esta sección se describe el ajuste final de los Cuadros de Oferta y Utilización. La información estimada en las secciones previas, a pesar de cumplir con las identidades contables básicas, puede presentar inconsistencias al combinarse en un solo esquema contable. En particular, nos referimos a desbalances entre la oferta y demanda estatal de productos, inducidos por la integración de fuentes de información adicional en la demanda final, y a la aplicación de coeficientes de localización para estimar importaciones y exportaciones interestatales. Además, uno de los requerimientos de la estimación de COU Multi-Estatales es que la agregación de todas las regiones sea igual a los cuadros nacionales. Se presenta también en esta sección, la estimación final de los cuadros de utilización de revalorización, esto es, de Impuestos sobre los Productos Netos de Subsidios y de Márgenes de Comercio y Transporte. Al igual que las tablas de flujos interestatales, estos cuadros deben ser consistentes con la información a nivel nacional y con los flujos estatales.

6.1 RAS Generalizado Multi-Regional

Para asegurar el correcto balance de todos los flujos en la matriz, tanto los flujos interestatales como intraestatales, así como el balance entre oferta y demanda regional y la perfecta consistencia de las matrices estatales con la matriz nacional, se utilizó la técnica conocida como RAS Generalizado Multi-Regional (MR-GRAS por sus siglas en inglés), propuesto por Temursho, Oosterhaven y Cardenete (2021).

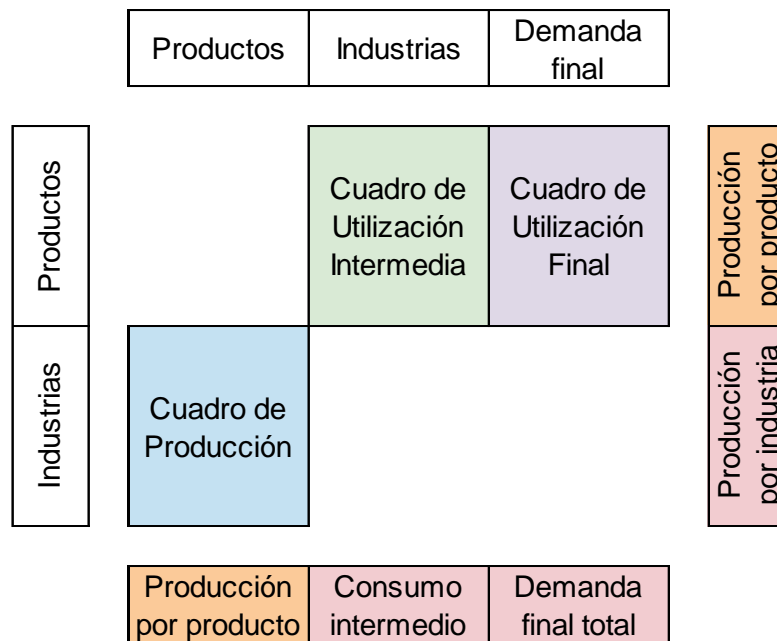
A diferencia de la técnica RAS original, que funciona como un ajuste biproporcional de filas y columnas, esta técnica hace un ajuste triproporcional, donde la tercera dimensión está dada por la suma de las regiones. Hereda las propiedades del RAS Generalizado (GRAS), por lo que puede ajustar matrices con valores positivos y negativos (Junius y Oosterhaven, 2003). Al igual que el GRAS, esta técnica surge de un problema de minimización de la entropía cruzada que existe entre una matriz original y la matriz resultado, sujeta a restricciones de consistencia contable. Además, hereda de la técnica SUT-RAS las propiedades del manejo de información parcial en los bordes y asegura la consistencia entre oferta y demanda de cada producto e industria en el contexto del ajuste de Cuadros de Oferta y Utilización (Temurshoev y Timmer, 2011).

La estimación de flujos interregionales de comercio mediante modelos gravitacionales, en combinación con la técnica RAS para asegurar consistencia contable, ha sido ampliamente estudiada en la literatura, como se presenta, por ejemplo, en Sargento *et al.* (2012) y Fournier (2020). Ambos trabajos concluyen que los resultados de estas técnicas son aceptables, a falta de información basada en encuestas. En particular, Fournier concluye que la aplicación del RAS cuando no se incluyen los flujos intraestatales parece contener errores más pequeños que cuando estos flujos se incluyen en el ajuste. Sin embargo, ambos trabajos basan los resultados

en la aplicación de coeficientes de localización simples para la estimación de los flujos intrarregionales, los cuales por sí mismos tienden a subestimar el monto del comercio interregional (Flegg *et al.*, 2021). La técnica FLQ (usada en el presente trabajo) tiende a generar mejores estimaciones del comercio y, por complemento, de los flujos intrarregionales, por lo que podemos esperar mejores resultados de un ajuste completo de la matriz de transacciones intermedias, con flujos intra e interregionales.

En el contexto del ajuste de Matrices Insumo Producto multirregionales mediante el método RAS, el investigador cuenta con información completa sobre los bordes de la matriz de transacciones intermedias y/o finales. Esta información puede provenir de encuestas o puede haber sido estimada en un paso previo. En todo caso, se asume que ese es el valor del consumo intermedio que mejor refleja a la economía de las regiones. La misma lógica puede aplicarse al ajuste de los Cuadros de Oferta y Utilización, aunque con las ampliaciones pertinentes. Como puede observarse en la figura 1 al colocar los COU en el esquema tradicional, los bordes que se requieren para el ajuste RAS incluyen información de la producción total por producto, el valor de la producción por industria, el consumo intermedio total por industria y la demanda final total por componente. En este esquema se omite la sub-matriz de valor agregado, pues sus valores deben mantenerse fijos.

Figura 1. Esquema de los COU para ajustarse mediante RAS

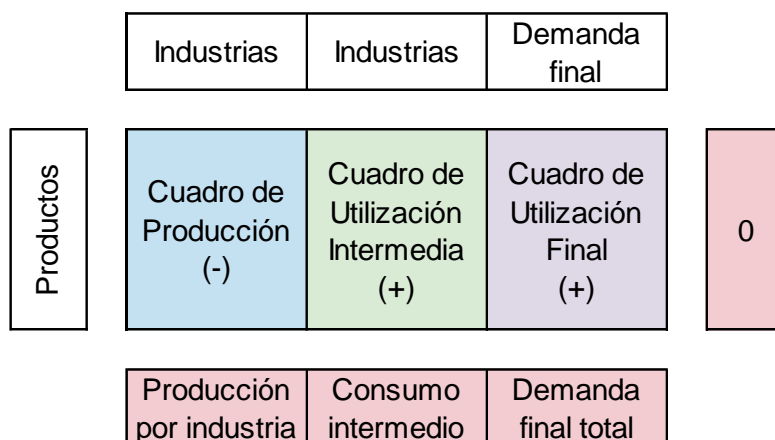


Sin embargo, para el ajuste de los COU no suele contarse con la información completa de los bordes. En muchos países, tiende a conocerse mejor los bordes que corresponden a la información por industria y componente de la demanda final, que la información de la producción por producto. En el caso de la presente metodología, la producción por industria (y el consumo intermedio) fue estimada a partir de los datos de producción del Censo Económico 2014 y del Producto Interno Bruto Estatal, por lo que podemos argumentar que es un dato con mayor certidumbre que el monto de la producción por producto, el cual fue estimado a partir de aplicar

la estructura fija de los cuadros de producción a la información por industria. Además, la producción por producto es también el valor de la oferta de bienes y servicios del estado, por lo que tiene sentido asumir que su composición está influida por los patrones de demanda a los que se enfrenta en estado. Entonces, debemos concluir que el valor de la producción por producto estimado en la sección 3.2 debe reajustarse con base en la información de la demanda estatal estimada en la sección 4 y modificada por los coeficientes de localización y el modelo gravitacional de la sección 5.

