



# EL COLEGIO DE MÉXICO

## CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

### MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
ECONOMÍA

**RECURSOS NATURALES: ESTUDIO MULTISECTORIAL BASADO  
EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA MATRIZ DE CONTABILIDAD  
SOCIAL VERDE PARA MÉXICO**

**JHAIR LÓPEZ LÓPEZ**

Promoción 2017-2019

ASESOR:

DR. ANTONIO YÚNEZ NAUDE

JUNIO 2019

## ***Agradecimientos.***

Al Consejo de Ciencia y Tecnología (*CONACYT*) por su patrocinio e invaluable apoyo que permitió la realización del presente trabajo de tesis.

A El Colegio de México A.C. y en especial al programa de Maestría en Economía, por darme la oportunidad de continuar con mis estudios de posgrado.

A mi asesor de tesis, el Dr. *Antonio Yúnez Naude*, por su apoyo, instrucción, motivación y paciencia a lo largo del proceso de tesis, que permitió que este trabajo de investigación llegara a buen término.

A *Alejandra Valdes Zamora* por su paciencia y cariño en este proceso de poco más de dos años, que, si bien fueron pesados en términos de tiempo, es un logro para nuestro futuro.

A mi estimado profesor y amigo, *Evelio Hernandez Juárez*, por su invaluable motivación, y por brindarme herramientas útiles durante la licenciatura y fuera de ella, que sirvieron para llegar a este preciso momento.

A mi familia que me ha apoyado en cada una de las etapas de mi vida, sin ser esta la excepción, y por ser la inspiración detrás de cada uno de los logros que sumamos día a día. Sin ustedes esto no sería posible.

A mis compañeros de maestría quienes han sido constantes en apoyo a lo largo de estos estudios de posgrado y con quienes he compartido días de presión, veladas de estudio y risas. Sin duda son uno de los ingredientes importantes en esta etapa de la vida.

Agradezco a mi *alma mater*, la Universidad Autónoma Chapingo, porque ser parte de esa gran institución me ha enseñado mucho de la vida y me ha dado todo para poder estar hoy donde quiero estar.

## ***Resumen.***

Entre los pilares del desarrollo económico sustentable están los recursos naturales; en consecuencia, para lograrlo se requiere evitar su sobreexplotación. Esta problemática es la que motivó la realización del presente estudio para el caso de México. Tomando en cuenta que tales recursos afectan directa e indirectamente a las actividades y agentes económicos, la manera en que se llevó a cabo la investigación fue a partir de la elaboración de una Matriz de Contabilidad Social Verde de la economía mexicana para 2016 (MCSV2016); es decir, que incluya los recursos naturales como activos no producidos y factores de producción del año más reciente conforme a los datos oficiales existentes y necesarios para hacerlo. Con base en la MCSV2016 construida, se estimaron multiplicadores que dan cuenta de los efectos de ingreso directos e indirectos que tienen en la economía sus distintos componentes. Asimismo, a partir de estos multiplicadores se llevaron a cabo simulaciones para calcular los posibles impactos en la producción sectorial – particularmente en la agropecuaria– y en el ingreso de los hogares, que tendrían cambios en la disponibilidad de hidrocarburos, tierra agroforestal, suelos y bosques.

Entre las implicaciones de los resultados de la investigación se destacan dos: 1) La importancia de los componentes de las actividades productivas no primarias en el sentido que son las que tienen los multiplicadores más elevados ante inyecciones de ingreso de cualquier tipo de actividad y de los hogares, lo cual refleja en parte el énfasis de las políticas públicas en el desarrollo manufacturero y el descuido gubernamental de los sectores que más dependen de los recursos naturales y de su uso sustentable. 2) La necesidad de invertir en el corto plazo en el mantenimiento de estos recursos como elemento fundamental para que México siga el camino del desarrollo sustentable.

*Palabras clave: Activos no producidos, Degradación, Matriz de contabilidad Social, Multiplicadores.*

## Índice General

Introducción.....	3
1. Antecedentes.....	5
2. Metodología para la construcción de MCSV .....	12
2.1. Idea central de expansión.....	12
2.2. La MCS2016 condensada original y su expansión.....	14
3. Desagregación de la Matriz de Contabilidad Social Verde.....	21
3.1. Desagregación de la cuenta de actividades.....	21
i. Desagregación del ingreso del sector agrícola.....	21
ii. Desagregación del gasto del sector agrícola.....	22
3.2. Desagregación de la cuenta de Mercancías.....	23
i. Desagregación de los ingresos de mercancías agrícolas en la cuenta del maíz.....	24
ii. Desagregación de la inversión.....	26
iii. El activo-tierra forestal, y las mercancías.....	26
iv. El activo-hidrocarburo y las mercancías.....	28
v. El activo-bosque y las mercancías.....	28
vi. El activo-suelo y las mercancías.....	28
3.3. Desagregación de la cuenta de factores.....	29
i. El agua como factor de producción de la agricultura y ganadería .....	30
ii. La tierra como factor de producción de la agricultura y ganadería.....	33
iii. El recurso forestal como factor de producción.....	34
4. Análisis de multiplicadores.....	36
4.1. Efectos de inyecciones exógenas.....	42
4.2. Efectos de reducciones en la inversión en activos no producidos .....	45

5. Conclusiones.....	48
Anexo 1 (bosquejo de adición a la MCS de recursos naturales como activos).....	51
Anexo 2 (metodología para incorporar flujos de capital físico y recursos naturales en la MCS) .....	52
Anexo 3 (MCS2016 base) .....	55
Anexo 4 (MCSV2016 desagregada por actividad agrícola).....	57
Anexo 5 (metodología para incorporar activos no producidos como factores de producción) .....	61
Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores) ....	62
Anexo 7 (multiplicadores bajo premisa de Hicks) .....	66
Anexo 8 (multiplicadores al 0 y 50% de inversión) .....	67
Bibliografía.....	69
Índice de tablas .....	71
Índice de figuras .....	71

## ***Introducción.***

El estado mexicano contemporáneo ha considerado prioritario que el país tome la senda de crecimiento verde al incluir la sostenibilidad como uno de los ejes de acción dentro de sus planes nacionales de desarrollo, y con su activa participación en foros internacionales para aplicar, en el ámbito interno y global, medidas para la conservación de los recursos naturales, la mejora del medio ambiente y el combate al calentamiento global (ver, por ejemplo a OCDE, 2013).

En México se han logrado reducir los costos por agotamiento y degradación ambiental con relación al Producto Interno Bruto del 5.8 al 4.6 por ciento durante el periodo 2010-2015 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI (2019)). Sin embargo, SEMARNAT-INECC (2016) agregan que, debido al crecimiento económico y poblacional, prevalece el riesgo climático. Lo anterior a partir de las tendencias socioeconómicas y ecológicas actuales, que incluyen los fenómenos de urbanización y las presiones sobre los recursos naturales.

Frente a esta perspectiva, en la presente investigación se tiene como objetivo cuantificar los efectos directos e indirectos que ejerce la disponibilidad de los recursos naturales sobre el ingreso de los diferentes componentes de la economía mexicana. Lo anterior a partir de la elaboración de una Matriz de Contabilidad Social Ampliada por recursos naturales o “Verde” para 2016 (MCSV2016); de la estimación de multiplicadores de ingreso y de simulaciones sobre cambios en la disponibilidad de recursos naturales. En el estudio se pone especial atención al sector primario del país y al agropecuario en particular.

La tesis está organizada de la manera siguiente. En el primer capítulo se presentan los motivos que llevaron a la presente investigación, su marco de referencia, las características básicas de las Matrices de Contabilidad Social (MCS) y las de una que incluye los recursos naturales. En el capítulo 2 se expone la metodología empleada para construir la MCS Verde (MCSV) a partir de la MCS de México para el año 2016. Con base en la MCS condensada y ampliada por recursos naturales o activos no producidos expuesta, en el capítulo 2 y de la información de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2017, en el capítulo 3 se presenta el procedimiento seguido para desagregar las cuentas de interés en el estudio; las del sector

primario, y en específico las de mercancías y actividades, incluyendo los factores de producción que usan las actividades agropecuarias: tierra, agua y recurso forestal, además del trabajo y capital físico. En el cuarto capítulo se expone el modelo de multiplicadores y su uso a partir de la MCSV elaborada. Con ello, se estiman los multiplicadores de ingreso de la economía mexicana y se elaboran análisis de impacto para estimar los posibles efectos directos e indirectos de cambios en la disponibilidad de activos no producidos. Se concluye la tesis con una síntesis de los hallazgos y una serie de reflexiones.

## ***1. Antecedentes.***

El término economía verde se acuñó por primera vez en un informe pionero de 1989 para el Gobierno del Reino Unido, titulado “*Blueprint for a Green Economy*” (UNDESA, 2012). Sin embargo, desde entonces no ha existido consenso sobre qué es una economía verde; aunque históricamente se ha entendido como un sistema compatible con el entorno natural y, por lo tanto, respetuoso con el medio ambiente y la base para orientar el desarrollo económico en la dirección de la sostenibilidad (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura o FAO, 2010).

Excluir a la naturaleza de la actividad económica, tratando a los servicios ambientales como bienes gratuitos, tenía sentido cuando la población mundial y la escala de la actividad económica eran pequeñas en relación a la abundancia de la naturaleza (El Serafy, 1997). En buena medida el estudio del *Millennium Ecosystem Assessment* ha motivado el interés de diversos países (entre ellos México) por promover un desarrollo sustentable debido a la evidencia de una seria degradación de la capacidad de los ecosistemas del planeta para proveer los servicios de producción de alimentos, tanto en sistemas terrestres como marinos, a escala global, regional y local (CONABIO, 2006).

La difusión e impulso de esta nueva visión de economía, ha sido encaminada por instituciones internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (UNEP). Este “impulso hacia el crecimiento económico verde expresa la intención de dirigir la economía hacia tecnologías y patrones de consumo que, al mismo tiempo que crean empleos y un crecimiento económico, también reducen el impacto en el medio ambiente” (John M. Reilly, 2012, p 586, traducción del autor).

En este contexto, como señala la OCDE (2013), México ha asignado alta prioridad al crecimiento verde, particularmente a nivel internacional; haciéndolo un tema prioritario durante su presidencia del G20 en 2011-12, y durante la última década ha fortalecido significativamente sus políticas ambientales nacionales, logrando reducir los costos por agotamiento y degradación ambiental con relación al Producto Interno Bruto del 5.8 al 4.6



por ciento durante el periodo 2010-2015, de acuerdo a cifras del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI (2019).

En el caso particular de la agricultura, esta se enfrenta al desafío de la creciente demanda de alimentos donde se estima que, para satisfacer la demanda, la producción mundial anual de cultivos y ganado tendrá que ser 60 por ciento más alta en 2050 respecto a 2006. Sin embargo, la degradación generalizada de la tierra y la creciente escasez de agua limitan el potencial de aumentos de rendimiento, por lo que muchos países no podrán garantizar su seguridad alimentaria. Escenario desalentador aun sin considerar los efectos esperados del cambio climático como: temperaturas más altas, fenómenos meteorológicos extremos más frecuentes, escasez de agua, degradación de la tierra, la alteración de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad. En suma, el cambio climático podría comprometer aún más la capacidad de la agricultura para alimentar a los más vulnerables (FAO, 2016).

Es, pues, urgente y necesario comprender y cuantificar el efecto que pueden tener ciertas políticas públicas sobre el medio ambiente y el bienestar nacional, poniendo atención en el sector agrícola. Una manera de hacerlo, propuesta por Reilly (2012) es a partir de la aplicación de modelos multisectoriales, como los de equilibrio general (por ejemplo, el modelo EPPA<sup>1</sup>), ya que a partir de sus resultados es posible conocer cómo el agotamiento de los recursos y la degradación ambiental afecta a la economía, y cómo los esfuerzos para reducir el impacto de estas restricciones ambientales y de recursos podrían mejorar el crecimiento y el rendimiento económico.

La aplicación de los modelos multisectoriales requiere de datos. Una manera de proveerlos es a partir de la construcción de una Matriz de Contabilidad Social o MCS y, para el caso de la presente investigación, ampliar la MCS de México, incorporando la valuación de sus recursos naturales.

---

<sup>1</sup> “Emissions Prediction and Policy Analysis” (EPPA) es un modelo multi-sectores y multi-regiones a nivel mundial que incluye relaciones de insumo-producto dentro de una Matriz de Contabilidad Social que incluye importaciones, exportaciones, gobierno, inversión, demanda de hogares y la propiedad y suministro a cada sector de mano de obra, capital y recursos naturales.

Debido a la trascendencia en la elaboración de MCS Ampliadas por bienes y servicios ambientales como una manera de conocer la relación economía-ambiente --con especial énfasis en el sector agrícola--, para la presente investigación se construyó una Matriz de Contabilidad Social Ampliada por Recursos Naturales o “Verde” (MCSV). Esta matriz es para 2016 (el año más reciente para el cual se cuenta con los datos oficiales requeridos), y su elaboración tiene dos propósitos: conocer las diferencias en la estructura económica de México cuando se incluyen los recursos naturales y cuantificar los posibles efectos de diversas políticas públicas sobre los distintos sectores dentro de la economía y los recursos naturales, ya sea por su uso directo de factores productivos o por sus externalidades al capital natural. Entre otros, lo último permite valorar la significancia de la agricultura en el crecimiento sustentable.

Una MCS puede ser definida como una representación particular (matriz cuadrada) de las cuentas macro y meso económicas de un sistema socioeconómico, que captan las transacciones y transferencias entre todos los agentes económicos en el sistema (Round, 1997). Con dicha matriz se captura la interdependencia sectorial de una economía (mediante la matriz de Insumo-Producto), así como la interacción de las actividades productivas, los factores de producción, el ingreso, el consumo y la acumulación de capital en un marco contable y para un período determinado, generalmente un año (Xie, 2000 y Keuning, 1994).

La elaboración de la MCS para el presente estudio parte de la propuesta de Santos (2011) y de los trabajos pioneros de Graham Pyatt. En específico, se considera que las cuentas nacionales son una fuente de información útil para la construcción de la matriz cuadrada, lo cual permite ordenar a modo general las interrelaciones dentro de la economía en siete grandes cuentas (Tabla 1).

Tabla 1 Matriz de Contabilidad Social básica.

	<i>P</i>	<i>a</i>	<i>f</i>	<i>dic</i>	<i>dik</i>	<i>dif</i>	<i>rw</i>	<i>total</i>
<i>p- mercancías</i>	$t_{p,p}$	$t_{p,a}$		$t_{p,dic}$	$t_{p,dik}$		$t_{p,rw}$	$t_p$
<i>a- actividades</i>	$t_{a,p}$							$t_a$
<i>f- factores</i>		$t_{f,a}$					$t_{f,rw}$	$t_f$
<i>dic- cuenta corriente de instituciones</i>	$t_{dic,p}$	$t_{dic,a}$	$t_{dic,f}$	$t_{dic,dic}$			$t_{dic,rw}$	$t_{dic}$
<i>dik- cuenta de capital de instituciones</i>				$t_{dik,dic}$	$t_{dik,dik}$	$t_{dik,dif}$	$t_{dik,rw}$	$t_{dik}$
<i>dif- cuenta financiera de instituciones</i>						$t_{dif,dif}$	$t_{dif,rw}$	$t_{dif}$
<i>rw- resto del mundo</i>	$t_{rw,p}$	$t_{rw,a}$	$t_{rw,f}$	$t_{rw,dic}$	$t_{rw,dik}$	$t_{rw,dif}$		$t_{rw}$
<i>total</i>	$t_p$	$t_a$	$t_f$	$t_{dic}$	$t_{dik}$	$t_{dif}$	$t_{rw}$	

Fuente: Santos (2011)

Con base en la Tabla 1 se cuantifican los márgenes de comercialización ( $p,p$ ), producción ( $a,p$ ), impuestos netos sobre productos ( $dic,p$ ), importaciones ( $rw,p$ ), exportaciones ( $p,rw$ ), consumo intermedio ( $p,a$ ), consumo final ( $p,dic$ ), formación bruta de capital ( $p,dik$ ), valor agregado bruto ( $f,a$ ), impuestos netos sobre producción pagado por instituciones nacionales ( $dic,a$ ) o el resto del mundo ( $dic,rw$ ), ingreso nacional bruto ( $dic,f$ ), compensación a factores del resto del mundo ( $rw,f$ ) y desde el resto del mundo ( $f,rw$ ), transferencias corrientes entre instituciones ( $dic,dic$ ), transferencias corrientes al resto del mundo ( $rw,dic$ ) y desde el resto del mundo ( $dic,rw$ ), ahorro bruto ( $dik,dic$ ), trasferencias de capital hechas entre instituciones ( $dik,dik$ ), trasferencias de capital del resto del mundo ( $dik,rw$ ), trasferencias de capital al resto del mundo ( $rw,dik$ ), deuda neta ( $dik,dif$ ), transacciones financieras entre instituciones ( $dif,dif$ ), así como desde el ( $dif,rw$ ) y al resto del mundo ( $rw,dif$ ).

Además, haciendo uso de la convención usual en la literatura de asentar en las hileras los ingresos y en las columnas los gastos, las intersecciones de las hileras con el total miden la demanda agregada; a saber: ( $p,total$ ), el valor de producción ( $a,total$ ), el ingreso agregado de los factores ( $f,total$ ), ingreso agregado ( $dic,total$ ), fondos a la inversión ( $dik,total$ ), total de transacciones financieras ( $dif,total$ ) y el valor total de las transacciones con el resto del mundo ( $rw,total$ ). Por otro lado, las intersecciones de columnas con el total cuantifican: la oferta agregada ( $total,p$ ), el costo total ( $total,a$ ), el ingreso agregado de los factores ( $total,f$ ), ingreso agregado ( $total,dic$ ), inversión agregada ( $total,dik$ ), total de transacciones financieras ( $total,dif$ ) y el valor total de las transacciones del resto del mundo ( $total,rw$ ).

En la literatura sobre economía y medio ambiente la expansión de la MCS típica o convencional se ha abordado de diversas maneras. Dos de ellas son las que siguen.: 1) La denominada SAMEA (*Social Accounting Matrix and Environmental Accounts*) que, además de incorporar la MCS típica, desde el punto de vista ambiental, adiciona dos matrices expresadas en unidades físicas, mostrando en una de ellas (hileras) la manera en que el sistema productivo utiliza como insumos a los residuos y en segundo lugar (columnas) la asimilación de residuos hecha por la naturaleza una vez que ha sido utilizada por el proceso de producción, el consumo de los hogares y la emisión de gases de efecto invernadero (Morilla, Díaz-Salazar, & Cardenete, 2007) y; 2) la denominada ESAM (*Environmentally Extended Social Accounting Matrix-SAM*), donde se caracterizan las cuentas de actividades de acuerdo a su relación ante la contaminación (promotores o reductores) y además se asientan explícitamente los pagos sectoriales para combatir la contaminación, los impuestos sobre emisiones contaminantes, los subsidios para mejorar el medio ambiente y las inversiones ambientales (Xie, 2000).

En el caso de México son escasos los esfuerzos para incorporar cuentas ambientales en la Matriz de Contabilidad Social típica; a pesar que en 1999 se desarrolló el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM), con cobertura nacional y que incluye información sobre la presión que el sistema económico ejerce en materia de recursos naturales como el petróleo, el suelo, el agua y las selvas y bosques, así como sobre los niveles de contaminación del agua, suelo y aire (INEGI, 2006).