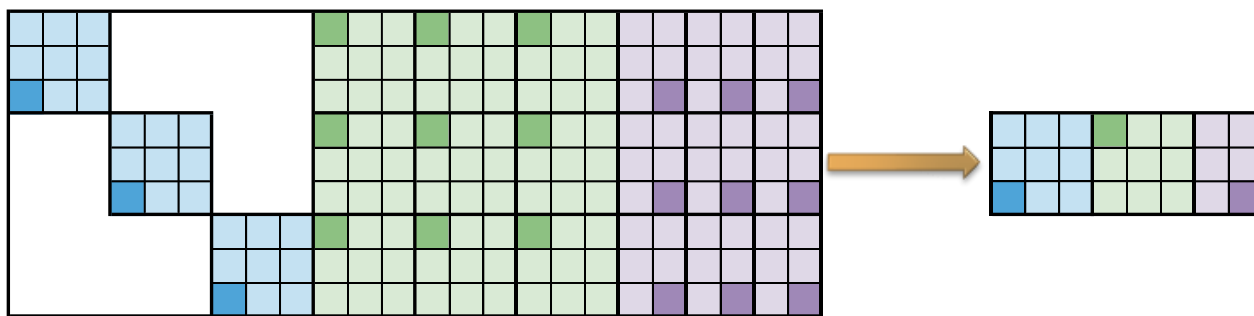
Dadas estas consideraciones, el ajuste del COU multiestatal equivale a suponer que no conocemos el valor real de la producción por producto, pero sí el resto de los bordes (marcados en color rojo) en la figura 1. Para este tipo de situaciones fue desarrollado el método SUT-RAS (Temurshoev y Timmer, 2011). Aunque en la propuesta original, este método funcionaba bajo el esquema mostrado en la figura 1, Temursho *et al.* (2020) demuestran que es posible obtener el mismo resultado si el cuadro de producción se transpone y coloca con signo negativo, en la misma fila que el cuadro de utilización. Este nuevo esquema se ilustra en la figura 2. Dada la identidad contable que iguala la oferta a la demanda, la suma total de los elementos en las filas debe ser igual que cero, pues el valor de la oferta (producción por producto) se resta al valor de la demanda intermedia y final. El método RAS tradicional no puede resolver este sistema, pues se trata de una matriz con valores positivos y negativos, por lo que debe aplicarse el método del RAS Generalizado (GRAS).

Figura 2. Esquema de los COU para ajustarse mediante SUT-RAS / GRAS



El esquema anterior puede aplicarse al ajuste de COUs nacionales y regionales. Sin embargo, en el contexto del ajuste de COU multiestatales, donde la nación está siendo particionada en los estados que la constituyen, necesitamos cumplir con una restricción contable adicional: la suma de todas las regiones debe ser igual a la nación. Por ejemplo, la suma del consumo privado del bien *i* que realizan los 32 estados debe ser exactamente igual que el consumo privado del bien *i* que aparece en el COU nacional.

Figura 3. Representación esquemática de la restricción de agregación estatal



La figura 3 muestra esquemáticamente la nueva restricción contable. A modo de ejemplo, se muestra el esquema de COUs con 3 regiones. Para cada cuadro, se resalta el valor de la misma transacción en las 3 regiones, del lado izquierdo, mientras que en el lado derecho se muestra la celda que les corresponde en los COU nacionales. La restricción contable multirregional equivale a que la suma de todas las casillas marcadas en color verde oscuro en el esquema de la izquierda resulte igual que la celda verde en el esquema de la derecha.

Temursho *et al.* (2021) plantean la generalización del GRAS para contener una restricción por agregación que resuelve el problema de la consistencia regional-nacional en el contexto de los Cuadros de Oferta y Utilización. A este método se le conoce como RAS Generalizado Multirregional, o MR-GRAS por sus siglas en inglés. Este planteamiento es, en esencia, un caso particular del RAS n-dimensional planteado por Holý y Šafr (2020) y Valderas-Jaramillo y Rueda-Cantucho (2021), con la característica adicional de tener una solución alcanzable mediante un método iterativo, similar al GRAS. El planteamiento formal de este problema es el siguiente:

Siguiendo la nomenclatura⁶ de Temursho *et al.* (2021), definimos X como la matriz de $m \times n$ que contiene al cuadro de producción y de utilización intermedia y final, como se presenta en la figura 2. Representaremos con X^0 la matriz base, la cual contiene las estimaciones realizadas en las secciones previas. Denotemos como $u_i = \sum_j x_{ij}$ los totales de las filas de la matriz que buscamos estimar y como $v_j = \sum_i x_{ij}$ los totales de las columnas. Debe cumplirse que ambos márgenes de la matriz sean mutuamente consistentes, por lo que $\sum_i u_i = \sum_j v_j$. Adicionalmente, la restricción por agregación tiene la forma $\sum_{i \in I, j \in J} x_{ij} = w_{IJ}$, donde los índices I y J reflejan los elementos de la matriz agregada, o nacional, de dimensiones $M \times N$. Esta restricción debe cumplir la propiedad de que los elementos de la agregación no deben superponerse, es decir, un mismo coeficiente x_{ij} no debe agregarse en dos distintos w_{IJ} . En este caso, conocemos los valores de los elementos w_{IJ} , pues corresponden directamente con los COU nacionales de México.

Definimos una variable con los ratios entre los coeficientes de la matriz buscada y los de la matriz base $z_{ij} = x_{ij}/x_{ij}^0$ cuando $x_{ij}^0 \neq 0$; de lo contrario $z_{ij} = 1$. El problema del MR-GRAS es entonces:

⁶ Se utiliza esta nomenclatura para el planteamiento del problema a resolver por el MR-GRAS, pero el lector no debe confundir las variables con la nomenclatura utilizada en secciones previas, ni con las mostradas en los esquemas en la sección siguiente.

$$\text{Min} \sum_i \sum_j |x_{ij}^0| z_{ij} \ln \left(\frac{z_{ij}}{e} \right) \quad (38a)$$

Sujeto a:

$$\sum_j x_{ij}^0 z_{ij} = u_i \quad \forall i = 1, \dots, m \quad (38b)$$

$$\sum_i x_{ij}^0 z_{ij} = v_j \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (38c)$$

$$\sum_{i \in I, j \in J} x_{ij}^0 z_{ij} = w_I \quad \forall I = 1, \dots, M < m \text{ y } J = 1, \dots, N < n \quad (38d)$$

En la expresión 38a el símbolo e representa al número exponencial. Se recomienda revisar el texto original para consultar los detalles de la discusión de los resultados. La solución a este problema puede obtenerse mediante la aplicación de un proceso iterativo que busca aproximar los valores de los multiplicadores de Lagrange asociados a las restricciones. Para ello, debemos descomponer la matriz de datos en una matriz con las entradas positivas y otra con las entradas negativas $x_{ij}^0 = p_{ij}^0 - n_{ij}^0$. Entonces, la solución del problema se obtiene mediante:

$$x_{ij} = t_{IJ} r_i p_{ij}^0 s_j - \frac{1}{t_{IJ} r_i} n_{ij}^0 \frac{1}{s_j} \quad (39)$$

Cuando el planteamiento no incluye la restricción por agregación, tendríamos que todos los $t_{IJ} = 1$, por lo que la solución se vuelve idéntica a la del GRAS. Puede observarse que cada elemento de la matriz, positivo y negativo, es multiplicado por tres valores. Es por ello por lo que este ajuste se considera triproporcional. Estos tres valores se obtienen mediante las expresiones:

$$r_i = \begin{cases} u_i + \sqrt{u_i^2 + 4p_i(s, t)n_i(s, t)} & \text{para } p_i(s, t) > 0 \\ -\frac{n_i(s, t)}{u_i} & \text{para } p_i(s, t) = 0 \end{cases} \quad (40)$$

$$s_j = \begin{cases} v_j + \sqrt{v_j^2 + 4p_j(r, t)n_j(r, t)} & \text{para } p_j(r, t) > 0 \\ -\frac{n_j(r, t)}{v_j} & \text{para } p_j(r, t) = 0 \end{cases} \quad (41)$$

$$t_{IJ} = \begin{cases} w_{IJ} + \sqrt{w_{IJ}^2 + 4p_{IJ}(r, s)n_{IJ}(r, s)} & \text{para } p_{IJ}(r, s) > 0 \\ -\frac{n_{IJ}(r, s)}{w_{IJ}} & \text{para } p_{IJ}(r, s) = 0 \end{cases} \quad (42)$$