Dentro de los pocos antecedentes sobre la elaboración de MCS ampliadas para México se encuentra el trabajo de Jeong-In (1993), quien diseña una MCS para 1985 incorporando a los recursos naturales como activos dentro de la contabilidad nacional: (petróleo, tierra agrícola, pérdida forestal, tierra forestal), así como la degradación de los recursos ambientales: del suelo, agua y aire. Uno de los resultados del estudio es que una reducción de 10% en la inversión de capital provocaría una caída de 5.2 a 6.2 por ciento en recursos ambientales, por ejemplo, el recurso forestal pasa de 1,487,076,555 billones de pesos a 1,412,720,813 billones después del choque, significando una reducción del 5.3%.

González-Acolt, Roberto; Matus-Gardea, J. Arturo y González-Guillén (2008), elaboran una MCS extendida para 2001 agregando información de los recursos naturales y el ambiente. La matriz tiene ocho cuentas, una de las cuales contiene “los recursos naturales y el ambiente”. A partir del cálculo de multiplicadores ambientales los autores simulan un aumento exógeno en el gasto público y estiman sus posibles efectos en el uso de los recursos naturales de México. Encontrando que, a mayor gasto público, los sectores petrolero y ganadero son los que más contribuyen al agotamiento de los recursos naturales. Ello debido a la reducción de las reservas petroleras, y al mayor grado de deforestación, erosión de suelo y contaminación del agua que caracteriza la expansión de la actividad ganadera.

En un estudio más reciente, Govea (2017), se construye una Matriz de Contabilidad Social Verde para 2012, añadiendo los recursos agua, tierra, forestal y pesquero como factores productivos y dividiendo la cuenta de capital convencional en dos: físico y natural. En la última la autora incorpora depósitos de agua, superficie forestal no aprovechable maderablemente e hidrocarburos. Con ello: 1) muestra la importancia de la inclusión de cuentas ambientales; 2) identifica sectores clave y; 3) simula el efecto de políticas públicas y choques exógenos en el sector agrícola para medir cambios en el Producto Interno Bruto (PIB). Dentro de los resultados relevantes para el sector agrícola, obtuvo que la aplicación de una tarifa por uso de agua en el sector tiende a aumentar 1.86 por ciento el PIB y que se requiere una mejora en la productividad de la tierra para incrementar el impacto positivo de la tierra irrigada sobre la economía.

Hay estudios concretos --también basados en MCS para México--, en los que se incorpora al agua como insumo , Uno de ellos es el de Bravo y Castro (2006) en el que construyeron una MCS del estado de Guanajuato. Utilizaron el método de entropía para actualizar al 2003 la matriz estatal de 1993 y con ella calibrar un modelo de Equilibrio General Computable para estimar los efectos de una política de reducción de agua para los agricultores del estado.

Otro estudio relacionado con la presente investigación está en Yúnez-Naude y Aguilar-Mendez (2019), donde los autores estiman posibles impactos directos e indirectos de cambios en la disponibilidad y precio del agua para riego. Con esta base discuten, entre otros, los retos que hay para promover la sustentabilidad del agro mexicano.

Como aporte a la literatura, en la presente investigación se lleva a cabo un análisis más reciente y detallado sobre la asociación medio ambiente-economía, al presentar una versión ambientalmente extendida de la MCS 2016 elaborada por INEGI.<sup>2</sup> Se sigue la metodología de Jeong-In (1993) y la estructura de la MCS de Govea (2017) y difiere de ambas en su grado de desagregación y, consistencia y en su medición, respectivamente.

Así, frente al trabajo de Jeong-In, no solo se adicionan a la contabilidad de la matriz los activos económicos no producidos y ambientales, sino que se desagrega aún más la cuenta de factores de producción por los recursos agua, tierra y recurso forestal, tal como fue propuesto por Govea (2017). Además, se expande el sector agrícola distinguiendo las actividades de maíz de riego, maíz de temporal y de otras actividades agrícolas, ampliando los vínculos y aislando efectos particulares de este sector.

En cuanto al trabajo de Govea, la MCSV elaborada en la presente investigación es para un año más reciente: 2016 frente a 2012. Además, en la MCSV2016 se desagregan las cuentas de factores y de capital, se evita la necesidad de hacer los supuestos de Govea y se reduce la heterogeneidad de las fuentes de información utilizadas. Asimismo, la mayor desagregación del sector agrícola permite medir efectos particulares dentro del mismo, hecho importante para políticas enfocadas a la sustentabilidad.

---

<sup>2</sup> Se tuvo acceso a esta matriz a partir de la Estadística Experimental del INEGI, información que cuando se elaboró la presente investigación aún no era oficial.

## ***2. Metodología para la construcción de MCSV***

En este capítulo se presenta de forma concisa el marco metodológico sobre el cual se desarrolla la presente investigación, enfocándose en la inclusión de los diversos activos ambientales y económicos que no están incluidos en la Matriz de Contabilidad Social 2016 elaborada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática o INEGI (MCS2016 en adelante). Para dicho fin, se precisa la idea general sobre la cual orbita la expansión de la matriz y posteriormente, se particulariza el procedimiento para definir el mecanismo de desagregación de cada cuenta ambiental en los sectores de interés.

### *2.1. Idea central de expansión.*

Como punto de partida, tal como señala Pyatt (1991), en una matriz de contabilidad social (MCS) se incluyen como elementos fundamentales a las Instituciones, Activos y Transacciones. En este contexto se considera que las instituciones pueden poseer activos, incurrir en pasivos y realizar distintos tipos de transacciones en la economía. Dichos activos propiedad de las instituciones pueden ser de dos tipos: reales y financieros. Los primeros se dividen en 1) Capital físico; 2) Recursos naturales o Capital Natural y; 3) Capital humano, y los segundos se refieren a las reclamaciones monetarias que una institución tiene sobre otra (Tabla 2).

Bajo este marco conceptual y con base en el trabajo de Jeong-In (1993) se desarrolla la presente investigación; incorporando a los recursos naturales dentro de la contabilidad nacional en forma de activos; mostrando cómo los flujos en la economía están vinculados entre sí con las reservas y flujos de recursos naturales. Con ello se hizo un uso más intensivo de la información generada por INEGI sobre las cuentas ecológicas del país y se reduce el número de supuestos al desagregar las cuentas en la MCS.

Tabla 2 Tipo de activos.

Tipo de activo	División	Ejemplos
<b>Activos reales</b>	Capital real o físico	Plantas, Edificios, Equipo, Inventarios, Materias primas y trabajos de infraestructura en curso.
	Recursos naturales	Tierra, Minerales, Agua, Aire, Vegetación
	Capital humano	Diversas Habilidades
<b>Activos financieros</b>	De hogares	Hipotecas, préstamos y créditos.
	De compañías/empresas	Préstamos
	Del gobierno	Seguros y dinero

Fuente: tomado de Pyatt (1991)

La inclusión de los recursos naturales en una MCS implica considerar la ecuación de balance de activos, donde el valor de un activo ambiental en el tiempo  $t$  (homologado a 1) está dado por la siguiente identidad (Pyatt, 1991 y Jeong-In, 1993).

$$P^1 Q^1 = P^0 Q^0 + \int_0^1 P^t \dot{Q}^t dt + \int_0^1 \dot{P}^t Q^t dt$$

Donde  $P$  es el precio del activo,  $Q$  es la cantidad de dotaciones,  $\dot{Q}$  es la inversión neta y  $\dot{P}$  es la apreciación o depreciación del respectivo activo. La ecuación empato en esencia con el balance de activos hecho por INEGI (1996) para el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas (SCEE) y el Banco Mundial (como cita Jeong-In, 1993); donde se toma la siguiente estructura de valuación:

$$\text{Activos a cierre} = \text{Activos a apertura} + (\text{Inversión} - \text{Depreciación}) + \text{Revaluación}$$

Bajo este enfoque metodológico, Jeong-In propone la MCS que se presenta en el Anexo 1; donde incorporo una cuenta de activos económicos (que acá se define como el capital real o físico) y otra para los activos ambientales/naturales, los cuales tienen emparejada una cuenta para medir su nivel de apreciación y revaluación, respectivamente.

Así entonces, en el presente estudio los activos ambientales/naturales fueron divididos en dos conceptos idénticos a la distinción hecha por INEGI (1996), es decir, se consideró: 1) La existencia de activos naturales o bien su análogo de activos económicos no producidos,



definidos como aquellos activos que son utilizados en la producción, pero no proceden de proceso productivo alguno; y 2) los activos ambientales no producidos definidos como aquéllos que se ven afectados por la actividad económica y que poseen características tales que no es posible establecer alguna propiedad sobre ellos (son, pues, bienes (o males) públicos). Para el caso de México, INEGI considera como activos económicos no producidos a las reservas de petróleo, el uso de suelo para actividades del sector agropecuario y el crecimiento de las ciudades; mientras que, al agua, aire, tierra (erosión del suelo) y todos los bosques; las trata como activos ambientales no producidos.

Con la distinción de cuentas y la propuesta de implementación de la MCS ampliada por recursos naturales, verde o “MCSV”, se logró incorporar la mayor parte de las desagregaciones hechas por Govea (2017). Con ello se relajaron los supuestos hechos en dicho trabajo sobre la desagregación de las cuentas de capital natural y evito problemas causados por la posible heterogeneidad de las fuentes de datos empleadas. De igual manera, al incorporarse los balances de activos, se incluyeron de forma implícita los diferentes costos por agotamiento y ello permitió analizar el efecto de las actividades económicas sobre los flujos de recursos ambientales.

Cabe señalar que a diferencia del trabajo de Jeong-In, se incorporaron dentro de los factores de producción, con la ayuda de los microdatos de la Encuesta Nacional Agropecuaria o ENA 2017<sup>3</sup>, a los activos económicos no producidos tierra, agua y recursos forestales; lo que permitió ampliar las diferentes interrelaciones dentro de la MCS2016.

## 2.2. *La MCS2016 condensada original y su expansión.*

La MCS2016 proporcionada por INEGI, es una reconciliación del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del país al margen de los trabajos hechos por Graham Pyatt, tal como lo señala y aborda Santos (2011). Bajo esta reconciliación, la matriz original se encuentra sumamente desagregada; así. para el caso de las actividades, se consideraron a los distintos subsectores del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

---

<sup>3</sup> Cuya exactitud o fiabilidad de la información es responsabilidad exclusiva del autor.

distinguiendo un total de 171 de los bienes y servicios para dichas actividades, Asimismo, y en cuanto a las instituciones, se tomaron en cuenta las financieras, las no financieras, distintos niveles de gobierno y hogares, estos últimos divididos en deciles de ingreso.

Por simplicidad y didactismo en la expansión de la MCS2016, para el presente estudio se procedió a agregar las diferentes cuentas de la matriz original en siete grandes grupos denotados como 1) Mercancías; 2) Actividades; 3) Factores; 4) Instituciones; 5) Capital; 6) Cuenta financiera y; 7) Resto del mundo (RdM). Obteniéndose la matriz de la Tabla 3, la cual guarda proporciones similares a la MCSV elaborada por Govea para 2012.<sup>4</sup>

*Tabla 3 MCS2016 agregada (billones de pesos).*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) MERCANCIAS	0	14,747	0	15,778	4,897	0	7,093	42,514
(2) ACTIVIDADES	33,588	0	0	0	0	0	0	33,588
(3) FACTORES	0	18,841	0	0	0	0	0	18,841
(4) INSTITUCIONES	1,258	0	18,841	13,797	0	0	1,029	34,926
(5) CAPITAL	0	0	0	4,494	5,692	3,544	4	13,734
(6) FINANCIERA	0	0	0	0	3,141	0	404	3,544
(7) RDM	7,667	0	0	857	5	0	402	8,932
(8) TOTAL	42,514	33,588	18,841	34,926	13,734	3,544	8,932	0

*Fuente: elaboración propia con información de INEGI*

Como primer paso y procediendo de forma similar a Jeong-In (Anexo 2), se incorporaron los flujos de capital dentro de la matriz; para lo cual se generaron las cuentas “Activos de capital” (6) y “Apreciación de capital” (7); obteniéndose los resultados expuestos en la Tabla 4. Siguiendo la convención de indicar la ubicación de las celdas de una matriz haciendo referencia primero la fila y después la columna, en la celda (5,6) se asentaron los activos económicos al inicio del periodo, (5,7) la ganancia de capital por apreciación, (6,1) el consumo de capital fijo por parte de las actividades, (6,5) los activos al cierre del periodo

<sup>4</sup> En la literatura son varios los propósitos que explican la distinción de las cuentas de mercancías y actividades. Para los propósitos de la presente investigación destaca el hecho de que esta división permite distinguir la tecnología usada en la producción de una misma mercancía o valor de uso. Es el caso de la mercancía maíz, que en México se produce usando dos tipos de tecnología dependiendo del tipo de acceso al agua: mediante irrigación o de temporal. En general, la cuenta de mercancías captura al consumo intermedio (de las actividades) al consumo final (de las instituciones) y al comercio exterior. Por su parte, la cuenta de actividades o sectores es la que forma la matriz de insumo-producto.

ajustados por la variación de existencias<sup>5</sup> y (7,6) la apreciación sufrida por el capital existente.

Como se puede notar en la Tabla 4, dentro de la matriz se dio una reasignación de la inversión, conforme a la inclusión de las nuevas cuentas, pasando de una transferencia de capital-mercancías a una transferencia hecha por la cuenta de activos. El monto de inversión de capital físico (1,6) aumento respecto a la inversión plasmada en la tabla 3, debido a que la inclusión explícita del consumo de capital físico hizo necesaria la contabilidad de la inversión en términos brutos; y fue posible eliminar las trasferencias de capital en la entrada (5,5) de la tabla 3, ya que en su contabilidad la inclusión del capital al cierre ya considera dichas trasferencias.

Por lo anterior los ingresos y gastos totales se modificaron para las cuentas de mercancías y capital, a razón de los ajustes anteriormente mencionados y a la inclusión de los flujos de capital que no son incorporados en la matriz original (comparar tablas 3 y 4).

*Tabla 4 MCS2016 agregada con incorporación de flujos de capital (billones de pesos).*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1) MERCANCIAS	0	14,747	0	15,778	0	8,321	0	0	7,093	45,939
(2) ACTIVIDADES	33,588	0	0	0	0	0	0	0	0	33,588
(3) FACTORES	0	18,841	0	0	0	0	0	0	0	18,841
(4) INSTITUCIONES	1,258	0	18,841	13,797	0	0	0	0	1,029	34,926
(5) CAPITAL	0	0	0	4,494	0	66,399	6,569	3,544	4	81,011
(6) ACTIVOS	3,425	0	0	0	77,870	0	0	0	0	81,295
(7) APRECIACIÓN	0	0	0	0	0	6,569	0	0	0	6,569
(8) FINANCIERA	0	0	0	0	3,141	0	0	0	404	3,544
(9) RdM	7,667	0	0	857	0	5	0	0	402	8,932
(10) TOTAL	45,939	33,588	18,841	34,926	81,011	81,295	6,569	3,544	8,932	0

Fuente: elaboración propia con información de INEGI

El paso siguiente fue incorporar los activos ambientales no producidos a la contabilidad nacional (Anexo 2), procediendo de forma idéntica respecto al caso de los flujos de capital (Tabla 4); es decir, se creó una cuenta para los activos bosque y suelo; así como su contraparte de revaluación de activos (Tabla 5). Similar a la inclusión de los flujos de capital, al

<sup>5</sup> Cuya cuantía se especifica en el Anexo 2.

considerar los flujos de dichos activos ambientales, se modificaron los totales para la cuenta de mercancías y capital, debido a que se añaden elementos no cuantificados en la matriz original.

La lectura de las entradas agregadas a la matriz expuesta en la Tabla 5 es la siguiente. En  $\{(7,1),(8,1)\}$  se asentaron, respectivamente, el consumo de capital fijo de los activos o recursos no producidos (bosque y suelo (recursos en lo sucesivo), respectivamente); en  $\{(7,5),(8,5)\}$  está el balance de cierre de estos dos recursos medido en términos de su valor económico neto; y en  $\{(10,7),(11,8)\}$  se asentó la revaloración de estos dos recursos. Por otro lado, en las entradas  $\{(5,7),(5,8)\}$  está el balance de estos dos activos no producidos al inicio del periodo, los cuales forman parte del capital disponible; y en  $\{(1,7),(1,8)\}$  se encuentra la inversión neta en los activos no producidos bosque y suelo, respectivamente. Estos últimos dos conjuntos de asientos se basan en Hicks (1946), que propone que, para garantizar el máximo ingreso que no comprometa su ingreso futuro, los agentes deberían de invertir lo mismo que el deterioro de los activos ambientales; es decir la inversión debería de igualarse al consumo de capital fijo.

Tabla 5 MCS2016 agregada con adición de activos ambientales no producidos (billones de pesos)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1) MERCANCIAS	0	14,747	0	15,778	0	8,321	16	90	0	0	0	0	7,093	46,045
(2) ACTIVIDADES	33,588	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,588
(3) FACTORES	0	18,841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,841
(4) INSTITUCIONES	1,258	0	18,841	13,797	0	0	0	0	0	0	0	0	1,029	34,926
(5) CAPITAL	0	0	0	4,494	0	66,399	7,970	3,621	6,569	339	156	3,544	4	93,098
(6) ACTIVOS	3,425	0	0	0	77,870	0	0	0	0	0	0	0	0	81,295
(7) AC BOSQUE	16	0	0	0	8,309	0	0	0	0	0	0	0	0	8,325
(8) AC SUELO	90	0	0	0	3,778	0	0	0	0	0	0	0	0	3,868
(9) APRECIACIÓN	0	0	0	0	0	6,569	0	0	0	0	0	0	0	6,569
(10) REV BOSQUE	0	0	0	0	0	0	339	0	0	0	0	0	0	339
(11) REV SUELO	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0	0	0	0	156
(12) FINANCIERA	0	0	0	0	3,141	0	0	0	0	0	0	0	404	3,544
(13) RDM	7,667	0	0	857	0	5	0	0	0	0	0	0	402	8,932
(14) TOTAL	46,045	33,588	18,841	34,926	93,098	81,295	8,325	3,868	6,569	339	156	3,544	8,932	0

Fuente: elaboración propia con información de INEGI

Nota: la contracción "AC" hace referencia a la palabra activo, mientras que "REV" se refiere a la revaluación

Nuevamente, a partir de Hicks y replicando el procedimiento de adición de activos dentro de la MCS2016; se dio paso a incorporar los activos económicos no producidos: hidrocarburos y tierra<sup>6</sup> agrícola y forestal, (cuentas 7, 8 y 9 en la Tabla 6), así como sus respectivas celdas de revaluación (13, 14 y 15). En consecuencia, la interpretación de estas adiciones en cuanto a celdas es similar a lo expuesto para el caso de la Tabla 5. La principal diferencia es que, al separar la tierra en uso agrícola y forestal (denotadas con "...AA" y "...AF" en la Tabla 6), la última es sólo un medio de transacción; es decir, no cuenta con un balance de entrada y salida. O sea que, cuando la actividad agrícola hace uso de la tierra forestal, los activos de tierra forestal son transferidos a los activos de tierra agrícola. Es esta última cuenta de activos la que se encarga de la inversión por el deterioro de la superficie forestal, lo que se encuentra en las entradas (9,1), (8,9) y (1,8).

Una vez elaborada una matriz agrupada y expandida en términos de activos ambientales y económicos no producidos, para concluir el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación, el paso siguiente fue desagregar a las mercancías, a las actividades y factores a partir de en los productos de interés.

---

<sup>6</sup> En la presente investigación la palabra "Tierra" hace referencia al activo utilizado en algún tipo de actividad productiva y "Suelo" para aquella porción de superficie que se ve afecta por el proceso productivo, pero que no es utilizado directamente en dicho proceso.

Tabla 6 MCS2016 agregada con adición de activos económicos y ambientales no producidos (billones de pesos).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
<b>(1) MERCANCIAS</b>	0	14,747	0	15,778	0	8,321	79	4	0	16	90	0	0	0	0	0	0	0	7,093	46,127
<b>(2) ACTIVIDADES</b>	33,588	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,588
<b>(3) FACTORES</b>	0	18,841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,841
<b>(4) INSTITUCIONES</b>	1,258	0	18,841	14,176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,029	35,305
<b>(5) CAPITAL</b>	0	0	0	4,494	0	66,399	1,510	1,946	0	7,970	3,621	6,569	1,464	127	0	339	156	3,544	4	98,145
<b>(6) ACTIVOS</b>	3,425	0	0	0	77,870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81,295
<b>(7) AC</b>	79	0	0	0	2,974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,052
<b>HIDROCARBURO</b>																				
<b>(8) AC TIERRAA</b>	0	0	0	0	2,074	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,077
<b>(9) AC TIERRAF</b>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>(10) AC BOSQUE</b>	16	0	0	0	8,309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,325
<b>(11) AC SUELO</b>	90	0	0	0	3,778	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,868
<b>(12) APRECIACIÓN</b>	0	0	0	0	0	6,569	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,569
<b>(13) REV</b>	0	0	0	0	0	0	1,464	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,464
<b>HIDROCARBURO</b>																				
<b>(14) REV TIERRAA</b>	0	0	0	0	0	0	0	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127
<b>(15) REV TIERRAF</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(16) REV BOSQUE</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339
<b>(17) REV SUELO</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0	0	0	0	0	0	0	156
<b>(18) FINANCIERA</b>	0	0	0	0	3,141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	404	3,544
<b>(19) RDM</b>	7,667	0	0	857	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	402	8,932
<b>(20) TOTAL</b>	46,127	33,588	18,841	35,305	98,145	81,295	3,052	2,077	4	8,325	3,868	6,569	1,464	127	0	339	156	3,544	8,932	

Fuente: elaboración propia con información de INEGI

Nota: la contracción "AC" hace referencia a la palabra activo, mientras que "REV" se refiere a la revaluación

### ***3. Desagregación de la Matriz de Contabilidad Social Verde.***

En el presente apartado se presenta el procedimiento seguido para desagregar la producción primaria a partir de la MCS2016 presentada en la Tabla 6. En su primera parte se detalló la manera en que se desglosaron las actividades y mercancías, y posteriormente se presentó la estrategia utilizada para incluir: tierra, agua y recurso forestal a los factores de producción. Debido a que, por su naturaleza, la desagregación de las actividades fue mayor a la de las mercancías, se inició la descripción del procedimiento seguido para las primeras.

#### *3.1. Desagregación de la cuenta de actividades.*

La cuenta de actividades fue desagregada en 10 actividades o sectores: 1) Agrícola; 2) Pecuario; 3) Forestal; 4) Pesquero; 5) Otros bienes y servicios agrícolas (OBS); 6) Minero; 7) Energético; 8) Construcción; 9) Manufacturero y; 10) Servicios (Anexo 3).

La distinción de dichos sectores fue inmediata debido a que solamente se necesitó agrupar los subsectores del SCIAN en los grandes sectores definidos en el mismo sistema de clasificación. Sin embargo, debido a que en la presente investigación se enfatiza en el sector agrícola y en los recursos naturales, la agricultura fue subdividida en: 1) Producción de maíz de riego, 2) Producción de maíz de temporal y; 3) Resto del sector agrícola.<sup>7</sup>

##### *i. Desagregación del ingreso del sector agrícola.*

A partir de las Estadísticas de la Producción Agrícola 2016 del Servicio de Información Agroalimentario y Pesquero (SIAP) de la Secretaría de Agricultura (ahora Secretaría de Desarrollo Rural o SADER), dentro de su sección de datos abiertos, se procedió a obtener, para 2016, la participación porcentual del maíz de riego y temporal en los ingresos totales del sector agropecuario (Tabla 7).

---

<sup>7</sup> La razón detrás de la distinción de la producción de maíz fue su importancia; por ejemplo, en 2016 generó el 30.84% de los ingresos del sector agropecuario y es el alimento básico más importante de los mexicanos.



*Tabla 7 Participación en el ingreso respecto al total del sector agrícola de la producción de maíz de riego y temporal.*

	Ingreso (MXN)		Participación en el ingreso (%)
	Riego	Temporal	
<i>Maíz de riego</i>	48,045,554.87		16.17
<i>Maíz de temporal</i>		51,692,091.23	17.40
<i>Resto del sector agrícola</i>	198,593,264.11	98,549,174.08	66.43

*Fuente: elaboración propia con datos de SIAP (2019)*

Así entonces, el total de ingresos del sector agrícola (entrada [7,1] y [7,6] de la tabla del Anexo 3: 549 y 9 miles de millones de pesos<sup>8</sup>, respectivamente) fue dividido en cada uno de los subsectores: maíz de riego, maíz de temporal y resto de la agricultura de acuerdo con su correspondiente participación en el total. Los asientos están incorporados en la MCSV2016 presentada en el Anexo 4; en específico, en sus celdas (7,1), (8,1), (9,1) para los ingresos por mercancías agrícolas ([7,1] del Anexo 3); y en (7,6), (8,6) y (9,6) para el caso de los ingresos por mercancías no primarias ([7,6] del Anexo 3).

ii. Desagregación del gasto del sector agrícola.

Para dividir el gasto del sector agrícola en bienes intermedios y pago a los factores de producción, se hizo uso de la ENA 2017 en su apartado de gastos agrícolas; donde se obtuvieron los gastos promedios por hectárea para 277 cultivos, que fueron compatibles entre la encuesta y el SIAP.

Con dichos gastos promedio por hectárea, y con los datos de superficie sembrada del SIAP para cada uno de los 277 cultivos considerados en esta base de datos, se expandió al ámbito nacional el gasto estimado, dividiéndolo en cinco conceptos 1) Gastos agrícolas, correspondiente a compras de semillas; 2) Gasto pecuario, que considera las compras de abono; 3) Gastos en servicios, correspondiente a los costos en la preparación de la tierra, en la siembra y en la cosecha; 4) Gasto en trabajo, que incluye al pago de jornales y al uso de trabajo familiar<sup>9</sup> y; 5) Gasto en capital, correspondiente al arrendamiento de maquinaria (Tabla 8).

<sup>8</sup> Cifras redondeadas a cero dígitos decimales.

<sup>9</sup> El trabajo familiar no remunerado se mide en términos de su equivalente asalariado.

*Tabla 8 Participación en el gasto total del sector agrícola de los componentes considerados en la MCSV.*

<i>Cultivo</i>	<i>Gastos (%)</i>				
	<i>Agrícolas</i>	<i>Pecuarios</i>	<i>Servicios</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Capital</i>
<i>Maíz riego</i>	25.13	20.41	18.84	5.84	11.34
<i>Maíz temporal</i>	22.71	19.37	23.59	39.92	41.15
<i>Resto del sector agrícola</i>	52.16	60.23	57.57	54.25	47.51

*Fuente: Elaboración propia con datos de la ENA (2017) y del SIAP (sitio consultado el 15 de abril de 2019).*

Por lo tanto, la división del gasto del sector agrícola por el uso de bienes intermedios del mismo sector (entrada [1,7] de Anexo 3; 20 mil millones de pesos), se hizo aplicando la participación en el gasto total de las actividades maíz de riego, maíz temporal y resto del sector agrícola expuesta en Tabla 8, cuyo resultado está en las entradas de la MCSV2016 del Anexo 4 (1,7), (1,8) y (1,9), respectivamente.

En el caso del gasto en bienes intermedios agrícolas usados por los sectores pecuarios y no primarios (entradas [2,7] y [6,7] de la tabla en Anexo 3; 2 y 116 miles de millones de pesos), la desagregación se asentó en los conjuntos de entradas de la MCSV2016 del Anexo 4 {(2,7), (2,8), (2,9)} y {(6,7), (6,8), (6,9)}, respectivamente.

De igual manera, para desagregar el valor agregado del sector agrícola o su pago a los factores trabajo y capital (entradas [17,7] y [18,7] del Anexo 3; 69 y 351 miles de millones, respectivamente), se hizo uso de las ponderaciones presentadas en la Tabla 8; distribuyéndose entre los sectores maíz riego, maíz temporal y resto del sector agrícola en las entradas (19,7), (19,8), (19,9) para el trabajo y en (20,7), (20,8), (20,9) para el capital, respectivamente.

### *3.2. Desagregación de la cuenta de Mercancías.*

De manera similar al caso de las actividades, primero se procedió a dividir la cuenta de mercancías en: 1) Agrícolas; 2) Pecuarias; 3) Forestales; 4) Pesqueras; 5) Servicios relacionados con las actividades primarias y; 6) No primarias (Anexo 3, cuentas 1 a 6). Sin embargo, dado que las actividades fueron particionadas en producción de maíz en riego y temporal, con el fin de distinguir las distintas tecnologías usadas en su producción, se subdividió la cuenta de “Mercancías agrícolas” en 1) Maíz y; 2) Otros productos agrícolas.

Para hacerlo fue preciso separar, para cada una de las subcuentas, el ingreso por su uso intermedio y final; así como el consumo de capital fijo e inversión en los activos producidos y no producidos.

i. Desagregación de los ingresos de mercancías agrícolas en la cuenta del maíz.

El procedimiento se basó en los datos del boletín mensual<sup>10</sup> de Julio 2018 sobre la balanza disponibilidad-consumo de maíz blanco y amarillo, se obtuvo información sobre la demanda del sector en miles de toneladas para distintos usos durante el periodo Octubre 2016/Septiembre 2017; y considerando un precio medio rural de maíz de \$3,530.44 para 2016, de acuerdo a datos SIAP. Con ello se calculó la participación de la mercancía-maíz en el total de ingresos de las mercancías agrícolas (Tabla 9).

*Tabla 9 Distribución del ingreso total de las mercancías agrícolas y participación del maíz.*

	Total en MCS (millones de pesos)	Total Maíz (millones de pesos)	Participación
Consumo	325,890	60,712.97	0.19
Manufacturas	332,502	55,618.55	0.17
Pecuario	87,600	60,712.97	0.69
Exportaciones	237,310	8,914.59	0.04
Importaciones	173,103	50,205.40	0.29

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP (*sitio consultado el 15 de abril de 2019*).

Las cifras de la primera columna la Tabla 9 están asentadas en el Anexo 3; a saber: el ingreso de las mercancías agrícolas por su uso intermedio en los sectores pecuario y manufacturero, por su consumo por parte de los hogares y por su venta al resto del mundo, así como por su compra al resto del mundo están asentados en las entradas [1,8], [1,15], [1,22], [1,25] y [25,1] de dicho anexo, con montos de 88, 333, 326, 237 y 173 miles de millones de pesos, respectivamente.

<sup>10</sup>

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/311778/Balanzas\\_disponibilidad\\_consumo\\_marzo\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/311778/Balanzas_disponibilidad_consumo_marzo_2018.pdf)

La distribución de estos montos entre el maíz y el resto de las mercancías agrícolas se basó en los datos de la Tabla 9 y se encuentra en la Tabla del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)<sup>11</sup>. En específico, en las entradas (1,11), (1,18), (1,28), (1,43) y (43,1) se asentó los ingresos de la mercancía-maíz provenientes de los cinco componentes de la Tabla 9; mientras que en las entradas (2,11), (2,18), (2,28), (2,43) y (43,2) se asentaron los ingresos para el resto de las mercancías agrícolas (“OM agrícolas” en el Anexo 6).

Cabe señalar, que el monto de participación reportado en la segunda columna de la Tabla 9 (en millones de pesos) puede diferir con la desagregación asentada en la tabla del Anexo 6 (en miles de millones de pesos), debido al redondeo a cero cifras decimales y a la implementación del algoritmo RAS para cuadrar la matriz a razón de pequeñas disparidades entre las desagregaciones de las mercancías agrícolas (aplicando la misma nota aclaratoria para las siguientes desagregaciones dentro de este apartado). En específico se puede hacer notar que los asientos difieren en -1,206.10; -906.80; 269.00; -577.80 y 5.5 millones de pesos, para cada hilera de la tabla 9; representando el 1.99%, 1.63%, 0.44%, 6.48% y 0.01% del dato en columna 2 Tabla 9, respectivamente.

En el caso de los ingresos obtenidos por el uso intermedio del sector agrícola, se infirió que estos se debían a la compra de semilla por parte de las actividades; razón por la cual, los embolsos obtenidos por la compra de las actividades maíz de riego y temporal (entradas (1,7) y (1,8) del Anexo 4 (MCSV2016 desagregada por actividad agrícola), 5 mil millones de pesos para ambas, respectivamente), se transfirieron a las entradas (1,8) y (1,9) de las tablas del Anexo 6, ya que las celdas coinciden con el cruce entre las cuentas mercancía-maíz y las actividades maíz de riego y maíz temporal, respectivamente; mientras que los ingresos por el uso intermedio del resto del sector agrícola (entrada [1,9] del Anexo 4 (MCSV2016 desagregada por actividad agrícola), 10 mil millones de pesos) fueron transferidos a la entrada (2,10) del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores), que es el cruce de Otras mercancías agrícolas con el resto del sector agrícola.

---

<sup>11</sup> Cuyos montos pueden variar debido al redondeo a cero cifras decimales y a la implementación del algoritmo RAS para cuadrar la matriz a razón de pequeñas disparidades entre las desagregaciones de los sectores agrícolas.

ii. Desagregación de la inversión.

Para separar de la inversión total en “mercancías agrícolas” (entrada [1,26] del Anexo 4 (MCSV2016 desagregada por actividad agrícola)) a aquella dirigida a la mercancía-maíz, se procedió de manera similar a lo expuesto previamente. En este caso a partir de los datos del apartado sobre inversión de la ENA 2017, con los que se calculó la inversión media por hectárea para cada cultivo considerado en la encuesta y se usó nuevamente la información del SIAP sobre superficie sembrada por cultivo. La estimación de la inversión total se hizo primero para los 206 cultivos considerados en ambas fuentes de información.

De lo anterior, se obtuvo que la inversión en maíz fue el 40.97% de la total y la restante se asignó a la inversión en otros productos agrícolas. Estas proporciones se aplicaron al monto asentado en la entrada [1,26] del Anexo 4 (MCSV2016 desagregada por actividad agrícola) (108 mil millones) para la desagregación hecha entre el maíz y otras mercancías agrícolas en las entradas (1,30) y (2,30) del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores) (57 miles de millones para ambas<sup>12</sup>, respectivamente).

Por último, debido a que no fue posible encontrar una medida para el consumo en cuanto al maíz, la estrategia utilizada para desagregarlo a partir de la entrada [26,1] del Anexo 4 (MCSV2016 desagregada por actividad agrícola) (78 mil millones) fue usando la premisa de Hicks; a saber, se aplicó la estimación descrita arriba del 40.97% a los 78 mil millones para asignarlo al maíz y el monto restante se asignó a otras mercancías agrícolas es al menos similar a su porcentaje de consumo de capital fijo; asentándose este hecho en las entradas (30,1) y (30,2) del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)<sup>13</sup>, con 32 y 47 miles de millones, respectivamente.

iii. El activo-tierra forestal, y las mercancías.

A diferencia de los procedimientos seguidos para desagregar ingreso, gasto e inversión de las mercancías agrícolas en maíz y otras agrícolas, la estrategia para desagregar los activos no producidos (tierra forestal, hidrocarburos, bosque y suelos) fue distinta. Esto debido a que

---

<sup>12</sup> Diferiendo en el monto de asignación inicial de la mercancía maíz y otras mercancías agrícolas en 11.8% y 6.3% debido al balanceo de la matriz utilizando RAS, respectivamente.

<sup>13</sup> El cálculo correspondiente puede variar debido al redondeo a cero cifras decimales y a la implementación del algoritmo RAS para cuadrar la matriz a razón de disparidades entre las desagregaciones de los sectores agrícolas.

su uso abarca mercancías adicionales a las agrícolas. Los procedimientos correspondientes se exponen a partir de la presente subsección y hasta la (vi).

Así, en la desagregación del consumo de capital e inversión del activo-tierra forestal (intersecciones [9,1] y [1,8] de la Tabla 6, 4 mil millones de pesos en ambas, se tomó como punto de partida los cálculos de INEGI sobre el balance de la superficie forestal maderable disponible para el aprovechamiento económico 2016, donde se consideró que la actividad agrícola ocasionó el 30% de la pérdida de esta superficie, la ganadería el 69% y la urbanización el 1%. De esa manera, bajo la premisa de Hicks, dichos porcentajes deben asignarse como consumo de capital e inversión en el activo tierra forestal.

Para distribuir la contribución del 30% a la deforestación causada por la agricultura en conjunto entre la producción de maíz y del resto de las mercancías agrícolas, se hizo uso de los datos de la ENA 2017, en particular de la sección “TRD\_USO\_DEL\_SUELO”. Se procedió de la manera que sigue. Se consideró que, en cada unidad de producción predominantemente agrícola con superficie forestal, según la ENA, se decide la asignación de su dotación de tierra forestal a la producción de maíz u otro cultivo, y que la probabilidad de esta asignación a cierto cultivo es proporcional a la proporción que dicho cultivo ocupa dentro de la unidad de producción. Con esta base se procedió a calcular el valor esperado de participación del maíz y de otras mercancías agrícolas, obteniéndose un 53.38 y un 46.62 por ciento, respectivamente.

Por lo tanto, en la desagregación del consumo de capital e inversión de la tierra forestal por parte de las mercancías (intersecciones [9,1] y [1,8] en la Tabla 6; 4 mil millones de pesos para cada una) en las mercancías Maíz, Otros productos agrícolas, Pecuarios y Bienes no primarios, se asignó, respectivamente, a cada una de ellas el 16.01%<sup>14</sup>, 13.99%, 69.00% y 1.00% del total de las intersecciones, asentándose en las entradas (34,1), (34,2), (34,3) y (34,7) del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y

---

<sup>14</sup> Resultado de obtener el 53.38% del 30% asignado al sector agrícola.

factores)<sup>15</sup> para el caso del consumo de capital<sup>16</sup> y en (1,32), (2,32), (3,32) y (7,32) para la inversión<sup>17</sup>, respectivamente.

iv. El activo-hidrocarburo y las mercancías.

En el caso de los hidrocarburos, estos por definición son asignados a bienes relacionados con la minería y dentro de nuestra clasificación corresponden a los Bienes no primarios; por ello debería ser el caso que este conglomerado de productos fuera el que consume el capital fijo del activo y el encargado de realizar las inversiones necesarias para aliviar el deterioro del recurso económico no producido. Es por dicha razón que las intersecciones (7,1) y (1,7) (79 miles millones de pesos para ambas) de la Tabla 6 solo fueron reasignadas a la nueva intersección de Bienes no primarios con el activo-hidrocarburo, es decir las entradas (31,7) y (7,31) del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores), respectivamente.

v. El activo-bosque y las mercancías.<sup>18</sup>

A partir de su definición dentro de su contabilidad, es evidente que los productos forestales son los principales encargados de consumir el capital fijo de los bosques, dado que este tipo de activo es el principal insumo en la elaboración de estas mercancías y, por lo tanto, deberían de ser los “responsables” de invertir en su renovación. Bajo este enfoque, las entradas (10,1) y (1,10) (16 miles millones de pesos) en la Tabla 6 son solamente transferidas a las mercancías forestales, es decir a las entradas (33,4) y (4,33) del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores), respectivamente.

vi. El activo-suelo y las mercancías.