Donde:

$$p_i(s, t) = \sum_j p_{ij}^0 s_j t_{IJ} \quad (43)$$

$$n_i(s, t) = \sum_j \frac{n_{ij}^0}{s_j t_{IJ}} \quad (44)$$

$$p_j(r, t) = \sum_j r_i p_{ij}^0 t_{IJ} \quad (45)$$

$$n_j(r, t) = \sum_j \frac{n_{ij}^0}{r_i t_{IJ}} \quad (46)$$

$$p_{IJ}(r, s) = \sum_{i \in I, j \in J} r_i p_{ij}^0 s_j \quad (47)$$

$$n_{IJ}(r, s) = \sum_{i \in I, j \in J} \frac{n_{ij}^0}{r_i s_j} \quad (48)$$

El proceso iterativo se inicia con $r_i = t_{IJ} = 1$ para calcular el valor de s_j con la expresión 41, el nuevo valor de r_i con la expresión 40 y el nuevo valor de t_{IJ} con la expresión 42. Los tres valores se actualizan en ese orden en cada iteración, hasta que la diferencia del valor de una iteración a la siguiente sea más pequeña que un nivel de tolerancia ϵ para todos los r_i , s_j y t_{IJ} . Finalmente, se utilizan los últimos valores estimados para calcular la matriz resultado mediante la expresión 39.

6.2 Estructura de datos para la matriz base

El balance de los COU Multi-Estatales de México se plantea como un ajuste simultáneo de las 32 tablas de producción estatal con el cuadro de utilización extendido, donde este último incluye flujos intra e interestatales de demanda intermedia y final. Dentro del mismo ajuste se trabajan simultáneamente las tablas de demanda de insumos importados de otros países. Se dejaron fuera del ajuste las tablas de Impuestos sobre los Productos Netos de Subsidios y de Márgenes de Comercio y Transporte, para evitar que las correspondientes tasas aplicadas sobre las transacciones se vean distorsionadas por el ajuste MR-GRAS.

Siguiendo el esquema 3, la matriz base con la información de México se presenta a continuación, mostrando como ejemplo solo tres regiones por cuestiones de espacio:

Figura 4. Esquema de la matriz base para el ajuste MR-GRAS con datos de México

$-X^{1'}$				U^{11}	U^{12}	U^{13}	CP^{11}	CP^{12}	CP^{13}	CG^{11}			K^{11}	K^{12}	K^{13}	VE^{11}	VE^{12}	VE^{13}	E^{11}			
	$-X^{2'}$			U^{21}	U^{22}	U^{23}	CP^{21}	CP^{22}	CP^{23}		CG^{22}		K^{21}	K^{22}	K^{23}	VE^{21}	VE^{22}	VE^{23}		E^{22}		
		$-X^{3'}$		U^{31}	U^{32}	U^{33}	CP^{31}	CP^{32}	CP^{33}			CG^{33}	K^{31}	K^{32}	K^{33}	VE^{31}	VE^{32}	VE^{33}				E^{33}
			$-\hat{m}$	U^{m1}	U^{m2}	U^{m3}	CP^{m1}	CP^{m2}	CP^{m3}				K^{m1}	K^{m2}	K^{m3}	VE^{m1}	VE^{m2}	VE^{m3}				

La principal diferencia respecto al planteamiento de la sección anterior es que se incluye una fila adicional en el esquema para incluir la tabla de utilización de importaciones, tanto de transacciones intermedias como de transacciones finales. Como contrapartida, en el cuadro de producción se añade una fila y columna adicional con el vector diagonalizado de importaciones totales a nivel nacional, con signo negativo.

En la submatriz de demanda final de la figura 4, cada elemento representa un vector columna. El consumo privado (*CP*), la formación bruta de capital fijo (*K*) y la variación en existencias (*VE*) incluyen transacciones intraestatales, interestatales, e importaciones internacionales. Por otro lado, el consumo de gobierno (*CG*) y las exportaciones a otros países (*E*) solo contienen transacciones intraestatales. Cabe señalar que todas las transacciones representadas en este esquema están valuadas a precios básicos.

En el caso de las exportaciones, este esquema parte del supuesto implícito de que las exportaciones se registran en el estado que produce la mercancía. Por lo tanto, no se da lugar a las reexportaciones, es decir, cuando la mercancía hace una parada intermedia en otro estado, sin que la mercancía sufra ninguna transformación, antes de ser transportada fuera del país.

Como se detalla en la sección anterior, cada fila de la matriz debe sumar cero, lo que implica que la oferta (-) es igual que la demanda (+). Las columnas correspondientes al cuadro de producción deben sumar el valor de la producción por industria, calculado en la sección 3.2. Las columnas del cuadro de utilización intermedia deben ser iguales a la producción por industria menos el PIB estatal y los Impuestos sobre los Productos Netos de Subsidios (IPNS), calculados en la sección 3.2. Del mismo modo, las columnas de la tabla de demanda final deben ser iguales al monto de cada componente estimado en la sección 4 menos sus correspondientes IPNS.

6.3 Estimaciones complementarias de los cuadros de valuación

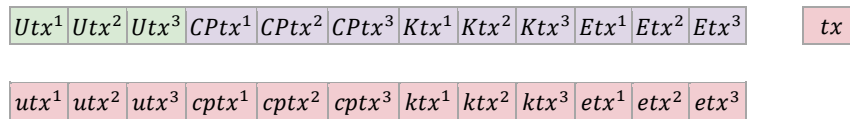
En la estimación de los balances de oferta y demanda de bienes y servicios, estimada en la sección anterior, se omitieron los cuadros de Impuestos sobre los Productos Netos de Subsidios (IPNS) y los Márgenes de Comercio y Transporte (MCT). En el caso de los IPNS, se decidió trabajarlos por separado debido a que, en un ejercicio previo, se encontró que al hacer la estimación de forma simultánea con los flujos de mercancías, las tasas de impuestos cargadas sobre las transacciones resultaban considerablemente distintas a las tasas del COU nacional. Esto se debe a que, en el proceso de ajuste, no hay un mecanismo que asegure que los impuestos escalan de forma proporcional a los flujos de mercancías, lo cual sería el comportamiento esperado, dado que se trata, en su mayoría, de impuestos *ad valorem*. En el caso de los MCT, el COU correspondiente debe cumplir con la propiedad de que los totales correspondientes a sus columnas sumen cero. Esto implica, que el COU de MCT incluye una parte positiva y una parte negativa, donde la primera corresponde a las transacciones de bienes donde se cargan los márgenes, mientras que la segunda corresponde a las actividades de comercio y transporte que proveen el servicio. Sin embargo, al incluir el COU de MCT en el ajuste de la sección anterior, no existe un mecanismo que asegure que la tabla sume cero en las columnas, por lo que en la práctica, la inclusión de los MCT en el ajuste produce inconsistencias contables.

Por estos motivos, se decidió ajustar ambas tablas (IPNS y MCT) de forma individual, una vez que se tiene la estimación de los flujos intra e interestatales. Para ello, se aplicó de nueva cuenta el método MR-GRAS, con el fin de asegurar que la suma de los 32 cuadros estatales sea consistente con el correspondiente cuadro nacional. A continuación se describe el proceso de estimación del cuadro de IPNS. Sin embargo, la misma metodología se aplicó para la estimación del cuadro de MCT.

En la sección 3.2 se describe el proceso de agregación del COU nacional a un cuadro preliminar para cada estado con 32 actividades productivas. Para realizar dicha agregación se estimaron ponderadores específicos para cada estado, de modo que los requerimientos de insumos, domésticos e importados, así como sus correspondientes tasas de impuestos, reflejan la especialización sectorial del estado. Con esta información como base, se estimó una tasa de IPNS respecto a los requerimientos totales de insumos a precios básicos que se aplica a la nueva información de flujos de mercancías ajustada por el MR-GRAS. En este caso se cuenta con una tasa de impuestos para cada estado, para cada producto y para cada industria. Con esta tasa, se estimó el monto de impuestos preliminar que es consistente con los flujos de mercancías estimados por el MR-GRAS. Del mismo modo, se estimaron tasas de impuestos cargados sobre las transacciones finales, utilizando las estimaciones preliminares de los IPNS de la sección 4.