El activo-suelo incluye la degradación vía erosión, sufrida por este recurso ambiental. Para hacer su desagregación entre las mercancías maíz y otras agrícolas, también se recurrió a los datos de la ENA 2017, en particular su sección “TRD\_USO\_DEL\_SUELO” que contiene

---

<sup>15</sup> Los montos pueden variar levemente debido al redondeo a cero cifras decimales y a la implementación del algoritmo RAS para cuadrar la matriz a razón de disparidades entre las desagregaciones de los sectores agrícolas.

<sup>16</sup> Con montos de 1,1,3 y 0 miles de millones de pesos, respectivamente

<sup>17</sup> Con montos de 1,0,3 y 0 miles de millones de pesos, respectivamente

<sup>18</sup> El activo es la masa forestal aprovechable maderablemente, parte de la cual no es propiedad privada. El bosque es afectado por el sector forestal, la tala ilegal, los incendios, los aclareos de saneamiento o por su incorporación a las áreas naturales protegidas. Por falta de información, en el presente estudio no fue posible considerar los bosques de propiedad comunal o protegidos: fue imposible construir una medida confiable sobre el volumen de madera; por lo que no fue posible valorar adecuadamente a este bien en términos netos.

información acerca de la superficie erosionada para cada unidad de producción a lo largo del territorio nacional.

Con dicha información se procedió a calcular para cada unidad de producción la proporción de tierra ocupada por distintos tipos de explotaciones agrícolas y pecuarias. A falta de datos precisos se tomó en cuenta que cualquier tipo de explotación elimina parcialmente la cobertura vegetal y se supuso que la probabilidad de degradación es independiente del tipo de explotación. Con ello se calculó el aporte a la erosión dentro de cada unidad de producción como una medida de superficie ocupada por la mercancía maíz y otras mercancías agrícolas, y pecuarios; obteniendo como ponderadores 25.93%, 58.23% y 15.84%, respectivamente para hacer la desagregación.

Los datos de la Tabla 6 sobre el consumo de capital fijo de suelo  $(11,1)$  e inversión del activo  $(1,11)$ , (90 mil millones de pesos en cada entrada), se distribuyeron a partir de los ponderadores expuestos en el párrafo anterior; asentando los resultados en los conjuntos de entradas del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)  $\{(35,1), (35,2), (35,3)\}^{19}$  y  $\{(1,35), (2,35), (3,35)\}^{20}$  respectivamente; donde el primer par de coordenadas  $(i,j)$  corresponde a la participación de la mercancía maíz, el segundo al resto de mercancías agrícolas (“OM agrícolas” en Anexo 6) y el último a las mercancías pecuarias.

### 3.3. Desagregación de la cuenta de factores.

Como adición a la metodología propuesta por Jeong-In (1993) y tomando en cuenta a la MCSV de Govea (2017), en la presente sección se detalla el procedimiento que se empleó para desagregar la cuenta de factores de producción, incluyendo la adición de los activos económicos no producidos: tierra, agua y recurso forestal.

---

<sup>19</sup> 23, 53 y 14 miles de millones de pesos, respectivamente.

<sup>20</sup> 30, 48 y 14 miles de millones de pesos, respectivamente.



i. El agua como factor de producción de la agricultura y ganadería .

Para incluir al agua como parte del valor agregado de la producción agropecuaria; es decir, para desagregar la cuenta expuesta en la entrada (3,2) de la Tabla 6, se usó la información de la ENA 2017, que contiene variables referentes al gasto de las unidades de producción agropecuarias, incluyendo al que corresponde al agua.

a) *Pago por el uso de agua de la agricultura y componentes.*

Para cuantificar la contribución del agua al valor agregado de las actividades “maíz de riego”, “maíz de temporal<sup>21</sup>” y “resto del sector agrícola”, se procedió de manera similar a lo hecho para dividir el ingreso de las mercancías por su uso intermedio, utilizando el apartado de gastos de la ENA 2017, apartado “TRD\_GASTOS\_ACT\_AGRICOLAS”., que contiene información sobre el pago por derechos de agua para usos agrícolas por unidad de producción.<sup>22</sup>

Con estos datos se obtuvo el gasto medio en agua por hectárea para las 277 mercancías agrícolas compatibles con la información del SIAP. Con los datos de esta última fuente, sobre superficie nacional sembrada, se calculó el gasto nacional en agua por cultivo y su participación en el gasto total nacional (Tabla 10).

*Tabla 10 Distribución del pago al factor agua de los componentes del sector agrícola.*

<i>Cuenta</i>	<b>Gasto en agua (millones de pesos)</b>	<b>Participación</b>
<i>Maíz riego</i>	1,683.87	36.80
<i>Maíz temporal</i>	179.78	3.93
<i>Resto del sector agrícola</i>	2,711.49	59.27

*Fuente: elaboración propia con datos de la ENA 2017 y de SIAP (sitio consultado el 15 de abril de 2019)*

Así, las cifras en pesos de la Tabla 10 se asentaron en las entradas [23,8], [23,9] y [23,10] del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores) (los detalles del procedimiento están en el Anexo 5).<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> Si bien la actividad depende exclusivamente de las lluvias, en la ENA 2017 las unidades de producción que desarrollan esta actividad reportan gastos en el recurso hídrico para desempeñar esta actividad; razón por la cual se incluye el pago al recurso. Aun así, como se aprecia en la Tabla 10, su participación es muy baja, menor al 4%.

<sup>22</sup> En necesario precisar que la tarifa por el acceso al agua para la producción agrícolas está subsidiada, por lo que las estimaciones correspondientes al agua como factor de producción del sector subestiman la contribución del recurso al valor agregado de esta actividad.

<sup>23</sup> Notar que las cifras en el anexo 6 son 2, 0 y 3 mil millones para el maíz de riego, de temporal y el resto de los cultivos, respectivamente debido al redondeo a cero decimales.

Por último, como el gobierno es el que recibe pago por el uso del factor agua, el total de los gastos en agua para la producción agrícola son recibidos por esa institución (entrada (27,23)<sup>24</sup> del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)), monto que es descontado de lo asignado al gobierno en su cuenta “excedente bruto de operación”, con lo cual no se alteran los totales.

*b) Pago del sector pecuario.*

El valor agregado del agua usada en la producción pecuaria se hizo a partir de los cálculos de huella hídrica hechos por Mekonnen y Hoekstra (2011) para los siete cultivos de importancia usados en la dieta animal y con disponibilidad de información (maíz, trigo, sorgo, soya, arroz, cebada y avena). A partir de estos datos y de los resultados sobre gasto medio de agua por hectárea y cultivo expuesto en el inciso anterior, se dividió el costo medio por la huella hídrica por cultivo; y a nivel nacional para obtener el valor medio de agua por metro cúbico como una media ponderada del valor del agua para cada cultivo respecto a su volumen de producción nacional (Tabla 11).

*Tabla 11 Media ponderada del valor de agua (\$/m<sup>3</sup>)*

Producto	Media huella hídrica (m <sup>3</sup> /ha)	Costo (\$/ha)	Producción (miles de toneladas)	Valor del agua (\$/m <sup>3</sup> )
Trigo	1827	1,073.59	3,724.61	0.5876
Arroz	1673	318.77	218.99	0.1905
Cebada	1423	325.68	674.52	0.2289
Maíz	1222	911.23	21,515.60	0.7457
Avena	1788	694.83	3,018.68	0.3886
Sorgo	3048	515.35	3,379.85	0.1691
Soya	2145	318.84	168.56	0.1486
Media ponderada de valor del agua				0.6177

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENA 2017 y SIAP (sitio consultado el 15 de abril de 2019)

Posteriormente, se tomó como referencia la media global de huella hídrica para diferentes explotaciones animales de Mekonnen y Hoekstra (2012), así como el volumen de producción pecuaria para 2016 conforme a los datos del SIAP. Al multiplicar estos datos se calculó el total de uso de agua ; y multiplicando este uso de agua en m<sup>3</sup> por su valor (la media ponderada

<sup>24</sup> Contempla la suma de gastos por agua de los sectores agrícolas y el pecuario, por lo que el valor es más alto a los 4.5 miles de millones de pesos pagados por las actividades agrícolas .

en la última hilera de la Tabla 11) se obtuvo la cuantía monetaria de gasto de agua en cada tipo de explotación y sumando estos conceptos el valor bruto por uso de agua. Finalmente, descontando a este valor bruto el pago<sup>25</sup> por agua del sector agrícola, se obtuvo el valor neto por el uso de agua del sector pecuario (Tabla 12).

*Tabla 12 Huella hídrica del sector pecuario y valoración del recurso agua.*

Producto/Especie	Media global de huella hídrica (m <sup>3</sup> /ton)	Producción (miles de toneladas)	Uso de agua (miles m <sup>3</sup> )	Valor de agua (millones de pesos)
Leche (miles de lt.)	1,207	11,768	14,203,647.70	8,773.14
Bovino	10,244	1,879	19,251,733.59	11,891.18
Porcino	5,225	1,376	7,190,122.50	4,441.11
Ovino	5,623	60	339,415.53	209.65
Caprino	2,863	40	113,182.98	69.91
Pollo	2,873	3,078	8,842,732.00	5,461.88
Guajolote	2,873	17	48,148.61	29.74
Huevo para plato	2,872	2,721	7,813,971.02	4,826.44
Valor bruto por el uso de agua del sector pecuario				35,703.04
Valor de huella hídrica de intermedios				17,462.64
Valor neto de la huella hídrica pecuaria <sup>26</sup>				18,240.41

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENA 2017 y SIAP (*sitio consultado el 15 de abril de 2019*)

El resultado de 18.3 miles de millones de pesos asentado al final de la Tabla 12 se asentó en el cruce de la cuenta del factor agua y sector pecuario (entrada [23,11] del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)). Igual que el procedimiento expuesto en el inciso (a) previo, para no alterar los totales se descontaron los 18 mil millones al pago al factor capital. Asimismo, los gastos en agua del sector pecuario fueron transferidos al gobierno y descontados de su asignación en la cuenta de excedente bruto de operación para no alterar los totales.

<sup>25</sup> Por limitaciones en la información sólo se consideró al volumen demandado de maíz por el sector pecuario en 2016.

<sup>26</sup> Es de notarse que el valor de uso del agua en la actividad pecuaria es mucho mayor que el valor conjunto del maíz irrigado y el resto de la agricultura : 18 miles de millones respecto a 5 mil millones, según el Anexo 6, respectivamente. Sin embargo, esta posible incongruencia por el uso del agua se debe a que solo fue posible descontar de la huella hídrica del sector pecuario aquella ocasionada por el consumo de maíz del ganado; es decir, el valor esta sesgado hacía arriba. Y podría darse el caso que los 18 millones fueran transferidos al sector agrícola.

El resultado de la suma del valor agregado del agua por parte de los sectores agrícola y pecuario (23 miles de millones de pesos a cero cifras decimales) está asentado en la entrada (27,23) del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores).

ii. La tierra como factor de producción de la agricultura y ganadería.

Para desagregar la tierra como factor de producción se supuso que el retorno de este factor está determinado por el precio que el agricultor debiera pagar si tomara en renta la tierra con la que él produce.

Primero se hizo uso de los datos del apartado “TRD\_OTROS GASTOS\_UNIDAD DE PRODUCCIÓN” de la ENA 2017 para obtener el valor medio de la renta de la tierra por hectárea en el ámbito estatal.

El segundo paso fue calcular la contribución de la tierra al valor agregado de las actividades: maíz de riego, maíz temporal y otras agrícolas. Para ello se utilizó la información de la superficie sembrada estatal para distintos cultivos del SIAP, que se multiplicó por el valor medio estatal de la renta de la tierra, cuyos resultados se presentan en las tres primeras filas de la Tabla 13.

*Tabla 13 Pago al factor tierra por parte del maíz de riego y temporal (millones de pesos).*

Actividad	Pago al factor tierra
Maíz de riego	11,987.85
Maíz de temporal	15,939.84
Resto del sector agrícola	41,987.68
Pecuaria	13,483.32

Fuente: elaboración propia con datos de la ENA 2017 y SIAP (*sitio consultado el 15 de abril de 2019*)

El cálculo del valor agregado de la tierra usada por el sector pecuario se basó en las estadísticas para 2012 sobre la superficie ganadera estatal en México publicadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT<sup>27</sup>). Se calculó el pago

<sup>27</sup>

[http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D2\\_AGRIGAN04\\_09&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce&NOMBREENTIDAD=\\*](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D2_AGRIGAN04_09&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=)

del sector pecuario por el uso del agua en cada estado y con ello se obtuvo el total nacional, asentado en la última fila de la Tabla 13.

Como en el caso del agua usada en la producción agropecuaria, se asentó en la MCSV 2016 el valor agregado de la tierra presentado en la Tabla 13; en específico, en los cruces entre el factor tierra y los sectores maíz riego, maíz temporal, resto del sector agrícola y pecuario (entradas [22,8], [22,9], [22,10] y [22,11] del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores), respectivamente).

Por último, considerando que la mayor parte de la tierra agropecuaria es propiedad privada, se asignó como ingreso de los hogares el valor agregado de la tierra. El monto es de 83 mil millones de pesos, asentado en el cruce entre hogares y factor tierra (entrada [28,22] del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)).

### iii. El recurso forestal como factor de producción

Con base en Govea (2017) la inclusión de los recursos forestales maderables se realizó a partir del valor económico neto de la actividad. La diferencia es que en el presente estudio se usó el informe “Determinación de costos de la industria del aserrío” de SEMARNAT, CONAFOR, GEF y PNUD para México 2016. El monto del costo total reportado por esta fuente es de \$1500.00 por m<sup>3</sup> de trocería, el cual fue considerado como ingreso de las plantaciones forestales.

Por otra parte, para determinar los costos en la explotación forestal se utilizó el acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y para el mantenimiento del recurso, presentado en el Diario Oficial de la Federación en 2014 y en la Evaluación de Costos de Extracción y Abastecimiento de Productos de Plantaciones Forestales Comerciales del Colegio de Postgraduados (2011).

Adicionalmente, se usó la información de las Cuentas Ecológicas del INEGI para 2016 sobre la producción maderable en unidades físicas y monetarias, así como las hectáreas de bosque existente. De lo anterior se obtuvo un total de 163,567.032 hectárea de aprovechamiento forestal, que significa una producción estimada de 20,322.245 miles de metros cúbicos de madera.

A partir de todo lo anterior se obtuvo la información reportada en la Tabla 14 sobre los resultados de los cálculos de ingresos y costos en la producción forestal, para obtener un estimado del valor económico neto de la actividad forestal.<sup>28</sup>

*Tabla 14 Ingreso neto del aprovechamiento forestal (millones de pesos).*

Concepto	Valor
Ingreso bruto	30,483.37
Costo de plantación	4,054.85
Costo de aprovechamiento	12,598.66
Ingreso neto	13,829.85

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

Como se ha procedido y conforme al Anexo 5), el ingreso neto fue asignado al cruce entre el factor forestal y la actividad forestal (entrada [24,12] del Anexo 6, 14 miles de millones a cero cifras decimales). Este monto también se asentó en la entrada (25,24) del Anexo 6, lo cual parte de considerar que son las instituciones no financieras las que reciben el valor agregado del aprovechamiento forestal.

---

<sup>28</sup> Cabe señalar que el costo de reforestación y mantenimiento es una media ponderada de los costos en lugares templados y tropicales, de acuerdo con cifras de superficie ocupada en cada tipo de ecosistema de Ricker (2000),

#### 4. Análisis de multiplicadores.

Tal como señala Pyatt y Round (1979), pasar de una Matriz de Contabilidad Social (MCS) a un modelo estructurado requiere establecer cuáles de sus cuentas son endógenas y exógenas. Antes de discutir la selección correspondiente, hecha para la presente investigación, se presenta a continuación el modelo de multiplicadores aplicado con base en la MCSV 2016 construida.

Las transacciones entre cuentas endógenas, denotadas por la matriz  $\mathbf{N}$ , pueden ser expresadas como el producto de una matriz cuadrada,  $\mathbf{A}_n$ , de propensiones medias a consumir y un vector de ingreso endógeno,  $\mathbf{y}_n$ . Por su parte, las fugas,  $\mathbf{L}$ , que experimenta la economía estudiada, son expresadas como el producto de una matriz no cuadrada,  $\mathbf{A}_l$ , de propensiones medias de fuga y de ingreso endógeno,  $\mathbf{y}_n$ , y  $\mathbf{X}$  es la matriz de inyecciones exógenas a cuentas endógenas. (Tabla 15).

Tabla 15 Balances contables en la MCS.

	Cuentas endógenas	Cuentas exógenas	Total
Cuentas endógenas	$N = A_n \hat{y}_n$	$X$	$y_n = A_n y_n + X$
Cuentas exógenas	$L = A_l \hat{y}_n$	$R$	$y_x = A_l y_n + R_i$
Total	$y_n' = (iA_n + iA_l) \hat{y}_n$	$y_x' = iX + iR$	

Tomado de Pyatt y Round (1979)

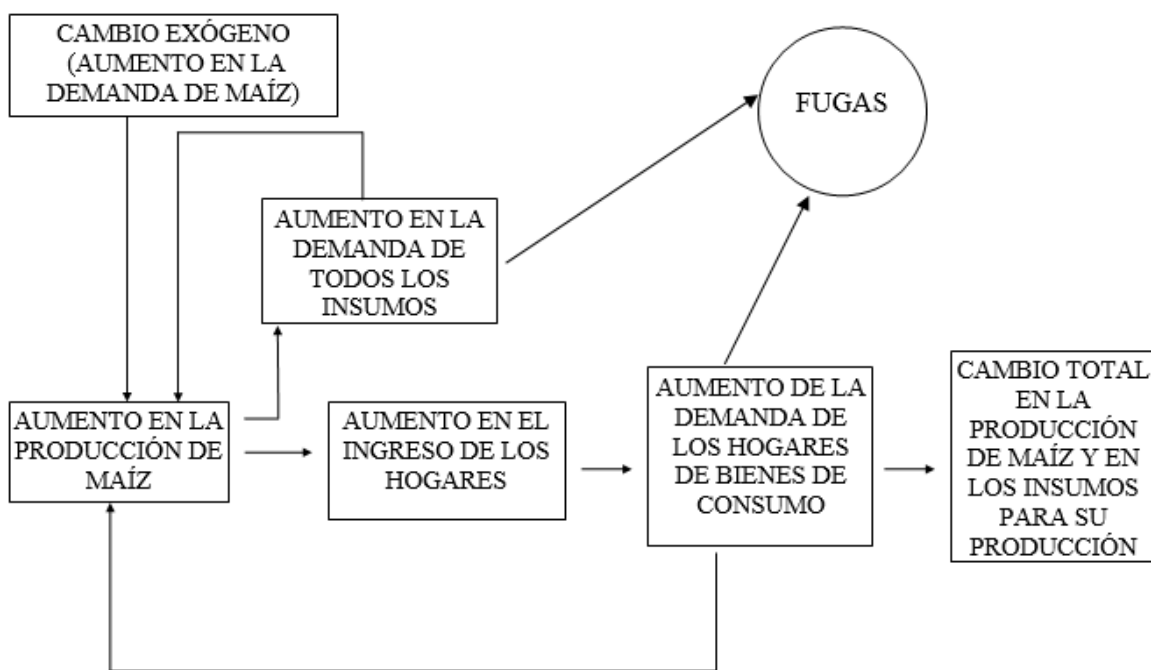
Resolviendo para la ecuación de total de las cuentas endógenas, se obtiene que:

$$y_n = (I - A_n)^{-1} X = M_a X$$

La ecuación que determina el equilibrio total de productos e ingresos, consistente con cualquier nivel de entradas externas; donde  $M_a$  es la matriz de multiplicadores contables que relaciona el ingreso endógeno  $y_n$  con las inyecciones exógenas,  $X$ . Por lo tanto, los multiplicadores basados en la MCS contienen los efectos directos de un choque a la economía en cuestión, así como los indirectos; es decir, los efectos inducidos en los ingresos de factores y hogares, y los resultados de la actividad debido a los multiplicadores de ingresos y gastos (Round, 1997).

En la Figura 1, se ilustra el funcionamiento de un modelo de multiplicadores. Por ejemplo, al acontecer un cambio o inyección exógena (inyección) positiva en la demanda de maíz; se induce directamente un aumento en su producción; y dado que para hacerlo requiere de más insumos o factores de producción, aumenta su demanda. Además, el aumento en la producción del grano hace crecer el ingreso de los hogares, cuya demanda de bienes de consumo se incrementa, lo cual promueve la producción de toda la economía y la demanda de insumos. El proceso se repite hasta llegar al nuevo equilibrio, caracterizado por una mayor producción e ingresos. El esquema incluye fugas ya que representa a una economía abierta: entre más elevadas sean éstas, menor será el efecto multiplicador del choque exógeno en la economía estudiada (es decir, en las cuentas endógenas).

Figura 1 Esquema de impactos de un choque exógeno a partir de un modelo de multiplicadores ( $M_a \Delta X$ , tal que  $\Delta X$  es la inyección).



Fuente; elaboración propia.

Siguiendo a Pyatt y Round (1979) y el análisis de multiplicadores hecho por Jeong-In (1993), se procedió a dividir las 43 cuentas dentro de la MCSV del Anexo 6 en endógenas y exógenas. Las primeras incluyen a las mercancías, actividades-sectores, factores de producción,



instituciones (financieras, no financieras y hogares), activos producidos y no producidos, y la cuenta financiera (34 cuentas en total del Anexo 6: 1 a 7; 8 a 19; 20 a 24; 25, 26 y 28; 30; 31 a 35; y 42, respectivamente). Por su parte, las cuentas exógenas son: el gobierno, la cuenta de capital, depreciación de activos producidos, apreciación de activos no producidos y el Resto del mundo (cuentas 27; 29; 36; y 37 a 41; y 43, respectivamente del mismo anexo). La consideración del resto del mundo como exógeno se basa en que la economía mexicana es abierta y pequeña, y la clasificación del gobierno dentro del mismo grupo de cuentas supone que esta institución toma decisiones autónomas, lo que da cabida, entre otras, a elaborar simulaciones de choques exógenos para estimar los posibles efectos de cambios en materia de política económica. La depreciación de activos producidos es exógena por naturaleza y se consideró como exógena la apreciación de los activos no producidos para dar cabida, entre otros, a la relajación de los supuestos basados en Hicks usados para balancear las cuentas de inversión y consumo de activos no producidos.

Con base en esta clasificación se calculó la matriz cuadrada de 34x34 de propensiones medias a consumir,  $A_n$ , siguiendo a Breisinger, Thomas, y Thurlow (2010) y realizando el álgebra matricial para obtener  $(I - A_n)^{-1}$ ; es decir, la matriz de multiplicadores contables,  $M_a$  expuesta en la Tabla 16.

La tabla muestra que, para cualquier choque o inyección exógena, las entradas de la diagonal principal de la matriz de multiplicadores representan el efecto combinado directo e indirecto en el ingreso de la cuenta endógena correspondiente. Todas estas entradas son mayores a uno, lo cual muestra los efectos multiplicadores, directos e indirectos, de un choque exógeno a la cuenta endógena en cuestión.<sup>29</sup> Por su parte, las entradas fuera de la diagonal representan su efecto indirecto en el ingreso de la cuenta que recibe el choque sobre el resto de las cuentas endógenas.

De los multiplicadores estimados, expuestos en la Tabla 16, destaca lo que sigue. Los sectores manufacturero y de servicios (18 y 19) son los más dinámicos, en el sentido que tienen los efectos multiplicadores más elevados respecto a sí mismos (1.545 y 1.598, respectivamente) y respecto al ingreso del resto de las actividades productivas (cruce de las filas 18 y 19 con

---

<sup>29</sup> Tómese en cuenta que una de las razones por las que los elementos de la diagonal son mayores a uno es el supuesto implícito de desempleo en los modelos de multiplicadores típicos.

las columnas 8 a 17) y de los hogares (0.462 y 0.621; cruces (18 y 28) y (19 y 28) respectivamente).<sup>30</sup> Estos resultados se asemejan a los de la literatura sobre crecimiento y desarrollo sectorial de mediados del siglo pasado y reflejan el énfasis que se le ha dado al crecimiento industrial en las políticas públicas y su descuido en materia de sustentabilidad.

A lo anterior hay que agregar el elevado efecto multiplicador de las actividades productivas y de servicios en el ingreso de los hogares, ya que, con la excepción del sector manufacturero, es mayor a la unidad (fila 28, columnas 8 a 19 de la Tabla 16), destacando el fuerte impacto correspondiente de los tres componentes de la agricultura y del sector servicios (fila 28, columnas 8 a 10 y 19). A lo anterior cabe añadir que también es mayor a la unidad el efecto multiplicador en el ingreso de los hogares de los factores trabajo, capital y tierra (misma fila, columnas 20 a 22).<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Los multiplicadores de ingreso mayores a la unidad de las mercancías a la mercancía no primaria reflejan el fuerte componente importado de la última.

<sup>31</sup> El nulo efecto del factor agua en el ingreso de los hogares se explica porque en la MCSV su valor agregado se transfirió a gobierno

Tabla 16 Matriz de Multiplicadores contables de MCSV.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
(1) M Maíz	1.043	0.010	0.130	0.007	0.020	0.011	0.013	0.085	0.076	0.013	0.192	0.010	0.013	0.013	0.012	0.012	0.013	0.026
(2) Otras mercancías agrícolas	0.019	1.031	0.057	0.018	0.026	0.082	0.024	0.025	0.026	0.051	0.077	0.028	0.025	0.103	0.024	0.025	0.026	0.044
(3) M pecuarias	0.018	0.018	1.020	0.012	0.020	0.018	0.024	0.023	0.024	0.024	0.022	0.016	0.021	0.022	0.019	0.021	0.021	0.054
(4) M forestales	0.001	0.001	0.001	1.014	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.026	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004
(5) M pesqueras	0.002	0.002	0.002	0.001	1.015	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.023	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003
(6) Servicios agrícolas	0.000	0.000	0.000	0.023	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(7) M no primarias	1.340	1.346	1.592	0.926	1.761	1.491	2.297	1.562	1.599	1.578	1.588	1.300	1.732	1.825	1.610	1.727	1.766	1.987
(8) Maíz riego	0.246	0.002	0.031	0.002	0.005	0.003	0.003	1.020	0.018	0.003	0.045	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.006
(9) Maíz temporal	0.259	0.003	0.032	0.002	0.005	0.003	0.003	0.021	1.019	0.003	0.048	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.007
(10) Resto del sector agrícola	0.009	0.460	0.026	0.008	0.012	0.037	0.011	0.011	0.012	1.023	0.035	0.013	0.011	0.046	0.011	0.011	0.012	0.020
(11) Sector pecuario	0.013	0.014	0.677	0.009	0.062	0.014	0.019	0.017	0.018	0.018	1.016	0.012	0.017	0.016	0.015	0.016	0.016	0.038
(12) Sector forestal	0.001	0.001	0.001	0.518	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	1.014	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
(13) Sector pesquero	0.001	0.001	0.001	0.001	0.637	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	1.015	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
(14) OBS agrícolas	0.000	0.003	0.000	0.019	0.000	0.790	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.036	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(15) Sector minero	0.032	0.032	0.038	0.022	0.042	0.036	0.055	0.037	0.038	0.038	0.038	0.031	0.042	0.044	1.039	0.041	0.042	0.048
(16) Sector energético	0.015	0.015	0.018	0.010	0.019	0.017	0.025	0.017	0.018	0.017	0.018	0.014	0.019	0.020	0.018	1.019	0.020	0.022
(17) Sector construcción	0.077	0.077	0.092	0.053	0.101	0.086	0.132	0.090	0.092	0.091	0.091	0.075	0.100	0.105	0.093	0.099	1.102	0.114
(18) Sector manufactura	0.367	0.385	0.437	0.267	0.483	0.410	0.630	0.428	0.438	0.433	0.436	0.357	0.475	0.501	0.441	0.473	0.484	1.545
(19) Sector servicios	0.494	0.496	0.587	0.341	0.649	0.549	0.847	0.576	0.590	0.582	0.585	0.479	0.639	0.673	0.593	0.637	0.651	0.732
(20) Trabajo	0.222	0.221	0.252	0.163	0.304	0.408	0.276	0.312	0.317	0.317	0.282	0.255	0.348	0.509	0.257	0.343	0.386	0.311
(21) Factor Capital	0.628	0.642	0.724	0.380	0.836	0.636	0.686	0.944	0.942	0.998	0.849	0.586	0.984	0.786	1.116	0.994	0.945	0.820
(22) Factor tierra	0.077	0.053	0.033	0.002	0.005	0.005	0.003	0.140	0.173	0.117	0.049	0.003	0.003	0.007	0.003	0.003	0.003	0.005
(23) Factor agua	0.006	0.004	0.029	0.000	0.003	0.001	0.001	0.020	0.003	0.008	0.043	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
(24) Factor forestal	0.000	0.000	0.000	0.266	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.521	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
(25) No financieras	0.341	0.348	0.392	0.481	0.453	0.346	0.372	0.512	0.511	0.541	0.460	0.856	0.533	0.428	0.603	0.538	0.512	0.445
(26) Financieras	0.091	0.091	0.101	0.081	0.116	0.098	0.097	0.137	0.138	0.142	0.119	0.137	0.136	0.121	0.147	0.137	0.133	0.115
(28) Hogares	0.799	0.785	0.860	0.626	0.971	0.924	0.825	1.204	1.243	1.229	1.006	1.034	1.131	1.147	1.140	1.133	1.139	0.968
(30) Activos	0.189	0.161	0.202	0.151	0.207	0.328	0.176	0.127	0.129	0.124	0.141	0.112	0.135	0.145	0.124	0.133	0.136	0.157
(31) Hidrocarburos	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
(32) Tierra agrícola	0.002	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(33) Bosques	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
(34) Tierra forestal	0.002	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(35) Suelo	0.065	0.068	0.037	0.002	0.003	0.006	0.003	0.007	0.007	0.005	0.017	0.003	0.003	0.008	0.003	0.003	0.003	0.006
(42) Cuenta financiera	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(28)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(42)
(1) M Maíz	0.013	0.015	0.011	0.015	0.000	0.009	0.009	0.007	0.015	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.009	0.000
(2) Otras mercancías agrícolas	0.026	0.032	0.024	0.032	0.000	0.018	0.018	0.016	0.032	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000
(3) M pecuarias	0.020	0.022	0.017	0.022	0.000	0.013	0.013	0.011	0.022	0.003	0.001	0.001	0.000	0.001	0.004	0.000
(4) M forestales	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
(5) M pesqueras	0.002	0.003	0.002	0.003	0.000	0.002	0.002	0.002	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(6) Servicios agrícolas	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(7) M no primarias	1.622	1.685	1.270	1.685	0.000	0.970	0.970	0.847	1.685	0.233	0.059	0.003	0.002	0.003	0.033	0.000
(8) Maíz, riego	0.003	0.004	0.003	0.004	0.000	0.002	0.002	0.002	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000
(9) Maíz, temporal	0.003	0.004	0.003	0.004	0.000	0.002	0.002	0.002	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000
(10) Resto del sector agrícola	0.012	0.014	0.011	0.014	0.000	0.008	0.008	0.007	0.014	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000
(11) Sector pecuario	0.015	0.017	0.013	0.017	0.000	0.010	0.010	0.008	0.017	0.003	0.000	0.001	0.000	0.001	0.003	0.000
(12) Sector forestal	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
(13) Sector pesquero	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(14) OBS agrícolas	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(15) Sector minero	0.039	0.040	0.030	0.040	0.000	0.023	0.023	0.020	0.040	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
(16) Sector energético	0.018	0.019	0.014	0.019	0.000	0.011	0.011	0.009	0.019	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(17) Sector construcción	0.093	0.097	0.073	0.097	0.000	0.056	0.056	0.049	0.097	0.013	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000
(18) Sector manufactura	0.445	0.462	0.348	0.462	0.000	0.266	0.266	0.232	0.462	0.064	0.016	0.001	0.000	0.001	0.009	0.000
(19) Sector servicios	1.598	0.621	0.468	0.621	0.000	0.357	0.357	0.312	0.621	0.086	0.022	0.001	0.001	0.001	0.012	0.000
(20) Trabajo	0.433	1.204	0.154	0.204	0.000	0.118	0.118	0.103	0.204	0.028	0.007	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000
(21) Factor Capital	1.004	0.509	1.384	0.509	0.000	0.293	0.293	0.256	0.509	0.070	0.018	0.001	0.001	0.001	0.016	0.000
(22) Factor tierra	0.003	0.003	0.002	1.003	0.000	0.002	0.002	0.002	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
(23) Factor agua	0.001	0.001	0.001	0.001	1.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(24) Factor forestal	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(25) No financieras	0.544	0.287	0.745	0.287	0.000	1.192	1.192	0.197	0.287	0.038	0.010	0.001	0.001	0.001	0.008	0.000
(26) Financieras	0.143	0.125	0.173	0.125	0.000	0.144	0.144	1.141	0.125	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000
(28) Hogares	1.235	1.647	1.242	1.647	0.000	0.948	0.948	0.828	1.647	0.084	0.021	0.002	0.001	0.002	0.019	0.000
(30) Activos	0.125	0.130	0.098	0.130	0.000	0.075	0.075	0.066	0.130	1.018	0.005	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
(31) Hidrocarburos	0.003	0.003	0.002	0.003	0.000	0.002	0.002	0.002	0.003	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(32) Tierra agrícola	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000
(33) Bosques	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.001	0.000	0.000	0.000
(34) Tierra forestal	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
(35) Suelo	0.003	0.003	0.003	0.003	0.000	0.002	0.002	0.002	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.001	0.000
(42) Cuenta financiera	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Fuente: elaboración propia

Nota: En dicha tabla solo se reportan las cuentas endógenas; similar para las tablas en Anexo 7 y 8..

#### 4.1. Efectos de inyecciones exógenas.

En el Anexo 7, se presentan los efectos porcentuales negativos a causa de reducciones del 10% en la disponibilidad de activos no producidos. Dicha reducción implementándose como sigue:

1) Se seleccionó, para el análisis, la cuenta exógena importante (en este caso el capital), y debido a que el resto de las cuentas exógenas se mantuvieron constantes, se definió la matriz 34x1 de inyecciones<sup>32</sup>,  $X$ ; de la cual se identificó la hilera de interacción entre la cuenta de interes<sup>33</sup> y la columna de la cuenta exógena. Por ejemplo, para los activos no producidos se identificaron las intersecciones con la cuenta de activos producidos ([30,29] en Anexo 6) y con los no producidos ([31,29], [32,29], [33,29], [34,29]<sup>34</sup> y [35,29] en Anexo 6); sin embargo, debido a que en esas casillas se encuentra el balance de salida de activos, los choques aislados sobre la cuenta de capital para cada entrada mencionada se denominaron: disponibilidad en capital físico o real, disponibilidad de hidrocarburos, disponibilidad de tierra agrícola, disponibilidad de bosques, disponibilidad de tierra forestal y deterioro<sup>35</sup> del suelo, respectivamente.

2) Se generó una nueva matriz de inyecciones exógenas,  $X'$ , pero está siendo el resultado de multiplicar la celda identificada anteriormente por 0.9 y dejando el resto sin cambio alguno. En el caso de los activos no producidos esto significó multiplicar las celdas mencionadas en (1), y obtener el valor de 70,084; 2,676; 1,866; 7,478; 3 y 3,400 miles de millones de pesos respectivamente, para cada matriz de inyecciones, dejando el resto de los elementos sin modificación.

3) Se obtuvo la matriz de cambios en las inyecciones exógenas,  $\Delta X = X' - X$ . Que para la disponibilidad en capital físico o real, de hidrocarburos, de tierra agrícola, de bosques, de

---

<sup>32</sup> Esto reordenando las cuentas de la matriz del Anexo 6 como en la tabla 15 y sumando las columnas de cuentas exógenas.

<sup>33</sup> En el caso de los activos producidos y no producidos, las cuentas de interes fueron de la 30 a la 35 del Anexo 6.

<sup>34</sup> Cabe señalar que la tierra forestal al medir solo el área para conversión productiva no cuenta con balance de salida (hecho explicado en el punto 2.2 del documento), por ello para las inyecciones calculadas se tomó como referencia su valor de transferencia de tierra de 4 miles de millones de pesos en (32,34) de Anexo 6.

<sup>35</sup> Esta diferencia, respecto al nombre del resto de activos, se debe a su definición en la contabilidad.

tierra forestal y deterioro del suelo implicó tener para cada tipo de inyección una matriz de  $34 \times 1$  con ceros en cada una de sus entradas a excepción de sus elementos en la hilera<sup>36</sup> 28, 29, 30, 31, 32 y 33, respectivamente; donde se asentaron los valores de -7,787.09; -297.36; -207.36; -803.94, -0.36 y -377.76 miles de millones de pesos.

4) Se multiplico esta matriz de inyecciones exógenas por la matriz de multiplicadores (Tabla 16), dando como resultado la matriz  $34 \times 1$  de impactos para cada cuenta seleccionada,  $Imp_i = M_a \Delta X$ ; para el caso de los activos no producidos asentándose en cada columna de la tabla en Anexo 7 en términos porcentuales.

De la tabla en el Anexo 7, se puede notar que una menor disponibilidad de hidrocarburos, tierra agrícola, bosques, transferencia de tierra forestal, deterioro del suelo y capital físico, tienen efectos negativos en las cuentas endógenas.

Es importante notar que la reducción en la disponibilidad de los bosques afecta en mayor medida a la actividad forestal obteniendo un impacto de -2.9873% (cuenta 12 columna 3); más de tres veces que lo obtenido para el resto de las actividades, hecho que hace sentido debido a que este tipo de activo es el principal insumo del sector forestal. Caso similar al deterioro del suelo, donde se presentaron los efectos más negativos en los sectores y mercancías que hacen mayor uso de la tierra como insumo, es decir, las actividades agrícolas maíz de riego, maíz de temporal y resto del sector agrícola, y la actividad pecuaria, al obtener los siguientes efectos para las actividades: -0.8619%, -0.8619%, -0.5923% y -0.2392%; y para las mercancías maíz, otras mercancías agrícolas y pecuarias -0.8754%, -0.6013 y -0.2675, respectivamente; haciendo notar que estos últimos impactos son más de nueve veces mayores que el resto de mercancías.