La figura 5 muestra de forma esquemática el conjunto de información de IPNS con que se cuenta hasta este paso, en color verde y morado.

Figura 5. Esquema del COU de IPNS que se estima mediante MR-GRAS



La figura 5 muestra un esquema muy similar al presentado en la figura 4, siendo la principal diferencia que aquí se omite el cuadro de producción. Esta tabla de Impuestos debe cumplir con restricciones equivalentes a las presentadas en el problema de optimización de las ecuaciones 38a-38d. La suma de todos los impuestos cargados sobre un producto debe ser igual al monto de impuestos cargados sobre dicho producto en la tabla nacional (vector tx de dimensiones 79×1 a la derecha del esquema). Por otro lado, las columnas de esta tabla deben coincidir con la estimación preliminar de impuestos que se calcularon en las secciones 3.2 y 4, dado que, como se menciona al final de la sección 6.2, la estimación de los flujos de mercancías se realizó tomando como dado el monto de impuestos estimado previamente. Por último, es un requerimiento que la suma de los impuestos de cada estado sea igual a los impuestos presentados en el cuadro nacional.

La estimación del cuadro de MCT se realizó con un esquema similar al de la figura 5, con la característica de que los totales de las columnas se igualan todos a cero.

7. Cuadros de Oferta y Utilización y Matrices Insumo-Producto finales

Con el procedimiento descrito en la sección anterior, se cuenta con Cuadros de Oferta y Utilización perfectamente consolidados entre sí y con la información a nivel nacional. Se cuenta, además, con las tablas de revalorización que permiten pasar de transacciones a precios básicos a transacciones a precios de comprador.

Esta sección describe los pasos finales para generar los tabulados de COU y MIP en los formatos más utilizados por los especialistas en modelos multisectoriales. Primero, se describe la transformación de los COU en MIP mediante los modelos estándar recomendados por la División de Estadística de Naciones Unidas. Por último, se describe el proceso seguido para extraer las tablas estatales y birregionales, manteniendo las identidades contables correspondientes.

7.1 Estimación de Matrices Insumo-Producto

La transformación del Cuadro de Oferta y Utilización Multi-Estatal en una Matriz Insumo-Producto Multi-Estatal se realizó siguiendo los modelos estándar del *Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications* (United Nations, 2018). En particular, se utilizó el “modelo B” y el “modelo D”, descritos a continuación. Se eligieron estos modelos debido a que garantizan que las MIP Estatales obtenidas no contengan elementos negativos.

Modelo B: supuesto de tecnología de la industria. (United Nations, 2018, p. 387). Supone que cada industria tiene su propia forma específica de producir, independientemente de la combinación de productos obtenidos. Este modelo resulta en una MIP producto por producto.

Modelo D: supuesto de estructura de ventas fija del producto. (United Nations, 2018, p. 393). Supone que cada producto tiene su propia estructura de ventas específica, independientemente de la industria en la que fue producido. Este modelo resulta en una MIP industria por industria.

El proceso de transformación se realizó con el COU multiestatal en conjunto, con lo que se asegura que los supuestos del origen y destino de los productos están bien planteados.

Por ejemplo, en la versión birregional, la matriz simétrica de transacciones intermedias (producto por producto) según el modelo B se calcula como⁷:

$$\begin{pmatrix} Z^{11} & Z^{12} \\ Z^{21} & Z^{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} B^{11}X^1 & B^{12}X^2 \\ B^{21}X^1 & B^{22}X^2 \end{pmatrix} \quad (49)$$

donde $B^{sr} = U^{sr} \widehat{g}^r^{-1}$ representa la matriz de requerimientos técnicos unitarios de insumos originarios de la región s, demandados por las industrias de la región r, y X^r representa el cuadro

⁷ Para claridad en los supuestos de la transformación, la fórmula que aquí se presenta es una transformación algebraica de las fórmulas del manual de Naciones Unidas (2018, p. 383).

de producción de la región r . El modelo B supone que la técnica con la que se produce un producto depende de la industria en donde fue producido, por lo que la técnica de producción de dicho producto es una combinación lineal de las técnicas de las industrias que lo producen, ponderadas por la aportación de cada industria a la oferta total del producto. En los COU Multi-Estatales, diferenciamos a los productos según el estado de origen, por lo que existirán distintas formas de producir un producto en cada región. Como se observa en la ecuación 49, las técnicas de producción de cada región están ponderadas por la matriz de producción de la misma región, es decir, la variable X^r afecta a toda la columna.

Por otro lado, en su representación birregional, la matriz simétrica de transacciones intermedias industria por industria, según el modelo D se calcula como:

$$\begin{pmatrix} Z^{11} & Z^{12} \\ Z^{21} & Z^{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X^1 \widehat{q}^1{}^{-1} U^{11} & X^1 \widehat{q}^1{}^{-1} U^{12} \\ X^2 \widehat{q}^2{}^{-1} U^{21} & X^2 \widehat{q}^2{}^{-1} U^{22} \end{pmatrix} \quad (50)$$

donde q^r representa la producción total por producto en la región r . La matriz que resulta de $\widehat{q}^r{}^{-1} U^{rs}$ es una normalización por filas de la matriz de transacciones intermedias; cada elemento de esta matriz indica el porcentaje del producto i de la región r que es entregado a la industria j de la región s ; es decir, esta matriz representa la estructura de ventas de los productos, independientemente de qué industria los produjo. De acuerdo con los supuestos del modelo D, la estructura de ventas de una industria debe estimarse como la combinación lineal de las estructuras de ventas de su canasta de productos, ponderadas por el peso de cada producto en su producción total. Esto se logra con la premultiplicación de la matriz de producción que corresponde al origen del producto; es decir, cada fila (estructura de ventas) se multiplica por la misma matriz de producción, como se observa en la ecuación 50.

La transformación de los cuadros de utilización de importaciones bajo el modelo B se realizó con la matriz de producción que corresponde al estado, como se muestra en la ecuación 49. Sin embargo, la transformación bajo el modelo D se trabajó como un caso especial. Siguiendo la lógica de la ecuación 50, necesitaríamos conocer la matriz de producción de la región “resto del mundo” para ponderar correctamente las estructuras de ventas de las importaciones internacionales. Sin embargo, no contamos con dicha información. Por lo tanto, se utilizó la matriz de producción nacional (la suma de los 32 estados) para realizar la transformación.

7.2 Generación de tabulados para publicación

Los resultados de la regionalización de los Cuadros de Oferta y Utilización y Matrices Insumo-Producto se presentan para difusión en distintas versiones, con el objetivo de facilitar a los usuarios la aplicación de las técnicas de análisis más comunes en la literatura. A continuación se describe el modo de obtener los tabulados a partir del COU Multi-Estatal y la MIP Multi-Estatal.

La figura 6 muestra el esquema general de los COU Multi-Estatales. El cuadro de producción multiestatal se compone de los cuadros de producción estatales X^r sobre su diagonal principal, y ceros en las submatrices fuera de la diagonal. Cada cuadro de producción presenta 32 industrias en las filas y 79 productos en las columnas. Los cuadros de utilización intermedia U^{sr} representan la demanda de insumos originarios de la región s , por parte de industrias localizadas en la región r , valoradas a precios básicos. Las matrices F^{sr} representan la demanda final que realizan las instituciones localizadas en la región r , de bienes y servicios finales originarios de la

Figura 7. Esquema de los Cuadros de Oferta y Utilización Bi-Regionales

		$U^{r,r}$	$\sum_{s \in S_r} U^{r,s}$	$F^{r,r}$	$\sum_{s \in S_r} F^{r,s}$	q^r
		$\sum_{s \in S_r} U^{s,r}$	$\sum_{t \in S_r} \sum_{s \in S_r} U^{s,t}$	$\sum_{s \in S_r} F^{s,r}$	$\sum_{t \in S_r} \sum_{s \in S_r} F^{s,t}$	$\sum_{s \in S_r} q^s$
X^r						g^r
	$\sum_{s \in S_r} X^s$					$\sum_{s \in S_r} g^s$
		$u^{mrm,r}$	$\sum_{s \in S_r} u^{mrm,s}$	$f^{mrm,r}$	$\sum_{s \in S_r} f^{mrm,s}$	
		$u^{ipns,r}$	$\sum_{s \in S_r} u^{ipns,s}$	$f^{ipns,r}$	$\sum_{s \in S_r} f^{ipns,s}$	
		v^r	$\sum_{s \in S_r} v^s$			
q^r	$\sum_{s \in S_r} q^s$	g^r	$\sum_{s \in S_r} g^s$			

Figura 8. Esquema de los Cuadros de Oferta y Utilización Estatales

	$U^{r,r}$	$F^{r,r}$	$\left(\sum_{s \in S_r} U^{r,s} \right)_l + \left(\sum_{s \in S_r} F^{r,s} \right)_l$	q^r
X^r				g^r
	$l \left(\sum_{s \in S_r} U^{s,r} \right)$	$l \left(\sum_{s \in S_r} F^{s,r} \right)$		
	$u^{mrm,r}$	$f^{mrm,r}$		
	$u^{ipns,r}$	$f^{ipns,r}$		
	v^r			
q^r	g^r			

Además de la publicación de los COU en los formatos aquí presentados, se encuentran disponibles los cuadros de utilización individuales, así como las tablas de Impuestos sobre los Productos Netos de Subsidios y Márgenes de Comercio y Utilización, los cuales pueden complementar las necesidades de investigación de los usuarios

Figura 9. Esquema de la Matriz Insumo-Producto Multi-Estatal

$Z^{1,1}$	...	$Z^{1,32}$	$F^{1,1}$	...	$F^{1,32}$	q^1
\vdots	\ddots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots
$Z^{32,1}$	...	$Z^{32,32}$	$F^{32,1}$	...	$F^{32,32}$	q^{32}
$z^{mrm,1}$	...	$z^{mrm,32}$	$f^{mrm,1}$	...	$f^{mrm,32}$	
$z^{ipns,1}$	...	$z^{ipns,32}$	$f^{ipns,1}$	...	$f^{ipns,32}$	
w^1	...	w^{32}				

q^1	...	q^{32}
-------	-----	----------

Las Matrices Insumo-Producto Multi-Estatales, tanto producto por producto como industria por industria, siguen el formato tradicional de matrices multirregionales. Es decir, contienen una matriz de transacciones intermedias simétrica (mismo número de filas que de columnas), una matriz de demanda final, donde los 5 componentes de la demanda se repiten para cada estado, y una matriz de valor agregado, donde se incluye el vector fila de impuestos sobre los productos netos de subsidios y las importaciones provenientes del resto del mundo. La figura 9 representa el caso de la MIP producto por producto, donde la matriz de transacciones intermedias y la matriz de valor agregado fueron transformadas siguiendo la lógica de la expresión 49, mientras que la matriz de demanda final no requiere transformación alguna.

Figura 10. Esquema de las Matrices Insumo-Producto Bi-Regionales

$Z^{r,r}$	$\sum_{s \in S_r} Z^{r,s}$	$F^{r,r}$	$\sum_{s \in S_r} F^{r,s}$	q^r
$\sum_{s \in S_r} Z^{s,r}$	$\sum_{t \in S_r} \sum_{s \in S_r} Z^{s,t}$	$\sum_{s \in S_r} F^{s,r}$	$\sum_{t \in S_r} \sum_{s \in S_r} F^{s,t}$	$\sum_{s \in S_r} q^s$
$z^{mrm,r}$	$\sum_{s \in S_r} z^{mrm,s}$	$f^{mrm,r}$	$\sum_{s \in S_r} f^{mrm,s}$	
$z^{ipns,r}$	$\sum_{s \in S_r} z^{ipns,s}$	$f^{ipns,r}$	$\sum_{s \in S_r} f^{ipns,s}$	
w^r	$\sum_{s \in S_r} w^s$			

q^r	$\sum_{s \in S_r} q^s$
-------	------------------------

Se publica una MIP birregional para cada una de las 32 entidades federativas. En estas matrices, una región corresponde con un estado en particular, mientras que la segunda región corresponde al “resto del país”, es decir, la agregación de todos los demás estados, como se muestra en la figura 10.

Figura 11. Esquema de las Matrices Insumo-Producto Estatales

$Z^{r,r}$	$F^{r,r}$	$\left(\sum_{s \in S_r} Z^{r,s}\right)_l + \left(\sum_{s \in S_r} F^{r,s}\right)_l$	q^r
$l \left(\sum_{s \in S_r} Z^{s,r}\right)$	$l \left(\sum_{s \in S_r} F^{s,r}\right)$		
$Z^{mrm,r}$	$f^{mrm,r}$		
$Z^{ipns,r}$	$f^{ipns,r}$		
w^r			
q^r			

Las MIP Estatales contienen un vector fila adicional en la sección de valor agregado, que representa las importaciones de insumos provenientes del resto del país. Asimismo, incluyen un vector columna adicional en la matriz de demanda final, correspondiente a todas las exportaciones de insumos y de productos finales, como se muestra en la figura 11.

Adicionalmente, se publican las MIP de transacciones totales de cada estado, y la matriz de importaciones del resto del mundo.

Referencias

- Amaral Haddad, E., Fernandes de Araújo, I., Ibararán, M. E., Boyd, R., Elizondo, A., Belausteguigoitia, J. C., Amaral Haddad, E., Fernandes de Araújo, I., Ibararán, M. E., Boyd, R., Elizondo, A., y Belausteguigoitia, J. C. (2020). Interstate input-output model for Mexico, 2013. *Análisis Económico*, 35(90), 7-43.
- Asuad Sanén, N. E. (2020). Metodología y resultados de la construcción de matrices estatales de insumo-producto de abajo hacia arriba mediante la elaboración de cuadros de oferta y utilización estatales. *REALIDAD, DATOS Y ESPACIO REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA*, 11(2), 74-89.
- Chapa, J. C., y Ayala, E. A. (2018). *Valoración del trabajo y equidad de género en México*. Pearson.
- Chiquiar, D., Alvarado, J., Quiroga, M., y Torre, L. (2017). *Regional input-output matrices, an application to manufacturing exports in Mexico* (Working Paper Num. 2017-09). Working Papers. <https://www.econstor.eu/handle/10419/174462>
- Dávila, A. (2015). *Modelos Interregionales de insumo producto de la economía mexicana*. MA Porrúa.
- Dávila, A. (2019). *Modelos económicos de las regiones de México*. MA Porrúa.
- European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, y The World Bank. (2009). *System of National Accounts 2008*.
- Flegg, A. T., Lamonica, G. R., Chelli, F. M., Recchioni, M. C., y Tohmo, T. (2021). A new approach to modelling the input-output structure of regional economies using non-survey methods. *Journal of Economic Structures*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40008-021-00242-8>
- Flegg, A. T., y Tohmo, T. (2013). Regional Input-Output Tables and the FLQ Formula: A Case Study of Finland. *Regional Studies*, 47(5), 703-721. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.592138>

- Flegg, A. T., y Tohmo, T. (2019). The regionalization of national input-output tables: A study of South Korean regions. *Papers in Regional Science*, 98(2), 601-620. <https://doi.org/10.1111/pirs.12364>
- Fournier Gabela, J. G. (2020). On the accuracy of gravity-RAS approaches used for inter-regional trade estimation: Evidence using the 2005 inter-regional input-output table of Japan. *Economic Systems Research*, 32(4), 521-539. <https://doi.org/10.1080/09535314.2020.1753662>
- Holý, V., y Šafr, K. (2020). Disaggregating Input-Output Tables by the Multidimensional RAS Method. *arXiv:1704.07814 [stat]*. <http://arxiv.org/abs/1704.07814>
- Hulu, E., y Hewings, G. J. D. (1993). The Development and Use of Interregional Input-Output Models for Indonesia Under Conditions of Limited Information*. *Review of Urban & Regional Development Studies*, 5(2), 135-153. <https://doi.org/10.1111/j.1467-940X.1993.tb00127.x>
- INEGI. (2017). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fuentes y Metodologías. Año base 2013*. INEGI.
- INEGI. (2020). *Matrices de Contabilidad Social de México. Fuentes y metodología*. https://inegi.org.mx/contenidos/investigacion/mcsm/doc/fuente_y_metodologia.pdf
- Junius, T., y Oosterhaven, J. (2003). The Solution of Updating or Regionalizing a Matrix with both Positive and Negative Entries. *Economic Systems Research*, 15(1), 87-96. <https://doi.org/10.1080/0953531032000056954>
- Miller, R. E., y Blair, P. D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press.
- Oosterhaven, J. (2019). *Rethinking Input-Output Analysis: A Spatial Perspective*. Springer Nature.
- Sargento, A. L. M. (2009). INTRODUCING INPUT-OUTPUT ANALYSIS AT THE REGIONAL LEVEL: BASIC NOTIONS AND SPECIFIC ISSUES. *Regional Economics Applications Laboratory (REAL)*, 102.
- Sargento, A. L. M., Ramos, P. N., y Hewings, G. J. D. (2012). Inter-Regional Trade Flow Estimation Through Non-Survey Models: An Empirical Assessment. *Economic Systems Research*, 24(2), 173-193. <https://doi.org/10.1080/09535314.2011.574609>
- Temursho, U., Oosterhaven, J., y Cardenete, M. A. (2020). A multi-regional generalized RAS updating technique—SUPPLEMENTAL MATERIAL. *Spatial Economic Analysis*. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17421772.2020.1825782>