Por otro lado, también es posible señalar que dichas reducciones del 10% en la disponibilidad de activos producidos y no producidos al tiempo  $t$ , vía una inyección negativa de la cuenta de capital, provoca una reducción casi cercana a 10% en  $t+1$ ; por ejemplo, las reducciones del activo bosques, deterioro de suelo y capital físico culminan reduciendo el acervo de capital en 9.9869%, 9.7812% y 9.7513%, respectivamente. Es decir, la reducción en la

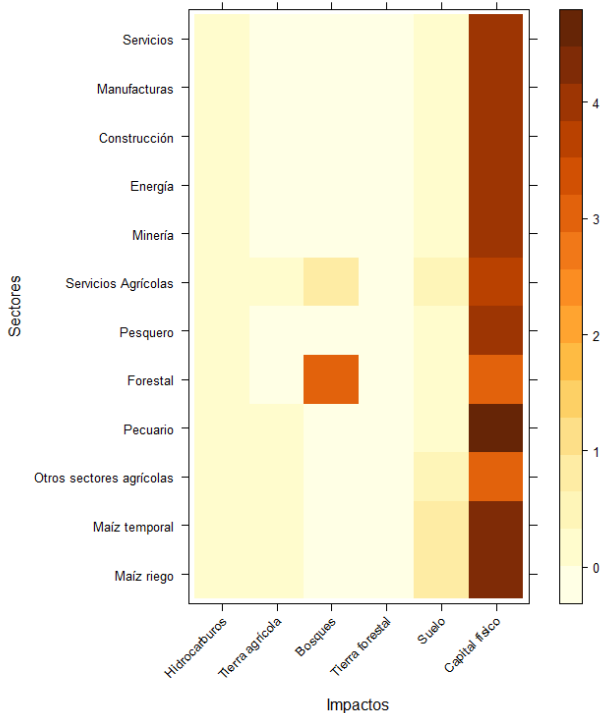
---

<sup>36</sup> La razón de que las cuentas se recorran hacia atrás dos unidades se debe a que la cuenta del gobierno y del capital son exógenas, al reordenar la matriz como en la tabla 15, las posiciones de cada cuenta cambian.

actividad económica sectorial termina coadyuvando a reducir el choque negativo en la disponibilidad de activos en el siguiente periodo.

La Figura 2, recoge los resultados de la Tabla del Anexo 7 a partir de un mapa de calor, en el que se sintetizan los distintos impactos que derivan de reducciones de diez por ciento en la disponibilidad de los activos producidos y no producidos sobre las actividades económicas.

*Figura 2 Mapa de calor de impactos exógenos sobre los sectores de la economía*



Fuente; elaboración propia

En la figura es posible apreciar lo relatado con anterioridad; debido a que las tonalidades más oscuras, al indicar impactos más negativos, dejan claro que los sectores maíz de riego, maíz de temporal, otros sectores agrícolas y los servicios agrícolas son mayormente influenciados al acontecer una reducción en el activo suelo (eje horizontal, quinta cuenta). Mientras que, en el caso de los bosques (eje horizontal, tercera cuenta), el mayor impacto se halla en el sector forestal seguido de los servicios agrícolas.

Adicional a ello, se encuentra que la reducción de 10% en el capital físico o real exhibe los mayores impactos sobre todas las actividades, a comparación del resto de activos, con impactos por arriba del -3%; en este contraste de activos producidos *versus* no producidos se encuentra como evidencia que los primeros tienden a tener una influencia más o menos homogénea sobre las actividades, caso contrario a los segundos, los cuales presentan un mayor efecto en las actividades ligadas a su uso.

#### 4.2. *Efectos de reducciones en la inversión en activos no producidos*

Como se expone en el Capítulo 3, para incluir los activos no producidos en la MCSV2016 se usó la premisa de Hicks, igualando el consumo de capital fijo (CKF) a la inversión (I). Debido a que el procedimiento implica el uso de un supuesto restrictivo –sobre todo por el interés en la presente investigación de considerar los recursos naturales— en esta sección se da respuesta a la pregunta: ¿Qué sucede si esta igualdad no se cumpliera?

Si, *ceteris paribus*, para las actividades productivas se invirtiera una cuantía menor a la necesaria para mantener el acervo del recurso explotado, el capital total en la economía se reduciría en el siguiente periodo.

De no haber incentivos para invertir en la reposición del capital natural consumido en el periodo  $t$ . Bajo esta situación si  $I_t \leq CKF_t$ ; la inversión será  $\rho(CKF)$ , donde  $\rho \in [0,1]$  que es la propensión por invertir en activos no producidos. En este marco, la estrategia utilizada para relajar el supuesto de Hicks fue la siguiente:

- Por limitaciones en la información, en el capítulo 3 se consideró que la propensión por invertir en activos no producidos es idéntica para todos los agentes; razón por la cual la inversión en los activos tierra agrícola, tierra forestal, bosques y suelo (entradas [1:7, 32:35] del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)<sup>37</sup>) fueron multiplicadas por  $\rho$ .

---

<sup>37</sup> La notación  $i:j$ , hace referencia a que se va de la hilera  $i$  a la  $j$  o de la columna  $i$  a la  $j$ , según sea el caso.



- La inversión  $(1 - \rho)100\%$  veces menor al consumo en capital fijo, implica que las mercancías (1 a 7) reducen el stock de capital total de la economía (activos producidos más no producidos). En consecuencia, se genera una transferencia de recursos de las actividades a la cuenta de capital de  $(\rho - 1)CKF < 0$ ; que se reflejaría en las entradas [29 , 1:7] del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores).
- Dado que la reducción de  $(\rho - 1)CKF$  se ve reflejada en el periodo t+1, en la MCSV2016 del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores), esto se asentaría como una reducción en la misma cuantía en los activos económicos no producidos al cierre del periodo (entradas [32:35 , 29] del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)).

A partir de lo anterior, se estimaron MCSV's con base en una secuencia de niveles de inversión en activos no producidos del 0 al 99 por ciento con intervalos de 1 por ciento; es decir, se construyeron 99 MCSV partiendo de la matriz del Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores).<sup>38</sup> Paso seguido, se obtuvo para cada una de ellas su matriz de multiplicadores y se replicó el ejercicio presentado en la sección 4.1; a saber:, se simularon reducciones del 10% en la disponibilidad de hidrocarburos, tierra agrícola, bosques, transferencias de tierra forestal, deterioro del suelo y disponibilidad de capital físico. La diferencia es que, en este caso, los impactos del choque se estiman para los distintos niveles de inversión en activos no producidos según lo expuesto.

Los resultados están en el Anexo 8 (multiplicadores al 0 y 50% de inversión)<sup>39</sup> y la discusión que sigue se centra en los sectores de mayor interés para la presente investigación: maíz de riego, maíz de temporal, resto del sector agrícola, pecuario, forestal, pesquero y servicios agrícolas, mostrados en la Figura 3. Un hallazgo generalizado es que, independientemente del choque simulado o del sector afectado, conforme aumenta la inversión en activos no producidos se reduce más el ingreso de los sectores, lo cual se observa con el paso de verdes

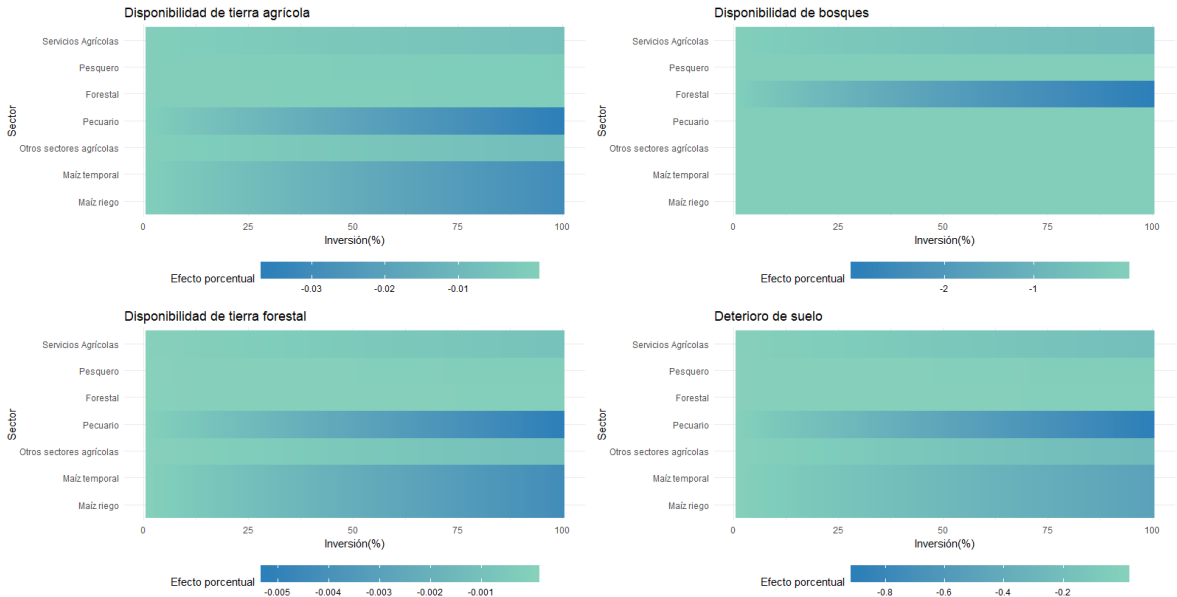
---

<sup>38</sup> Recordar que en la construcción de esta matriz se supuso la inversión para el mantenimiento de los activos consumidos, lo que equivale al caso de una inversión del 100%.

<sup>39</sup> En el Anexo sólo se reportan los efectos al cero y 50%. Notar que los efectos al 100% son los reportados en el Anexo 7, que son los impactos a partir de la premisa de Hicks.

a azules más intensos en la Figura 3. Lo anterior y el resultado de que la misma tendencia aplica al ingreso de los factores de producción (Anexo 8 (multiplicadores al 0 y 50% de inversión), hileras 20 a la 24 y segunda a cuarta par de columnas) pueden ser parte de la explicación del porqué los agentes no invierten en el mantenimiento de los recursos naturales no producidos.

*Figura 3 Impacto de la reducción del 10% en la disponibilidad de recursos naturales en el ingreso de los sectores primarios para distintos niveles de inversión en activos no producidos.*



Fuente; elaboración propia

En cuanto a los impactos en el ingreso sectorial por tipo de choque simulado destaca lo siguiente. Los sectores más afectados por la reducción en la disponibilidad de tierra agrícola y el aumento en la inversión en los activos no producidos son los agropecuarias, destacando el pecuario y los dos maiceros (primer panel de la Figura 3). Si el choque proviene del recurso forestal, el mayor efecto es en el mismo sector y en el resto de las actividades agrícolas (segundo panel). Por su parte, la reducción de la tierra forestal impacta de mayor manera a los sectores agropecuarios y algo similar resulta del choque provocado por el deterioro del suelo (paneles 3 y 4, respectivamente).

## ***5. Conclusiones.***

El estudio de la situación y uso de los recursos naturales es fundamental para conocer las opciones que hay para que los países –y el mundo– se desarrollen de manera sustentable. Se considera que la presente investigación es un avance sobre el tema para el caso mexicano. Ello a partir de la elaboración de una Matriz de Contabilidad Verde para el año 2016 (MCSV) y, con base en ésta, de estimar multiplicadores y elaborar análisis de impactos. Se considera que el enfoque multisectorial adoptado es adecuado ya que captura, entre otros, los efectos directos e indirectos que pueden tener el uso de los recursos naturales o la falta de inversión para su mantenimiento.

No obstante que la MCSV construida es para todo México, el trabajo se enfocó en el uso de los recursos naturales por parte de su sector primario, y en especial por su sector agropecuario y forestal. Lo anterior debido a que la agricultura y la ganadería son las actividades económicas de México que más consumen agua, que ocupan las mayores extensiones de suelo y recurren más a los bosques para su expansión.

La incorporación de los recursos naturales para obtener la MCSV partió de la MCS del INEGI para el 2016. Con base en Jeong-In (1993) y haciendo uso de la premisa Hicks –que los agentes invierten periodo a periodo en recursos naturales la misma cuantía que consumen de ellos— fue posible balancear la MCSV; es decir, matriz que incorpora los activos económicos no producidos (hidrocarburo, tierra agrícola y tierra forestal) y los activos ambientales no producidos (bosque y suelo).

Siguiendo la tradición de los estudios multisectoriales para el análisis de impacto, se dividieron las cuentas de la MCSV en endógenas y exógenas. Al procedimiento tradicional de considerar al gobierno, la inversión y al resto del mundo en las últimas, para el presente estudio se añadieron la depreciación de activos producidos y la apreciación de activos no producidos.

Los resultados de las estimaciones muestran que son los sectores no primarios los que tienen los multiplicadores más elevados, independientemente de la cuenta que se trate. El resultado es consistente con el énfasis que el Estado mexicano le ha dado al crecimiento no agroforestal

en sus políticas de crecimiento económico. No obstante, debe señalarse que las actividades agrícolas tienen efectos multiplicadores considerables en el ingreso de los hogares: de 1.204 para el maíz irrigado, de 1.243 para el maíz de temporal y de 1.229 para el resto de las actividades agrícolas. El hallazgo tiene implicaciones en materia de políticas de desarrollo rural ya que en México la mayor parte de los agricultores producen en pequeña escala usando intensivamente recursos naturales y que una considerable proporción de ellos viven en situación de pobreza. En concreto, a partir del resultado puede proponerse que para lograr un desarrollo rural sustentable es necesario tomar medidas para incentivar el uso racional de los recursos naturales del campo.

En cuanto a los resultados de las simulaciones, destacan los que siguen. Haciendo uso de los multiplicadores contables y suponiendo una reducción (inyección exógena) del 10% en la disponibilidad de los activos no producidos (tierra agrícola, tierra forestal, bosque y suelo), se refrenda el hecho de que los efectos negativos que tiene la depredación de los recursos naturales son significativamente más elevados en las actividades que los usan intensivamente. Por ejemplo, el mayor impacto negativo provocado por la reducción en la disponibilidad de suelo se da en la producción de maíz (-0.861%), en la del resto del sector agrícola (-0.5923%) y en el sector pecuario (-0.2392%). Asimismo, la reducción en la disponibilidad de bosques afecta en mayor medida a la actividad forestal, con un impacto de -2.9873%, más de tres veces que lo obtenido para el resto de las actividades.

Como se argumentó, no es realista recurrir a la premisa de Hicks en la elaboración de la MCSV. Lo anterior porque, como señalan Wackernagel y Rees (1996), el supuesto contrasta con la presencia de barreras a la inversión en recursos naturales debido a la sistemática subvaloración del capital natural. Con el propósito de relajar el supuesto, se simuló MCSV's para distintos niveles de inversión en activos no producidos; y posteriormente se estimaron los efectos de reducciones del 10% en la disponibilidad de dichos activos.

De los resultados de las simulaciones se desprende que una mayor inversión en el conjunto de activos no producidos, posterior a una reducción del 10% en dichos activos, refuerza el efecto negativo de las inyecciones exógenas. Lo anterior y el resultado de que la misma tendencia aplica al ingreso de los factores de producción, pueden ser parte de la explicación del porqué los agentes no invierten en el mantenimiento de los recursos naturales no

producidos. O sea que, en el corto plazo, a la subvaluación del capital natural se le suma la pérdida de ingreso, fenómenos que desincentivan la inversión para el mantenimiento de los recursos naturales y, en última instancia, para combatir al deterioro ambiental.

Con relación a lo que se acaba de exponer, conviene recordar que en la presente investigación se valoraron los activos a partir de su valor económico neto y de reposición. Las estimaciones correspondientes pudieron ser más elevadas de haberse usado métodos alternativos de valoración ambiental, como los indirectos o de preferencias reveladas. No fue posible aplicarlos por falta de información.

Se espera que los resultados de la investigación sean un aporte en varios sentidos; entre otros: la extensión de la MCSV2016 elaborada, desagregando otros sectores que –como el primario, aunque en menor medida—consumen recursos naturales (es el caso del urbano-industrial); la matriz puede usarse como la base de datos para calibrar un modelo de equilibrio general aplicado y para la aplicación de modelos dinámicos. Asimismo, el estudio da cuenta de la importancia que tiene incluir a los recursos naturales con un enfoque multisectorial en la discusión de las perspectivas del desarrollo económico y las políticas para lograrlo de manera sustentable.

**Anexo 1 (bosquejo de adición a la MCS de recursos naturales como activos)**

	(1).	(2).	(3).	(4).	(5).	(6).	(7).	(8).	(9).	(10).	Total
(1) Actividades	Consumo intermedio		Consumo Privado	Consumo del gobierno		Inversión neta en bienes económicos producidos	Inversión neta en recursos ambientales			exportaciones	Producto total
(2) Factores	Valor agregado			Valor agregado en empleo gubernamental						Ingreso a factores recibidos del exterior	Ingreso total a los factores
(3) Instituciones		Asignación de ingreso de factores a los hogares		Transferencia de gobierno a los hogares						Transferencias del resto del mundo	Ingreso privado total
(4) Gobierno	Impuesto a las actividades		Impuestos directos	Transferencias corrientes del gobierno a otros gobiernos							Ingreso gubernamental total
(5) Capital			Ahorro privado	Ahorro gubernamental		Apertura de activos producidos de capital	Apertura de activos ambientales-naturales	Ganancias o pérdidas de bienes producidos de capital	Revaluación de recursos ambientales-naturales	Deuda externa	Ingresos totales de capital
(6) Activos económicos	Consumo de capital fijo				Cierre de activos producidos						Activos brutos de cierre del capital producido
(7) Activos naturales-ambientales	Consumo de recursos de capital ambiental-natural				Cierre de recursos ambientales-natural						Activos brutos de cierre para capital de recursos ambientales-naturales
(8) Apreciación económica						Apreciación de bienes producidos					Total de ganancias de capital por bienes producidos
(9) Revaluación ambiental							Revaluación de recursos naturales				Total de ganancias o pérdidas de capital por recursos ambientales
(10) Resto del mundo	Importación de bienes	Pago de factores al exterior	Consumo de bienes importados y transferencias al exterior	Consumo del gobierno de bienes importados		Importación de capital					Pagos corrientes brutos al exterior
Total	Costo total	Pago total a los factores	Gasto privado total	Gasto total de los gobiernos	Inversión total	Activos brutos de cierre del capital producido	Activos brutos de cierre para capital RN	Total de ganancias o pérdidas de capital por bienes producidos	Total de ganancias o pérdidas de capital por RN	Ingresos brutos corrientes del exterior	

Fuente: Jeong-In (1993)

## Anexo 2 (metodología para incorporar flujos de capital físico y recursos naturales en la MCS)

En el presente anexo se detalla la forma en que se incorporan los flujos de capital físico y recursos naturales dentro de la MCS utilizando información de las cuentas ecológicas del país en particular del apartado balance de activos, presentado en la siguiente tabla:

Capital físico		Ambientales			Económicos no producidos			
		Bosques	Suelo	total	hidrocarburos	Tierra agrícola	Tierra forestal	total
<b>Apertura</b>	66 399 185	7 970 019	3 621 434	11 591 453	1 509 573	1 946 494		3 456 066
<b>Revaluación</b>	9 994 311	351 342	159 723	511 065	1 483 981	123 498		1 607 479
<b>CKF*</b>	3 424 920	15 543	90 228	105 771	78 620		3 627	82 246
<b>Cierre</b>	77 749 984	8 309 425	3 777 530	12 086 956	2 973 611	2 073 618		5 047 229
<b>Otros conceptos</b>	1 356 489	3 607	86 601	90 209	58 676	3 627		62 303

\* Consumo de capital fijo

Fuente: INEGI (2019)

Cifras en millones de pesos

Por simplicidad y a modo de ayuda en la ampliación de la matriz, se define la matriz **B**  $qxq$  tal que  $q$  incluye a las cuentas de mercancías, actividades factores e instituciones; **C** matriz  $qx2$  contiene las interacciones entre las  $q$  cuentas y, la cuenta financiera y el resto del mundo; **D** matriz  $2xq$  contiene las interacciones entre la cuenta financiera y resto del mundo con las  $q$  cuentas y; **E** matriz  $2x2$  con los posibles cruces entre la cuenta financiera y el resto del mundo; entonces la MCSV se puede bosquejar como:

		Capital	Activos reales	AENP	AANP	Depreciación	Apr AENP	Apr AANP	
	<b>B</b>								<b>C</b>
Capital									
Activos reales									
AENP									
AANP									
Depreciación									
Apr AENP									
Apr AANP									
	<b>D</b>								<b>E</b>

Notas: AENP son activos económicos no producidos, AANP activos ambientales no producidos y el termino Apr se refiere a la depreciación.

Fuente: elaboración propia

i. Incorporación de los activos físicos en la contabilidad de la MCS

La incorporación de los activos físicos o reales (bajo la terminología de Pyatt) a la Matriz de contabilidad social se hizo asignando el consumo de capital fijo a la intersección del activo con las mercancías, los activos al cierre a la intersección activo-capital, los activos de apertura a la intersección capital activos y la apreciación a la intersección depreciación-activos.

Sin embargo, dado que en la MCS típica la formación bruta de capital fijo se encuentra en términos netos, la adición del consumo de capital fijo implicó pasar el nivel de inversión a valores brutos lo que se logró al sumar el consumo de capital fijo a la inversión de la Tabla 3.

De igual manera, la apreciación asignada al cruce depreciación-activos fue en términos netos, es decir, el valor asignado fue la revaluación nominal más otros conceptos de revaluación menos el consumo de capital fijo.

		Capital	Activos reales	Depreciación	
	<b>B</b>		<i>Inversión + CKF</i>		<b>C</b>
Capital			<i>Activos a apertura</i>	<i>Apreciación + Otros - CKF</i>	
Activos reales	Consumo de capital fijo (CKF*)	<i>Activos a cierre</i>			
Depreciación			<i>Apreciación - CKF</i>		
	<b>D</b>				<b>E</b>

\* Consumo de capital fijo  
Fuente: elaboración propia

Debido a que, la inversión en capital físico de la primera tabla del presente anexo (77,749,894 millones de pesos) contiene la variación de existencias, se hizo un ajuste de 120,411 millones para mantener la ecuación de balance de activos. Por lo tanto, a los activos al cierre se suma dicha cantidad, resultando 77,870,395, que es la cifra que está en el cruce de la cuenta activos reales-capital de tablas posteriores a la Tabla 3.



ii. Incorporación de activos no producidos económicos y ambientales.

El procedimiento seguido para incluir en la MCS2016 los activos económicos no producidos (AENP) y los ambientales no producidos (AANP) fue el mismo, razón por la cual a continuación sólo se detalla el proceso de incorporación del AENP para el caso de los hidrocarburos a partir de los datos correspondientes contenidos en la primera tabla de este anexo). La excepción fue la tierra forestal, cuya incorporación a la mencionada matriz se detalla en la sección 2.2 del texto principal de la investigación, cuando se describe la elaboración de la Tabla 5).

Así, con base en las cifras de la primera tabla del presente anexo y como se asienta en la Tabla 6 del texto principal, la en la incorporación de los activos reales en cuanto a hidrocarburos se procedió de la manera siguiente. El consumo de capital fijo (78 620 millones de pesos) se asignó a la intersección del activo-hidrocarburo con las mercancías, los activos al cierre (2 973 611 millones de pesos) a la intersección hidrocarburos-capital y los activos de apertura (1 509 573 millones de pesos) a la intersección capital-hidrocarburo.

El tratamiento de la inversión, a diferencia dl caso de los activos reales, se basó en la premisa de Hicks. Por esta, razón el consumo de capital fijo se igualó a su inversión, asignándose, nuevamente para el caso de los hidrocarburos, en la intersección mercancías-hidrocarburo (78 620 millones de pesos); y el nivel de apreciación fue medido en términos netos, es decir Revaluación + Otros conceptos – CKF, asentándose en la intersección apreciación-hidrocarburo 1,464 miles de millones de pesos (Tabla 6).

		Capital	hidrocarburo	Apr hidrocarburos	
	<b>B</b>		Inversión=CKF		<b>C</b>
Capital			Activos a apertura	<i>Apreciación + Otros - CKF</i>	
hidrocarburo	Consumo de capital fijo (CKF)	Activos a cierre			
Apr hidrocarburos			<i>Apreciación + Otros - CKF</i>		
	<b>D</b>				<b>E</b>

Fuente: elaboración propia

**Anexo 3 (MCS2016 base)**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
(1) M agrícolas	0	0	0	0	0	0	20	88	0	0	0	0	0	1	333	10
(2) M pecuarias	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	390	1
(3) M forestales	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	29	0
(4) M pesqueras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	1
(5) Servicios agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(6) M no primarias	302	133	5	13	0	-453	116	137	4	12	2	325	192	1051	7997	4027
(7) Sector agrícola	549	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(8) Sector pecuario	0	386	0	2	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(9) Sector forestal	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(10) Sector pesquero	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(11) Otros bienes y servicios agrícolas	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12) Sector minero	0	0	0	0	0	1061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13) Sector energético	0	0	0	0	0	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(14) Sector construcción	0	0	0	0	0	2543	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(15) Sector manufactura	13	0	1	0	0	12116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(16) Sector servicios	0	0	0	0	0	16306	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(17) Trabajo	0	0	0	0	0	0	69	35	2	4	1	66	66	439	821	3858
(18) Factor Capital	0	0	0	0	0	0	351	178	19	14	1	670	232	1053	2552	8410
(19) No financieras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(20) Financieras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(21) Gobierno	4	0	0	0	0	1254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(22) Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(23) Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(24) Cuenta financiera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(25) RdM	173	8	1	0	0	7486	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1044</b>	<b>527</b>	<b>33</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>40862</b>	<b>558</b>	<b>438</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>1061</b>	<b>490</b>	<b>2543</b>	<b>12129</b>	<b>16306</b>

### Anexo 3 (continuación)

	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	Total
(1) M agrícolas	0	0	0	0	0	326	29	0	237	1044
(2) M pecuarias	0	0	0	0	0	82	36	0	15	527
(3) M forestales	0	0	0	0	0	3	-1	0	2	33
(4) M pesqueras	0	0	0	0	0	30	3	0	4	46
(5) Servicios agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
(6) M no primarias	0	0	0	0	2439	12897	4829	0	6835	40862
(7) Sector agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	558
(8) Sector pecuario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	438
(9) Sector forestal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
(10) Sector pesquero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
(11) Otros bienes y servicios agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
(12) Sector minero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1061
(13) Sector energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	490
(14) Sector construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2543
(15) Sector manufactura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12129
(16) Sector servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16306
(17) Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5361
(18) Factor Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13480
(19) No financieras	0	6867	172	141	88	140	0	0	49	7458
(20) Financieras	0	525	483	203	789	878	0	0	44	2923
(21) Gobierno	0	141	1458	455	2359	667	0	0	3	6341
(22) Hogares	5361	5948	3951	1286	1000	104	0	0	933	18584
(23) Capital	0	0	930	749	-432	3247	5692	3544	4	13734
(24) Cuenta financiera	0	0	0	0	0	0	3141	0	404	3544
(25) RdM	0	0	463	87	97	209	5	0	402	8932
<b>Total</b>	<b>5361</b>	<b>13480</b>	<b>7458</b>	<b>2923</b>	<b>6341</b>	<b>18584</b>	<b>13734</b>	<b>3544</b>	<b>8932</b>	<b>0</b>

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos; **M** hace referencia a la palabra Mercancías.

**Anexo 4 (MCSV2016 desagregada por actividad agrícola)**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
<b>(1) M Agrícolas</b>	0	0	0	0	0	0	5	5	10	88	0	0	0	0	0	1	333	10	0	0
<b>(2) M pecuarias</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	390	1	0	0
<b>(3) M forestales</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	29	0	0	0
<b>(4) M pesqueras</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	1	0	0
<b>(5) Servicios agrícolas</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(6) M no primarias</b>	302	133	5	13	0	-453	22	27	67	137	4	12	2	325	192	1,051	7,997	4,027	0	0
<b>(7) Maíz riego</b>	89	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(8) Maíz temporal</b>	96	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(9) Resto del sector agrícola</b>	365	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(10) Sector pecuario</b>	0	386	0	2	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(11) Sector forestal</b>	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(12) Sector pesquero</b>	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(13) Otros bienes y servicios agrícolas</b>	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(14) Sector minero</b>	0	0	0	0	0	1,061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(15) Sector energético</b>	0	0	0	0	0	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(16) Sector construcción</b>	0	0	0	0	0	2,543	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(17) Sector manufactura</b>	13	0	1	0	0	12,116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(18) Sector servicios</b>	0	0	0	0	0	16,306	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(19) Trabajo</b>	0	0	0	0	0	0	4	27	37	35	2	4	1	66	66	439	821	3,858	0	0
<b>(20) Factor capital</b>	0	0	0	0	0	0	40	14	16	178	19	14	1	670	232	1,053	2,552	8,410	0	0

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos

## Anexo 4 (continuación)

	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	Total
(1) M Agrícolas	0	0	0	326	0	108	0	1	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	237	1,150
(2) M pecuarias	0	0	0	82	0	76	0	3	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	15	633
(3) M forestales	0	0	0	3	0	3	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	53
(4) M pesqueras	0	0	0	30	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	50
(5) Servicios agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
(6) M no primarias	0	0	2,439	12,897	0	8,128	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,835	44,240
(7) Maíz riego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90
(8) Maíz temporal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
(9) Resto del sector agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371
(10) Sector pecuario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	438
(11) Sector forestal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
(12) Sector pesquero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
(13) Otros bienes y servicios agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
(14) Sector minero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,061
(15) Sector energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	490
(16) Sector construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,543
(17) Sector manufactura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,129
(18) Sector servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,306
(19) Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,361
(20) Factor capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,480

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos

## Anexo 4 (continuación)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
<b>(21) No financieras</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,867
<b>(22) Financieras</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525
<b>(23) Gobierno</b>	4	0	0	0	0	1,254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141
<b>(24) Hogares</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,361	5,948
<b>(25) Capital</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(26) Activos</b>	78	40	4	3	0	3,299	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(27) Hidrocarburos</b>	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(28) Tierra agrícola</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(29) Bosques</b>	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(30) Tierra forestal</b>	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(31) Suelo</b>	27	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(32) Depreciación</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(33) Apre hidrocarburos</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(34) Apre Tierra agrícola</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(35) Apre Bosque</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(36) Apre tierra forestal</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(37) Apre Suelo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(38) Cuenta financiera</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(39) RdM</b>	173	8	1	0	0	7,486	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	1,150	633	53	50	2	44,240	71	204	283	438	27	31	4	1,061	490	2,543	12,129	16,306	5,361	13,480

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos; **Apre** hace referencia a la palabra Apreciación.

## Anexo 4 (continuación)

	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	Total
<b>(21) No financieras</b>	172	141	88	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	7,458
<b>(22) Financieras</b>	483	203	789	878	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	2,923
<b>(23) Gobierno</b>	1,458	455	2,359	667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,341
<b>(24) Hogares</b>	3,951	1,286	1,000	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	933	18,584
<b>(25) Capital</b>	930	749	-432	3,247	0	66,399	1,510	1,946	7,970	0	3,621	6,569	1,464	127	339	0	156	3,544	4	98,145
<b>(26) Activos</b>	0	0	0	0	77,870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81,295
<b>(27) Hidrocarburos</b>	0	0	0	0	2,974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,052
<b>(28) Tierra agrícola</b>	0	0	0	0	2,074	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,077
<b>(29) Bosques</b>	0	0	0	0	8,309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,325
<b>(30) Tierra forestal</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>(31) Suelo</b>	0	0	0	0	3,778	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,868
<b>(32) Depreciación</b>	0	0	0	0	0	6,569	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,569
<b>(33) Apre hidrocarburos</b>	0	0	0	0	0	0	1,464	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,464
<b>(34) Apre Tierra agrícola</b>	0	0	0	0	0	0	0	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127
<b>(35) Apre Bosque</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	339	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339
<b>(36) Apre tierra forestal</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(37) Apre Suelo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0	0	0	0	0	0	0	156
<b>(38) Cuenta financiera</b>	0	0	0	0	3,141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	404	3,544
<b>(39) RdM</b>	463	87	97	209	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	402	8,932
<b>Total</b>	7,458	2,923	6,341	18,584	98,145	81,295	3,052	2,077	8,325	4	3,868	6,569	1,464	127	339	0	156	3,544	8,932	0

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos; **Apre** hace referencia a la palabra Apreciación.

## *Anexo 5 (metodología para incorporar activos no producidos como factores de producción)*

Por simplicidad se bosqueja la MCS de la siguiente manera:

	Mercancías	Actividades	Factor capital	Factor trabajo	Factor no producido	Institución
Mercancías						
Actividades						
Factor capital		<b>FK</b>				
Factor trabajo		<b>FT</b>				
Factor no producido						
Institución			<b>FK</b>	<b>FT</b>		

Tal que, **FK** es el pago de las actividades al factor capital y **FT** el pago al factor trabajo. Ahora supongamos que las actividades pagan al factor no producido un valor de **k** pesos; recordando que el pago al factor capital no es más que el excedente bruto de operaciones; el pago de **k** pesos al factor no producido se debe descontar a **FK**; lo mismo para la institución receptora del pago del factor no producido. Tal como se muestra en el siguiente bosquejo.

	Mercancías	Actividades	Factor capital	Factor trabajo	Factor no producido	Institución
Mercancías						
Actividades						
Factor capital		<b>FK-k</b>				
Factor trabajo		<b>FT</b>				
Factor no producido		<b>k</b>				
Institución			<b>FK-k</b>	<b>FT</b>	<b>k</b>	

Por ejemplo, para el caso del factor recurso forestal, el valor de **k** es de 13 miles de millones de pesos a cero cifras decimales y el pago al factor capital o excedente bruto de operación es 6,867 miles de millones de pesos (Anexo 4 entrada [21,20]); lo que daría un valor **FK-k** igual a 6,854 (Anexo 6 entrada [25,21]).



**Anexo 6 (MCSV2016 desagregada por mercancías y actividades agrícolas, y factores)<sup>40</sup>**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
(1) M Maíz	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	76	0	0	0	0	0	0	113	0	0	0	0	0	0
(2) OM agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	23	0	0	0	0	0	1	223	9	0	0	0	0	0
(3) M pecuarias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	390	1	0	0	0	0	0
(4) M forestales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0
(5) M pesqueras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0
(6) Servicios agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(7) M no primarias	92	210	133	5	13	0	-452	18	19	78	132	4	12	2	324	191	1,050	7,992	4,023	0	0	0	0	0
(8) Maíz riego	90	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(9) Maíz temporal	94	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(10) Resto del sector agrícola	0	365	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(11) Sector pecuario	0	0	386	0	2	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12) Sector forestal	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13) Sector pesquero	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(14) Otros bienes y servicios agrícolas	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(15) Sector minero	0	0	0	0	0	0	1,061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(16) Sector energético	0	0	0	0	0	0	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(17) Sector construcción	0	0	0	0	0	0	2,543	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(18) Sector manufactura	0	13	0	1	0	0	12,116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(19) Sector servicios	0	0	0	0	0	0	16,306	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(20) Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	11	12	46	34	2	4	1	66	66	439	822	3,859	0	0	0	0	0
(21) Factor Capital	0	0	0	0	0	0	0	42	43	191	140	5	14	1	671	233	1,053	2,554	8,414	0	0	0	0	0
(22) Factor tierra	0	0	0	0	0	0	0	12	16	42	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(23) Factor agua	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(24) Factor forestal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos

<sup>40</sup> La matriz es resultado de aplicar el algoritmo RAS, dado que se presentaron diferencias en los totales en las desagregaciones del sector y mercancías agrícolas; por lo tanto, los valores en las casillas al comparar el Anexo 4 y Anexo 6 pueden diferir. Representado una cantidad ajusta menor al 2% para las actividades agrícolas.

## Anexo 6 (continuación)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
(25) No financieras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,854	0	0	14
(26) Financieras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525	0	0	0
(27) Gobierno	0	4	0	0	0	0	1,254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	0	23	0
(28) Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,361	5,864	83	0	0
(29) Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(30) Activos	32	47	40	4	3	0	3,299	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(31) Hidrocarburos	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(32) Tierra agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(33) Bosques	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(34) Tierra forestal	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(35) Suelo	23	53	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(36) Depreciación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(37) Apre hidrocarburos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(38) Apre Tierra agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(39) Apre Bosque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(40) Apre tierra forestal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(41) Apre Suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(42) Cuenta financiera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(43) RdM	49	124	8	1	0	0	7,486	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>381</b>	<b>819</b>	<b>583</b>	<b>53</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>44,240</b>	<b>91</b>	<b>96</b>	<b>371</b>	<b>438</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>1,061</b>	<b>490</b>	<b>2,543</b>	<b>12,129</b>	<b>16,306</b>	<b>5,361</b>	<b>13,360</b>	<b>83</b>	<b>23</b>	<b>14</b>

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos; **Apre** hace referencia a la palabra Apreciación.

## Anexo 6 (continuación)

	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	Total
(1) M Maíz	0	0	0	79	0	57	0	1	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	12	381
(2) OM agrícolas	0	0	0	240	0	57	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	207	819
(3) M pecuarias	0	0	0	82	0	76	0	3	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	15	583
(4) M forestales	0	0	0	3	0	3	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	53
(5) M pesqueras	0	0	0	30	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	50
(6) Servicios agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
(7) M no primarias	0	0	2,440	12,901	0	8,123	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,850	44,240
(8) Maíz riego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91
(9) Maíz temporal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
(10) Resto del sector agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371
(11) Sector pecuario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	438
(12) Sector forestal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
(13) Sector pesquero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
(14) Otros bienes y servicios agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
(15) Sector minero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,061
(16) Sector energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	490
(17) Sector construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,543
(18) Sector manufactura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,129
(19) Sector servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,306
(20) Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,361
(21) Factor Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,360
(22) Factor tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
(23) Factor agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
(24) Factor forestal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos

## Anexo 6 (continuación)

	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	Total
<b>(25) No financieras</b>	172	141	88	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	7,458
<b>(26) Financieras</b>	483	203	789	878	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	2,923
<b>(27) Gobierno</b>	1,458	455	2,358	667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,341
<b>(28) Hogares</b>	3,950	1,286	1,000	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	935	18,584
<b>(29) Capital</b>	931	750	-431	3,250	0	66,397	1,510	1,946	7,970	0	3,619	6,569	1,464	127	339	0	156	3,544	4	98,145
<b>(30) Activos</b>	0	0	0	0	77,871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81,295
<b>(31) Hidrocarburos</b>	0	0	0	0	2,974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,052
<b>(32) Tierra agrícola</b>	0	0	0	0	2,074	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,077
<b>(33) Bosques</b>	0	0	0	0	8,309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,325
<b>(34) Tierra forestal</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>(35) Suelo</b>	0	0	0	0	3,778	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,868
<b>(36) Depreciación</b>	0	0	0	0	0	6,569	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,569
<b>(37) Apre hidrocarburos</b>	0	0	0	0	0	0	1,464	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,464
<b>(38) Apre Tierra agrícola</b>	0	0	0	0	0	0	0	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127
<b>(39) Apre Bosque</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	339	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339
<b>(40) Apre tierra forestal</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>(41) Apre Suelo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0	0	0	0	0	0	0	156
<b>(42) Cuenta financiera</b>	0	0	0	0	3,140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	404	3,544
<b>(43) RdM</b>	463	87	97	209	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	403	8,932
<b>Total</b>	7,458	2,923	6,341	18,584	98,145	81,295	3,052	2,077	8,325	4	3,868	6,569	1,464	127	339	0	156	3,544	8,932	0

Nota: Cifras en miles de millones de Pesos; **Apre** hace referencia a la palabra Apreciación.

## Anexo 7 (multiplicadores bajo premisa de Hicks)

Efecto porcentual negativo de una reducción de 10% en las siguientes cuentas exógenas						
	Disponibilidad de hidrocarburos	Disponibilidad de tierra agrícola	Disponibilidad de Boques	Transferencia de tierra forestal	Deterioro del suelo	Disponibilidad de capital físico
(1) M Maíz	-0.0265	-0.0294	-0.0029	-0.0005	-0.8754	-4.4704
(2) Otras mercancías agrícolas	-0.0226	-0.0077	-0.0033	-0.0001	-0.6013	-3.0581
(3) M pecuarias	-0.0318	-0.0441	-0.0031	-0.0008	-0.2675	-4.5336
(4) M forestales	-0.0240	-0.0008	-2.9873	-0.0000	-0.0183	-3.0693
(5) M pesqueras	-0.0275	-0.0013	-0.0038	-0.0000	-0.0288	-4.1195
(6) Servicios agrícolas	-0.0202	-0.0044	-2.0531	-0.0001	-0.0365	-4.6170
(7) M no primarias	-0.0398	-0.0013	-0.0032	-0.0000	-0.0282	-4.1032
(8) Maíz riego	-0.0267	-0.0289	-0.0029	-0.0005	-0.8619	-4.4644
(9) Maíz temporal	-0.0267	-0.0289	-0.0029	-0.0005	-0.8619	-4.4645
(10) Resto del sector agrícola	-0.0229	-0.0076	-0.0033	-0.0001	-0.5923	-3.0745
(11) Sector pecuario	-0.0327	-0.0390	-0.0031	-0.0007	-0.2392	-4.4828
(12) Sector forestal	-0.0240	-0.0008	-2.9873	-0.0000	-0.0183	-3.0693
(13) Sector pesquero	-0.0276	-0.0013	-0.0038	-0.0000	-0.0289	-4.1196
(14) Otros bienes y servicios agrícolas	-0.0218	-0.0065	-0.7257	-0.0001	-0.4022	-3.6075
(15) Sector minero	-0.0398	-0.0013	-0.0032	-0.0000	-0.0282	-4.1032
(16) Sector energético	-0.0398	-0.0013	-0.0032	-0.0000	-0.0282	-4.1032
(17) Sector construcción	-0.0398	-0.0013	-0.0032	-0.0000	-0.0282	-4.1032
(18) Sector manufactura	-0.0397	-0.0013	-0.0034	-0.0000	-0.0288	-4.1020
(19) Sector servicios	-0.0398	-0.0013	-0.0032	-0.0000	-0.0282	-4.1032
(20) Trabajo	-0.0395	-0.0017	-0.0047	-0.0000	-0.0380	-4.0975
(21) Factor Capital	-0.0393	-0.0019	-0.0044	-0.0000	-0.0438	-4.0941
(22) Factor tierra	-0.0258	-0.0198	-0.0031	-0.0003	-0.6255	-3.7676
(23) Factor agua	-0.0310	-0.0344	-0.0031	-0.0006	-0.3320	-4.3139
(24) Factor forestal	-0.0240	-0.0008	-2.9873	-0.0000	-0.0183	-3.0693
(25) No financieras	-0.0382	-0.0019	-0.0100	-0.0000	-0.0426	-3.9762
(26) Financieras	-0.0253	-0.0013	-0.0043	-0.0000	-0.0286	-2.6386
(28) Hogares	-0.0340	-0.0017	-0.0052	-0.0000	-0.0388	-3.5385
(30) Activos	-0.0017	-0.0001	-0.0003	0.0000	-0.0020	-9.7513
(31) Hidrocarburos	-9.7435	0.0000	-0.0001	0.0000	-0.0007	-0.1057
(32) Tierra agrícola	-0.0001	-9.9826	0.0000	-0.1746	-0.0007	-0.0075
(33) Bosques	0.0000	0.0000	-9.9869	0.0000	0.0000	-0.0057
(34) Tierra forestal	-0.0298	-0.0362	-0.0031	-100.0010	-0.4083	-4.3113
(35) Suelo	-0.0006	-0.0004	-0.0001	-0.0000	-9.7812	-0.0852
(42) Cuenta financiera	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: elaboración propia

### Anexo 8 (multiplicadores al 0 y 50% de inversión)

Efecto porcentual negativo de una reducción de 10% en las siguientes cuentas exógenas a distintos niveles de inversión						
Cuenta	Disponibilidad de hidrocarburos		Disponibilidad de tierra agrícola		Disponibilidad de Boques	
	0%.	50%.	0%.	50%.	0%.	50%.
(1) M Maíz	-0.02827	-0.02788	-0.00031	-0.01571	-0.00004	-0.00180
(2) Otras mercancías agrícolas	-0.02358	-0.02349	-0.00008	-0.00406	-0.00005	-0.00208
(3) M pecuarias	-0.02939	-0.02937	-0.00041	-0.02074	-0.00004	-0.00170
(4) M forestales	-0.02418	-0.02408	-0.00001	-0.00042	-0.03003	-1.52684
(5) M pesqueras	-0.02764	-0.02758	-0.00001	-0.00065	-0.00005	-0.00228
(6) Servicios agrícolas	-0.02735	-0.02303	-0.00005	-0.00224	-0.02916	-1.22697
(7) M no primarias	-0.03984	-0.03979	-0.00001	-0.00066	-0.00005	-0.00194
(8) Maíz riego	-0.02937	-0.02851	-0.00032	-0.01572	-0.00004	-0.00183
(9) Maíz temporal	-0.02937	-0.02851	-0.00032	-0.01572	-0.00004	-0.00183
(10) Resto del sector agrícola	-0.02435	-0.02400	-0.00008	-0.00405	-0.00005	-0.00210
(11) Sector pecuario	-0.03359	-0.03197	-0.00040	-0.01935	-0.00005	-0.00181
(12) Sector forestal	-0.03431	-0.02825	-0.00001	-0.00049	-0.04242	-1.78494
(13) Sector pesquero	-0.02772	-0.02766	-0.00001	-0.00066	-0.00005	-0.00228
(14) Otros bienes y servicios agrícolas	-0.02525	-0.02349	-0.00007	-0.00345	-0.01031	-0.43375
(15) Sector minero	-0.03984	-0.03979	-0.00001	-0.00066	-0.00005	-0.00194
(16) Sector energético	-0.03984	-0.03979	-0.00001	-0.00066	-0.00005	-0.00194
(17) Sector construcción	-0.03984	-0.03979	-0.00001	-0.00066	-0.00005	-0.00194
(18) Sector manufactura	-0.03983	-0.03977	-0.00001	-0.00066	-0.00005	-0.00204
(19) Sector servicios	-0.03984	-0.03979	-0.00001	-0.00066	-0.00005	-0.00194
(20) Trabajo	-0.03961	-0.03954	-0.00002	-0.00087	-0.00007	-0.00282
(21) Factor Capital	-0.03947	-0.03939	-0.00002	-0.00100	-0.00006	-0.00264
(22) Factor tierra	-0.02752	-0.02680	-0.00021	-0.01043	-0.00005	-0.00196
(23) Factor agua	-0.03214	-0.03074	-0.00036	-0.01724	-0.00005	-0.00185
(24) Factor forestal	-0.03431	-0.02825	-0.00001	-0.00049	-0.04242	-1.78494
(25) No financieras	-0.03834	-0.03825	-0.00002	-0.00097	-0.00014	-0.00599
(26) Financieras	-0.02544	-0.02538	-0.00001	-0.00065	-0.00006	-0.00258
(28) Hogares	-0.03411	-0.03403	-0.00002	-0.00087	-0.00007	-0.00313
(30) Activos	-0.00166	-0.00166	0.00000	-0.00005	0.00000	-0.00017
(31) Hidrocarburos	-9.74347	-9.74347	0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00005
(32) Tierra agrícola	-0.00005	-0.00005	-9.96461	-9.97370	0.00000	0.00000
(33) Bosques	-0.00006	-0.00005	0.00000	0.00000	-9.96293	-9.97552
(34) Tierra forestal	-0.03109	-0.02964	-0.00038	-0.01821	-0.00005	-0.00184
(35) Suelo	-0.00072	-0.00068	-0.00001	-0.00041	0.00000	-0.00004

Fuente: elaboración propia

**Anexo 8 (continuación)**

Efecto porcentual negativo de una reducción de 10% en las siguientes cuentas exógenas a distintos niveles de inversión						
Cuenta	Transferencia de tierra forestal		Deterioro del suelo		Disponibilidad de capital físico	
	0%.	50%.	0%.	50%.	0%.	50%.
(1) M Maíz	-0.00001	-0.00028	-0.00537	-0.26739	-4.75967	-4.70294
(2) Otras mercancías agrícolas	-0.00000	-0.00007	-0.00261	-0.13198	-3.18927	-3.17702
(3) M pecuarias	-0.00001	-0.00036	-0.01011	-0.51558	-4.18995	-4.18788
(4) M forestales	-0.00000	-0.00001	-0.00021	-0.00996	-3.09368	-3.07970
(5) M pesqueras	-0.00000	-0.00001	-0.00031	-0.01532	-4.13414	-4.12616
(6) Servicios agrícolas	-0.00000	-0.00004	-0.00118	-0.05520	-5.53480	-4.97881
(7) M no primarias	-0.00000	-0.00001	-0.00032	-0.01556	-4.11656	-4.10861
(8) Maíz riego	-0.00001	-0.00028	-0.00546	-0.26750	-4.90233	-4.76779
(9) Maíz temporal	-0.00001	-0.00028	-0.00546	-0.26750	-4.90233	-4.76779
(10) Resto del sector agrícola	-0.00000	-0.00007	-0.00263	-0.13155	-3.27328	-3.22582
(11) Sector pecuario	-0.00001	-0.00034	-0.00998	-0.48101	-4.61292	-4.38237
(12) Sector forestal	-0.00000	-0.00001	-0.00029	-0.01164	-4.38879	-3.61275
(13) Sector pesquero	-0.00000	-0.00001	-0.00032	-0.01557	-4.13429	-4.12620
(14) Otros bienes y servicios agrícolas	-0.00000	-0.00006	-0.00214	-0.10584	-4.06158	-3.83450
(15) Sector minero	-0.00000	-0.00001	-0.00032	-0.01556	-4.11656	-4.10861
(16) Sector energético	-0.00000	-0.00001	-0.00032	-0.01556	-4.11656	-4.10861
(17) Sector construcción	-0.00000	-0.00001	-0.00032	-0.01556	-4.11656	-4.10861
(18) Sector manufactura	-0.00000	-0.00001	-0.00032	-0.01568	-4.11566	-4.10763
(19) Sector servicios	-0.00000	-0.00001	-0.00032	-0.01556	-4.11656	-4.10861
(20) Trabajo	-0.00000	-0.00002	-0.00042	-0.02055	-4.11565	-4.10505
(21) Factor Capital	-0.00000	-0.00002	-0.00049	-0.02369	-4.11457	-4.10262
(22) Factor tierra	-0.00000	-0.00018	-0.00477	-0.23358	-4.03538	-3.92916
(23) Factor agua	-0.00001	-0.00030	-0.00874	-0.42204	-4.47735	-4.27640
(24) Factor forestal	-0.00000	-0.00001	-0.00029	-0.01164	-4.38879	-3.61275
(25) No financieras	-0.00000	-0.00002	-0.00047	-0.02300	-3.99853	-3.98545
(26) Financieras	-0.00000	-0.00001	-0.00031	-0.01528	-2.65259	-2.64451
(28) Hogares	-0.00000	-0.00002	-0.00042	-0.02052	-3.55721	-3.54651
(30) Activos	-0.00000	-0.00000	-0.00002	-0.00108	-9.75229	-9.75172
(31) Hidrocarburos	-0.00000	-0.00000	-0.00001	-0.00040	-0.10602	-0.10582
(32) Tierra agrícola	-0.17461	-0.17461	-0.00002	-0.00076	-0.00788	-0.00751
(33) Bosques	-0.00000	-0.00000	-0.00000	-0.00002	-0.00819	-0.00674
(34) Tierra forestal	-100.00651	-100.00682	-0.00905	-0.43739	-4.51073	-4.30236
(35) Suelo	-0.00000	-0.00001	-9.53405	-9.66165	-0.10283	-0.09803

Fuente: elaboración propia

## ***Bibliografía.***

- Bravo, H., & Castro, J. (2006). *Construcción de una matriz de contabilidad social con agua para el estado de Guanajuato* (No. 176). Ciudad de México.
- Breisinger, C., Thomas, M., & Thurlow, J. (2010). *Social accounting matrices and multiplier analysis An Introduction with Exercises. Food Security in Practice technical guide 5*. Washington, D.C: International Food Policy Research Institute. <https://doi.org/10.2499/9780896297838fsp5>
- Colegio de Postgraduados. (2011). *Extracción y Abastecimiento de Productos de Plantaciones*. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2006). *Capital natural y bienestar social. Conabio*. <https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- El Serafy, S. (1997). Green accounting and economic policy. *Ecological Economics*, 21(3), 217–229. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(96\)00107-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(96)00107-3)
- FAO. (2016). *The State of Food and Agriculture 2016 (SOFA): Climate change, agriculture and food security. Livestock in the Balance*. <https://doi.org/ISBN:978-92-5-107671-2>
- González-Acolt, Roberto; Matus-Gardea, J. Arturo; González-Guillén, M. (2008). Efecto De Las Políticas Económicas En Los Recursos Naturales Y El Medio Ambiente En México. *Colegio de Postgraduados de México.*, 42(Texto), 847–855. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30211207011>
- Govea, Y. (2017). *Impacto de las políticas para el desarrollo sustentable de México: Un enfoque multisectorial*. El Colegio de México, Ciudad de México.
- Hicks, J. R. (1946). *Value and Capital*. (Oxford, Ed.) (2nd ed.). Oxford University Press.
- INEGI. (2019). ENA 2017 INEGI no se hace responsable de la información que los usuarios generen con sus propios cálculos, a partir del uso de los microdatos.
- INEGI. (2006). *Sistema de cuentas Económicas y Ecológicas de México 1999-2004*. Aguascalientes.
- INEGI. (2019). No Title. Retrieved from <https://www.inegi.org.mx/temas/ee/>
- Jeong-In, K. (1993). *Environmental accounting in a social accounting matrix framework: the case of Mexico*. Minnesota. <https://doi.org/10.16953/deusbed.74839>
- John M. Reilly. (2012). Green growth and the efficient use of natural resources. *Energy Economics*, 34, *Supple(0)*, S85–S93. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.033>
- Keuning, S. J. (1994). The SAM and Beyond: Open, SESAME. *Economic Systems Research*, 6(1), 21–50. <https://doi.org/10.1080/09535319400000003>
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2011). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5), 1577–1600. <https://doi.org/10.5194/hess-15-1577-2011>
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2012). A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems*, 15(3), 401–415. <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9517-8>
- Morilla, C. R., Díaz-Salazar, G. L., & Cardenete, M. A. (2007). Economic and environmental efficiency using a social accounting matrix. *Ecological Economics*, 60(4), 774–786.



<https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2006.02.012>

OECD. (2013). *OECD Environmental Performance Reviews: Mexico 2013*. OECD Publishing. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264180109-en>

Pyatt, G., & Round, J. I. (1979). Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Matrix Framework. *The Economic Journal*, 89(356), 850. <https://doi.org/10.2307/2231503>

Ricker, M. (2000). La cobertura forestal y la problemática de la deforestación en México, 8.

Round, J. (1997). Social Accounting Matrices and SAM-based Multiplier Analysis.

Santos, S. (2011). Constructing SAMs from the SNA. Retrieved from <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/3554>

SEMARNAT-INECC. (2016). *Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy*. México. Retrieved from <http://www.semarnat.gob.mx>

UNDESA. (2012). *A guidebook to the Green Economy*.

Wackernagel, G., & Rees, W. E. (1996). Perceptual and structural burners to in natural capital: economics f roman ecological footprint perspective. *Ecological Economics*, 20, 3–24.

Xie, J. (2000). An environmentally extended social accounting matrix. *Environmental and Resource Economics*, 16, 391–406. <https://doi.org/10.1023/A:1008376618447>

Yúnez-Naude, A., & Aguilar-Mendez, P. C. (2019). Effects of Water Availability and Policy Changes for Irrigated Agriculture. In H. R. Guerrero García Rojas (Ed.), *Water Policy in Mexico: Economic, Institutional and Environmental Considerations* (pp. 55–74). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76115-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76115-2_3)

## ***Índice de tablas***

Tabla 1 Matriz de Contabilidad Social básica. ....	8
Tabla 2 Tipo de activos. ....	13
Tabla 3 MCS2016 agregada (billones de pesos). ....	15
Tabla 4 MCS2016 agregada con incorporación de flujos de capital (billones de pesos). ....	16
Tabla 5 MCS2016 agregada con adición de activos ambientales no producidos (billones de pesos) .....	18
Tabla 6 MCS2016 agregada con adición de activos económicos y ambientales no producidos (billones de pesos). ....	20
Tabla 7 Participación en el ingreso respecto al total del sector agrícola de la producción de maíz de riego y temporal. ....	22
Tabla 8 Participación en el gasto total del sector agrícola de los componentes considerados en la MCSV. ....	23
Tabla 9 Distribución del ingreso total de las mercancías agrícolas y participación del maíz. ....	24
Tabla 10 Distribución del pago al factor agua de los componentes del sector agrícola. ....	30
Tabla 11 Media ponderada del valor de agua ( $\$/m^3$ ).....	31
Tabla 12 Huella hídrica del sector pecuario y valoración del recurso agua. ....	32
Tabla 13 Pago al factor tierra por parte del maíz de riego y temporal (millones de pesos). ....	33
Tabla 14 Ingreso neto del aprovechamiento forestal (millones de pesos).....	35
Tabla 15 Balances contables en la MCS. ....	36
Tabla 16 Matriz de Multiplicadores contables de MCSV. ....	40

## ***Índice de figuras***

Figura 1 Esquema de impactos de un choque exógeno a partir de un modelo de multiplicadores ( $Ma\Delta X$ , tal que $\Delta X$ es la inyección). ....	37
Figura 2 Mapa de calor de impactos exógenos sobre los sectores de la economía .....	44
Figura 3 Impacto de la reducción del 10% en la disponibilidad de recursos naturales en el ingreso de los sectores primarios para distintos niveles de inversión en activos no producidos. ....	47