- Temursho, U., Oosterhaven, J., y Cardenete, M. A. (2021). A multi-regional generalized RAS updating technique. *Spatial Economic Analysis*, 16(3), 271-286. <https://doi.org/10.1080/17421772.2020.1825782>
- Temurshoev, U., y Timmer, M. P. (2011). Joint estimation of supply and use tables. *Papers in Regional Science*, 90(4), 863-882. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00345.x>
- Többen, J., y Kronenberg, T. H. (2015). Construction of Multi-Regional Input-Output Tables Using the Charm Method. *Economic Systems Research*, 27(4), 487-507. <https://doi.org/10.1080/09535314.2015.1091765>
- Torre Cepeda, L. E., Alvarado Ruiz, J. A., y Quiroga Treviño, M. (2017). *Matrices insumo-producto regionales: Una aplicación al sector automotriz en México* (Working Paper Núm. 2017-12). Working Papers. <https://www.econstor.eu/handle/10419/174465>
- United Nations. (2018). *Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications*. United Nations. <https://econpapers.repec.org/paper/haljournal/halshs-01876674.htm>
- Valderas-Jaramillo, J. M., y Rueda-Cantuche, J. M. (2021). The multidimensional nD-GRAS method: Applications for the projection of multiregional input-output frameworks and valuation matrices. *Papers in Regional Science*, 100(6), 1599-1624. <https://doi.org/10.1111/pirs.12625>

Anexo

A. Fuentes de información de la metodología de regionalización

A continuación se presenta la lista de fuentes de información utilizadas en el proceso de regionalización de los Cuadros de Oferta y Utilización y Matrices Insumo-Producto. Se presentan descripciones sobre el papel que jugaron en la metodología de regionalización.

Cuadros de oferta y utilización del año 2013 a nivel nacional

Liga: <https://www.inegi.org.mx/programas/cou/2013/>

Descripción: conjunto de Cuadros de Oferta y Utilización de la economía mexicana a nivel de ramas de actividad SCIAN. Es la fuente de información básica. En esta fuente de información se encuentran tablas valoradas a precios básicos, precios de comprador, tablas de Impuestos sobre los Productos Netos de Subsidios, tablas de Márgenes de Comercio y Transporte y tablas de Importaciones provenientes del resto del mundo. Aunque tanto en filas como en columnas se presenta la clasificación del SCIAN, conceptualmente deben interpretarse las filas como conjuntos de productos y las columnas como conjuntos de actividades productivas.

Clasificación: 4 dígitos del código SCIAN.

Producto interno bruto por entidad federativa

Liga: <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/>

Descripción: contiene el Valor Agregado Bruto generado por las distintas industrias que componen cada entidad federativa. Es la principal fuente de información económica a nivel de estado. Dentro de la metodología, esta fuente de información se trató como información prioritaria, por lo que no sufrió modificaciones. Se utilizaron los datos del año 2013.

Clasificación: 32 actividades basadas en el SCIAN

Censo económico 2014

Liga: <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/>

Descripción: contiene una amplia gama de variables con desglose estatal. Con esta información, se calculó la intensidad de las ramas de actividad económica en cada estado, que son compatibles con el Producto Interno Bruto Estatal. Esto permitió hacer agregaciones de los Cuadros de Oferta y Utilización con ponderadores para las técnicas de producción que reflejan la especialización industrial de los estados.

Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH)

Liga: <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2012/>

Descripción: se trata de la principal fuente de información económica a nivel de hogares. Se utilizó en la estimación de ponderadores estatales del Consumo Privado a nivel de subsector de actividad SCIAN. Esta información fue procesada para ajustarse a los niveles del Sistema de Cuentas Nacionales de México, de acuerdo con la metodología descrita en (INEGI, 2020).

Clasificación: clasificador de productos de la ENIGH.

Cuentas de los gobiernos estatales y locales. Base 2013

Liga: <https://inegi.org.mx/programas/pibgob/2013>

Descripción: contiene información de la producción, a nivel de actividad SCIAN, de los gobiernos estatales y gobiernos locales. Esta información se aprovechó para la estimación de ponderadores de actividad de gobiernos estatales en actividades como educación, salud, y administración pública, así como para complementar la estimación del componente de la demanda final Consumo de Gobierno.

Clasificación: 6 dígitos del código SCIAN y conceptos del Sistema de Cuentas Nacionales.

Población a inicio de año – CONAPO

Liga: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>

Descripción: proyecciones de la población de México y de las entidades federativas por sexo y edad, a inicio del año correspondiente.

Tablas de Origen y Destino de la Formación Bruta de Capital Fijo (TODFBKF)

Liga: <https://www.inegi.org.mx/programas/tod/2013/>

Descripción: esta fuente de información complementa al vector de Formación Bruta de Capital Fijo de los Cuadros de Oferta y Utilización, de modo que identifica la industria en donde se instalan (destino) los bienes de capital (origen) que componen la inversión productiva. Esta información se presenta a nivel de subsector de actividad SCIAN. Se encuentran disponibles las tablas de transacciones totales, transacciones nacionales y transacciones de importaciones. Esta información está valorada a precios de comprador.

Clasificación: 3 dígitos del código SCIAN.

Inversión extranjera directa (IED) por Entidad Federativa.

Liga: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-estadistica-de-la-inversion-extranjera-directa>

Descripción: información del sitio de datos abiertos del gobierno. Contiene información acerca de los flujos totales de IED dirigida a México por entidad federativa según tipo de inversión, país de origen y actividad económica de destino desde el año 1999.

Clasificación: 4 dígitos del código SCIAN.

Exportaciones por Entidad Federativa

Liga: https://www.inegi.org.mx/programas/exporta_ef/

Descripción: registros administrativos por entidad federativa de exportaciones de bienes. Serie anual a partir del año 2007.

Clasificación: 3 dígitos del código SCIAN.

B. Puentes entre clasificadores de la MCSM y los COU estatales

Tabla A1. Tabla de correspondencia entre el clasificador de la Matriz de Contabilidad Social de México, y los Cuadros de Oferta y Utilización Multi-Estatales.

Actividades de la MCSM	Subsectores del SCIAN
p 1111 - Cultivo de semillas oleaginosas, leguminosas y cereales	p111 - Agricultura
p 1112 - Cultivo de hortalizas	p111 - Agricultura
p 1113 - Cultivo de frutales y nueces	p111 - Agricultura
p 1114 - Cultivo en invernaderos y viveros, y floricultura	p111 - Agricultura
p 1119,1151 - Otros cultivos y servicios relacionados con la agricultura	p111 - Agricultura
p 1119,1151 - Otros cultivos y servicios relacionados con la agricultura	p115 - Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales
p 1121,1122 - Explotación de bovinos y porcinos	p112 - Cría y explotación de animales
p 1123 - Explotación avícola	p112 - Cría y explotación de animales
p 1124,1125,1129 - Explotación de ovinos y caprinos, acuicultura y explotación de otros animales	p112 - Cría y explotación de animales
p 1131 - Silvicultura	p113 - Aprovechamiento forestal
p 1132 - Viveros forestales y recolección de productos forestales	p113 - Aprovechamiento forestal
p 1133 - Tala de árboles	p113 - Aprovechamiento forestal
p 114 - Pesca, caza y captura	p114 - Pesca, caza y captura
p 1152 - Servicios relacionados con la cría y explotación de animales	p115 - Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales
p 1153 - Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal	p115 - Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales
p 2111 - Extracción de petróleo y gas	p211 - Extracción de petróleo y gas
p 2121 - Minería de carbón mineral	p212 - Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas
p 2122 - Minería de minerales metálicos	p212 - Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas
p 2123 - Minería de minerales no metálicos	p212 - Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas
p 2131 - Servicios relacionados con la minería	p213 - Servicios relacionados con la minería
p 2211 - Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	p221 - Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
p 2221 - Captación, tratamiento y suministro de agua	p222 - Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final
p 2222 - Suministro de gas por ductos al consumidor final	p222 - Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final
p 2361 - Edificación residencial	p236 - Edificación
p 2362 - Edificación no residencial	p236 - Edificación

Actividades de la MCSM	Subsectores del SCIAN
p 2371 - Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones	p237 - Construcción de obras de ingeniería civil
p 2372 - División de terrenos y construcción de obras de urbanización	p237 - Construcción de obras de ingeniería civil
p 2373 - Construcción de vías de comunicación	p237 - Construcción de obras de ingeniería civil
p 2379 - Otras construcciones de ingeniería civil	p237 - Construcción de obras de ingeniería civil
p 2381 - Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores	p238 - Trabajos especializados para la construcción
p 2382 - Instalaciones y equipamiento en construcciones	p238 - Trabajos especializados para la construcción
p 2383 - Trabajos de acabados en edificaciones	p238 - Trabajos especializados para la construcción
p 2389 - Otros trabajos especializados para la construcción	p238 - Trabajos especializados para la construcción
p 3111 - Elaboración de alimentos para animales	p311 - Industria alimentaria
p 3112 - Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites y grasas	p311 - Industria alimentaria
p 3113 - Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares	p311 - Industria alimentaria
p 3114 - Conservación de frutas, verduras, guisos y otros alimentos preparados	p311 - Industria alimentaria
p 3115 - Elaboración de productos lácteos	p311 - Industria alimentaria
p 3116 - Matanza, empackado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	p311 - Industria alimentaria
p 3117 - Preparación y envasado de pescados y mariscos	p311 - Industria alimentaria
p 3118 - Elaboración de productos de panadería y tortillas	p311 - Industria alimentaria
p 3119 - Otras industrias alimentarias	p311 - Industria alimentaria
p 3121 - Industria de las bebidas	p312 - Industria de las bebidas y del tabaco
p 3122 - Industria del tabaco	p312 - Industria de las bebidas y del tabaco
p 3131 - Preparación e hilado de fibras textiles, y fabricación de hilos	p313 - Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles
p 3132,3133 - Fabricación de telas y acabado de productos textiles	p313 - Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles
p 3141 - Confección de alfombras, blancos y similares	p314 - Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
p 3149 - Fabricación de otros productos textiles, excepto prendas de vestir	p314 - Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
p 315 - Fabricación de prendas de vestir	p315 - Fabricación de prendas de vestir
p 3161,3162 - Curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de calzado	p316 - Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos
p 3169 - Fabricación de otros productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	p316 - Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos
p 3211 - Aserrado y conservación de la madera	p321 - Industria de la madera

Actividades de la MCSM	Subsectores del SCIAN
p 3212 - Fabricación de laminados y aglutinados de madera	p321 - Industria de la madera
p 3219 - Fabricación de otros productos de madera	p321 - Industria de la madera
p 3221 - Fabricación de pulpa, papel y cartón	p322 - Industria del papel
p 3222 - Fabricación de productos de cartón y papel	p322 - Industria del papel
p 3231,5111 - Impresión y edición de periódicos, revistas, libros y similares, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	p323 - Impresión e industrias conexas
p 3241,3251 - Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón y productos químicos básicos	p324 - Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
p 3241,3251 - Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón y productos químicos básicos	p325 - Industria química
p 3252 - Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas	p325 - Industria química
p 3253 - Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos	p325 - Industria química
p 3254 - Fabricación de productos farmacéuticos	p325 - Industria química
p 3256 - Fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador	p325 - Industria química
p 3255,3259 - Fabricación de pinturas, recubrimientos, adhesivos y otros productos químicos	p325 - Industria química
p 3261 - Fabricación de productos de plástico	p326 - Industria del plástico y del hule
p 3262 - Fabricación de productos de hule	p326 - Industria del plástico y del hule
p 327 - Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	p327 - Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
p 3311 - Industria básica del hierro y del acero	p331 - Industrias metálicas básicas
p 3312-15,3321-23 - Fabricación de productos de hierro, acero, metales no ferrosos, fundición y forjado de piezas metálicas, herramientas de mano sin motor y productos de herrería	p331 - Industrias metálicas básicas
p 3312-15,3321-23 - Fabricación de productos de hierro, acero, metales no ferrosos, fundición y forjado de piezas metálicas, herramientas de mano sin motor y productos de herrería	p332 - Fabricación de productos metálicos
p 3324-3329 - Fabricación de otros productos metálicos	p332 - Fabricación de productos metálicos
p 3331 - Fabricación de maquinaria y equipo agropecuario, para la construcción y para la industria extractiva	p333 - Fabricación de maquinaria y equipo
p 3332,3339 - Fabricación de maquinaria y equipo para la industria manufacturera y la industria en general	p333 - Fabricación de maquinaria y equipo
p 3333 - Fabricación de maquinaria y equipo para el comercio y los servicios	p333 - Fabricación de maquinaria y equipo
p 3334 - Fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial	p333 - Fabricación de maquinaria y equipo

Actividades de la MCSM	Subsectores del SCIAN
p 3335 - Fabricación de maquinaria y equipo para la industria metalmecánica	p333 - Fabricación de maquinaria y equipo
p 3336 - Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	p333 - Fabricación de maquinaria y equipo
p 3341 - Fabricación de computadoras y equipo periférico	p334 - Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
p 3342 - Fabricación de equipo de comunicación	p334 - Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
p 3343,3344 - Fabricación de equipo de audio y video y componentes electrónicos	p334 - Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
p 3345 - Fabricación de instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	p334 - Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
p 3346 - Fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos	p334 - Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
p 3351 - Fabricación de accesorios de iluminación	p335 - Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
p 3352 - Fabricación de aparatos eléctricos de uso doméstico	p335 - Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
p 3353 - Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica	p335 - Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
p 3359 - Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos	p335 - Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
p 3361 - Fabricación de automóviles y camiones	p336 - Fabricación de equipo de transporte
p 3363 - Fabricación de partes para vehículos automotores	p336 - Fabricación de equipo de transporte
p 3364 - Fabricación de equipo aeroespacial	p336 - Fabricación de equipo de transporte
p 3365 - Fabricación de equipo ferroviario	p336 - Fabricación de equipo de transporte
p 3362,3366,3369 - Fabricación de carrocerías y remolques, embarcaciones y otro equipo de transporte	p336 - Fabricación de equipo de transporte
p 3371,3372 - Fabricación de muebles	p337 - Fabricación de muebles, colchones y persianas
p 3379 - Fabricación de colchones, persianas y cortineros	p337 - Fabricación de muebles, colchones y persianas
p 3391 - Fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico, dental y para laboratorio, y artículos oftálmicos	p339 - Otras industrias manufactureras
p 3399 - Otras industrias manufactureras	p339 - Otras industrias manufactureras
p 4300 - Comercio al por mayor	p431 - Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco
p 4600 - Comercio al por menor	p461 - Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco

Actividades de la MCSM	Subsectores del SCIAN
p 481 - Transporte aéreo	p481 - Transporte aéreo
p 4821 - Transporte por ferrocarril	p482 - Transporte por ferrocarril
p 483 - Transporte por agua	p483 - Transporte por agua
p 484,4851 - Autotransporte de carga y colectivo urbano y suburbano de pasajeros de ruta fija	p484 - Autotransporte de carga
p 484,4851 - Autotransporte de carga y colectivo urbano y suburbano de pasajeros de ruta fija	p485 - Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril
p 4852 - Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	p485 - Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril
p 4853 - Servicio de taxis y limusinas	p485 - Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril
p 4854,4855,4859 - Transporte escolar y de personal, alquiler de autobuses con chofer y otro transporte terrestre de pasajeros	p485 - Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril
p 4861,4862 - Transporte de petróleo crudo y gas natural por ductos	p486 - Transporte por ductos
p 4869 - Transporte por ductos de otros productos	p486 - Transporte por ductos
p 487,488 - Transporte turístico y otros servicios relacionados con el transporte	p487 - Transporte turístico
p 487,488 - Transporte turístico y otros servicios relacionados con el transporte	p488 - Servicios relacionados con el transporte
p 491,492 Servicios postales, de mensajería y paquetería	p491 - Servicios postales
p 491,492 Servicios postales, de mensajería y paquetería	p492 - Servicios de mensajería y paquetería
p 4931 - Servicios de almacenamiento	p493 - Servicios de almacenamiento
p 3231,5111 - Impresión y edición de periódicos, revistas, libros y similares, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	p511 - Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión
p 5112 - Edición de software y edición de software integrada con la reproducción	p511 - Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión
p 512 - Industria fílmica y del video, e industria del sonido	p512 - Industria fílmica y del video, e industria del sonido
p 515,5171 - Radio y televisión y operadores de servicios de telecomunicaciones alámbricas	p515 - Radio y televisión
p 515,5171 - Radio y televisión y operadores de servicios de telecomunicaciones alámbricas	p517 - Telecomunicaciones
p 5172 - Operadores de servicios de telecomunicaciones inalámbricas	p517 - Telecomunicaciones
p 5174,5179,5182,5191 - Operadores de servicios de telecomunicaciones vía satélite, otros servicios de telecomunicaciones, procesamiento electrónico de información y otros servicios de información	p517 - Telecomunicaciones

Actividades de la MCSM	Subsectores del SCIAN
p 5174,5179,5182,5191 - Operadores de servicios de telecomunicaciones vía satélite, otros servicios de telecomunicaciones, procesamiento electrónico de información y otros servicios de información	p518 - Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados
p 5174,5179,5182,5191 - Operadores de servicios de telecomunicaciones vía satélite, otros servicios de telecomunicaciones, procesamiento electrónico de información y otros servicios de información	p519 - Otros servicios de información
p 521 - Banca central	p521 - Banca central
p 522,523,524 - Servicios financieros y de seguros, excepto banca central	p522 - Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil
p 522,523,524 - Servicios financieros y de seguros, excepto banca central	p523 - Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera
p 522,523,524 - Servicios financieros y de seguros, excepto banca central	p524 - Compañías de fianzas, seguros y pensiones
p 5311 - Alquiler sin intermediación de bienes raíces	p531 - Servicios inmobiliarios
p 5312 - Inmobiliarias y corredores de bienes raíces	p531 - Servicios inmobiliarios
p 5313 - Servicios relacionados con los servicios inmobiliarios	p531 - Servicios inmobiliarios
p 5321 - Alquiler de automóviles, camiones y otros transportes terrestres	p532 - Servicios de alquiler de bienes muebles
p 5322,5323,5324 - Servicios de alquiler de bienes muebles, excepto de transporte	p532 - Servicios de alquiler de bienes muebles
p 5331 - Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias	p533 - Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias
p 5411,5412,5413,5414 - Servicios legales, de contabilidad, arquitectura, ingeniería, diseño especializado y actividades relacionadas	p541 - Servicios profesionales, científicos y técnicos
p 5415 - Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados	p541 - Servicios profesionales, científicos y técnicos
p 5416 - Servicios de consultoría administrativa, científica y técnica	p541 - Servicios profesionales, científicos y técnicos
p 5417 - Servicios de investigación científica y desarrollo	p541 - Servicios profesionales, científicos y técnicos
p 5418 - Servicios de publicidad y actividades relacionadas	p541 - Servicios profesionales, científicos y técnicos
p 5419 - Otros servicios profesionales, científicos y técnicos	p541 - Servicios profesionales, científicos y técnicos
p 5511 - Corporativos	p551 - Corporativos
p 5611 - Servicios de administración de negocios	p561 - Servicios de apoyo a los negocios
p 5612 - Servicios combinados de apoyo en instalaciones	p561 - Servicios de apoyo a los negocios
p 5613,5614 - Servicios de empleo, apoyo secretarial, fotocopiado, cobranza, investigación crediticia	p561 - Servicios de apoyo a los negocios
p 5615 - Agencias de viajes y servicios de reservaciones	p561 - Servicios de apoyo a los negocios

Actividades de la MCSM	Subsectores del SCIAN
p 5616 - Servicios de investigación, protección y seguridad	p561 - Servicios de apoyo a los negocios
p 5617 - Servicios de limpieza	p561 - Servicios de apoyo a los negocios
p 5619 - Otros servicios de apoyo a los negocios	p561 - Servicios de apoyo a los negocios
p 5621 - Manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación	p562 - Manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación
p 61 - Servicios educativos	p611 - Servicios educativos
p 6211 - Consultorios médicos	p621 - Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados
p 6212 - Consultorios dentales	p621 - Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados
p 6213,6214 - Otros consultorios para el cuidado de la salud y centros para la atención de pacientes que no requieren hospitalización	p621 - Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados
p 6215 - Laboratorios médicos y de diagnóstico	p621 - Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados
p 6216,6219 - Servicios de enfermería a domicilio y servicios de ambulancias, bancos de órganos y otros servicios auxiliares	p621 - Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados
p 622 - Hospitales	p622 - Hospitales
p 6231,6232,6233 - Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	p623 - Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud
p 6239 - Orfanatos y otras residencias de asistencia social	p623 - Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud
p 624 - Otros servicios de asistencia social	p624 - Otros servicios de asistencia social
p 711 - Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados	p711 - Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados
p 7121 - Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	p712 - Museos, sitios históricos, zoológicos y similares
p 713 - Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	p713 - Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos
p 721 - Servicios de alojamiento temporal	p721 - Servicios de alojamiento temporal
p 7223 - Servicios de preparación de alimentos por encargo	p722 - Servicios de preparación de alimentos y bebidas
p 7224 - Centros nocturnos, bares, cantinas y similares	p722 - Servicios de preparación de alimentos y bebidas
p 7225 - Servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas	p722 - Servicios de preparación de alimentos y bebidas
p 8111 - Reparación y mantenimiento de automóviles y camiones	p811 - Servicios de reparación y mantenimiento
p 8112 - Reparación y mantenimiento de equipo electrónico y de equipo de precisión	p811 - Servicios de reparación y mantenimiento
p 8113 - Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios	p811 - Servicios de reparación y mantenimiento
p 8114 - Reparación y mantenimiento de artículos para el hogar y personales	p811 - Servicios de reparación y mantenimiento

Actividades de la MCSM	Subsectores del SCIAN
p 8121 - Salones y clínicas de belleza, baños públicos y boquerías	p812 - Servicios personales
p 8122 - Lavanderías y tintorerías	p812 - Servicios personales
p 8123 - Servicios funerarios y administración de cementerios	p812 - Servicios personales
p 8124 - Estacionamientos y pensiones para vehículos automotores	p812 - Servicios personales
p 8129 - Servicios de revelado e impresión de fotografías y otros servicios personales	p812 - Servicios personales
p 8131 - Asociaciones y organizaciones comerciales, laborales, profesionales y recreativas	p813 - Asociaciones y organizaciones
p 8132 - Asociaciones y organizaciones religiosas, políticas y civiles	p813 - Asociaciones y organizaciones
p 8141 - Hogares con empleados domésticos	p814 - Hogares con empleados domésticos
p 9311 - Órganos legislativos	p931 - Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
p 9312 - Administración pública en general	p931 - Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
p 9313 - Regulación y fomento del desarrollo económico	p931 - Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
p 9314 - Impartición de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden público	p931 - Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
p 9315 - Regulación y fomento de actividades para mejorar y preservar el medio ambiente	p931 - Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
p 9316,9321 - Actividades administrativas de instituciones de bienestar social y organismos internacionales	p931 - Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
p 9317 - Relaciones exteriores	p931 - Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
p 9318 - Actividades de seguridad nacional	p931 - Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia